



Drishti IAS

# Mains

# MARATHON

(मुख्य परीक्षा के लिये महत्त्वपूर्ण प्रश्न-उत्तर) 2024

## भूगोल

### Delhi

Drishti IAS,  
641, Mukherjee Nagar,  
Opp. Signature View  
Apartment, New Delhi

### New Delhi

Drishti IAS,  
21, Pusa Road,  
Karol Bagh  
New Delhi

### Uttar Pradesh

Drishti IAS,  
Tashkent Marg,  
Civil Lines, Prayagraj,  
Uttar Pradesh

### Rajasthan

Drishti IAS,  
Tonk Road,  
Vasundhra Colony,  
Jaipur, Rajasthan

### Madhya Pradesh

Drishti IAS,  
Building No. 12, Vishnu Puri,  
Main AB Road,  
Bhawar Kuan, Indore,  
Madhya Pradesh

## भूगोल

Q1. प्रश्न : सात महाद्वीपों के निर्माण और विकास हेतु उत्तरदायी प्रमुख विवर्तनिकी और जलवायु कारकों पर चर्चा कीजिये। भू-वैज्ञानिक इतिहास और प्लेट विवर्तनिकी से इनकी भौतिक और पर्यावरणीय विशेषताओं को किस प्रकार आकार मिला है? ( 250 शब्द )

उत्तर :

### हल करने का दृष्टिकोण:

- सात महाद्वीपों के विकास के लिये उत्तरदायी प्रमुख विवर्तनिकी और जलवायु कारकों का संक्षिप्त परिचय दीजिये।
- भू-वैज्ञानिक इतिहास और प्लेट विवर्तनिकी संचलन पर भौतिक और पर्यावरणीय कारकों के प्रभाव पर प्रकाश डालिये।
- एक समग्र और उचित निष्कर्ष दीजिये।

### परिचय:

पृथ्वी पर सात महाद्वीपों का एक जटिल भू-वैज्ञानिक इतिहास रहा है जिसने इनकी भौतिक और पर्यावरणीय विशेषताओं को आकार दिया है। महाद्वीपों का निर्माण और विकास विवर्तनिकी और जलवायु कारकों के संयोजन का परिणाम है।

### मुख्य भाग:

#### ● विवर्तनिकी कारक:

- ◆ **प्लेट विवर्तनिकी:** पृथ्वी की परत कई प्लेटों में विभाजित है जो निरंतर गति की अवस्था में रहती हैं। यह गति पर्वत श्रृंखलाओं, घाटियों और महासागरीय घाटियों के निर्माण के लिये उत्तरदायी है, जिससे महाद्वीपों को आकार मिलता है। उदाहरण के लिये, भारतीय और यूरेशियन प्लेटों की टक्कर से हिमालय का निर्माण हुआ है जबकि दक्षिण अमेरिकी और अफ्रीकी प्लेटों के अलग होने से अटलांटिक महासागर का निर्माण हुआ है।
- ◆ **महाद्वीपीय विस्थापन:** महाद्वीप स्थिर नहीं हैं बल्कि यह समय के साथ संचलित होते रहते हैं। महाद्वीपीय विस्थापन सिद्धांत से पता चलता है कि महाद्वीप कभी एक ही भू-भाग का हिस्सा थे, जो लाखों वर्षों में अलग हो गए। महाद्वीपीय विस्थापन की इस प्रक्रिया ने महाद्वीपों के निर्माण और विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है।
- ◆ **ज्वालामुखी:** महाद्वीपों के निर्माण में ज्वालामुखी गतिविधि एक अन्य महत्वपूर्ण कारक है। ज्वालामुखीय विस्फोट से नई भू-आकृतियों जैसे द्वीपों और पर्वत श्रृंखलाओं का निर्माण होने के

साथ नई चट्टानों और खनिजों के निर्माण में भी योगदान मिलता है।

### जलवायु कारक:

- ◆ **जलवायु परिवर्तन:** पृथ्वी की जलवायु समय के साथ बदलती रहती है, जिसका महाद्वीपों पर गहरा प्रभाव पड़ा है। उदाहरण के लिये अंतिम हिमयुग के दौरान, उत्तरी अमेरिका और यूरोप के बड़े हिस्से बर्फ की चादरों से ढक जाने के कारण भू-परिदृश्य में काफी परिवर्तन हुआ था।
- ◆ **महासागरीय धाराएँ:** महासागरीय धाराएँ पृथ्वी की जलवायु को विनियमित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं जिसका महाद्वीपों पर महत्वपूर्ण प्रभाव हो सकता है। गल्फ स्ट्रीम जैसी गर्म महासागरीय धाराएँ महाद्वीपों के तटों पर गर्म जल और वायु ला सकती हैं, जबकि ठंडी समुद्री धाराएँ शुष्क स्थिति पैदा कर सकती हैं।
- ◆ **अपक्षय और अपरदन:** अपक्षय और अपरदन ऐसी प्रक्रियाएँ हैं जो समय के साथ पृथ्वी की सतह को आकार देने के साथ चट्टानों को तोड़ने एवं नई भू-आकृतियों का निर्माण करने हेतु उत्तरदायी होती हैं। ये प्रक्रियाएँ जलवायु से प्रभावित होती हैं तथा यह महाद्वीपों पर घाटियों तथा अन्य आकृतियों के निर्माण में योगदान दे सकती हैं।

भू-वैज्ञानिक इतिहास और प्लेट विवर्तनिकी संचलन ने सात महाद्वीपों की भौतिक और पर्यावरणीय विशेषताओं को आकार देने में प्रमुख भूमिका निभाई है। जैसे:

- **पर्वत निर्माण:** प्लेट विवर्तनिकी संचलन से महाद्वीपों पर पर्वत श्रृंखलाओं का निर्माण हुआ है। ये पर्वत वर्षा, तापमान और वनस्पति जैसे कारकों को प्रभावित करते हुए आसपास के क्षेत्रों की जलवायु और पर्यावरण पर महत्वपूर्ण प्रभाव डालते हैं। ये खनिजों और अन्य संसाधनों के महत्वपूर्ण स्रोत भी होते हैं।
- **महासागरीय बेसिन निर्माण:** प्लेट विवर्तनिकी से महासागरीय बेसिनों का भी निर्माण होता है। जिसका महासागरों की सीमा वाले महाद्वीपों की जलवायु और पर्यावरण पर महत्वपूर्ण प्रभाव हो सकता है। उदाहरण के लिये, अटलांटिक महासागर का यूरोप और अफ्रीका की जलवायु पर काफी प्रभाव पड़ा है, जबकि प्रशांत महासागर ने एशिया और अमेरिका की जलवायु को प्रभावित किया है।
- **समुद्र के जल स्तर में परिवर्तन:** पृथ्वी के पूरे कालक्रम में प्लेट विवर्तनिकी संचलन और जलवायु परिवर्तन सहित विभिन्न कारकों से समुद्र के जल स्तर में वृद्धि और गिरावट देखी गई है। इन परिवर्तनों

का महाद्वीपों को आकार देने के साथ इनकी विशेषताओं पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ सकता है जिससे नई तटरेखाएँ बन सकती हैं और अपक्षय और अपरदन जैसे कारक भी प्रभावित हो सकते हैं।

### निष्कर्ष:

सात महाद्वीपों के निर्माण और विकास में प्लेट विवर्तनिकी, जलवायु परिवर्तन, ज्वालामुखी, समुद्री धाराओं और अपक्षय तथा अपरदन सहित विभिन्न कारकों का प्रभाव रहा है। इन प्रक्रियाओं ने लाखों वर्षों में महाद्वीपों को प्रभावित किया है जिससे पर्वत निर्माण, महासागर बेसिन निर्माण, समुद्र स्तर में परिवर्तन और अन्य भौतिक तथा पर्यावरणीय विशेषताओं पर प्रभाव पड़ा है। इन प्रक्रियाओं को समझकर हम महाद्वीपों के इतिहास और भविष्य के संदर्भ में अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के साथ इस ग्रह की गतिशील और निरंतर बदलती प्रकृति की बेहतर समझ प्राप्त कर सकते हैं।

**Q2. प्रश्न : चक्रवात, तटीय क्षेत्रों के लिये जोखिम उत्पन्न करने वाली प्राकृतिक आपदाओं के प्रकार हैं। चक्रवातों के निर्माण, विशेषताओं और प्रभावों पर चर्चा कीजिये। ( 250 शब्द )**

उत्तर :

### हल करने का दृष्टिकोण:

- चक्रवात को संक्षिप्त रूप से परिभाषित करते हुए और यह बताते हुए कि वे तटीय क्षेत्रों के लिये किस प्रकार जोखिम उत्पन्न करते हैं, अपने उत्तर की शुरुआत कीजिये।
- तटीय क्षेत्रों में चक्रवातों के निर्माण, विशेषताओं और प्रभावों पर चर्चा कीजिये।

### परिचय:

चक्रवात, शक्तिशाली उष्णकटिबंधीय मौसम प्रणालियों से संबंधित हैं जो व्यापक विनाश का कारण बन सकते हैं तथा इनसे तटीय क्षेत्रों के लिये महत्वपूर्ण जोखिम उत्पन्न हो सकते हैं। समुद्र से निकटता के कारण विशेष रूप से तटीय क्षेत्र चक्रवातों के प्रभावों के प्रति संवेदनशील होते हैं। तेज हवाएँ, भारी वर्षा, तूफानी लहरें इन प्राकृतिक आपदाओं की विशेषताएँ हैं।

### मुख्य भाग:

#### चक्रवातों का निर्माण:

- जब गर्म, नम पवनें समुद्र से ऊपर की ओर उठती हैं तब चक्रवात बनता है। पवनों के ऊपर उठने से उसके नीचे एक कम दाब का क्षेत्र बन जाता है।
- इसके बाद इस कम दाब वाले क्षेत्र की ओर आसपास के उच्च दाब वाले क्षेत्रों की ओर से पवनों का प्रवाह होता है। समुद्र के ऊपर ठंडी पवनों का यह समूह गर्म और नम हो जाता है तथा ऊपर की ओर

इसका प्रवाह होता है जिससे एक और कम दाब का क्षेत्र विकसित होता है।

- यह चक्र चलता रहता है और समुद्र से जल वाष्पित होने के परिणामस्वरूप पवन क्षेत्र में बादल बनते हैं जिससे एक तूफान प्रणाली का विकास होता है।
- इस तूफान प्रणाली के घूर्णित होने से चक्रवात के केंद्र में आँख का विकास होता है। चक्रवात की आँख निम्न वायुदाब का क्षेत्र होता है।

### विशेषताएँ:

- वे बड़ी वायुराशियाँ कम दबाव वाले केंद्र के चारों ओर घूमती हैं।
- इन्हें विभिन्न प्रकारों में वर्गीकृत किया जा सकता है जैसे कि अतिरिक्त उष्णकटिबंधीय, उष्णकटिबंधीय, उपोष्णकटिबंधीय आदि।
- इनसे खराब मौसम की परिस्थितियाँ पैदा हो सकती हैं जैसे बादल, भारी वर्षा और तूफान।
- उत्तरी गोलार्ध में इनका प्रवाह वामावर्त और दक्षिणी गोलार्ध में दक्षिणावर्त होता है।
- इनका विकास भूमध्य रेखा के आसपास समुद्र के गर्म जल (27 °C) पर होता है।

### तटीय क्षेत्रों पर प्रभाव:

- तेज हवाएँ इमारतों, बुनियादी ढाँचे और वनस्पतियों के व्यापक विनाश का कारण बन सकती हैं।
- भारी वर्षा से बाढ़ आती है, जिसके परिणामस्वरूप जीवन की हानि, संपत्ति को नुकसान और आवश्यक सेवाओं में व्यवधान हो सकता है।
- तूफान से तटीय क्षेत्रों में बाढ़ आने के साथ निचले इलाके जलमग्न हो जाते हैं और तटरेखा का क्षरण होता है।
- परिवहन और संचार प्रणालियों में व्यवधान से आपातकालीन प्रतिक्रिया और होने वाली क्षति के पुनर्हाली प्रयासों में बाधा उत्पन्न होती है।
- क्षतिग्रस्त विद्युत बुनियादी ढाँचे के कारण विद्युत् आपूर्ति बाधित होती है।
- बाढ़ के कारण जल स्रोतों के दूषित होने से जलजनित रोगों का खतरा बढ़ जाता है।
- लोगों का उनके घरों से होने वाला विस्थापन, अस्थायी या दीर्घकालिक विस्थापन के साथ संसाधनों पर अधिक दबाव का कारण बनता है।

### निष्कर्ष:

चक्रवात, तटीय क्षेत्रों के लिये जोखिम उत्पन्न करने वाली प्राकृतिक आपदाओं के प्रकार हैं। चक्रवातों के प्रभाव को कम करने और तटीय समुदायों की सुरक्षा हेतु प्रभावी आपदा तैयारी, पूर्व चेतावनी प्रणाली और शमन उपाय करना आवश्यक है।

**Q3. प्रश्न :** वैश्विक जलवायु परिवर्तन और इसके प्रभावों पर पर्माफ्रॉस्ट विगलन (Permafrost thawing) की भूमिका की चर्चा कीजिये। पर्माफ्रॉस्ट विगलन के प्रतिकूल प्रभावों को कम करने के सुझाव दीजिये। ( 150 शब्द )

उत्तर :

#### हल करने का दृष्टिकोण:

- पर्माफ्रॉस्ट और पर्माफ्रॉस्ट विगलन का वर्णन करते हुए अपने उत्तर की शुरुआत कीजिये।
- इसके प्रभावों को बताते हुए इसके शमन के उपायों का उल्लेख कीजिये।
- आगे की राह बताते हुए निष्कर्ष दीजिये।

#### परिचय:

- पर्माफ्रॉस्ट का आशय किसी ऐसे स्थल से है जो कम से कम दो वर्ष तक पूरी तरह से जमा हुआ (0 डिग्री सेल्सियस या कम) की स्थिती में रहता है। इसके अंतर्गत पृथ्वी का लगभग 25% भूमि क्षेत्र आता है (ज्यादातर आर्कटिक और उप-आर्कटिक क्षेत्रों जैसे उच्च अक्षांश क्षेत्रों में)। पर्माफ्रॉस्ट में बड़ी मात्रा में कार्बन, सूक्ष्म जीव और वायरस होते हैं, जो इन स्थलों पर हजारों वर्षों तक संरक्षित रहते हैं।
- पर्माफ्रॉस्ट विगलन, पर्माफ्रॉस्ट के पिघलने और उसके पदार्थों के पर्यावरण में निष्कासन की प्रक्रिया से संबंधित है। जलवायु परिवर्तन के कारण बढ़ते तापमान और वर्षा से पर्माफ्रॉस्ट विगलन होता है।

**पर्माफ्रॉस्ट विगलन का वैश्विक जलवायु परिवर्तन पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है और इसके विभिन्न प्रभाव होते हैं जैसे:**

- इससे कार्बन डाइऑक्साइड और मीथेन जैसी ग्रीनहाउस गैसों का वायुमंडल में उत्सर्जन होता है जिससे ग्लोबल वार्मिंग को बढ़ावा मिलता है।
- इससे प्राकृतिक पारिस्थितिकी तंत्र में परिवर्तन होता है जैसे मृदा के कटाव और भूस्खलन को बढ़ावा मिलने के साथ पौधों और जानवरों के आवासों का बाधित होना।
- इससे मानव स्वास्थ्य और आजीविका पर प्रभाव पड़ता है जैसे बुनियादी ढाँचे और इमारतों को नुकसान पहुँचना, रोगाणुओं और विषाणुओं से संक्रामक रोगों का खतरा बढ़ना और स्वदेशी समुदायों के लिये खाद्य सुरक्षा तथा जल की गुणवत्ता के संबंध में जोखिम उत्पन्न होना।
- इससे वातावरण में बैक्टीरिया और वायरस (जो बर्फ और मृदा में जमे हुए थे) के निष्कासित होने से मानव और पशु स्वास्थ्य के लिये खतरा उत्पन्न हो सकता है।

**पर्माफ्रॉस्ट विगलन के प्रतिकूल प्रभावों को कम करने के कुछ उपाय निम्नलिखित हैं:**

- पर्माफ्रॉस्ट विगलन और ग्लोबल वार्मिंग की दर को सीमित करने के लिये विश्व स्तर पर ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन को कम करना।
- ◆ जलवायु परिवर्तन पर संयुक्त राष्ट्र फ्रेमवर्क कन्वेंशन (UNFCCC), पेरिस समझौते और क्योटो प्रोटोकॉल जैसी पर्यावरणीय संधियों को लागू करना।
- पर्माफ्रॉस्ट गतिशीलता और प्रतिक्रिया की समझ तथा इसकी भविष्यवाणी में सुधार के लिये पर्माफ्रॉस्ट निगरानी और अनुसंधान को बढ़ावा देना।
- इस संदर्भ में इंजीनियरिंग तकनीकों का उपयोग करना जैसे कि पाले के प्रति संवेदनशील मृदा को मोटे दाने वाले पदार्थ से बदलना, थर्मल इन्सुलेशन या वेंटिलेशन परतों का उपयोग करना या मृदा के गुणों को संशोधित करने के लिये एडिटिव्स का उपयोग करना।

