

एक नया अध्ययन : भारत, पाकिस्तान को हिमनद झीलों से बाढ़ का खतरा

इंडियन एक्सप्रेस

पेपर-III
 (आपदा प्रबंधन)

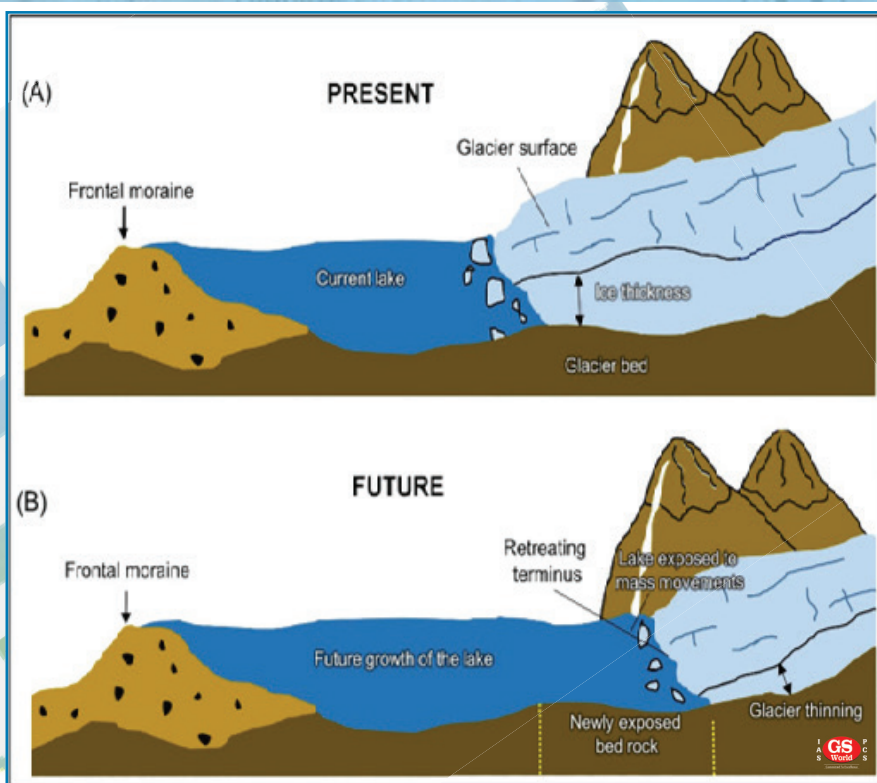
जर्नल नेचर में प्रकाशित एक नए अध्ययन के मुताबिक 'ग्लेशियर झील के फटने से आई बाढ़ से वैश्विक स्तर पर लाखों लोगों को खतरा' है। इस अध्ययन के अनुसार, दुनिया भर में लगभग 15 मिलियन लोग ग्लेशियर झीलों से अचानक और घातक बाढ़ के जोखिमों का सामना करते हैं, जो ग्लोबल वार्मिंग के कारण इनकी संख्या बढ़ रही हैं। प्रभावित होने वाले आधे से अधिक लोग चार देशों में रहते हैं यथा भारत, पाकिस्तान, पेरू और चीन।

शोध पत्र

जर्नल नेचर में प्रकाशित यह अध्ययन कैरोलिन टेलर, राहेल कैर और स्टुअर्ट डनिंग न्यूकैसल विश्वविद्यालय (यूके) से, नॉर्थब्रिया यूनिवर्सिटी (यूके) के मैथ्यू वेस्टोबी तथा कैंटरबरी विश्वविद्यालय (न्यूजीलैंड) के टॉम रॉबिन्सन द्वारा आयोजित किया गया है।

हिमनदों से बाढ़ कैसे आता है?

