भारत सरकार
पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय
लोक सभा
अतारांकित प्रश्न संख्या 4433
बुधवार, 20 अगस्त , 2025 को उत्तर दिए जाने के लिए

मिशन मौसम की प्रगति रिपोर्ट

†4433. श्रीमती माला राज्यलक्ष्मी शाह:
श्री पी.पी.चौधरी:
श्री विश्वेश्वर हेगड़े कागेरी:
श्री विजय बघेल:
सुश्री कंगना रनौत:
श्री प्रवीण पटेल:
डॉ. निशिकान्त दुबे:

क्या **पृथ्वी विज्ञान** मंत्री यह बताने की कृपा करेंगे कि:

(क) देश भर में मौसम पूर्वानुमान सेवाओं की सटीकता और पहुँच को बेहतर बनाने में मिशन मौसम के अंतर्गत हासिल हुई प्रगति का ब्यौरा क्या है;

(ख) डॉप्लर वेदर रडार और स्वचालित मौसम केंद्रों की स्थापना ने वास्तविक समय मौसम डेटा संग्रह और पूर्व चेतावनी प्रणालियों को बेहतर बनाने में किस प्रकार योगदान दिया है;

(ग) क्या डॉप्लर मौसम रडार मानसून की विषम घटनाओं की भविष्यवाणी करने में समर्थ है और यदि हाँ, तो तत्संबंधी ब्यौरा क्या है;

(घ) जलवायु पूर्वानुमान क्षमताओं को सुदृढ़ करने में उच्च-रिज़ॉल्यूशन पूर्वानुमान मॉडल और एआई-आधारित प्रणालियों जैसी उन्नत प्रौद्योगिकियों को अपनाने से पड़े प्रभाव का ब्यौरा क्या है; और

(ङ) मौसम संबंधी सेवाओं और आपदा जोखिम संबंधी न्यूनीकरण में वैश्विक सर्वोत्तम प्रथाओं को अपनाने के लिए मिशन मौसम के अंतर्गत निर्धारित किए गए प्रमुख राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय सहयोगों का ब्यौरा क्या है?

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

(क) मिशन मौसम अभी अपने कार्यान्वयन के शुरुआती चरण में है। हालाँकि, एक बार कार्यान्वयन हो जाने के पश्चात, यह परियोजना लघु और मध्यम अवधि के मौसम पूर्वानुमान की सटीकता में लगभग 5-10% तक समग्र सुधार लाने में मदद करेगी।

(ख) रडार, उपग्रह उत्पाद और AWS/ARG मुख्य रूप से नाउकास्ट या बहुत कम अवधि के पूर्वानुमानों के लिए आवश्यक हैं ताकि 6 घंटे तक के संभावित तूफानों और भारी वर्षा के स्थान-आधारित पूर्वानुमानों में सुधार किया जा सके। दुनिया भर में, भारी वर्षा और उससे जुड़े फ्लैश फ्लड व अन्य प्रकार की बाढ़ों के पूर्वानुमान जारी करने के लिए, विभिन्न प्रेक्षण प्रणालियों और फिर विभिन्न NWP मॉडलों का उपयोग करके मौसम संबंधी पूर्वानुमान लगाए जाते हैं। वर्तमान में, आईएमडी के पास सतही, ऊपरी वायु और सुदूर संवेदन (रडार और उपग्रह) प्रेक्षणों से युक्त एक बहुत अच्छा प्रेक्षण नेटवर्क है। इन प्रेक्षणों को विभिन्न अत्याधुनिक क्षेत्रीय और वैश्विक संख्यात्मक मॉडलों में समाहित करके विभिन्न समय-पैमानों पर मौसम पूर्वानुमान तैयार किए जाते हैं। रडार प्रेक्षण केवल स्थानीय स्तर पर छोटे पैमाने की चरम मौसम संबंधी घटनाओं नाउकास्ट के संदर्भ में और अधिक जानकारी प्राप्त करने में मदद करते हैं, जिनका उपयोग मुख्य रूप से नाउकास्ट उद्देश्यों के लिए किया जाता है।