#### निष्कर्ष:

पर्माफ्रॉस्ट विगलन तथा वैश्विक जलवायु परिवर्तन पर इसके प्रभावों को कम करने के लिये एक बहुआयामी दृष्टिकोण अपनाने की आवश्यकता होती है जिसमें इस संदर्भ में लचीलापन बढ़ाने के लिये अनुकूलन रणनीतियों के साथ ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन हेतु शमन प्रयास शामिल हैं। इन उपायों को लागू करके हम पर्माफ्रॉस्ट विगलन के प्रतिकूल प्रभावों को कम करने की दिशा में कार्य कर सकते हैं।

**Q4. प्रश्न :** हिंद महासागर द्विध्रुव ( Indian Ocean Dipole- IOD ) के बारे में बताते हुए हिंद महासागर क्षेत्र की जलवायु और मौसम प्रतिरूप पर इसके प्रभावों की चर्चा कीजिये। IOD के सकारात्मक और नकारात्मक चरणों के संभावित सामाजिक-आर्थिक एवं पर्यावरणीय प्रभावों का विश्लेषण कीजिये। ( 250 शब्द )

उत्तर :

#### हल करने का दृष्टिकोण:

- **परिचय:** हिंद महासागर द्विध्रुव एवं इसके चरणों को संक्षेप में परिभाषित करते हुए इसकी प्रासंगिकता का उल्लेख कीजिये।
- **मुख्य भाग:** विभिन्न क्षेत्रों और मौसमों में जलवायु तथा मौसम प्रतिरूप पर IOD के प्रभावों की चर्चा कीजिये। IOD के सकारात्मक और नकारात्मक चरणों के संभावित सामाजिक-आर्थिक और पर्यावरणीय परिणामों के बारे में बताइये।
- **निष्कर्ष:** मुख्य बिंदुओं को बताते हुए इस संदर्भ में कुछ उपाय सुझाइए।

## परिचय:

IOD समुद्री सतह के तापमान का एक अनियमित दोलन है, जिसमें पश्चिमी हिंद महासागर की सतह का तापमान पूर्वी हिंद महासागर की तुलना में क्रमिक रूप से कम एवं अधिक होता रहता है। हिंद महासागर द्विध्रुव (IOD) को भारतीय नीनो भी कहा जाता है। हिंद महासागर द्विध्रुव भारतीय मानसून को सकारात्मक एवं नकारात्मक दोनों प्रकार से प्रभावित करता है। हिंद महासागर द्विध्रुव भारतीय मानसून के साथ-साथ ऑस्ट्रेलिया के ग्रीष्मकालीन मानसून को भी प्रभावित करता है।

## मुख्य भाग:

### जलवायु और मौसम प्रतिरूप पर IOD का प्रभाव:

- **IOD का सकारात्मक चरण:** IOD के सकारात्मक चरण के दौरान पश्चिमी हिंद महासागर में समुद्र की सतह का तापमान औसत से अधिक हो जाता है जबकि पूर्वी हिंद महासागर में औसत से कम तापमान होता है। यह प्रतिरूप पूरे बेसिन में तापमान प्रवणता को मजबूत करने के साथ वाकर परिसंचरण को प्रभावित करता है।

### प्रभाव:

- **वर्षा में वृद्धि:** IOD के सकारात्मक चरण में पश्चिमी हिंद महासागर में (विशेष रूप से पूर्वी अफ्रीका, अरब प्रायद्वीप और भारत के पश्चिमी तट जैसे क्षेत्रों में) अधिक वर्षा होती है।
- **दक्षिण पूर्व एशिया में सूखा:** इसके विपरीत हिंद महासागर के पूर्वी हिस्से में सकारात्मक IOD के दौरान वर्षा कम होती है, जिससे इंडोनेशिया, मलेशिया और ऑस्ट्रेलिया के कुछ हिस्सों में सूखा पड़ता है।
- **उष्णकटिबंधीय चक्रवात:** IOD के सकारात्मक चरण में बंगाल की खाड़ी और अरब सागर सहित पूर्वी हिंद महासागर में उष्णकटिबंधीय चक्रवातों के विकास को भी बढ़ावा मिल सकता है।

### सामाजिक-आर्थिक एवं पर्यावरणीय प्रभाव:

- **कृषि और खाद्य सुरक्षा:** पूर्वी अफ्रीका और भारत के कुछ हिस्सों में वर्षा में वृद्धि होने से कृषि क्षेत्र को लाभ हो सकता है जिससे खाद्य सुरक्षा में सुधार हो सकता है। हालाँकि दक्षिण पूर्व एशिया में कम वर्षा होने से फसल की विफलता के कारण आर्थिक नुकसान हो सकता है।
- **मात्स्यिकी:** सकारात्मक IOD से समुद्र की धाराओं में परिवर्तन और पोषक तत्वों की उपलब्धता प्रभावित होने से मात्स्य क्षेत्र प्रभावित हो सकता है जिससे मछलियों की संख्या के साथ इनके प्रवासन प्रतिरूप में परिवर्तन हो सकता है।
- **मानव स्वास्थ्य:** बदलते मौसम प्रतिरूप और सकारात्मक IOD के कारण होने वाली वर्षा से सार्वजनिक स्वास्थ्य प्रभावित हो सकता है

क्योंकि इससे मलेरिया जैसी जलजनित बीमारियों और वेक्टर जनित बीमारियों के प्रसार में योगदान मिल सकता है।

- **IOD का नकारात्मक चरण:** IOD के नकारात्मक चरण के दौरान, पश्चिमी हिंद महासागर में समुद्र की सतह का तापमान औसत से कम होता है जबकि पूर्वी हिंद महासागर में तापमान औसत से अधिक होता है। इस चरण में पूरे बेसिन में ताप प्रवणता कमजोर होती है और सकारात्मक चरण की तुलना में वायुमंडलीय परिसंचरण अलग तरह से प्रभावित होता है।

### प्रभाव:

- **पश्चिमी हिंद महासागर में कम वर्षा होना:** IOD के नकारात्मक चरण के परिणामस्वरूप पश्चिमी हिंद महासागर में वर्षा में कमी आती है जिससे पूर्वी अफ्रीका, अरब प्रायद्वीप और भारत के पश्चिमी तट जैसे क्षेत्र प्रभावित होते हैं।
- **दक्षिण पूर्व एशिया में वर्षा में वृद्धि होना:** इसके विपरीत IOD के नकारात्मक चरण के दौरान इंडोनेशिया, मलेशिया और ऑस्ट्रेलिया के कुछ हिस्सों सहित दक्षिण पूर्व एशिया में अधिक वर्षा होती है।
- **उष्णकटिबंधीय चक्रवात:** IOD के नकारात्मक चरण के दौरान उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की घटना और तीव्रता प्रभावित होती है जिससे संभावित रूप से बंगाल की खाड़ी और अरब सागर से संबंधित क्षेत्र प्रभावित हो सकते हैं।

### सामाजिक-आर्थिक और पर्यावरणीय प्रभाव:

- **कृषि और खाद्य सुरक्षा:** पश्चिमी हिंद महासागर में कम वर्षा से सूखा एवं फसल की विफलता के साथ जल की कमी हो सकती है जिससे कृषि और खाद्य सुरक्षा पर नकारात्मक प्रभाव पड़ सकता है। इसके विपरीत दक्षिण पूर्व एशिया में वर्षा में वृद्धि से कृषि को लाभ हो सकता है लेकिन अत्यधिक वर्षा भी बाढ़ का कारण बन सकती है और फसलों को नुकसान पहुँचा सकती है।
- **जल संसाधन:** नकारात्मक IOD से नदी प्रवाह और जलाशय में जल स्तर सहित जल संसाधन प्रभावित हो सकते हैं जिससे जल विद्युत उत्पादन, सिंचाई प्रणाली के साथ घरेलू उपयोग के लिये जल की उपलब्धता प्रभावित हो सकती है।
- **पारिस्थितिकी तंत्र:** नकारात्मक IOD चरण के दौरान वर्षा प्रतिरूप और समुद्र संबंधी स्थितियों में परिवर्तन से समुद्री और स्थलीय पारिस्थितिकी तंत्र (जिसमें प्रवाल भित्तियाँ, मेंग्रेव और वन शामिल हैं) प्रभावित हो सकता है जो संभावित रूप से जैव विविधता की हानि और पारिस्थितिकी तंत्र में व्यवधान का कारण बन सकता है।

### निष्कर्ष:

IOD की भारत और उसके पड़ोसी देशों में जलवायु परिवर्तनशीलता में प्रमुख भूमिका रहती है। लाखों लोगों पर इसके सामाजिक-आर्थिक और पर्यावरणीय प्रभाव होते हैं। इसलिए इससे होने वाले नुकसान की रोकथाम हेतु योजना बनाने के क्रम में विभिन्न क्षेत्रों और समुदायों पर IOD के प्रभावों को समझना एवं इसकी भविष्यवाणी करना महत्वपूर्ण है।

**Q5. प्रश्न : '30\*30 पहल' क्या है। जैव विविधता के संरक्षण एवं जलवायु परिवर्तन के शमन के संदर्भ में इसके क्या निहितार्थ हैं ? इस लक्ष्य को प्राप्त करने में भारत के समक्ष विद्यमान चुनौतियों और अवसरों पर चर्चा कीजिये। ( 250 शब्द )**

उत्तर :

#### हल करने का दृष्टिकोण:

- **परिचय:** 30\*30 पहल और इसके मुख्य उद्देश्यों के बारे में बताइये।
- **मुख्य भाग:** जैव विविधता के संरक्षण एवं जलवायु परिवर्तन के शमन के संदर्भ में इस पहल के निहितार्थों को बताते हुए इस लक्ष्य को प्राप्त करने के क्रम में भारत के समक्ष विद्यमान चुनौतियों और अवसरों पर चर्चा कीजिये।
- **निष्कर्ष:** मुख्य बिंदुओं को बताते हुए सकारात्मक निष्कर्ष दीजिये।

#### परिचय:

- 30x30 लक्ष्य का तात्पर्य वर्ष 2030 तक विश्व के 30% महासागर और स्थलों की सुरक्षा करना है। 30x30 लक्ष्य का उद्देश्य प्रजातियों के बढ़ते नुकसान को रोकने के साथ महत्वपूर्ण पारिस्थितिकी तंत्र की रक्षा करना है जो हमारे आर्थिक विकास का स्रोत हैं।
- इस पहल का यूरोपीय संघ, G7 और भारत सहित 100 से अधिक देशों ने समर्थन किया है तथा यह दिसंबर 2022 में अपनाए गए कुनमिंग-मॉन्ट्रियल ग्लोबल बायोडायवर्सिटी फ्रेमवर्क के लक्ष्य में शामिल है।

#### मुख्य भाग:

- इस पहल का जैव विविधता के संरक्षण और जलवायु परिवर्तन के शमन के संबंध में महत्वपूर्ण प्रभाव है। इसके द्वारा अन्य वैश्विक लक्ष्यों जैसे सतत विकास लक्ष्य और पेरिस जलवायु समझौता के संदर्भ में भी उपलब्धि प्राप्त होगी। मैकिन्से एंड कंपनी के एक अध्ययन के अनुसार 30\*30 का लक्ष्य हासिल करने से वर्ष 2050 तक प्रति वर्ष \$700 बिलियन तक का आर्थिक लाभ उत्पन्न हो सकता है।

- हालाँकि इस लक्ष्य को प्राप्त करने में भारत के समक्ष कई चुनौतियाँ और अवसर मौजूद हैं।

#### इससे संबंधित चुनौतियाँ:

- उच्च जनसंख्या घनत्व, गरीबी और प्राकृतिक संसाधनों पर अधिक निर्भरता वाले क्षेत्रों के संदर्भ में संरक्षण और विकास के बीच संतुलन स्थापित करना।
- स्थानीय लोगों और स्थानीय समुदायों के अधिकारों एवं हितों का सम्मान करते हुए संरक्षित क्षेत्रों के साथ अन्य प्रभावी क्षेत्र-आधारित संरक्षण उपायों का न्यायसंगत और समावेशी प्रशासन सुनिश्चित करना।
- इस लक्ष्य को प्राप्त करने और इसकी निगरानी करने के साथ-साथ प्रभावित हितधारकों की जरूरतों को पूरा करने हेतु पर्याप्त वित्तीय और तकनीकी संसाधन जुटाना।
- संरक्षण योजना और प्रबंधन में शामिल विभिन्न मंत्रालयों, विभागों, एजेंसियों, राज्यों और क्षेत्रों के बीच समन्वय और सहयोग को बढ़ावा देना।
- उच्च जैव विविधता एवं जलवायु महत्व के क्षेत्रों की पहचान करने के क्रम में वैज्ञानिक आधार और डेटा की उपलब्धता को मजबूत बनाना।

#### इससे संबंधित अवसर:

- जैव विविधता संरक्षण के संदर्भ में भारत की मौजूदा उपलब्धियाँ और प्रतिबद्धताएँ जैसे वर्ष 2030 तक 26 मिलियन हेक्टेयर बंजर भूमि को बहाल करने की प्रतिबद्धता।
- प्रकृति को महत्व देने के साथ लोगों के बीच संरक्षण नैतिकता को बढ़ावा देने वाली भारत की समृद्ध सांस्कृतिक और धार्मिक परंपराएँ।
- संरक्षण प्रयासों जैसे अक्षय ऊर्जा, जैव प्रौद्योगिकी, अंतरिक्ष अनुसंधान एवं सूचना प्रौद्योगिकी जैसे क्षेत्रों में भारत के तकनीकी नवाचार और नेतृत्व क्षमता।
- 30\*30 पहल के संदर्भ में जागरूकता बढ़ाने और कार्रवाई करने हेतु नागरिक समाज संगठनों, निजी क्षेत्र की संस्थाओं, शैक्षणिक संस्थानों, मीडिया आउटलेट्स और युवा समूहों जैसे विभिन्न हितधारकों के बीच समन्वय का लाभ उठाना।
- सर्वोत्तम प्रथाओं को साझा करने के साथ संरक्षण से संबंधित मुद्दों को हल करने के लिये अन्य देशों (विशेष रूप से दक्षिण एशिया और हिंद महासागर क्षेत्र) के साथ सहयोग एवं समन्वय के अवसर।

#### निष्कर्ष:

30\*30 पहल, पृथ्वी पर प्रकृति और जीवन की रक्षा हेतु एक महत्वाकांक्षी वैश्विक प्रयास है। जैव विविधता के संरक्षण एवं जलवायु

परिवर्तन के शमन के संदर्भ में इसके महत्वपूर्ण लाभ हैं लेकिन इसको प्राप्त करने के क्रम में भारत के समक्ष कुछ चुनौतियाँ भी मौजूद हैं। सतत् विकास को सुनिश्चित करने के साथ इस लक्ष्य को प्राप्त करने में अग्रणी भूमिका निभाने के क्रम में भारत के पास विशेष अवसर उपलब्ध है।

**Q6. प्रश्न :** अर्बन हीट आइलैंड इफेक्ट क्या है ? इसके कारणों और परिणामों पर चर्चा कीजिये। साथ ही भारतीय शहरों में अर्बन हीट आइलैंड प्रभाव को कम करने के लिये कुछ उपाय सुझाइये। ( 150 शब्द )

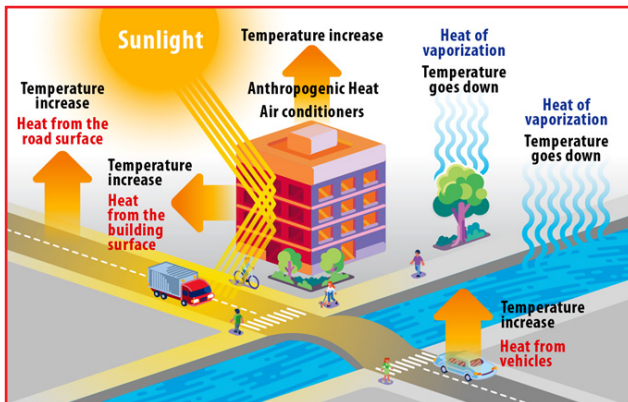
उत्तर :

### हल करने का दृष्टिकोण:

- **परिचय:** अर्बन हीट आइलैंड को संक्षेप में परिभाषित करते हुए अपने परिचय को और बेहतर बनाने के लिये इससे संबंधित आरेख बनाइये।
- **मुख्य भाग:** अर्बन हीट आइलैंड्स के कारणों और परिणामों का उल्लेख करते हुए डेटा या रिपोर्ट द्वारा समर्थित इसके न्यूनीकरण उपायों पर चर्चा कीजिये।
- **निष्कर्ष:** प्रमुख बिंदुओं को सारांशित करते हुए सतत् शहरी विकास हेतु अर्बन हीट आइलैंड के प्रभावों को कम करने के उपायों को अपनाने के महत्त्व पर बल देते हुए निष्कर्ष दीजिये।

### परिचय:

अर्बन हीट आइलैंड प्रभाव का आशय ऐसी स्थिति से है जिसमें आसपास के ग्रामीण क्षेत्रों की तुलना में शहरों की वायु का तापमान अधिक होता है। इस प्रभाव को विशेष रूप से रात के समय स्पष्ट देखा जा सकता है। इसके लिये कई कारक उत्तरदायी होते हैं जिसमें विनिर्माण में ऊष्मा अवशोषित करने वाले पदार्थों का उपयोग करना, वनस्पतियों की कमी होना एवं अत्यधिक मानवीय गतिविधियों से उत्पन्न होने वाली ऊष्मा आदि शामिल हैं।