हिमनदों के सिकुड़ने से हिमनद झीलों बनती हैं। एक बार उनसे पानी छोड़े जाने के बाद, यह निचले इलाकों में बाढ़ का कारण बन सकता है। इसे ग्लेशियर लेक आउटबर्स्ट फ्लड या जीएलओएफ के नाम से जाना जाता है। हालांकि जीएलओएफ हिमयुग से हो रहा है, लेकिन नवीनतम अध्ययन के मुताबिक जलवायु परिवर्तन के कारण जोखिम कई गुना बढ़ गया है।



जीएलओएफ विनाशकारी साबित हो सकते हैं क्योंकि वे ज्यादातर छोटी चैतावनी के साथ आते हैं और इसका परिणाम संपत्ति, बुनियादी ढांचे और कृषि भूमि के बड़े पैमाने पर विनाश होते हैं। वे सैकड़ों लोगों की मौत का कारण भी बन सकते हैं।

हिमनद झीलों की वृद्धि

लेखक के मुताबिक जैसे-जैसे जलवायु गर्म होती जा रही है, ग्लेशियर पीछे जायेंगे, जिससे बड़ी और अधिक संख्या में झीलें बनेंगी। इसी समय, झीलों के जीएलओएफ 'ट्रिगर' के संपर्क में आने की संभावना होती है, जैसे कि एक बड़ा भूस्खलन या बर्फ का हिमस्खलन झील में प्रवेश करना, पानी को विस्थापित करना, और झील को विफल करने वाले प्राकृतिक बांध का कारण बनना शामिल है।

इससे झीलें जो शायद वर्तमान में चिंता का विषय नहीं हैं, भविष्य में चिंता का विषय बन सकती हैं और पूरी तरह से नई और संभावित खतरनाक झीलें बन सकती हैं। द वाशिंगटन पोस्ट के मुताबिक 2020 के एक अध्ययन के अनुसार, 1990 के बाद से दुनिया भर में हिमनद झीलों की संख्या और कुल क्षेत्रफल में लगभग 50 प्रतिशत की वृद्धि हुई है।

नए अध्ययन के निष्कर्ष क्या है?

GLOFs से सबसे अधिक खतरे वाले क्षेत्रों और समुदायों की पहचान करने के लिए, शोधकर्ताओं ने वैश्विक जनसंख्या मॉडल और जनसंख्या मैट्रिक्स की एक श्रृंखला के साथ विभिन्न स्थानों और ग्लेशियर झीलों के आकार पर मौजूदा उपग्रह-व्युत्पन्न डेटा का उपयोग किया है।

- एक रूढ़िवादी अनुमान लगाया है कि एक हिमनदी झील के 50 किमी के भीतर रहने वाले और एक हिमनद झील से निकलने वाली नदी के एक किमी के भीतर रहने वाले किसी भी व्यक्ति को प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से प्रभावित किया जा सकता है, अगर एक या अधिक झीलें ऊपर की ओर विफल हो जाती हैं।
- इसके अलावा, शोधकर्ताओं ने इन क्षेत्रों में मानव विकास और भ्रष्टाचार के स्तरों को भी देखा ताकि यह निर्धारित किया जा सके कि बाढ़ आने पर स्थानीय समुदाय कितने कमजोर हो सकते हैं।

हिमानी (Glacier)

- ग्लेशियर या हिमानी या हिमनद (Glacier) क्रिस्टलीय बर्फ, चट्टान, तलछट एवं जल से निर्मित क्षेत्र, जहां पर वर्ष के अधिकांश समय बर्फ जमी होती है। जलवायु परिवर्तन के संवेदनशील संकेतक होते हैं जो अत्यधिक भार व गुरुत्वाकर्षण के प्रभाव से हिमनद ढलान की ओर प्रवाहित होते हैं। हिमालय के ग्लेशियर से तात्पर्य उन ग्लेशियरों या ग्लेशियरों से है जो हिमालय पर्वत श्रेणी पर पाए जाते हैं।
- पृथ्वी पर कुल जल की मात्रा का 2.1% हिमनदों में बर्फ के रूप में मौजूद है जबकि 97.2% की उपस्थिति महासागरों एवं अंतःस्थलीय समुद्रों में होती है।
- पृथ्वी के 91% हिमनद अंटार्कटिका तथा 8% हिमनद ग्रीनलैंड में हैं। विश्व के कुल भौगोलिक क्षेत्र के लगभग 10% पर हिमनद विद्यमान हैं।

