भारत सरकार
पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय
राज्य सभा
अतारांकित प्रश्न सं. 2073
08/08/2024 को उत्तर दिए जाने के लिए

देश में नए सुपरकंप्यूटरों की संस्थापना

2073. # श्री तेजवीर सिंह:

क्या **पृथ्वी विज्ञान** मंत्री यह बताने की कृपा करेंगे किः

(क) मंत्रालय द्वारा देश में मौसम विज्ञान, जलवायु परिवर्तन और भूकंप अनुसंधान के लिए हाल ही में कितने नए सुपरकंप्यूटर संस्थापित किए गए हैं ; और

(ख) इन सुपरकंप्यूटरों के माध्यम से की जा रही प्रमुख अनुसंधान गतिविधियों और उपलब्धियों का क्या ब्यौरा क्या है और इन अनुसंधानों के परिणामों से किस प्रकार के लाभ और सुधार अपेक्षित है?

उत्तर
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी तथा पृथ्वी विज्ञान राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार)
(डॉ. जितेंद्र सिंह)

(क) 21.1 पेटाफ्लॉप क्षमता के नए सुपरकंप्यूटर मंत्रालय द्वारा इस वर्ष स्थापित किए जाएंगे। मौजूदा दो सुपरकंप्यूटरों का विवरण इस प्रकार है:

i. प्रत्यूष:
   - पुणे में भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान (IITM) में स्थित है।
   - अधिकतम गति: 6.8 पेटाफ्लॉप्स।
   - उद्देश्य: मौसम पूर्वानुमान और जलवायु अनुसंधान कार्य।

ii. मिहिर:
   - नोएडा में राष्ट्रीय मध्यम-अवधि मौसम पूर्वानुमान केंद्र (NCMRWF) में स्थित है।
   - अधिकतम गति: 2.8 पेटाफ्लॉप्स।

(ख) सुपरकंप्यूटर सुविधाएं ऋतुनिष्ठ, दीर्घ और अल्प अवधि पूर्वानुमानों, एनसेम्बल पूर्वानुमानों और सैकड़ों वर्षों के जलवायु परिवर्तन परिदृश्य के लिए मौसम पूर्वानुमान में सुधार हेतु महत्वपूर्ण हैं। इन कम्प्यूटेशनल रूप से गहन प्रक्रियाओं के लिए उन्नत कम्प्यूटेशनल संसाधनों और उच्च भंडारण क्षमताओं की आवश्यकता होती है।

सुपरकंप्यूटर का उपयोग मौसम और जलवायु मॉडलिंग, युग्मित महासागर-वायुमंडल-जीवमंडल-हिमांक मंडल मॉडल और संबंधित डेटा संग्रहण के लिए किया जाता है, जो अत्यधिक गणना-गहन कार्य हैं। इसका उपयोग मॉनसून के पूर्वानुमान, वायु गुणवत्ता मूल्यांकन और चरम मौसम की घटनाओं (चक्रवात, कोहरा, आदि) के पूर्वानुमान जैसी प्रचालन गतिविधियों के लिए भी किया जाता है।

भारत के पहले जलवायु मॉडल, आईआईटीएम अर्थ सिस्टम मॉडल ने आईपीसीसी की जलवायु परिवर्तन आकलन रिपोर्ट (IPCC AR6) और मंत्रालय की राष्ट्रीय जलवायु परिवर्तन आकलन रिपोर्ट, "भारतीय क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन का आकलन" (https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-15-4327-2) में योगदान दिया है, जिसमें सुपरकंप्यूटर का उपयोग किया गया है। क्षेत्रीय जलवायु परिवर्तन अनुमान भी सुपरकंप्यूटर का उपयोग करके लगाए गए थे। साथ ही, दशकीय जलवायु पूर्वानुमान प्रणाली (IITM-DCPS) का पहला संस्करण विकसित किया गया है।

इसके अलावा, सुपरकंप्यूटर पिछले दो दशकों में मौसम पूर्वानुमान की सटीकता में महत्वपूर्ण सुधार का आधार रहे हैं। सुपरकंप्यूटिंग सुविधाएं मौसम और जलवायु की समझ को आगे बढ़ाने में मदद करेंगी, जिसके परिणामस्वरूप देश के लिए बेहतर पूर्वानुमान और बेहतर मौसम सेवाएं होंगी। प्रमुख लाभों में शामिल हैं:

i. अति उच्च विभेदन पर बेहतर मौसम और जलवायु पूर्वानुमान और ब्लॉक स्तर पर चरम घटनाओं का पूर्वानुमान।
ii. बेहतर पूर्वानुमान के लिए स्वदेशी गतिकीय मॉडल को बेहतर बनाने के लिए अनुसंधान करना।
iii. विभिन्न हितधारकों के लिए अंतिम छोर तक सेवाओं में सुधार के लिए आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (एआई) और मशीन लर्निंग (एमएल) जैसी नवीनतम तकनीकों का उपयोग करके मॉडल विकसित करने के लिए नई एचपीसी सुविधा का लाभ उठाना।
iv. मॉनसून के लिए लघु, मध्यम और दीर्घ अवधि के पूर्वानुमानों में सुधार करना।
v. भारत के अनेक शहरों के लिए वायु गुणवत्ता और कोहरे का बेहतर पूर्वानुमान।

*****