### मुख्य भाग:

#### कारण:

- **विनिर्माण में कम एल्बिडो वाले पदार्थों का उपयोग होना:** एल्बिडो का आशय आपतित सौर ऊर्जा की तुलना में परावर्तित सौर ऊर्जा का अनुपात है। कम एल्बिडो वाले पदार्थों के उपयोग से अधिक सौर ऊष्मा अवशोषित होने से शहरी क्षेत्रों के तापमान में वृद्धि होती है।
- **कंक्रीट की संरचना:** पक्की सतहें जैसे सड़कें और पार्किंग स्थल सौर विकिरण से आने वाली ऊष्मा को अधिक अवशोषित करती हैं। यह सतहें पौधों या अन्य जल निकायों द्वारा होने वाले जल के अवशोषण में बाधक होती हैं, जिससे संबंधित क्षेत्र का तापमान अधिक बना रह सकता है।
- **वनस्पतियों का अभाव होना:** वनस्पतियों द्वारा होने वाले कार्बन डाइऑक्साइड के अवशोषण एवं ऑक्सीजन के उत्सर्जन के कारण वायु को ठंडा रखने में सहायता मिलती है। आमतौर पर कम वनस्पति वाले क्षेत्र हीट आइलैंड प्रभाव के प्रति अधिक सुभेद्य होते हैं।
- **मानवीय गतिविधियाँ:** मानवीय गतिविधियों जैसे कि बिजली उत्पादन, परिवहन, उद्योग और एयर कंडीशनिंग का उपयोग आदि से ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को बढ़ावा मिलने से अर्बन हीट आइलैंड प्रभाव को बढ़ावा मिलता है।

**परिणाम:** अर्बन हीट आइलैंड के कई नकारात्मक परिणाम हो सकते हैं जैसे:

- इमारतों और वाहनों को वातानुकूलित करने में ऊर्जा की खपत में वृद्धि होना।
- जीवाश्म ईंधन के दहन से वायु प्रदूषण और ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में वृद्धि होना।
- हीट स्ट्रोक एवं कार्डियोवैस्कुलर बीमारियों के रूप में स्वास्थ्य जोखिमों में वृद्धि होना।
- वाष्पीकरण में वृद्धि होने के कारण जल की गुणवत्ता में कमी आना।
- आवासों की क्षति और विखंडन के कारण जैव विविधता तथा पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं में कमी आना।

#### इसके शमन के उपाय:

- **शहरी क्षेत्रों की विकास योजना में सुधार:** शहरी क्षेत्रों की विकास योजना के तहत प्राकृतिक वेंटिलेशन को बढ़ाना, सूर्य के प्रकाश के संपर्क में आने वाले सतही क्षेत्र को कम करना, एल्बिडो को बढ़ाना आदि विशेषताओं को शामिल करके अर्बन हीट आइलैंड प्रभाव को कम करने में मदद मिल सकती है। उदाहरण के लिये फुटपाथ के लिये पारदर्शी पदार्थों का उपयोग करना, पवन के बेहतर संचलन हेतु

खुली जगहों और गलियारों का निर्माण करना, इमारतों को हवादार बनाना तथा कृत्रिम झीलों या तालाबों का निर्माण करना।

- **वनस्पति आवरण में वृद्धि करना:** वनस्पतियों द्वारा छाया और ठंडक प्रदान करने के माध्यम से वायु के तापमान को कम किया जा सकता है। इस क्रम में पार्कों का विस्तार करना, सड़कों के किनारे पौधों को लगाना, हरित एवं पर्यावरण अनुकूल आवासों का विकास करना आदि पर बल दिया जा सकता है। एक अध्ययन में पाया गया है कि वनस्पतियों वाले क्षेत्र की वायु का तापमान आसपास के अन्य क्षेत्रों की वायु की तुलना में लगभग 4°F तक कम हो सकता है।
- **हरित एवं पर्यावरण अनुकूल छतों और फुटपाथों का निर्माण करना:** इसके तहत छतों और फुटपाथों में चमकदार कोटिंग्स के साथ वनस्पतियों का उपयोग होता है जिससे सौर ऊर्जा के अवशोषण में कमी आती है। इससे छतों और फुटपाथों की सतह के तापमान में 50°F तक कमी आने के साथ परिवेशी वायु के तापमान में काफी कमी आ सकती है।
- **ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करना:** ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने हेतु सतत् परिवहन को बढ़ावा देने के साथ घरों और व्यवसायों में ऊर्जा दक्षता में सुधार पर बल दिया जा सकता है।

### निष्कर्ष:

अर्बन हीट आइलैंड प्रभाव एक गंभीर समस्या है जिसके कई नकारात्मक परिणाम हो सकते हैं। हालाँकि इसके प्रभाव को कम करने के लिये कई कार्य किये जा सकते हैं। इससे संबंधित शमनकारी उपायों को अपनाकर हम अपने शहरों को अधिक सतत् एवं समावेशी बना सकते हैं।

**Q7. प्रश्न :** भारत में मृदा अपरदन के प्रमुख प्रकार एवं कारण क्या हैं? इसका भारत के पर्यावरण और अर्थव्यवस्था पर क्या प्रभाव पड़ता है? ( 150 शब्द )

उत्तर :

### हल करने का दृष्टिकोण:

- मृदा अपरदन का संक्षिप्त परिचय देते हुए अपने उत्तर की शुरुआत कीजिये।
- मृदा अपरदन के प्रकार बताते हुए चर्चा कीजिये कि यह पर्यावरण एवं अर्थव्यवस्था को किस प्रकार प्रभावित करता है।
- तदनुसार निष्कर्ष दीजिये।

### परिचय:

- मृदा अपरदन का आशय विभिन्न प्राकृतिक या मानव-प्रेरित कारकों द्वारा मृदा की ऊपरी परत का क्षरण होना है। यह एक गंभीर पर्यावरणीय समस्या है जिससे भूमि संसाधनों की गुणवत्ता और

उत्पादकता प्रभावित होती है। भारत में इसके मुख्य प्रकार एवं कारण निम्नलिखित हैं:

### मुख्य भाग:

#### मृदा अपरदन के प्रकार:

##### ● जल अपरदन:

- ◆ यह जल की क्रिया के कारण होता है जैसे वर्षा, अपवाह, धाराएँ, नदियाँ आदि।
- ◆ इसके परिणामस्वरूप नालियों, खड्डों आदि का निर्माण होता है।
  - यह भारत में मृदा अपरदन का सबसे व्यापक और गंभीर प्रकार है।

##### ● वायु अपरदन:

- ◆ यह विशेषकर शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में वायु की क्रिया के कारण होता है।
- ◆ इसके परिणामस्वरूप रेत के टीले का निर्माण होता है।
  - यह भारत के पश्चिमी और उत्तर-पश्चिमी भागों में अधिक सामान्य है।

##### ● हिम अपरदन:

- ◆ यह ग्लेशियरों की गति के कारण होता है जिसके तहत चट्टानों और मृदा का कटाव एवं विघटन होता है।
- ◆ इसके परिणामस्वरूप U-आकार की घाटियाँ, मोरेन आदि का निर्माण होता है।
  - यह भारत के हिमालयी क्षेत्र में अधिक सामान्य है।

##### ● तटीय कटाव:

- ◆ यह समुद्र तट पर लहरों, ज्वार-भाटा, धाराओं आदि की क्रिया के कारण होता है।
- ◆ इसके परिणामस्वरूप चट्टानों एवं गुफाओं आदि का निर्माण होता है।
  - यह भारत के पूर्वी और पश्चिमी तटों पर अधिक सामान्य है।

### कारण:

##### ● प्राकृतिक कारण:

- ◆ इनमें जलवायु संबंधी कारक ( जैसे वर्षा की तीव्रता और वितरण, तापमान, वायु की गति और दिशा आदि) शामिल हैं।
  - स्थलाकृतिक कारक ( जैसे ढलान, उच्चावच, जल निकासी पैटर्न, आदि)
  - भूवैज्ञानिक कारक ( जैसे चट्टान का प्रकार, संरचना, बनावट, आदि)



- जैविक कारक (जैसे वनस्पति आवरण, मृदा के जीव, आदि)।

#### ● मानव-प्रेरित कारण:

- ◆ इनमें वनों की कटाई, अत्यधिक चराई, अविवेकपूर्ण कृषि, अनुचित सिंचाई, खनन, उत्खनन, निर्माण गतिविधियाँ, शहरीकरण, औद्योगीकरण आदि शामिल हैं।

**मृदा अपरदन भारत के पर्यावरण और अर्थव्यवस्था को निम्नलिखित प्रकार से प्रभावित करता है:**

#### ● पर्यावरणीय प्रभाव:

- ◆ मृदा अपरदन से मृदा की उर्वरता एवं जलधारण क्षमता कम हो जाती है। इससे मृदा से कार्बनिक पदार्थ और पोषक तत्वों की हानि होती है।
- ◆ इससे जल निकायों में गाद और प्रदूषण की समस्या होती है। जिससे बाढ़ और सूखे का खतरा बढ़ जाता है।
- ◆ इससे जैव विविधता और पारिस्थितिकी तंत्र सेवाएँ भी प्रभावित होती हैं।

#### ● आर्थिक प्रभाव:

- ◆ मृदा अपरदन से भारत की कृषि उत्पादकता और खाद्य सुरक्षा पर प्रभाव पड़ता है।
  - इससे मृदा संरक्षण और सुधार की लागत बढ़ जाती है।
- ◆ इससे पनबिजली उत्पादन और नदियों की परिवहन क्षमता प्रभावित होती है।
- ◆ इससे समुद्र तट के किनारे बुनियादी ढाँचे और संपत्ति को नुकसान पहुँचता है।
- ◆ इससे ग्रामीण लोगों की आय और आजीविका के अवसरों में कमी आती है।

#### निष्कर्ष:

इस प्रकार मृदा अपरदन भारत के सतत् विकास के लिये एक बड़ा खतरा है। भारत के मृदा संसाधनों के संरक्षण और संवर्धन के लिये उचित रोकथाम और शमन उपायों को अपनाने की आवश्यकता है।

**Q8. प्रश्न :** जलवायु परिवर्तन की अवधारणा तथा वैश्विक पारिस्थितिकी तंत्र एवं मानव समाज पर इसके प्रभाव की विवेचना कीजिये। जलवायु परिवर्तन में योगदान देने वाले प्रमुख कारकों का परीक्षण कीजिये तथा इसके प्रतिकूल प्रभावों को कम करने के उपाय बताइये। ( 250 शब्द )

उत्तर :

#### हल करने का दृष्टिकोण:

- जलवायु परिवर्तन की अवधारणा को समझाते हुए अपना उत्तर प्रारंभ कीजिये।
- वैश्विक पारिस्थितिकी तंत्र और मानव समाज पर जलवायु परिवर्तन के निहितार्थ बताइये।
- जलवायु परिवर्तन में योगदान देने वाले प्रमुख कारकों को बताइये।
- जलवायु परिवर्तन के प्रतिकूल प्रभावों को कम करने के उपाय बताइये।

#### परिचय:

- जलवायु परिवर्तन का तात्पर्य तापमान, वर्षा एवं पवन प्रतिरूप तथा पृथ्वी की जलवायु प्रणाली के अन्य पहलुओं में दीर्घकालिक बदलाव से है। इससे प्राकृतिक पारिस्थितिकी तंत्र और मानव समाज दोनों के लिये चुनौतियाँ उत्पन्न होती हैं।

#### मुख्य भाग:

#### जलवायु परिवर्तन की अवधारणा और निहितार्थ:

#### ● परिभाषा और कारण:

- ◆ जलवायु परिवर्तन मुख्य रूप से मानवीय गतिविधियों के कारण होता है, जिसमें ग्रीनहाउस गैसों (GHGs) का उत्सर्जन और वनों की कटाई शामिल है।
- ◆ GHGs से पृथ्वी के वायुमंडल में ऊष्मा का संकेंद्रण होता है जिससे ग्रीनहाउस प्रभाव के परिणामस्वरूप ग्लोबल वार्मिंग होती है।

#### ● वैश्विक पारिस्थितिकी तंत्र पर प्रभाव:

- ◆ बढ़ता तापमान और वर्षा का बदलता प्रतिरूप पारिस्थितिकी तंत्र और जैव विविधता को प्रभावित करता है।
- ◆ चरम मौसमी घटनाओं की बढ़ती आवृत्ति और तीव्रता से आवास, प्रजातियों के वितरण और पारिस्थितिकी संतुलन पर प्रभाव पड़ता है।
- ◆ ग्लेशियर और ध्रुवीय बर्फ की टोपियों के पिघलने से समुद्री पारिस्थितिकी तंत्र पर प्रभाव पड़ता है जिससे समुद्र स्तर में वृद्धि होती है।

#### ● मानव समाज पर प्रभाव:

- ◆ जलवायु परिवर्तन से कृषि बाधित होने एवं फसल की पैदावार कम होने के साथ खाद्य असुरक्षा की स्थिति हो जाती है जिससे कृषक समुदायों की आजीविका पर प्रभाव पड़ता है।

- ◆ मौसम के प्रतिरूप में बदलाव से जल की उपलब्धता प्रभावित होती है, जिससे जल की कमी होने के साथ संसाधनों को लेकर संघर्ष की स्थिति उत्पन्न होती है।
- ◆ समुद्र के बढ़ते स्तर से तटीय समुदायों को जोखिम होता है, जिसके परिणामस्वरूप मजबूरन प्रवासन होने के साथ प्राकृतिक आपदाओं के प्रति संवेदनशीलता बढ़ जाती है।

### जलवायु परिवर्तन में योगदान देने वाले कारक:

- **ग्रीनहाउस गैस का उत्सर्जन:**
  - ◆ जीवाश्म ईंधन (कोयला, तेल और प्राकृतिक गैस) जलाने से वायुमंडल में कार्बन डाइऑक्साइड (CO<sub>2</sub>) उत्सर्जित होता है।
  - ◆ औद्योगिक गतिविधियाँ, परिवहन और वनों की कटाई से GHG उत्सर्जन में योगदान मिलता है।
- **वनों की कटाई:**
  - ◆ वनों को साफ़ करने के कारण प्रकाश संश्लेषण के माध्यम से CO<sub>2</sub> को अवशोषित करने की पृथ्वी की क्षमता कम हो जाती है, जिससे वायुमंडल में CO<sub>2</sub> की सांद्रता में वृद्धि होती है।
- **औद्योगिकीकरण और शहरीकरण:**
  - ◆ तीव्र औद्योगिक विकास और शहरीकरण से ऊर्जा की खपत और उत्सर्जन में वृद्धि हुई है।
  - ◆ शहरी ऊष्मा द्वीप प्रभाव से शहरों में स्थानीय तापमान में वृद्धि हुई है।

### जलवायु परिवर्तन को कम करने के उपाय:

- **नवीकरणीय ऊर्जा को अपनाना:**
  - ◆ जीवाश्म ईंधन पर निर्भरता कम करने के लिये सौर, पवन और जल विद्युत जैसे नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों के उपयोग को बढ़ावा देना।
  - ◆ कुशल और स्वच्छ ऊर्जा उत्पादन के लिये नई प्रौद्योगिकियों के अनुसंधान और विकास को प्रोत्साहित करना।
- **वन संरक्षण के साथ पुनर्वनीकरण पर बल देना:**
  - ◆ टिकाऊ वन प्रबंधन और कार्बन पृथक्करण को बढ़ाने के लिये पुनर्वनीकरण प्रयासों को बढ़ावा देना आवश्यक है।
- **सतत कृषि को अपनाना:**
  - ◆ जलवायु-अनुकूल कृषि तकनीकों, कृषि वानिकी और कुशल जल प्रबंधन प्रथाओं को प्रोत्साहित करना।
  - ◆ जैविक कृषि को बढ़ावा देना और सिंथेटिक उर्वरकों और कीटनाशकों के उपयोग को कम करना।

### अंतर्राष्ट्रीय सहयोग:

- ◆ GHG उत्सर्जन को कम करने और सतत विकास को बढ़ावा देने के लिये पेरिस समझौते जैसे वैश्विक सहयोग और समझौतों का पालन करना।

### निष्कर्ष:

जलवायु परिवर्तन से पारिस्थितिकी तंत्र और मानव समाज दोनों के लिये महत्वपूर्ण चुनौतियाँ उत्पन्न होती हैं। इसके कारणों और निहितार्थों को समझने एवं प्रभावी शमन उपायों को लागू करके हम पर्यावरण की सुरक्षा एवं सतत विकास सुनिश्चित करने के साथ आने वाली पीढ़ियों के लिये अनुकूल भविष्य प्रदान करने की दिशा में कार्य कर सकते हैं।

**Q9. प्रश्न :** वर्तमान के परस्पर संबंधित विश्व में, जनमत और विचार-विमर्श को आकार देने में सोशल मीडिया प्लेटफॉर्मों की भूमिका निर्विवाद है। सोशल मीडिया प्लेटफॉर्म पर फेक न्यूज़ के प्रसार से उत्पन्न नैतिक चुनौतियों का विश्लेषण कीजिये। अपने उत्तर के पक्ष में उदाहरण भी दीजिये। ( 250 शब्द )