हिमस्खलन (Avalanche)

- पृथ्वी की सतह पर विशाल आकार की गतिशील बर्फ राशि को कहते हैं जो अपने भार के कारण पर्वतीय ढालों का अनुसरण करते हुए नीचे की ओर प्रवाहमान होती है। यह पृथ्वी पर ताजे पानी का सबसे बड़ा जलाशय है (दुनिया के ताजा पानी का 75 प्रतिशत)।
- हिमस्खलन के दौरान, बर्फ, चट्टान, बर्फ, मिट्टी और अन्य सामग्री का एक समूह तेजी से पहाड़ के नीचे फिसल जाता है। चट्टानों या मिट्टी के हिमस्खलन को अक्सर भूस्खलन कहा जाता है।

हिमनदों का निर्माण

- हिमनदों का निर्माण उन स्थानों पर होता है जहाँ बर्फ के पिघलने की तुलना में अधिक मात्रा में हिमपात होता है। हिमपात के पश्चात् बर्फ संपीडित हो जाती है तथा सघन हो जाती है।
- हिमनद के सघन, संपीडित बर्फ या फर्न के रूप में बर्फ के जमने की प्रक्रिया को फर्निफिकेशन कहा जाता है। सामान्यतः बर्फ की परत काफी मोटी लगभग 50 मीटर की हो जाने पर फर्निफिकेशन की प्रक्रिया प्रारंभ होती है और इससे हिमनद धीरे-धीरे प्रवाहित होने के साथ ही एक हिम-नदी का स्वरूप धारण करते हैं।
- हिमनद के अलग-अलग भाग, अलग-अलग गति से बहते हैं तथा हिमनद के मध्य में उपस्थित बर्फ तल में मौजूद उपस्थित बर्फ की तुलना में तीव्र गति से प्रवाहित होते हैं।

- 15 मिलियन लोग ग्लेशियर झीलों के 50 किमी खतरे वाले क्षेत्र में रहते हैं। इसमें कहा गया है कि हिंदु कुश से लेकर पूर्वी हिमालय तक फैले उच्च पर्वतीय एशिया (HMA) क्षेत्र की आबादी सबसे अधिक उजागर है और औसतन ग्लेशियर झीलों के सबसे करीब रहती है, जिसमें लगभग दस लाख लोग हिमनदी झील के 10 किमी के दायरे में रहते हैं।
- भारत और पाकिस्तान वैश्विक स्तर पर जीएलओएफ के संपर्क में आने वाले लोगों की कुल संख्या का एक-तिहाई हिस्सा है। भारत में लगभग 30 लाख लोग और पाकिस्तान में लगभग 20 लाख लोग हैं।
- अध्ययन की एक और दिलचस्प खोज यह है कि हिमनद बाढ़ के जोखिम न केवल आकार और एक क्षेत्र में हिमनद झीलों की संख्या पर निर्भर करते हैं। यह भी मायने रखता है कि क्षेत्र में रहने वाले लोगों की संख्या, खतरे के क्षेत्र से उनकी निकटता और साथ ही सामाजिक भेद्यता के स्तर। उदाहरण के लिए, ग्रीनलैंड और कनाडा जैसे क्षेत्रों में, जिनमें बड़ी संख्या में हिमनद झीलें हैं, बहुत कम लोग हैं जो जीएलओएफ की चपेट में हैं क्योंकि उनकी जनसंख्या और भ्रष्टाचार का स्तर कम है।

