

भारत सरकार
पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय
राज्य सभा
अतारांकित प्रश्न सं. 822
27/07/2023 को उत्तर दिए जाने के लिए

उन्नत मौसम मॉडलिंग और जलवायु अनुसंधान के लिए सुपर कंप्यूटर

822 श्री कार्तिकेय शर्मा:

क्या पृथ्वी विज्ञान मंत्री यह बताने की कृपा करेंगे कि:

- (क) दो नए संस्थापित सुपर कम्प्यूटरों से भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान और राष्ट्रीय मध्यम अवधि मौसम पूर्वानुमान केन्द्र (एनसीएमआरडब्ल्यूएफ) की क्षमताओं में किस प्रकार वृद्धि हुई है;
- (ख) भारत में जलवायु अनुसंधान संबंधी चुनौतियों से निपटने और संख्यात्मक मौसम अनुसंधान को आगे बढ़ाने में सुपर कंप्यूटरों का क्या महत्व है;
- (ग) मौसम और जलवायु मॉडलिंग के लिए सुपर कंप्यूटरों के कार्य-निष्पादन को बढ़ाने हेतु उनमें कौन-कौन सी प्रौद्योगिकीय विशेषताएं शामिल की जाएंगी; और
- (घ) मंत्रालय का उच्च निष्पादन कम्प्यूटिंग उद्योग, विशेषकर मौसम मॉडलिंग और जलवायु अनुसंधान के क्षेत्र में भारत की स्थिति अग्रणी देश के रूप में सुदृढ़ करने के लिए उनकी विशेषज्ञता और प्रौद्योगिकीय पारितंत्र का किस प्रकार से लाभ उठाने की योजना है?

उत्तर
पृथ्वी विज्ञान मंत्री
(श्री किरेंन रिजिजू)

- (क) NCMRWF में वर्तमान कंप्यूटिंग क्षमता 2.8 पेटाफ्लोप्स और IITM में 4 पेटाफ्लोप्स हैं। वर्तमान वृद्धि से NCMRWF में कंप्यूटिंग क्षमता 8.3 पेटाफ्लोप्स और IITM में 13 पेटाफ्लोप्स तक बढ़ जाएगी। मौसम पूर्वानुमानों की सटीकता में सुधार के लिए उच्च रिज़ॉल्यूशन मॉडल संचालित करने, संभावित पूर्वानुमान देने के लिए ग्लोबल एन्सेम्बल पूर्वानुमान मॉडल का संचालन करने, भविष्य के जलवायु परिदृश्य उत्पन्न करने और उपयुक्त अनुप्रयोगों के विकास के लिए कम्प्यूटेशनल अवसंरचना की वृद्धि आवश्यक है।
- (ख) पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय को जलवायु परिवर्तन विज्ञान में कार्य करने और जलवायु सेवाओं को विकसित करने सहित सामाजिक, आर्थिक और पर्यावरणीय लाभों के लिए मौसम, जलवायु और जोखिम से संबंधित घटनाओं के पूर्वानुमान की क्षमता विकसित करने और उसमें सुधार के लिए अनुसंधान और विकास गतिविधियों को कार्यान्वित करने का अधिकार है। मौसम और जलवायु किसी देश की अर्थव्यवस्था में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं क्योंकि यह सीधे तौर पर लोगों की आजीविका को प्रभावित करते हैं। मौसम और जलवायु का सटीक पूर्वानुमान जान और माल दोनों की सुरक्षा के लिए महत्वपूर्ण है। हाई परफॉर्मेंस कंप्यूटर सिस्टम (HPCS) जैसे अत्याधुनिक उपकरण पूर्वानुमान प्रणाली का एक अनिवार्य उपकरण है।

- (ग) एविडेन के बुल सेकाना XH2000 पर आधारित इन कम्प्यूटरों की संयुक्त क्षमता 21.3 पेटाफ्लॉप तक होगी। मौसम और जलवायु मॉडलिंग के लिए 8.3-पेटाफ्लॉप कंप्यूटिंग क्षमता वाले NCMRWF के सुपरकंप्यूटर को उन्नत संख्यात्मक मौसम पूर्वानुमान (NWP) अनुसंधान में सहायता करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। यह प्लेटफॉर्म AMD EPYCTM7643 प्रोसेसर, 18 GPU नोड्स और 2PB सभी फ्लैश और 20PB डिस्क-आधारित स्टोरेज के साथ 2,100 CPU नोड्स को एकीकृत करता है। भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान संस्थान (आईआईटीएम, पुणे) को समर्पित सुपरकंप्यूटर में वायुमंडल और जलवायु अनुसंधान के लिए 13 पेटाफ्लॉप कंप्यूटिंग शक्ति प्रदान करने और एएमडी ईपीवाईसीटीएम 7643 प्रोसेसर और 26 जीपीयू नोड्स का उपयोग करके 3,000 सीपीयू नोड्स को एकीकृत करने की क्षमता है और इसमें 3पीबी सभी फ्लैश और 29पीबी डिस्क आधारित स्टोरेज होगा।
- (घ) AI/ ML प्रौद्योगिकियों में तीव्र प्रगति के साथ, मौसम और जलवायु पूर्वानुमान अत्याधुनिक स्तर पर पहुंच गया है। ये नवीन उपकरण हमें बड़ी मात्रा में डेटा का विश्लेषण करने और सटीक पूर्वानुमान करने में सहायता प्रदान करते हैं, जिससे मौसम के पैटर्न और दीर्घकालिक जलवायु परिवर्तनों के बारे में हमारी समझ में महत्वपूर्ण बदलाव आता है। मंत्रालय में समर्पित वैज्ञानिक, मौसम और जलवायु अनुसंधान में महत्वपूर्ण सुधार लाने के लिए अथक प्रयास कर रहे हैं। अपने कठोर अध्ययन और डेटा विश्लेषण के माध्यम से, उनका लक्ष्य वायुमंडलीय घटनाओं, जैसे कि मानसून, चक्रवात और जलवायु परिवर्तनशीलता की समझ को बढ़ाना है। अभूतपूर्व अनुसंधान, मौसम विज्ञान को आगे बढ़ाने और बदलते मौसम के पैटर्न और जलवायु चुनौतियों का सामना करने के लिए बेहतर निर्णय लेने के लिए हमें सशक्त बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।