**उत्तर :**

### हल करने का दृष्टिकोण:

- फेक और भ्रामक न्यूज़ का संक्षिप्त परिचय देते हुए अपने उत्तर की शुरुआत कीजिये।
- फेक और भ्रामक न्यूज़ के प्रसार से उत्पन्न नैतिक चुनौतियों की व्याख्या कीजिये।
- समाज एवं लोकतंत्र पर इनके प्रभावों की चर्चा करते हुए इस संदर्भ में उपयोगकर्ताओं और मंच प्रदाताओं (सोशल मीडिया) की जिम्मेदारियों का उल्लेख कीजिये।
- तदनुसार निष्कर्ष दीजिये।

### परिचय:

- फेक और भ्रामक न्यूज़ का आशय जानबूझकर या अनजाने में सोशल मीडिया प्लेटफॉर्म पर राजनीतिक, आर्थिक या सामाजिक उद्देश्यों हेतु गलत सूचनाओं के प्रसार करने से है। इसके विभिन्न रूप हो सकते हैं जैसे मनगढ़ंत कहानियाँ, हेरफेर की गई छवियाँ या वीडियो, विकृत तथ्य या आँकड़े या भ्रामक शीर्षक या कैप्शन।

### मुख्य भाग:

#### फेक और भ्रामक खबरों के प्रसार से उत्पन्न नैतिक चुनौतियाँ:

- सूचना स्रोतों की विश्वसनीयता और जबाबदेहिता में कमी आना।
- जनमत को विकृत करने के साथ निर्णय लेने में पक्षपात होना।

- सोशल मीडिया के कारण लोगों में भ्रामक खबरों के प्रसार से दृष्टिकोण में बदलाव आना।
- भ्रामक खबरों के तीव्र प्रसार से दहशत एवं सामाजिक अशांति के साथ व्यक्तियों को नुकसान हो सकता है।
- इसमें सूचना की सटीकता की जिम्मेदारी के साथ स्वतंत्र अभिव्यक्ति को संतुलित करना मुश्किल हो जाता है।

### इन चुनौतियों का समाज और लोकतंत्र पर प्रभाव:

- **समाज:**
  - ◆ फेक और भ्रामक खबरें विभिन्न समूहों या समुदायों के बीच विभाजन, संघर्ष और हिंसा पैदा करके समाज की सामाजिक एकजुटता, सद्भाव और विविधता को नष्ट कर सकती हैं।
  - ◆ इससे उपयोगकर्ताओं की आलोचनात्मक सोच प्रभावित होने से सामाजिक भलाई, शिक्षा और विकास पर नकारात्मक असर पड़ सकता है।
- **लोकतंत्र:**
  - ◆ फेक और भ्रामक खबरें नागरिकों की स्वतंत्र और निष्पक्ष अभिव्यक्ति को प्रभावित कर एवं भागीदारी तथा प्रतिनिधित्व में हस्तक्षेप करके लोकतांत्रिक मूल्यों, सिद्धांतों और लोकतांत्रिक संस्थाओं को कमजोर कर सकती हैं।
  - ◆ इससे लोकतांत्रिक शासन, जवाबदेहिता और पारदर्शिता पर भी नकारात्मक असर पड़ सकता है।

### इस संदर्भ में उपयोगकर्ताओं और प्लेटफॉर्म प्रदाताओं की जिम्मेदारियाँ:

- **उपयोगकर्ता:**
  - ◆ फेक और भ्रामक खबरों के प्रचलन से सोशल मीडिया प्लेटफॉर्म के उपयोगकर्ताओं की अधिक नैतिक जिम्मेदारियाँ हो जाती हैं जैसे कि वे जिस जानकारी का उपयोग या साझा करते हैं, उसकी सटीकता और विश्वसनीयता की पुष्टि करना, जिस जानकारी पर उन्हें गलत या भ्रामक होने का संदेह है, उसकी रिपोर्ट करना या चिह्नित करना, जिस जानकारी को वे गलत या भ्रामक मानते हैं, उसे सही करना।
- **प्लेटफॉर्म प्रदाता:**
  - ◆ फेक और भ्रामक खबरें सोशल मीडिया प्लेटफॉर्म के प्लेटफॉर्म प्रदाताओं पर अधिक नैतिक जिम्मेदारियाँ डाल सकती हैं जैसे कि फेक या भ्रामक जानकारी का पता लगाना और उसे हटाना,

विवादित या असत्यापित जानकारी के संदर्भ में चेतावनी देना, ऐसे अकाउंट को सीमित करना या ब्लॉक करना। फेक और भ्रामक खबरों से निपटने के लिये सरकारों, नियामकों, मीडिया या नागरिक समाज जैसे अन्य हितधारकों के साथ समन्वय करना।

### उदाहरण:

- **वर्ष 2016 का अमेरिकी राष्ट्रपति का चुनाव:**
  - ◆ कई अध्ययनों में पाया गया है कि वर्ष 2016 के अमेरिकी राष्ट्रपति के चुनाव अभियान के दौरान सोशल मीडिया प्लेटफॉर्म पर फेक और भ्रामक खबरें व्यापक रूप से प्रसारित की गईं, जिसने कुछ मतदाताओं के मतदान व्यवहार और प्राथमिकताओं को प्रभावित किया।
  - ◆ उदाहरण के लिये MIT शोधकर्ताओं के एक अध्ययन में पाया गया है कि ट्विटर पर सच्ची खबरों की तुलना में झूठी खबरों को रीट्वीट किये जाने की संभावना 70% से अधिक देखने को मिली।
- **कोविड-19 महामारी:**
  - ◆ कोविड-19 महामारी के दौरान सोशल मीडिया प्लेटफॉर्म पर फेक और भ्रामक खबरें काफी प्रसारित की गईं, जिससे सार्वजनिक स्वास्थ्य प्रतिक्रिया और पुनर्प्राप्ति प्रयासों में बाधा उत्पन्न हुई।
  - ◆ उदाहरण के लिये शोधकर्ताओं के एक अध्ययन में पाया गया कि जो उपयोगकर्ता आमतौर पर सोशल मीडिया प्लेटफॉर्म पर जानकारी साझा करते हैं, उनमें उन उपयोगकर्ताओं की तुलना में कोविड-19 के बारे में गलत सूचना फैलाने की अधिक संभावना दिखी जो कम बार जानकारी साझा करते हैं।

### निष्कर्ष:

सोशल मीडिया प्लेटफॉर्म पर फेक और भ्रामक खबरों के प्रसार से जटिल नैतिक चुनौतियाँ उत्पन्न होती हैं। इससे विश्वसनीयता में कमी आने के साथ जनता की राय में विकृति आती है और लोकतंत्र पर प्रश्नचिह्न लगता है। उपयोगकर्ताओं को इस संदर्भ में आलोचनात्मक दृष्टिकोण अपनाने हुए जिम्मेदारीपूर्ण व्यवहार करना चाहिये, जबकि प्लेटफॉर्म प्रदाताओं का कर्तव्य है कि वे फेक और भ्रामक खबरों के प्रसार पर रोक लगाए। इन चुनौतियों का समाधान करके समाज अधिक तार्किक, लोकतांत्रिक और नैतिक रूप से व्यवहार करने हेतु सक्षम हो सकता है।

Q10. प्रश्न : पृथ्वी की सतह पर तापमान, वर्षण एवं वायु के वितरण को प्रभावित करने वाले प्रमुख कारकों पर चर्चा कीजिये। ये कारक विभिन्न जलवायु क्षेत्रों में किस प्रकार भिन्न होते हैं ? ( 250 शब्द )

उत्तर :

#### हल करने का दृष्टिकोण:

- उत्तर की शुरुआत उन कारकों से कीजिये जो पृथ्वी की सतह पर तापमान, वर्षा और हवा के वितरण को प्रभावित करते हैं।
- कारकों को विस्तार से समझाइए और ये कारक विभिन्न जलवायु क्षेत्रों में कैसे भिन्न होते हैं।
- उपयुक्त निष्कर्ष लिखिये।

#### परिचय:

- पृथ्वी की सतह पर तापमान, वर्षा और हवा का वितरण प्राकृतिक एवं मानवजनित दोनों कारकों की जटिल परस्पर क्रिया से प्रभावित होता है। ये कारक अलग-अलग जलवायु क्षेत्रों में भिन्न-भिन्न होते हैं, जिससे विश्व भर में अलग-अलग जलवायु पैटर्न बनते हैं। इन प्रमुख कारकों पर व्यापक रूप से चर्चा करने के लिये हम उन्हें प्राकृतिक तथा मानवजनित प्रभावों में वर्गीकृत कर सकते हैं।

#### प्राकृतिक कारक:

- **अक्षांश:** तापमान वितरण को निर्धारित करने में अक्षांश महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। भूमध्य रेखा के पास, जहाँ सूर्य का प्रकाश अधिक प्रत्यक्ष होता है, तापमान अधिक होता है, जबकि उच्च अक्षांशों पर, सूर्य के प्रकाश का कोण कम होता है, जिसके परिणामस्वरूप तापमान कम होता है। इससे उष्णकटिबंधीय, समशीतोष्ण और ध्रुवीय जलवायु क्षेत्रों का निर्माण होता है।
- **ऊँचाई:** जैसे-जैसे ऊँचाई बढ़ती है, तापमान आमतौर पर कम हो जाता है। इस घटना को चूक दर के रूप में जाना जाता है। पर्वत हवा के पैटर्न को अवरुद्ध या पुनर्निर्देशित कर सकते हैं, जिससे पर्वत श्रृंखला के दोनों ओर वर्षा और तापमान में भिन्नता हो सकती है। यह प्रभाव वर्षा की छाया में स्पष्ट होता है।
- **महासागरीय धाराएँ:** यह विभिन्न तापमानों पर जल का परिवहन कर सकती हैं। गर्म समुद्री धाराएँ गर्म पानी को उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों से उच्च अक्षांशों तक ले जाती हैं, जिससे तटीय क्षेत्रों की जलवायु प्रभावित होती है। ठंडी धाराएँ ध्रुवीय क्षेत्रों से ठंडा पानी लाती हैं।
- **भूमि-जल वितरण:** महासागरों और समुद्रों जैसे जल निकायों का तापमान पर मध्यम प्रभाव पड़ता है, जिससे अंतर्देशीय क्षेत्रों की तुलना में समुद्र तट के पास हल्की जलवायु होती है। इस प्रभाव को समुद्री प्रभाव के रूप में जाना जाता है।

- **स्थलाकृति:** पहाड़ों, घाटियों और मैदानों सहित पृथ्वी की सतह की भौतिक विशेषताएँ तापमान, वर्षा एवं हवा के पैटर्न को प्रभावित कर सकती हैं। पवन पैटर्न को स्थलाकृतिक विशेषताओं द्वारा निर्देशित और तीव्र या कमजोर किया जा सकता है।

#### मानवजनित कारक:

- **शहरीकरण:** शहरी ताप द्वीप प्रभाव के कारण शहरी क्षेत्रों में ग्रामीण क्षेत्रों की तुलना में अधिक तापमान होता है, जो इमारतों, सड़कों और अन्य मानव निर्मित संरचनाओं के कारण होता है जो गर्मी को अवशोषित तथा विकिरण करते हैं।
- **वनोन्मूलन:** वनों को हटाने से स्थानीय जलवायु पैटर्न बाधित हो सकता है, जिससे तापमान, वर्षा और हवा के पैटर्न में बदलाव आ सकता है। वनों की कटाई कार्बन डाइऑक्साइड के उत्सर्जन के माध्यम से जलवायु परिवर्तन में भी योगदान देती है।
- **औद्योगिकरण:** औद्योगिक प्रक्रियाओं से ग्रीनहाउस गैसों का निकलना और जीवाश्म ईंधन का जलना ग्लोबल वार्मिंग में योगदान देता है, जो बदले में वैश्विक स्तर पर तापमान तथा वर्षा के पैटर्न को प्रभावित करता है।
- **कृषि:** सिंचाई पद्धतियों सहित कृषि के लिये भूमि उपयोग में परिवर्तन, विशेष रूप से शुष्क और अर्द्ध-शुष्क क्षेत्रों में, स्थानीय जलवायु स्थितियों को बदल सकता है।

#### विभिन्न जलवायु क्षेत्रों में भिन्नता:

- **उष्णकटिबंधीय क्षेत्र:** भूमध्य रेखा के पास, तापमान का प्राथमिक चालक अक्षांश है, जिसके परिणामस्वरूप वर्ष भर लगातार गर्म तापमान रहता है। वर्षा अंतर-उष्णकटिबंधीय अभिसरण क्षेत्र (ITCZ) से प्रभावित होती है, और व्यापारिक हवाएँ हवा के पैटर्न पर हावी होती हैं।
- **शीतोष्ण क्षेत्र:** इन क्षेत्रों में पृथ्वी की धुरी के झुकाव के कारण मौसमी तापमान में भिन्नता का अनुभव होता है। प्रचलित पछुआ हवाएँ और जेट धाराएँ हवा के पैटर्न को प्रभावित करती हैं, जबकि वर्षा मौसम के अनुसार बदलती रहती है।
- **ध्रुवीय क्षेत्र:** उच्च अक्षांशों में सूर्य के प्रकाश के निम्न कोण के कारण अत्यधिक ठंडे तापमान का अनुभव होता है। इन क्षेत्रों में कम वर्षा होती है और ध्रुवीय पूर्वी हवाएँ इनकी विशेषता होती हैं।
- **पर्वतीय क्षेत्र:** ऊँचाई और स्थलाकृति तापमान और वर्षा की विविधता में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, जिससे पर्वतीय ढलानों पर विविध माइक्रोक्लाइमेट बनते हैं।
- पृथ्वी की सतह पर तापमान, वर्षा और हवा का वितरण प्राकृतिक और मानवजनित कारकों की जटिल परस्पर क्रिया का परिणाम है।

ये कारक अलग-अलग जलवायु क्षेत्रों में महत्वपूर्ण रूप से भिन्न होते हैं, जिससे विश्व भर में हमारे द्वारा देखे जाने वाले विविध जलवायु पैटर्न बनते हैं। पृथ्वी की जलवायु प्रणाली और चल रहे पर्यावरणीय परिवर्तनों के प्रति इसकी प्रतिक्रिया को समझने के लिये इन प्रभावों को समझना आवश्यक है।

**Q11. प्रश्न :** “ग्लेशियल लेक आउटबर्स्ट फ्लड” ( GLOF ) से आप क्या समझते हैं ? हिमालय क्षेत्र में GLOF के कारणों और परिणामों की चर्चा कीजिये ? ( 250 शब्द )

**उत्तर :**

#### हल करने का दृष्टिकोण:

- GLOF का संक्षिप्त परिचय देते हुए एवं हिमालय क्षेत्र में इसकी प्रासंगिकता को संक्षेप में बताते हुए उत्तर की शुरुआत कीजिये।
- हिमालय क्षेत्र में GLOF के विशिष्ट कारणों पर विस्तार से प्रकाश डालते हुए इसकी अद्वितीय भूवैज्ञानिक एवं जलवायु विशेषताओं पर चर्चा कीजिये।
- GLOFs के विभिन्न परिणामों का वर्णन कीजिये।
- हिमालय में GLOF संबंधी जोखिमों को हल करने की तात्कालिकता एवं जलवायु परिवर्तन शमन से संबंधित व्यापक निहितार्थों पर बल देते हुए निष्कर्ष दीजिये।

#### परिचय:

- ग्लेशियल लेक आउटबर्स्ट फ्लड (GLOF) एक विनाशकारी घटना है जो तब होती है जब ग्लेशियर के विघटन से किसी ग्लेशियल झील में अचानक से जल का प्रवाह होता है। इससे तीव्र एवं बड़े पैमाने पर बाढ़ आ सकती है, जिससे मानव बस्तियों, बुनियादी ढाँचे और पर्यावरण के लिये खतरा पैदा हो सकता है। अपनी जटिल स्थलाकृति, असंख्य ग्लेशियरों और संवेदनशील समुदायों के कारण हिमालय क्षेत्र में GLOF एक चिंताजनक घटना है।

#### मुख्य भाग:

##### हिमालय क्षेत्र में GLOF के कारण:

- **ग्लेशियरों का संकुचन:** GLOF के प्राथमिक कारणों में से एक ग्लेशियरों का पिघलना और संकुचन होना है। जैसे-जैसे वैश्विक तापमान बढ़ रहा है, हिमालय के ग्लेशियर चिंताजनक दर से घट रहे हैं। यह कमी हिमनद झीलों में जल प्रवाह को बढ़ावा दे सकती है, जिससे GLOF की संभावना बढ़ सकती है।
- **ग्लेशियर झील का निर्माण:** हिमनद झीलें तब बनती हैं जब पिघला हुआ जल हिमनदों के मोरेन, बर्फ के बाँधों या अन्य प्राकृतिक

स्थलों में जमा हो जाता है। जैसे-जैसे इन झीलों में जल की मात्रा बढ़ती है, वे GLOF के प्रति अधिक अस्थिर और संवेदनशील हो जाती हैं।

- **भूकंप:** हिमालय क्षेत्र भूकंपीय रूप से सक्रिय है जिससे हिमनद बाँध टूटने की संभावना बनी रहती है या भूस्खलन हो सकता है, जिससे हिमनद झीलों से अचानक जल प्रवाह हो सकता है।
- **भूस्खलन:** भूस्खलन (जो अक्सर भारी वर्षा या भूकंप के कारण होता है) से हिमनद झीलों में बड़ी मात्रा में मलबा आ सकता है जिससे जल विस्थापित होने से यह GLOF का कारण बन सकता है।