भारत और पाकिस्तान में स्थिति

भारत और पाकिस्तान में हिमनदों झीलों की संख्या और आकार पैसिफिक नॉर्थ वेस्ट या तिब्बत जैसे स्थानों में उतना बड़ा नहीं है। यह बहुत बड़ी आबादी है और तथ्य यह है कि वे अत्यधिक असुरक्षित हैं जिसका अर्थ है कि पाकिस्तान और भारत में विश्व स्तर पर सबसे अधिक GLOF खतरे हैं। रॉबिन्सन ने समझाया कि हमारे अध्ययन में दुनिया में सबसे खतरनाक जलग्रहण पाकिस्तान में खैबर पखूनखा है।

हालांकि, वैज्ञानिकों के लिए सबसे आश्चर्य की बात यह थी कि खतरे के स्तर में पेरू को विश्व स्तर पर तीसरा स्थान मिला। वे बताते हैं कि पिछले दो दशकों में, जलवायु परिवर्तन के कारण, उच्च-पर्वतीय एशिया में 37 प्रतिशत की तुलना में एंडीज में हिमनद झीलों में 93 प्रतिशत की वृद्धि हुई है। नवीनतम अध्ययन में कहा गया है कि फिर भी इस क्षेत्र में किए गए पिछले अधिकांश अध्ययनों में एंडीज के बजाय हिमालय पर ध्यान केंद्रित किया गया है।

ग्लेशियर लेक आउटबर्स्ट फ्लड या जीएलओएफ वास्तव में क्या है?

ग्लेशियर झीलें पानी के बड़े पिंड हैं जो पिघलने वाले ग्लेशियर के ऊपर या नीचे बैठते हैं। जैसे-जैसे वे आकार में बड़े होते जाते हैं, वे और अधिक खतरनाक होते जाते हैं क्योंकि हिमनद झीलें ज्यादातर अस्थिर बर्फ या ढीली चट्टान और मलबे से बनी तलछट से प्रभावित होती हैं। यदि उनके चारों ओर की सीमा टूट जाती है, तो भारी मात्रा में पानी पहाड़ों के किनारों से नीचे चला जाता है जो निचले इलाकों में बाढ़ का कारण बन सकता है। इसे ग्लेशियर लेक आउटबर्स्ट फ्लड या जीएलओएफ कहा जाता है। भूकंप और बर्फ के हिमस्खलन सहित कई कारणों से GLOF को ट्रिगर किया जा सकता है।

भारत के कुछ महत्वपूर्ण हिमनद

सियाचिन ग्लेशियर: भारत के उत्तर पूर्वी भाग में काराकोरम पर्वत श्रृंखला में स्थित, सियाचिन ग्लेशियर हिमालय का सबसे लंबा ग्लेशियर है और काराकोरम में दूसरा सबसे लंबा ग्लेशियर है। यह दुनिया के सबसे ऊंचे युद्धक्षेत्रों में से एक है, जहां भारत और पाकिस्तान दोनों ग्लेशियर पर सैन्य चौकी बनाए रखते हैं।

गंगोत्री ग्लेशियर: यह ग्लेशियर उत्तराखंड के उत्तरकाशी जिले में स्थित है और गंगा नदी की प्रमुख सहायक नदियों में से एक भागीरथी नदी का स्रोत है। यह भारतीय हिमालय के सबसे बड़े ग्लेशियरों में से एक है और इसे हिंदुओं द्वारा एक पवित्र स्थल माना जाता है।

भागीरथी-खारक ग्लेशियर: यह ग्लेशियर उत्तराखंड के चमोली जिले में स्थित है और भागीरथी नदी का उद्गम स्थल है। यह भारतीय हिमालय के सबसे बड़े ग्लेशियरों में से एक है और इसे हिंदुओं द्वारा एक पवित्र स्थल माना जाता है।

जेमू ग्लेशियर: सिक्किम राज्य में स्थित, जेमू ग्लेशियर पूर्वी हिमालय का सबसे बड़ा ग्लेशियर है, और तीस्ता नदी का स्रोत है।

डोकरी यानी ग्लेशियर: उत्तराखंड राज्य में स्थित डोकरीयानी ग्लेशियर एक अपेक्षाकृत छोटा ग्लेशियर है, लेकिन यह भिलंगना नदी का प्राथमिक स्रोत है, जो यमुना नदी की एक सहायक नदी है।