##### हिमालय क्षेत्र में GLOF के परिणाम:

- **जन-धन की हानि:** GLOF के परिणामस्वरूप मानव जीवन की हानि, बुनियादी ढाँचे का विनाश और कृषि भूमि को नुकसान हो सकता है।
- **बुनियादी ढाँचे को नुकसान:** GLOF के दौरान सड़कें, पुल, जलविद्युत संयंत्र एवं अन्य महत्वपूर्ण बुनियादी ढाँचे क्षतिग्रस्त या नष्ट हो सकते हैं, जिससे आवश्यक सेवाओं के साथ परिवहन बाधित हो सकता है।
- **पारिस्थितिकी प्रभाव:** GLOF का स्थानीय पारिस्थितिकी तंत्र पर विनाशकारी प्रभाव पड़ सकता है, जिसमें वनस्पति और आवासों का विनाश, नदियों और नालों का अवसादन तथा जल निकायों का प्रदूषण शामिल है।
- **आजीविका के लिये खतरा:** हिमालयी क्षेत्र में कई समुदाय कृषि और पशुपालन पर निर्भर हैं। GLOF से कृषि क्षेत्रों को नुकसान होने एवं पशुधन को खतरा होने से लोगों की आजीविका बाधित होने के साथ खाद्य असुरक्षा पैदा हो सकती है।
- **डाउनस्ट्रीम बाढ़:** GLOFs से व्यापक मात्रा में जल का प्रवाह होने से डाउनस्ट्रीम क्षेत्रों में बाढ़ आ सकती है, जिससे बाढ़ के स्रोत से दूर स्थित समुदाय प्रभावित हो सकते हैं।

##### निष्कर्ष:

प्रारंभिक चेतावनी प्रणालियाँ, खतरे वाले क्षेत्रों का मानचित्रण और सुरक्षित क्षेत्रों में बुनियादी ढाँचे का विकास उन रणनीतियों में शामिल हैं जिन्हें इन संभावित विनाशकारी घटनाओं के प्रभाव को कम करने के लिये लागू किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त जलवायु परिवर्तन की समस्या को हल करना एवं ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने के साथ ग्लेशियर संकुचन की गति को धीमा करना, हिमालय में GLOF के दीर्घकालिक जोखिमों को कम करने हेतु महत्वपूर्ण है।

**Q12. प्रश्न :** महासागरीय धाराओं के निर्माण में योगदान देने वाले प्राथमिक और द्वितीयक कारकों पर चर्चा कीजिये। ये कारक कैसे परस्पर अंतः क्रिया करते हैं तथा महासागरीय धाराओं की विशेषताओं को प्रभावित करते हैं, और इन अंतः क्रियाओं के वैश्विक निहितार्थ क्या हैं ? ( 250 शब्द )

उत्तर :

#### हल करने का दृष्टिकोण:

- एक संक्षिप्त परिचय के साथ उत्तर प्रारंभ कीजिये, और बताइये कि कारक किस प्रकार महासागरीय धाराओं और पृथ्वी की भौगोलिक प्रणाली में उनके महत्व का अवलोकन प्रदान करते हैं।
- महासागरीय धारा निर्माण के लिये जिम्मेदार प्राथमिक और द्वितीयक कारकों पर चर्चा कीजिये।
- चर्चा कीजिये कि ये कारक किस प्रकार परस्पर अंतः क्रिया करते हैं और महासागरीय धाराओं की विशेषताओं को प्रभावित करते हैं। वैश्विक स्तर पर महासागरीय धाराओं के दूरगामी परिणामों पर प्रकाश डालिये।
- आप मुख्य बिंदुओं को संक्षेप में प्रस्तुत करते हुए निष्कर्ष दीजिये, जिसमें महासागरीय धाराओं तथा उसके बहुमुखी प्रभावों को समझने के महत्व पर जोर दे सकते हैं।

#### परिचय:

- महासागरीय धाराएँ सागरीय जल का निरंतर, दिशात्मक प्रवाह होती हैं, जो वायु, जल के घनत्व, ज्वार, पृथ्वी के घूर्णन और महासागर बेसिन आकारमिति जैसे कारकों से आकार ग्रहण करती हैं। ये विश्व भर में जलवायु, पारिस्थितिकी और अर्थव्यवस्थाओं को प्रभावित करते हुए सतह, गहरे जल, भूगर्भिक और ज्वारीय धाराओं का निर्माण करती हैं।

#### निकाय:

#### महासागरीय धाराओं को प्रभावित करने वाले मुख्य कारक:

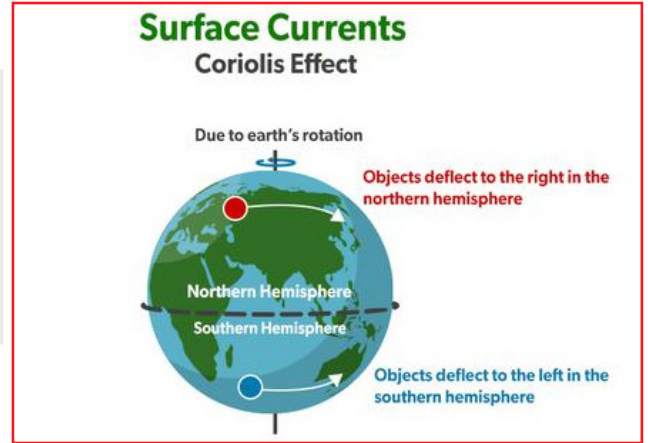
#### प्राथमिक कारक:

- **वायु:** वायु महासागरीय धाराओं के लिये प्राथमिक प्रेरक शक्ति के रूप में कार्य करती है। वायु और सागरीय सतह के बीच घर्षण से गति उत्पन्न होती है, जो जल को प्रचलित वायु धाराओं की दिशा में धकेलती है।
- **तापमान एवं घनत्व:** तापमान और लवणता (नमक की मात्रा) में अंतर के कारण जल के घनत्व में भिन्नता होती है। शीतल जल, सघन जल के रूप में नीचे चला जाता है, जबकि ऊष्ण जल कम सघन जल के रूप में ऊपर उठ जाता है। ये घनत्व अंतर, जिन्हें तापीय

परिसंचरण के रूप में जाना जाता है, गहरी सागरीय धाराओं को संचालित करती हैं। ध्रुवीय क्षेत्रों में शीतल जल का सघन जल के रूप में नीचे जाना और भूमध्यरेखीय क्षेत्रों में ऊष्ण जल का ऊपर आना इस प्रक्रिया के महत्वपूर्ण घटक हैं।

#### द्वितीयक कारक:

- **कोरिओलिस प्रभाव:** कोरिओलिस प्रभाव प्रत्येक गोलाकार में सागरीय धाराओं की दिशा को प्रभावित करता है। कोरिओलिस प्रभाव के कारण सागरीय धाराएँ उत्तरी गोलार्द्ध में दाईं ओर और दक्षिणी गोलार्द्ध में बाईं ओर मुड़ जाती हैं। इससे यह सुनिश्चित होता है कि जल का द्रव्यमान अधिक गोलाकार प्रारूप में चलता है, जिससे विश्व के महासागरों में प्रमुख वलय (Gyre) (वृत्तीय धाराएँ) बनते हैं, जैसे कि उत्तरी अटलांटिक वलय और दक्षिण प्रशांत वलय।



- **महाद्वीपीय सीमाएँ:** महाद्वीपों का आकार महासागरीय धाराओं को निर्देशित और संशोधित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। उदाहरण के लिये, जब महासागरीय धाराएँ किसी महाद्वीप से टकराती हैं, तो वे विक्षेपित हो जाती हैं, जिसके परिणामस्वरूप तटीय धाराएँ या भंवर बनते हैं।
- **ज्वार:** ज्वारीय बल, जो मुख्य रूप से चंद्रमा और सूर्य के गुरुत्वाकर्षण के कारण उत्पन्न होते हैं, महासागरीय स्तर में जल के ऊपर उठने और नीचे गिरने का कारण बनते हैं। ये ज्वारीय परिवर्तन तटीय क्षेत्रों में ज्वारीय धाराएँ उत्पन्न करते हैं, जिससे स्थानीय महासागर परिसंचरण पैटर्न (local ocean circulation pattern) प्रभावित होता है।

#### विशेषताओं पर अंतः क्रिया और प्रभाव:

- ये कारक जटिल तरीकों से परस्पर क्रिया करते हैं। उदाहरण के लिये, वायु संचालित सतही धाराएँ ऊष्ण या शीतल जल को विभिन्न क्षेत्रों में पहुँचा सकती हैं, जिससे स्थानीय जलवायु प्रभावित होती है।

- कोरिओलिस प्रभाव इन धाराओं की दिशा और गति को प्रभावित करता है, जबकि तापमान और घनत्व अंतर ऊर्ध्वाधर गति उत्पन्न करते हैं, जो गहरी, धीमी चलने वाली धाराओं को प्रभावित करते हैं।
- महाद्वीपीय सीमाएँ और ज्वार इन पैटर्नों को और संशोधित कर सकते हैं।

### वैश्विक निहितार्थ:

- **जलवायु:** महासागरीय धाराएँ ऊष्णता और आर्द्रता का स्थानांतरण करती हैं, जिससे क्षेत्रीय जलवायु प्रभावित होती है। ऊष्ण धाराएँ वाष्पीकरण और वर्षा को बढ़ाती हैं, जबकि शीतल धाराएँ उन्हें कम करती हैं। ये जलवायु पैटर्न और अल नीनो-दक्षिणी दोलन जैसी घटनाओं को भी प्रभावित करती हैं।
- **पारिस्थितिकी:** महासागरीय धाराएँ सागरीय पारिस्थितिक तंत्र को प्रभावित करते हुए पोषक तत्वों और जीवों का परिवहन करती हैं। ऊपर उठने वाली धाराएँ पोषक तत्वों से भरपूर जल को सतह पर लाकर जैव विविधता का समर्थन करती हैं। अधोवर्ती धाराएँ ऑक्सीजन के स्तर को बनाए रखती हैं। ये सागरीय जीवन के प्रसरण, कनेक्टिविटी और विविधता को बढ़ाने में सहायता करती हैं।
- **अर्थव्यवस्था:** महासागरीय धाराएँ संसाधन और अवसर प्रदान करती हैं। ये मत्स्य पालन का समर्थन करती हैं, नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों की पेशकश करती हैं, और यात्रा के समय ईंधन की खपत को कम करके सागरीय परिवहन में सहायता करती हैं।

### निष्कर्ष:

महासागरीय धाराओं का निर्माण प्राथमिक और द्वितीयक कारकों की एक जटिल परस्पर अंतः क्रिया है, जिसका जलवायु, पारिस्थितिकी तंत्र और जलवायु पैटर्न पर दूरगामी प्रभाव पड़ता है। संचलित जलवायु परिवर्तन और अन्य पर्यावरणीय चुनौतियों के परिणामों की भविष्यवाणी करने और उन्हें अपनाने के लिये इन गतिशीलता को समझना महत्वपूर्ण है।

**Q13. प्रश्न :** 1960 के दशक में शुद्ध खाद्य आयातक से भारत विश्व में एक शुद्ध खाद्य निर्यातक के रूप में उभरा। कारण दीजिये। ( 250 शब्द, UPSC मुख्य परीक्षा 2023 )

उत्तर :

### हल करने का दृष्टिकोण:

- वर्ष 1960 के दशक में भारत के शुद्ध खाद्य आयातक होने के ऐतिहासिक संदर्भ का संक्षेप में परिचय दीजिये।
- भारत को शुद्ध आयातक से शुद्ध खाद्य निर्यातक में बदलने के लिये जिम्मेदार प्रमुख कारकों पर चर्चा कीजिये।
- इससे संबंधित चुनौतियों एवं उनसे निपटने के महत्त्व पर चर्चा करते हुए निष्कर्ष दीजिये।

### परिचय:

- 1960 के दशक के बाद से, जब इसे दीर्घकालिक भोजन की कमी के कारण अन्य देशों से आयात और खाद्य सहायता पर निर्भर रहने के लिये मजबूर होना पड़ा, भारत ने खाद्यान्न का उत्पादन एवं निर्यात करने की अपनी क्षमता में काफी प्रगति की है।
- WTO की व्यापार सांख्यिकी समीक्षा (2022) के अनुसार, भारत वैश्विक कृषि निर्यातकों की शीर्ष 10 रैंकिंग में शामिल था।

### मुख्य भाग:

#### प्रमुख कारक:

- **हरित क्रांति:** 1960 के दशक के मध्य में शुरू हुई हरित क्रांति से कृषि उत्पादकता, खाद्यान्न उत्पादन और बेहतर सिंचाई बुनियादी ढाँचे को बढ़ावा मिला।
- **सरकारी नीतियाँ:** न्यूनतम समर्थन मूल्य, e-NAM, सब्सिडीयुक्त इनपुट, बेहतर खरीद प्रणाली जैसी सहायक सरकारी नीतियों ने किसानों को खाद्य उत्पादन बढ़ाने के लिये प्रोत्साहित किया।
- **अनुसंधान और विकास:** कृषि अनुसंधान और विकास में निवेश से बेहतर प्रौद्योगिकियों एवं तरीकों को अपनाने में सहायता मिली। उदाहरण के लिये भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद।
- **निजी क्षेत्र की भागीदारी:** कृषि और संबद्ध क्षेत्रों जैसे- खाद्य प्रसंस्करण उद्योग आदि में निजी क्षेत्र की भागीदारी से बेहतर बुनियादी ढाँचे, बाजार पहुँच और बाजार कीमतें जैसे ई-चौपाल, टाटा किसान केंद्र आदि को बढ़ावा मिलाता है।
- **फसलों का विविधीकरण:** सरकार का ध्यान भारत की खाद्य आपूर्ति में विविधता लाने पर है, जैसे- प्रौद्योगिकी मिशन, फसल विविधीकरण कार्यक्रम (CDP) आदि शुरू करना।
- **व्यापार उदारीकरण:** 1990 के दशक में तथा उसके उपरांत व्यापार उदारीकरण ने भी बेहतर निर्यात में योगदान दिया।
- **वैश्विक मांग:** लगातार बढ़ते विश्व बाजारों में अधिक वैश्विक मांग ने भी भारतीय कृषि की संभावनाओं को बढ़ावा दिया है।

### निष्कर्ष:

हालाँकि भारत ने शुद्ध खाद्य निर्यातक बनने में महत्वपूर्ण प्रगति की है, लेकिन कुछ चुनौतियाँ बनी हुई हैं जिनमें जलवायु परिवर्तन, सतत कृषि, जल प्रबंधन शामिल हैं, साथ ही यह सुनिश्चित करना भी आवश्यक है कि निर्यात का लाभ छोटे एवं सीमांत किसानों तक पहुँचे।

इन चुनौतियों से निपटने से वैश्विक खाद्य बाजार में भारत की स्थिति और मजबूत होने के साथ ही राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा भी सुनिश्चित होगी।

Q14. प्रश्न : प्रमुख कृषि प्रणालियों को प्रभावित करने में जलवायु तथा कृषि पारिस्थितिकी क्षेत्रों की भूमिका का परीक्षण कीजिये। ( 150 शब्द )

उत्तर :

#### हल करने का दृष्टिकोण:

- जलवायु एवं कृषि पारिस्थितिकीय क्षेत्रों के व्यापक प्रभाव को रेखांकित करते हुए एक संक्षिप्त परिचय लिखिये।
- कृषि फसलों को प्रभावित करने में जलवायु की भूमिका का उल्लेख कीजिये।
- कृषि फसलों को प्रभावित करने में कृषि पारिस्थितिकीय क्षेत्रों की भूमिका का उल्लेख कीजिये।
- जलवायु तथा कृषि पारिस्थितिकीय क्षेत्रों की अंतर्संबंधीय भूमिका का उल्लेख कीजिये।
- तदनुसार निष्कर्ष लिखिये।

#### परिचय:

- जलवायु एवं कृषि पारिस्थितिकीय क्षेत्र विश्व भर में प्रमुख कृषि फसलों के पैटर्न को आकार देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। तापमान, वर्षा, मृदा संरचना और स्थलाकृति जैसे पर्यावरणीय कारकों के बीच जटिल परस्पर क्रिया उन फसलों को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करती है, जो किसी विशेष क्षेत्र में उत्पन्न हो सकती हैं।

#### निकाय:

#### कृषि फसलों को प्रभावित करने में जलवायु की भूमिका:

- **तापमान व्यवस्था:**
  - ◆ इष्टतम विकास के लिये विभिन्न फसलों की अलग-अलग तापमान आवश्यकताएँ होती हैं।
  - ◆ उष्णकटिबंधीय क्षेत्र में चावल, गन्ना और उष्णकटिबंधीय फलों जैसी ऊष्मारोधी फसलों का उत्पादन होता है।
  - ◆ समशीतोष्ण क्षेत्र गेहूँ और जौ जैसे अनाजों के लिये उपयुक्त होते हैं, जो शीत तापमान में उगते हैं।
- **वर्षा पैटर्न:**
  - ◆ वर्षा फसलों के चयन (crop selection) को प्रभावित करती है, पर्याप्त वर्षा वाले क्षेत्रों में जल-गहन (water-intensive) फसलें होती हैं।
  - ◆ शुष्क और अर्द्ध-शुष्क क्षेत्रों में बाजरा और ज्वार जैसी शुष्क प्रतिरोधी फसलों की आवश्यकता हो सकती है।
- **जलवायु परिवर्तन:**
  - ◆ मानसून और ऋतु परिवर्तन फसल कैलेंडर को प्रभावित करते हैं।

- ◆ भारत में खरीफ और रबी मौसम विशिष्ट जलवायवीय अवस्थाओं के अनुसार फसलों के अनुकूलन के उदाहरण हैं।

#### कृषि फसलों को प्रभावित करने में कृषि पारिस्थितिकीय क्षेत्रों की भूमिका:

#### ● मृदा संरचना:

- ◆ भिन्न-भिन्न फसलें अलग-अलग प्रकार की मृदा में उगती हैं।
- ◆ मृदा उर्वरता फसल की पैदावार और गुणवत्ता को प्रभावित करती है।

#### ● स्थलाकृति:

- ◆ ऊँचाई तापमान और वायुमंडलीय दाब को प्रभावित करती है, जिससे फसल की किस्में प्रभावित होती हैं।
- ◆ पर्वतीय क्षेत्रों में चुनौतीपूर्ण भू-भाग के कारण अनुकूलित फसलों की आवश्यकता हो सकती है।

#### ● जैविक कारक:

- ◆ कीट और बीमारियाँ कृषि पारिस्थितिकीय क्षेत्रों के अनुसार भिन्न-भिन्न होती हैं, जो फसलों के चयन एवं प्रबंधन प्रथाओं को प्रभावित करती हैं।
- ◆ पारिस्थितिकी तंत्र की विविधता कुछ क्षेत्रों में प्राकृतिक कीट नियंत्रण में योगदान देती है।

#### जलवायु और कृषि पारिस्थितिकीय क्षेत्रों की परस्पर अंतःक्रिया:

#### ● सूक्ष्म जलवायु:

- ◆ किसी क्षेत्र के भीतर स्थानीयकृत जलवायु भिन्नताएँ सूक्ष्म-स्तरीय कृषि निर्णयों को प्रभावित करती हैं।
- ◆ किसान अधिक पैदावार के लिये विशिष्ट सूक्ष्म जलवायु के अनुकूल फसलों का चयन कर सकते हैं।

#### ● जलवायु परिवर्तन के प्रभाव:

- ◆ जलवायु पैटर्न में बदलाव के कारण फसलों के अनुकूल रणनीति की आवश्यकता होती है।
- ◆ जलवायु संबंधी जोखिमों को कम करने के लिये सतत् कृषि पद्धतियाँ महत्वपूर्ण हैं।

#### निष्कर्ष:

जलवायु और कृषि पारिस्थितिकीय क्षेत्र कृषि फसलों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। जलवायु परिवर्तन की मौजूदा चुनौतियों के साथ लचीली और सतत् कृषि पद्धतियों को अपनाना अत्यावश्यक है। वैश्विक खाद्य सुरक्षा और सतत् कृषि के लिये इन कारकों की व्यापक समझ भी आवश्यक है।



Q15. प्रश्न : विश्व के विभिन्न भागों में द्वितीयक क्षेत्र के उद्योगों की स्थिति को प्रभावित करने वाले कारकों का आलोचनात्मक परीक्षण कीजिये। ( 150 शब्द )

उत्तर :

#### हल करने का दृष्टिकोण:

- द्वितीयक क्षेत्र के उद्योगों के बारे में संक्षिप्त परिचय लिखिये।
- किसी भी उद्योग के स्थान का निर्धारण करने के लिये जिम्मेदार कारकों के लाभ और हानि का उल्लेख कीजिये।
- तदनुसार निष्कर्ष लिखिये।

#### परिचय:

- द्वितीयक क्षेत्र के उद्योग वे उद्योग हैं, जो कच्चे माल को संसाधित करके निर्मित या अर्द्ध-निर्मित उत्पाद बनाते हैं, जैसे विनिर्माण, निर्माण और विद्युत उत्पादन। द्वितीयक क्षेत्र के उद्योगों का स्थान भौगोलिक और गैर-भौगोलिक कारकों के संयोजन से प्रभावित होता है, जो उद्योग के प्रकार, क्षेत्र एवं समयावधि के आधार पर भिन्न होता है।

#### मुख्य भाग:

- **लाभ:**
  - ◆ **कच्चे माल की उपलब्धता:** कच्चे माल की निकटता परिवहन लागत को कम करती है और एक स्थिर आपूर्ति शृंखला सुनिश्चित करती है।
  - ◆ **परिवहन:** कुशल परिवहन नेटवर्क, रसद और वितरण, प्रमुख समय एवं लागत को कम करने के लिये महत्वपूर्ण है।
  - ◆ **श्रम उपलब्धता:** श्रम प्रधान उद्योगों के लिये कुशल या कम लागत वाले श्रम तक पहुँच आवश्यक है, जिससे उत्पादकता और लागत-प्रभावशीलता बढ़ती है।
  - ◆ **बाजार:** उपभोक्ता बाजारों के निकट स्थित होने से परिवहन लागत कम हो जाती है और समय पर डिलीवरी सुनिश्चित होती है, विशेष रूप से खराब होने वाले या नाजुक उत्पादों के मामले में।
  - ◆ **विद्युत:** ऊर्जा-गहन उद्योगों के लिये सस्ती और विश्वसनीय विद्युत स्रोतों या क्षेत्रों की निकटता आवश्यक है।
- **हानि:**
  - ◆ **कच्चे माल की उपलब्धता:** यदि सोर्सिंग क्षेत्र की आपूर्ति में उतार-चढ़ाव या पर्यावरणीय चिंताएँ हैं तो स्थानीय कच्चे माल पर अत्यधिक निर्भरता से कमजोरी आ सकती है।
  - ◆ **परिवहन:** परिवहन केंद्रों में उद्योगों को केंद्रित करने से भीड़भाड़, पर्यावरण प्रदूषण और स्थानीय बुनियादी ढाँचे पर दबाव पड़ सकता है।

- ◆ **श्रम उपलब्धता:** कम लागत वाले श्रम पर अत्यधिक निर्भरता खराब कामकाजी परिस्थितियों और शोषण सहित नैतिक चिंताओं को जन्म दे सकती है।
- ◆ **बाजार:** शहरी क्षेत्रों में अत्यधिक सघनता भीड़भाड़, उच्च जीवन लागत और संसाधनों के लिये प्रतिस्पर्द्धा में योगदान कर सकती है।
- ◆ **ऊर्जा:** यदि ऊर्जा आपूर्ति में कोई व्यवधान या परिवर्तन हो तो विशिष्ट ऊर्जा स्रोतों पर निर्भरता असुरक्षा का कारण बन सकती है।

ये कारक परस्पर संबंधित नहीं हैं, बल्कि परस्पर क्रिया करते हैं और एक-दूसरे को प्रभावित करते हैं। प्रौद्योगिकी, अर्थव्यवस्था, समाज और पर्यावरण में परिवर्तन के आधार पर प्रत्येक कारक का सापेक्ष महत्व, समय और स्थान के साथ परिवर्तित हो सकती है। अतः द्वितीयक उद्योगों की स्थिति स्थिर नहीं, बल्कि गतिशील एवं जटिल होती है।

Q16. प्रश्न : अल नीनो और ला नीना जैसी घटनाओं से संबंधित अवधारणाएँ क्या हैं ? ये घटनाएँ भारत में मानसून तथा वायु की गुणवत्ता को किस प्रकार प्रभावित करती हैं ? ( 250 शब्द )

उत्तर :

#### हल करने का दृष्टिकोण:

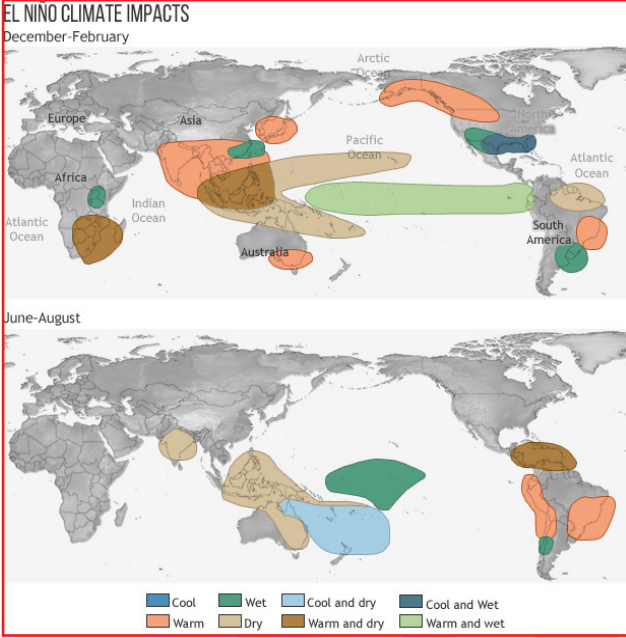
- अल नीनो और ला नीना घटनाओं का संक्षिप्त परिचय लिखिये।
- भारत में मानसून एवं वायु गुणवत्ता पर इन घटनाओं के प्रभाव बताइये।
- तदनुसार निष्कर्ष लिखिये।

#### परिचय:

- अल नीनो और ला नीना, अल नीनो-दक्षिणी दोलन (ENSO) चक्र की विपरीत अवस्था है, जो एक प्राकृतिक जलवायु परिघटना है, यह मध्य एवं पूर्वी उष्णकटिबंधीय प्रशांत महासागर में सागरीय सतह के तापमान (SST) में होने वाले उतार-चढ़ाव की विशेषता है।

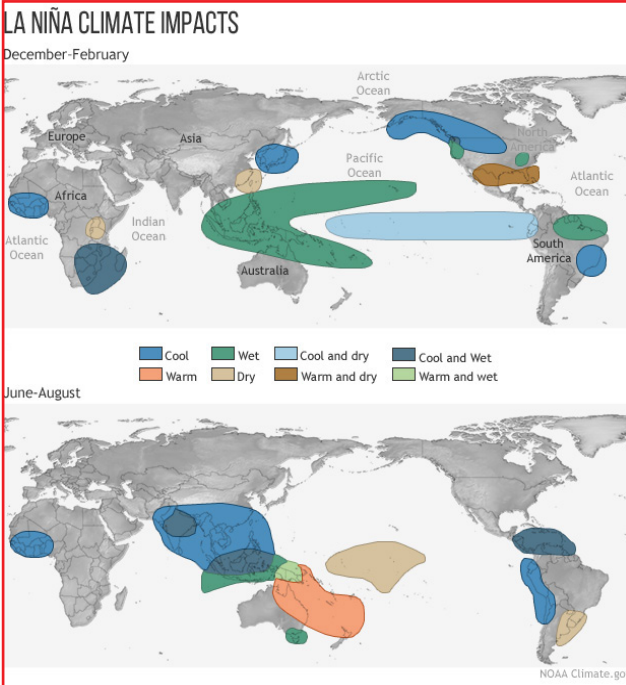
#### मुख्य भाग:

- **अल नीनो:**
  - ◆ अल नीनो घटनाओं के दौरान, मध्य एवं पूर्वी प्रशांत महासागर में सागरीय सतह का तापमान औसत से अधिक गर्म हो जाता है, जिससे सामान्य वायुमंडलीय परिसंचरण पैटर्न बाधित हो जाता है।
  - ◆ इस व्यवधान के परिणामस्वरूप वैश्विक जलवायु पैटर्न में परिवर्तन होता है, जिसमें परिवर्तित वर्षा पैटर्न और वायुमंडलीय परिसंचरण शामिल हैं।
  - ◆ भारत में अल नीनो सामान्यतः मानसून को कमजोर कर देता है, जिसके परिणामस्वरूप औसत से अधिक शुष्क परिस्थिति उत्पन्न हो जाती है और वर्षा कम हो जाती है। इससे शुष्कता, जल की कमी एवं कृषि हानि हो सकती है।



● **ला नीना:**

- ◆ ला नीना घटनाओं की विशेषता मध्य एवं पूर्वी प्रशांत महासागरों में सागरीय सतह का तापमान औसत से अधिक शीतल होना है।
- ◆ ला नीना सामान्यतः भारतीय मानसून को मजबूत करता है, जिसके परिणामस्वरूप भारत में वर्षा में वृद्धि होती है और औसत से अधिक आर्द्रता की परिस्थिति उत्पन्न हो जाती है। इससे कुछ क्षेत्रों में बाढ़ एवं जलभराव की घटनाएँ देखने को मिलती हैं।



● **भारत में वायु गुणवत्ता पर इन घटनाओं का प्रभाव:**

- ◆ **अल नीनो:** अल नीनो स्थिर वायुमंडलीय परिस्थितियों और कम वर्षा में योगदान देकर भारत में वायु प्रदूषण को बढ़ा सकता है, जो प्रदूषकों को सतह के करीब रोक सकता है तथा खराब वायु गुणवत्ता का कारण बन सकता है।
- ◆ **ला नीना:** क्षेत्रीय जलवायु पैटर्न के आधार पर ला नीना का भारत में वायु गुणवत्ता पर अलग-अलग प्रभाव पड़ सकता है। ला नीना से संबंधित वर्षा वृद्धि स्थिर आर्द्रता के माध्यम से वातावरण से प्रदूषकों को पृथक करके वायु प्रदूषण को कम करने में सहायक हो सकती है। फिर भी इन प्रभावों में कई विसंगतियों का अनुभव हुआ है।
- ◆ वर्ष 2022 में एक अध्ययन ने सुझाव दिया कि गाज़ियाबाद और नोएडा में PM2.5 सांद्रता काफी कम हो गई, जबकि इसके विपरीत मुंबई एवं बेंगलुरु में PM2.5 स्तर में वृद्धि देखी गई।

**निष्कर्ष:**

भारत के लिये अल नीनो और ला नीना घटनाओं की गहन समझ आवश्यक है ताकि वह अपने जल संसाधनों, कृषि एवं वायु गुणवत्ता का प्रभावी ढंग से प्रबंधन कर सके, साथ ही अर्थव्यवस्था तथा समाज के विभिन्न क्षेत्रों पर जलवायु परिवर्तनशीलता व चरम मौसमी घटनाओं के प्रभावों को कम करने के लिये अनुकूल रणनीति विकसित कर सके।

**Q17. प्रश्न :** हिमालय क्षेत्र में ग्लेशियल लेक आउटबर्स्ट फ्लड (GLOFs) की संवेदनशीलता को बढ़ाने वाले कारकों का परीक्षण करते हुए इससे संबंधित जोखिमों को कम करने हेतु प्रभावी रणनीतियाँ बताइये। ( 250 शब्द )

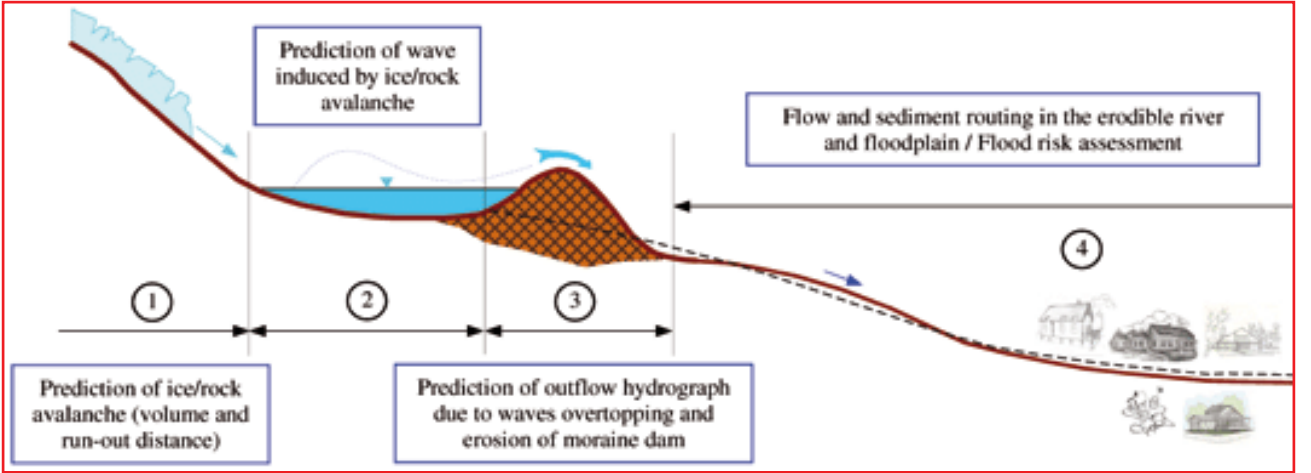
**उत्तर :**

**हल करने का दृष्टिकोण:**

- ग्लेशियल लेक आउटबर्स्ट फ्लड्स (GLOF) का संक्षिप्त परिचय लिखिये।
- उन कारकों को बताइये, जो हिमालय क्षेत्र में ग्लेशियल लेक आउटबर्स्ट फ्लड (GLOF) की संवेदनशीलता को बढ़ाते हैं।
- इससे संबंधित जोखिमों को कम करने हेतु रणनीतियाँ बताइये।
- तदनुसार निष्कर्ष लिखिये।