छोटा शिगरी ग्लेशियर: हिमाचल प्रदेश राज्य में स्थित छोटा शिगरी ग्लेशियर एक अपेक्षाकृत छोटा ग्लेशियर है, लेकिन यह चिनाब नदी का प्राथमिक स्रोत है, जो उत्तर भारत की प्रमुख नदियों में से एक है।

ये झीलें अक्सर खड़ी पहाड़ी क्षेत्रों में भी पाई जाती हैं, जिसका अर्थ है कि भूस्खलन या बर्फ के हिमस्खलन कभी-कभी सीधे झीलों में गिर सकते हैं और पानी को विस्थापित कर सकते हैं, जिससे यह प्राकृतिक बांध से ऊपर उठ जाता है और नीचे की ओर बाढ़ आ जाती है। 2013 में ऐसी ही एक घटना उत्तराखंड के केदारनाथ में हुई थी जब इस क्षेत्र में चौराबाड़ी ताल हिमनद झील के कारण जीएलओएफ के साथ फ्लैश फ्लड देखा गया था, जिसमें हजारों लोग मारे गए थे।

GLOFs को कैसे रोका जा सकता है?

GLOFs के जोखिम को कम करना जटिल है और कोई एकल समाधान काम नहीं करेगा।

- जलवायु परिवर्तन को सीमित करना और 1.5 डिग्री सेल्सियस के नीचे ग्लोबल वार्मिंग रखना एक बड़ी बात है क्योंकि यह हिमनदी झीलों के विकास को धीमा करने में मदद करेगा, लेकिन दुर्भाग्य से बर्फ की कमी की एक निश्चित मात्रा पहले से ही शब्द है, अगर हम आज सभी उत्सर्जन बंद कर देते हैं तो जीएलओएफ खतरा कई दशकों तक बढ़ना जारी रहेगा।
- राष्ट्रीय और क्षेत्रीय सरकारों के साथ-साथ स्वयं समुदायों के साथ काम करके प्रभावी उपाय खोजने की आवश्यकता है। जिसमें स्थानीय स्तर पर काम करना और संकटग्रस्त आबादी के लिए उचित उपाय खोजना शामिल है।

संभावित प्रश्न (Expected Question)

प्रश्न : 'जेमू ग्लेशियर' निम्नलिखित में से भारत के किस राज्य में अवस्थित है?

- (a) सिक्किम
- (b) हिमाचल प्रदेश
- (c) उत्तराखंड
- (d) अरुणाचल प्रदेश

Que. In which of the following states of India is the 'Jamu Glacier' located?

- (a) Sikkim
- (b) Himachal Pradesh
- (c) Uttarakhand
- (d) Arunachal Pradesh

उत्तर : A

संभावित प्रश्न व प्रारूप (Expected Question & Format)

प्रश्न : ग्लेशियल लेक आउटबर्स्ट फ्लडिंग (जीएलओएफ) क्या है? इसके निर्माण प्रक्रिया को बताते हुए इससे उत्पन्न चुनौतियों की चर्चा कीजिये। (250 शब्द)

उत्तर का दृष्टिकोण :-

- ❖ ग्लेशियल लेक आउटबर्स्ट फ्लडिंग क्या है, बताएं।
- ❖ इसके निर्माण प्रक्रिया को बताएं।
- ❖ इससे उत्पन्न चुनौतियों को बताएं।
- ❖ संतुलित निष्कर्ष दीजिए।

नोट : अभ्यास के लिए दिया गया मुख्य परीक्षा का प्रश्न आगामी UPSC मुख्य परीक्षा को ध्यान में रखकर बनाया गया है। अतः इस प्रश्न का उत्तर लिखने के लिए आप इस आलेख के साथ-साथ इस टॉपिक से संबंधित अन्य स्रोतों का भी सहयोग ले सकते हैं।