**परिचय:**

- ग्लेशियल लेक आउटबर्स्ट फ्लड (GLOF) एक हिम झील से जल के आकस्मिक निर्गमन को संदर्भित करता है, जो आमतौर पर एक प्राकृतिक बाँध के टूटने या ढहने के कारण होता है, जैसे कि मोरैन या हिम अवरोध, जो झील के जल को रोकता है। इसरो के राष्ट्रीय रिमोट सेंसिंग सेंटर (NRSC) ने हिमालयी नदी घाटियों के लिये एक हिमनद झील एटलस जारी किया, जिसने क्षेत्र में 28,000 से अधिक हिमनद झीलों की पहचान की।



### मुख्य भाग:

- वे कारक जो हिमालयी क्षेत्र में ग्लेशियल लेक आउटबर्स्ट फ्लड (GLOF) से आने वाली बाढ़ की संवेदनशीलता को बढ़ाते हैं:
- **ग्लेशियर का खिसकना:** जलवायु परिवर्तन के कारण हिमालय के ग्लेशियर तेजी से पिघल रहे हैं, जिससे हिमनद झीलों का निर्माण हो रहा है। जैसे-जैसे ग्लेशियर पीछे हटते हैं, जल की मात्रा में वृद्धि होती है, जिससे GLOF का संकट बढ़ जाता है।
- **भू-वैज्ञानिक भेद्यता:** हिमालय क्षेत्र भूकंपीय रूप से सक्रिय है, जिसमें भूकंप और भूस्खलन की संभावना रहती है। भूकंपीय घटनाएँ मोरैन बाँधों को अस्थिर करके या भूस्खलन का कारण बनकर GLOF को ट्रिगर कर सकती हैं जो नदी घाटियों को अवरुद्ध करती हैं और हिमनद झीलों के लिये अस्थायी बाधाएँ उत्पन्न करती हैं।
- **खड़ा भू-भाग और उच्च वर्षा:** हिमालय का उत्खात भूभाग, उच्च वर्षा दर के साथ मिलकर, GLOF के दौरान जल की गति को तीव्र कर देता है, जिससे नीचे की ओर बाढ़ की विनाशकारी शक्ति बढ़ जाती है।
- **उच्च भेद्यता गुणांक:** इन झीलों के तटबंधों में ग्लेशियर मोरैन, चट्टानों, बोल्टर, मृदा और हिम के सुस्त जमाव होते हैं। चूँकि ये तटबंध ठीक से संकुचित नहीं हैं, इसलिए इसमें जोखिम की संभावना अधिक है।
- **मानवीय गतिविधियाँ:** हिमालयी क्षेत्र में वनाच्छादन, बुनियादी ढाँचे का विकास और खनन गतिविधियाँ ढलानों को अस्थिर करके, नदी के मार्गों को परिवर्तित करके तथा प्राकृतिक जल निकासी मार्ग को बाधित करके GLOF के खतरे को बढ़ा सकती हैं।

### GLOF आपदा को कम करने के लिये कुछ उपाय किये जा सकते हैं:

- **निगरानी और डेटा संग्रह:** संवेदनशील ग्लेशियर झीलों के तटों के पास मौसम संबंधी घटनाओं की गहन निगरानी एक तत्काल

आवश्यकता है। डेटा को वेधशालाओं में एकत्र किया जाना चाहिये और एक केंद्रीकृत कार्यालय को सूचित किया जाना चाहिये। हिमनद झीलों के व्यवहार का पूर्वानुमान लगाने और लोगों को सचेत करने के लिये इसे वास्तविक समय में संसाधित किया जाना चाहिये।

- **प्रौद्योगिकी का उपयोग:** उपग्रहों और ड्रोनों द्वारा संवेदनशील ग्लेशियर झीलों की नियमित निगरानी के लिये एक राष्ट्रव्यापी कार्यक्रम शुरू किया जाना चाहिये। यह तकनीक भू-आधारित वेधशालाओं को पूरक कर सकती है तथा GLOF की समग्र समझ और भविष्यवाणी को बढ़ा सकती है।
- **संशोधित सुरक्षा मानक:** GLOF से बढ़ते खतरों को देखते हुए, पर्वतीय क्षेत्रों में बुनियादी ढाँचा परियोजनाओं के लिये सुरक्षा मानकों को संशोधित किया जाना चाहिये। इसमें बाँध, पुल और राजमार्ग जैसी परियोजनाएँ शामिल हैं। ऐसी परियोजनाओं की सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिये गुणवत्ता नियंत्रण उपाय कड़े होने चाहिये।
- **निर्माण का विनियमन:** पहाड़ों में बुनियादी ढाँचा परियोजनाओं - बाँध, पुल और राजमार्ग को कड़े गुणवत्ता नियंत्रण उपायों के अधीन किया जाना चाहिये। पहाड़ी क्षेत्रों में GLOF और अन्य बाढ़ों से पता चला है कि नदियों के नजदीक बनी इमारतें सबसे पहले एवं सबसे ज्यादा प्रभावित हुई हैं।
- **व्यापक जोखिम मूल्यांकन:** हिमालय क्षेत्र को एक व्यापक जोखिम मूल्यांकन की आवश्यकता है, जो अनुमानित तापमान वृद्धि, वर्षा पैटर्न में परिवर्तन और भूमि-उपयोग/आवरण परिवर्तन को ध्यान में रखे। इस मूल्यांकन से आपदा जोखिम न्यूनीकरण रणनीतियों की जानकारी मिलनी चाहिये।
- **पुनर्वनीकरण और वाटरशेड प्रबंधन:** हिमालयी क्षेत्र में प्राकृतिक वनस्पति आवरण की रक्षा एवं पुनर्स्थापना से ढलानों को स्थिर करने, मृदा अपरदन को कम करने और जल प्रवाह को विनियमित करने

में मदद मिल सकती है, जिससे GLOF के जोखिम को कम किया जा सकता है तथा समग्र वाटरशेड के लचीलेपन को बढ़ाया जा सकता है।

- **सामुदायिक सहभागिता और क्षमता निर्माण:** जागरूकता अभियानों, प्रशिक्षण कार्यक्रमों एवं भागीदारी योजना पहलों के माध्यम से GLOF जोखिम कम करने के प्रयासों में स्थानीय समुदायों को शामिल करने से सामुदायिक लचीलेपन को बढ़ावा मिल सकता है और निवासियों को अपनी तथा अपनी आजीविका की रक्षा के लिये सक्रिय उपाय करने के लिये सशक्त बनाया जा सकता है।

### निष्कर्ष:

वैज्ञानिक ज्ञान, सामुदायिक जुड़ाव और सीमा पार सहयोग को एकीकृत करने वाले समग्र दृष्टिकोण को अपनाकर, हिमालय क्षेत्र की GLOF के प्रति संवेदनशीलता को कम करना तथा जलवायु से संबंधित खतरों के प्रति लचीलापन बढ़ाना संभव है।

**Q18. प्रश्न :** भारत में भूजल संकट की गहनता का मूल्यांकन करते हुए इसके नकारात्मक परिणामों को कम करने हेतु रणनीतियाँ बताइये। ( 250 शब्द )

उत्तर :

### हल करने का दृष्टिकोण:

- प्रश्न के संदर्भ को ध्यान में रखते हुए उत्तर की शुरुआत कीजिये।
- भारत में भूजल संकट की सीमाओं का मूल्यांकन कीजिये।
- इसके नकारात्मक परिणामों को कम करने की रणनीतियाँ बताइये।
- उचित निष्कर्ष लिखिये।

### परिचय:

- बेंगलुरु गंभीर जल संकट का सामना कर रहा है, जिससे विभिन्न क्षेत्रों में जल की गंभीर कमी की स्थिति बनी है। विभिन्न रिपोर्टों के अनुसार, कर्नाटक के 236 तालुकों में से 223 सूखे से प्रभावित हैं, जिनमें मांड्या और मैसूर जिले भी शामिल हैं जो बेंगलुरु के लिये जल के दो प्रमुख स्रोत हैं।

### मुख्य भाग:

#### भारत में भूजल संकट की वर्तमान स्थिति:

- **जल उपलब्धता का अभाव:**
  - ◆ विश्व की 17% आबादी के वहन के बावजूद भारत के पास विश्व के मीठे जल संसाधनों का केवल 4% मौजूद है, जिससे इसकी विशाल आबादी की जल आवश्यकताओं को पूरा करना चुनौतीपूर्ण हो गया है।

- ◆ नीति आयोग (NITI Aayog) द्वारा जून 2018 में प्रकाशित 'समग्र जल प्रबंधन सूचकांक' (CWMI) शीर्षक रिपोर्ट में उल्लेख किया गया कि भारत अपने इतिहास में सबसे गंभीर जल संकट का सामना कर रहा है; इसके लगभग 600 मिलियन लोग चरम जल तनाव का सामना कर रहे हैं; और सुरक्षित जल की अपर्याप्त पहुँच के कारण हर वर्ष लगभग 200,000 लोग मृत्यु का शिकार हो रहे हैं।

#### ● भूजल का अति उपयोग या अत्यधिक दोहन:

- ◆ भारत विश्व में भूजल का सबसे बड़ा उपयोगकर्ता देश है, जिसका अनुमानित उपयोग प्रतिवर्ष लगभग 251 BCM है, जो कुल वैश्विक उपयोग के एक चौथाई भाग से अधिक है।
- ◆ 60% से अधिक सिंचित कृषि और 85% पेयजल आपूर्ति भूजल पर निर्भर है तथा बढ़ते औद्योगिक/शहरी उपयोग के साथ यह बेहद महत्वपूर्ण संसाधन है।
- ◆ अनुमान लगाया गया है कि वर्ष 2025 में प्रति व्यक्ति जल की उपलब्धता लगभग 1400 m<sup>3</sup> तक कम हो जाएगी और वर्ष 2050 तक यह 1250 m<sup>3</sup> तक कम हो जाएगी।

#### ● भूजल संदूषण:

- ◆ भूजल संदूषण (Groundwater contamination) घरेलू सीवेज सहित मानवीय गतिविधियों के कारण जल में बैक्टीरिया, फॉस्फेट और भारी धातुओं जैसे प्रदूषकों की उपस्थिति है।
- ◆ नीति आयोग की रिपोर्ट में बताया गया है कि भारत जल गुणवत्ता सूचकांक में 122 देशों की सूची में 120वें स्थान पर है, जिसका लगभग 70% जल संदूषित है।
- ◆ भारत के कुछ हिस्सों में भूजल में प्राकृतिक रूप से आर्सेनिक, फ्लोराइड, नाइट्रेट और आयरन का उच्च स्तर भी पाया जाता है, जिनकी सांद्रता में जल स्तर की गिरावट के साथ वृद्धि की संभावना है।

#### ● सुरक्षित पेयजल तक पहुँच का अभाव:

- ◆ लाखों भारतीयों की सुरक्षित पेयजल और बेहतर स्वच्छता तक पहुँच नहीं है, जिससे जलजनित बीमारियों के मामले बढ़ रहे हैं।
  - भारत में जल संकट विशेष रूप से तेजी से बढ़ते मध्यम वर्ग की ओर से स्वच्छ जल की बढ़ती मांग और खुले में शौच के व्यापक अभ्यासों के कारण बढ़ गया है, जिससे स्वास्थ्य संबंधी चिंताएँ पैदा हो रही हैं।

- विश्व बैंक के कुछ आँकड़े देश की दुर्दशा को उजागर करते हैं:
  - ◆ 163 मिलियन भारतीयों की सुरक्षित पेयजल तक पहुँच नहीं है।
  - ◆ 210 मिलियन भारतीयों की बेहतर स्वच्छता तक पहुँच नहीं है।

- ◆ 21% संचारी रोग असुरक्षित जल से संबद्ध हैं।
- ◆ भारत में हर दिन पाँच वर्ष से कम आयु के 500 बच्चे डायरिया से मर जाते हैं।
- **भविष्य के अनुमान:**
  - ◆ नीति आयोग की रिपोर्ट में अनुमान लगाया गया है कि वर्ष 2030 तक देश की जल की मांग उपलब्ध आपूर्ति से दोगुनी हो जाएगी, जिससे लाखों लोगों के लिये जल की गंभीर कमी उत्पन्न होगी और अंततः देश की जीडीपी को नुकसान होगा।
  - ◆ एक नई रिपोर्ट के अनुसार, वर्ष 2041-2080 के दौरान भारत में भूजल की कमी की दर 'ग्लोबल वार्मिंग' के साथ वर्तमान दर से तीन गुना अधिक होगी।
  - ◆ विभिन्न जलवायु परिवर्तन परिदृश्यों में, शोधकर्ताओं ने पाया है कि वर्ष 2041 से 2080 तक भूजल स्तर (GWL) में गिरावट का उनका अनुमान वर्तमान गिरावट दर का औसतन 3.26 गुना (1.62-4.45 गुना) होगा जो जलवायु मॉडल और प्रतिनिधि सांद्रता मार्ग (Representative Concentration Pathway- RCP) परिदृश्य पर निर्भर करेगा।

### भारत में जल संकट से निपटने के लिये आवश्यक कदम:

- **नदियों को जोड़ना:**
  - ◆ इसमें यह विचार शामिल है कि नदियों को आपस में जोड़ा जाना चाहिये, ताकि जल की कमी के मुद्दे को हल करने के लिये जल अधिशेष वाली नदियों एवं क्षेत्रों से जल को इसकी कमी वाली नदियों तथा क्षेत्रों में स्थानांतरित किया जा सके।
- **जल संरक्षण को बढ़ावा देना:**
  - ◆ व्यक्तिगत, सामुदायिक और राष्ट्रीय स्तर पर जल संरक्षण उपायों को लागू करना अत्यंत आवश्यक है।
  - ◆ इसमें वर्षा जल संचयन, कुशल सिंचाई तकनीकों को बढ़ावा देना और घरेलू, औद्योगिक एवं कृषि क्षेत्रों में जल की बर्बादी को कम करना शामिल है।
- **अवसंरचना में निवेश करना:**
  - ◆ जल अवसंरचना विकास, रखरखाव और पुनर्वास के लिये पर्याप्त वित्तीय संसाधन आवंटित किया जाए।
  - ◆ जल परियोजनाओं हेतु धन जुटाने के लिये सार्वजनिक-निजी भागीदारी, जल शुल्क और उपयोगकर्ता शुल्क जैसे नवीन वित्तपोषण तंत्र पर विचार किया जाए।
- **सतत कृषि को बढ़ावा देना:**
  - ◆ किसानों को ड्रिप सिंचाई, परिशुद्ध कृषि, फसल चक्र और कृषि वानिकी जैसी जल-कुशल कृषि पद्धतियों को अपनाने के लिये प्रोत्साहित किया जाए।

- ◆ जल-बचत प्रौद्योगिकियों को लागू करने के लिये प्रोत्साहन और सब्सिडी प्रदान करने के माध्यम से इस संक्रमण को सुविधाजनक बनाया जा सकता है।
- ◆ 'जल की प्रति बूंद अधिक फसल एवं आय' पर एम.एस. स्वामीनाथन समिति की रिपोर्ट (2006) के अनुसार, ड्रिप और स्पिंकलर सिंचाई से फसल की खेती में लगभग 50% जल की बचत की जा सकती तथा फसलों की पैदावार 40-60% तक बढ़ सकती है।
- **प्रदूषण को संबोधित करना:**
  - ◆ औद्योगिक बहिःस्राव, सीवेज उपचार और कृषि अपवाह पर सख्त नियम लागू कर जल प्रदूषण का मुकाबला किया जाए।
  - ◆ अपशिष्ट जल उपचार संयंत्रों की स्थापना करने और पर्यावरण-अनुकूल अभ्यासों को अपनाने से नदियों, झीलों एवं भूजल स्रोतों में प्रदूषण के स्तर को कम करने में मदद मिल सकती है।
- **विधान और शासन:**
  - ◆ जल-संबंधी विधान, नीतियों और नियामक तंत्रों को अधिनियमित एवं लागू कर जल प्रशासन ढाँचे को सुदृढ़ किया जाए।
  - ◆ स्थानीय, क्षेत्रीय और राष्ट्रीय जल प्रबंधन प्राधिकरणों की स्थापना से जल प्रबंधन रणनीतियों के समन्वित निर्णयन एवं कार्यान्वयन की सुविधा मिल सकती है।
  - ◆ कम जल-गहन फसलों के लिये न्यूनतम समर्थन नीतियाँ (minimum support policies) शुरू करने से कृषि जल के उपयोग पर दबाव कम हो सकता है।
- **सामाजिक सहभागिता:**
  - ◆ भूजल प्रशासन में सामुदायिक भागीदारी और अधिकारों को सशक्त करने से भूजल प्रबंधन में सुधार हो सकता है।
  - ◆ प्रायद्वीपीय भारत में भूजल प्रशासन के लिये विश्व बैंक की परियोजनाएँ सहभागी भूजल प्रबंधन (Participatory Groundwater Management- PGM) दृष्टिकोण लागू करने के माध्यम से कई मोर्चों पर सफल रहीं।
- **'वन वाटर एप्रोच' को अपनाना:**
  - ◆ वन वाटर एप्रोच (One Water Approach), जिसे एकीकृत जल संसाधन प्रबंधन (IWRM) भी कहा जाता है, इस बात की मान्यता है कि सभी जल का मूल्य है, चाहे उसका स्रोत कुछ भी हो।
  - ◆ इसमें पारिस्थितिक एवं आर्थिक लाभ के लिये समुदाय, व्यापारिक नेताओं, उद्योगों, किसानों, संरक्षणवादियों, नीति निर्माताओं, शिक्षाविदों और अन्य लोगों को शामिल करते हुए उस स्रोत को एकीकृत, समावेशी एवं संवहनीय तरीके से प्रबंधित करना शामिल है।

### निष्कर्ष:

सभी हितधारकों की समावेशी भागीदारी को बढ़ावा देकर और अल्पकालिक लाभ पर दीर्घकालिक संवहनीयता को प्राथमिकता देने वाली टोस नीतियों को लागू कर, भारत एक ऐसे भविष्य का मार्ग प्रशस्त कर सकता है जहाँ हर भारतीय की सुरक्षित एवं भरोसेमंद भूजल तक पहुँच हो।

**Q19. प्रश्न :** भू-आकृतियों को आकार देने में विवर्तनिकी गतिविधियों की भूमिका पर चर्चा कीजिये। अपरदन एवं निक्षेपण क्रियाएँ, विभिन्न स्थलाकृतियों के निर्माण में किस प्रकार योगदान देती हैं? ( 250 शब्द )

उत्तर :

#### हल करने का दृष्टिकोण:

- विवर्तनिकी गतिविधियों के बारे में बताते हुए उत्तर की शुरुआत कीजिये।
- भू-आकृतियों को आकार देने में विवर्तनिकी गतिविधियों की भूमिका का वर्णन कीजिये।
- बताइये कि अपरदन एवं निक्षेपण जैसी क्रियाएँ, विभिन्न भू-आकृतिक विशेषताओं के निर्माण में किस प्रकार योगदान देती हैं।
- उचित निष्कर्ष लिखिये।

### परिचय:

पृथ्वी की लिथोस्फेरिक प्लेटों की गति से प्रेरित विवर्तनिकी गतिविधियाँ, विश्व भर में भू-आकृतियों को आकार देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। इन प्रक्रियाओं में भू-गर्भीय घटनाओं की विविध

शृंखला जैसे- भूकंप, ज्वालामुखी विस्फोट तथा पर्वत शृंखलाओं का निर्माण शामिल है।

### मुख्य भाग:

#### विवर्तनिकी गतिविधियाँ और भू-आकृति:

##### ● प्लेट विवर्तनिकी:

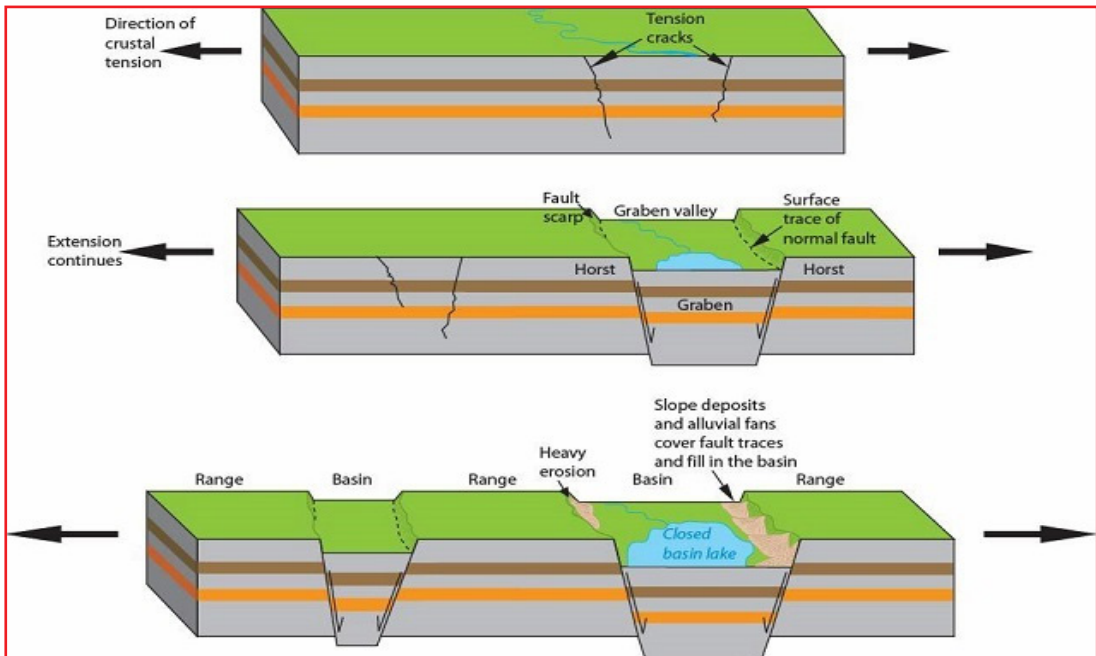
- ◆ पृथ्वी का स्थलमंडल कई बड़ी प्लेटों में विभाजित है जो अर्द्ध-तरल अवस्था वाले दुर्बलतामंडल पर तैरता है।
- ◆ मेंटल संवहन जैसी प्रक्रियाओं द्वारा प्रेरित इन प्लेटों की गति क्षेपण, टकराव और विचलन जैसी विवर्तनिकी गतिविधियों का कारण बनती है।

##### ● पर्वतों का निर्माण:

- ◆ अभिसारी प्लेट सीमाएँ (जहाँ प्लेटें टकराती हैं) पर्वत शृंखलाओं का निर्माण करती हैं।
- ◆ उदाहरण के लिये, विश्व की सबसे ऊँची पर्वत शृंखला (हिमालय) भारतीय और यूरेशियन प्लेटों के बीच टकराव का परिणाम है।

##### ● दरार घाटियाँ:

- ◆ अपसारी प्लेट सीमाओं (जहाँ प्लेटें एक-दूसरे से दूर जाती हैं) पर दरार घाटियाँ बनाती हैं। पूर्वी अफ्रीकी दरार प्रणाली इसका एक प्रमुख उदाहरण है, जहाँ अफ्रीकी प्लेट छोटी प्लेटों में विभाजित हो रही है, जिससे ग्रेट रिफ्ट वैली जैसी दरार घाटियों का निर्माण हो रहा है।

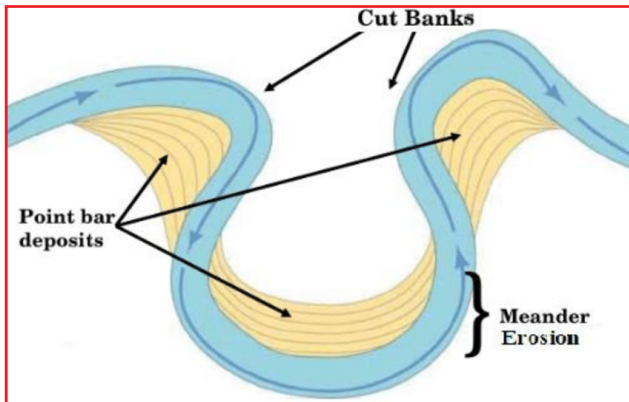


## अपरदन एवं निक्षेपण प्रक्रियाएँ:

- **अपक्षय:**
  - ◆ अपक्षय (पृथ्वी की सतह पर या उसके निकट चट्टानों का टूटना), भू-आकृति विज्ञान में एक मूलभूत प्रक्रिया है।
  - ◆ यांत्रिक और रासायनिक अपक्षय से चट्टानें कमजोर हो जाती हैं, जिससे उनका क्षरण आसान हो जाता है।
- **अपरदन:**
  - ◆ इसमें जल, वायु, बर्फ और गुरुत्वाकर्षण जैसे कारकों द्वारा अपक्षयित चट्टान का स्थानांतरण शामिल है।
  - ◆ नदियाँ, ग्लेशियर, वायु और लहरें ऐसी प्रमुख अपरदनकारी शक्तियाँ हैं जो समय के साथ स्थलाकृतिक परिदृश्य को आकार देती हैं।
- **निक्षेपण:**
  - ◆ जब अपरदित पदार्थ नए स्थानों पर एकत्रित हो जाते हैं तब इसे निक्षेपण कहा जाता है।
  - ◆ जमा हुई तलछट के संचय और संघनन से बनी तलछटी चट्टानें इन प्रक्रियाओं के उदाहरण हैं।

## भू-आकृतियों का निर्धारण:

- **नदी घाटियाँ और बाढ़ के मैदान:**
  - ◆ नदियों के प्रवाह से समय के साथ घाटियों और बाढ़ के मैदान बन जाते हैं।
  - ◆ बाढ़ के दौरान तलछट के जमाव से कृषि के संदर्भ में उपजाऊ मैदानों ज्वारनदमुख के निर्माण में योगदान मिलता है।
- **तटीय भू-आकृतियाँ:**
  - ◆ तटीय कटाव और निक्षेपण से समुद्र तटों एवं चट्टानों के साथ का निर्माण होता है।
  - ◆ उदाहरण के लिये, लहरों एवं धाराओं की क्षरणकारी क्रियाओं से समुद्र तटों के किनारे तटीय मेहराब बनते हैं।



- **हिमनद भू-आकृतियाँ:**
  - ◆ ग्लेशियर, अपरदन के शक्तिशाली कारक हैं जिनसे सर्क, U-आकार की घाटियाँ और मोरेन जैसी भू-आकृतियाँ बनती हैं।
  - ◆ ग्लेशियरों में कमी आने से पूर्व की जलवायु परिस्थितियों के बारे में बहुमूल्य अंतर्दृष्टि मिलती है।
- **कार्स्ट स्थलाकृति:**
  - ◆ कार्स्ट स्थलाकृति, जिसमें चूना पत्थर के क्षरण से गुफाओं, सिंकहोल एवं भूमिगत जल निकासी प्रणालियों का निर्माण शामिल है, रासायनिक अपक्षय प्रक्रियाओं का परिणाम है।

## निष्कर्ष:

विवर्तनकी गतिविधियाँ, अपरदन तथा निक्षेपण परस्पर संबंधित प्रक्रियाएँ हैं जिनसे समय के साथ स्थलाकृतियों को आकार मिलता है। विशाल पर्वत श्रृंखलाओं से लेकर टेढ़ी-मेढ़ी नदी घाटियों के रूप में इन बलों की गतिशील परस्पर क्रिया द्वारा विविध भू-आकृतियों का निर्माण होता है।

**Q20. प्रश्न :** मरीन क्लाउड ब्राइटनिंग ( Marine Cloud Brightening ) क्या है ? जलवायु परिवर्तन के शमन के संदर्भ में इसके संभावित लाभों एवं जोखिमों पर चर्चा कीजिये। ( 250 शब्द )

उत्तर :

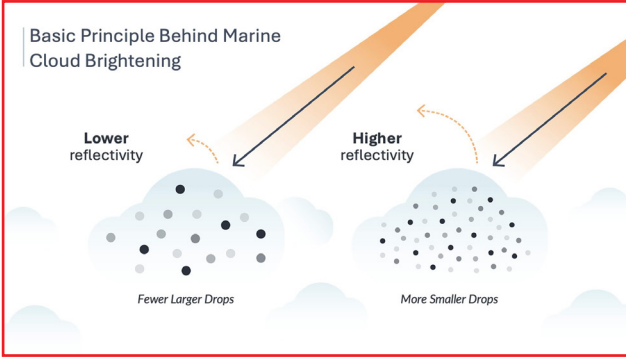
## हल करने का दृष्टिकोण:

- मरीन क्लाउड ब्राइटनिंग को परिभाषित करते हुए परिचय लिखिये।
- MCB के संभावित लाभों का वर्णन कीजिये।
- इससे संबंधित महत्वपूर्ण जोखिमों पर प्रकाश डालिये।
- तदनुसार निष्कर्ष लिखिये।

## परिचय:

- मरीन क्लाउड ब्राइटनिंग (MCB) एक प्रस्तावित भू-अभियांत्रिकी तकनीक है, जिसका उद्देश्य निम्न-स्तरीय समुद्री मेघों की परावर्तनशीलता को बढ़ाकर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करना है, जिससे अधिक आने वाली सूर्य की रोशनी को वापस अंतरिक्ष में प्रतिबिंबित किया सके और पृथ्वी की सतह द्वारा अवशोषित सौर विकिरण की मात्रा को कम किया जाता है।
- इस प्रक्रिया के अंतर्गत वायुमंडल में समुद्री जल के कणों की एक महीन धुंध का छिड़काव शामिल है, जो मेघ संघनन नाभिक के रूप में कार्य करता है और उज्ज्वल, अधिक परावर्तक मेघों के निर्माण को बढ़ावा देता है।

- इन मेघों में उच्च अल्बेडो (परावर्तनशीलता) होता है और यह आने वाली सूर्य की रोशनी को प्रतिबिंबित कर सकते हैं, जिससे संभावित रूप से पृथ्वी की सतह शीतल हो सकती है।



## मुख्य भाग:

### संभावित लाभ:

- **शीतलन प्रभाव:** यह MCB में अधिक सूर्य के प्रकाश को वापस अंतरिक्ष में परावर्तित करके वैश्विक तापमान को कम करने की क्षमता है, जिससे ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन के कारण होने वाले जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को संभावित रूप से कम किया जा सकता है।
  - ◆ MCB अत्यधिक समुद्री हीट को कम कर सकता है, संभावित रूप से ब्लीचिंग के खतरों का सामना करने वाली प्रवाल भित्तियों जैसे समुद्री पारिस्थितिक तंत्र की रक्षा कर सकता है।
- **उत्सर्जन में कटौती के लिये खरीदारी का समय:** जब हम स्वच्छ ऊर्जा स्रोतों की ओर बढ़ रहे हैं तो MCB एक बफर प्रदान कर सकता है।
  - ◆ खरीदारी का यह समय उत्सर्जन में गहन कटौती (Deeper Cut) की अनुमति दे सकता है और ध्रुवीय हिमों की परतों के अपरिवर्तनीय विगलन जैसे विनाशकारी टिपिंग पॉइंट्स तक पहुँचने से बच सकता है।
- **स्थानीयकृत प्रभाव:** वैश्विक शीतलन प्राप्त करने का लक्ष्य रखने वाली अन्य भू-अभियांत्रिकी तकनीकों के विपरीत, MCB को विशिष्ट क्षेत्रों में लक्षित किया जा सकता है, जिससे अधिक स्थानीयकृत जलवायु हस्तक्षेप की अनुमति मिलती है।
  - ◆ उदाहरण के लिये MCB को विशेष रूप से समुद्र के बढ़ते स्तर या अत्यधिक हीट इवेंट्स के प्रति संवेदनशील क्षेत्रों में तैनात किया जा सकता है।

- **उत्क्रमणीयता:** MCB का प्रभाव अपेक्षाकृत अल्पकालिक होता है और यदि इसे रोक दिया गया, तो पृथ्वी की जलवायु कुछ वर्षों के भीतर अपनी विगत स्थिति में वापस आ जाएगी, जिससे यह संभावित रूप से प्रतिवर्ती तकनीक (Potentially Reversible Technique) बन जाएगी।
- **लागत-प्रभावशीलता:** अन्य भू-अभियांत्रिकी तकनीकों की तुलना में MCB को अपेक्षाकृत सस्ता और तकनीकी रूप से व्यवहार्य माना जाता है।

### संभाव्य जोखिम:

- **अनपेक्षित परिणाम:** पृथ्वी की जलवायु प्रणाली में किसी भी बड़े पैमाने के हस्तक्षेप की तरह, MCB में अनपेक्षित परिणामों का जोखिम होता है जिनकी भविष्यवाणी करना मुश्किल होता है, जैसे वर्षा पैटर्न में बदलाव, महासागर परिसंचरण और पारिस्थितिकी तंत्र में व्यवधान आदि।
- **सीमित दायरा:** MCB सभी क्षेत्रों में प्रभावी नहीं हो सकता है। मेघों के प्रकार और वायुमंडलीय स्थितियाँ इसकी प्रभावशीलता पर महत्वपूर्ण प्रभाव डाल सकती हैं।
  - ◆ **उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में MCB** तैनात करने से, जहाँ मेघ पहले से ही काफी प्रतिबिंबित होते हैं, ग्लोबल वॉर्मिंग पर न्यूनतम प्रभाव पड़ने की संभावना है।
- **स्थानिक परिवर्तनशीलता:** MCB के शीतलन प्रभाव समान रूप से वितरित नहीं हो सकते हैं, जिससे क्षेत्रीय असमानताएँ और संसाधन आवंटन तथा तैनाती पर संभावित संघर्ष की संभावना है।
- **नैतिक संकट:** MCB की कथित प्रभावशीलता संभावित रूप से जलवायु परिवर्तन के मूल कारणों, जैसे ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने, को संबोधित करने की तात्कालिकता को कम कर सकती है।
- **अंतर्राष्ट्रीय शासन:** MCB को एकतरफा तैनात करने से अंतर्राष्ट्रीय विवाद उत्पन्न हो सकते हैं। हालाँकि जिम्मेदार कार्यान्वयन के लिये प्रभावी अंतर्राष्ट्रीय समझौते की आवश्यकता होगी।

### निष्कर्ष:

MCB एक संभावित जलवायु परिवर्तन शमन रणनीति के रूप में वादा करता है, बड़े पैमाने पर इसकी तैनाती के लिये जोखिमों पर सावधानीपूर्वक विचार करने की आवश्यकता होगी, साथ ही जिम्मेदार कार्यान्वयन और निगरानी सुनिश्चित करने के लिये मजबूत शासन ढाँचे एवं अंतर्राष्ट्रीय सहयोग की आवश्यकता होगी।