(ग) डॉप्लर मौसम रडार (DWR) मानसून की चरम घटनाओं का पता लगाने, निगरानी करने और पूर्वानुमान लगाने में सहायक महत्वपूर्ण उपकरण हैं। DWR प्रेक्षण हर दस मिनट में उपलब्ध होते हैं, ये प्रेक्षण बादलों का प्रकार दर्शाने वाली छवियों के रूप में होते हैं, तथा ये रडार के अंदर वाले क्षेत्रों पर उनका वर्टिकल डेवलपमेंट्स दर्शाते हैं। अत:यह 3 घंटे तक की बहुत ही कम अवधि में, भारी वर्षा गतिविधियों से जुड़े गरज के साथ आने वाले तूफानों की निगरानी और नाउकास्ट चेतावनियाँ जारी करने में मदद करता है।

(घ) भारत मौसम विज्ञान विभाग, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के अन्य संस्थानों के साथ मिल-जुलकर काम कर रहा है, और मौसम पूर्वानुमान सेवाओं के क्षेत्र में अनुप्रयोग हेतु कृत्रिम बुद्धिमत्ता और मशीन लर्निंग (एआई/एमएल) से संबंधित अनुसंधान गतिविधियों के लिए विभिन्न कार्यक्रम चला रहा है। इनमें से कुछ का विवरण अनुलग्नक-1 में दिया गया है।

(ङ) पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के संस्थान यथा आईएमडी, आईआईटीएम, एनसीएमआरडब्ल्यूएफ आदि कोरिया, जापान, अमेरिका, ब्रिटेन और अन्य यूरोपीय देशों जैसे विकसित देशों के साथ मौसम संबंधी सेवाओं और पूर्व चेतावनी प्रणालियों के संबंध में उनकी तकनीकी प्रगति के संबंध में नियमित रूप से समन्वय करते हैं। विभिन्न देशों के पूर्वानुमानकर्ताओं और वैज्ञानिकों के भारत दौरे के माध्यम से इस क्षेत्र में ज्ञान-आधारित पद्यतियों का आदान-प्रदान किया जाता है। इस तरह के नियमित संपर्क के कारण, भारत क्षेत्रीय विशिष्ट मौसम विज्ञान केंद्रों, उष्णकटिबंधीय चक्रवात, चरम मौसम और जलवायु सेवाओं के अंतर्गत भी आता है।

अनुलग्नक-1

- एआई/एमएल/डीएल आधारित अनुप्रयोग उपकरण विकसित करने के लिए पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय द्वारा आईआईटीएम, पुणे में वर्चुअल सेंटर की स्थापना की गई है।
- एआई/एमएल में अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों को मजबूत बनाने के लिए पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के अंतर्गत आईएमडी में एक समर्पित कार्यात्मक समूह की स्थापना की गई है।
- आईएमडी ने एआई कंप्यूटिंग के लिए एक विशेष जीपीयू और सीपीयू-आधारित बुनियादी ढांचा स्थापित किया है।
- आईएमडी ने मौसम और जलवायु के लिए विभिन्न एआई/एमएल अनुप्रयोगों के पहलुओं का उपयोग करते हुए सहयोग और अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों के लिए आईआईटी, आईआईआईटी, एनआईटी, इसरो, डीआरडीओ, इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (MeitY) आदि जैसे विभिन्न शैक्षणिक संस्थानों के साथ समझौता ज्ञापनों पर हस्ताक्षर किए हैं।
- मौसम और जलवायु के संबंध में एआई/एमएल डोमेन में क्षमता निर्माण करने के लिए वैज्ञानिकों को प्रशिक्षण सत्रों और कार्यशालाओं में नामित किया जाता है।
- आईएमडी द्वारा 27 मई 2024 से 31 मई 2024 तक आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस और मशीन लर्निंग के मूल सिद्धांतों पर एक अल्पकालिक रिफ्रेशर कोर्स आयोजित किया गया था।

एआई-आधारित निगरानी उपकरणों और पूर्वानुमान मॉडलों का उपयोग इस प्रकार है:

- उष्णदेशीय चक्रवात की तीव्रता का अनुमान लगाने के लिए, आईएमडी द्वारा अन्य उत्पादों के अलावा कॉपरेटिव इंस्टीट्यूट फॉर मीटिरियोलॉजिकल सैटेलाइट स्टडीज द्वारा दी गई उपग्रह-आधारित एआई-एन्हांस्ड एडवासंस्ड डवोरैक टेक्निक (AiDT) का उपयोग किया जाता है।
- आईएमडी उष्णदेशीय चक्रवात का उद्गम, मार्ग और तीव्रता के पूर्वानुमान के लिए यूरोपियन सेंटर फॉर मीडियम रेंज वेदर फोरकास्टिंग (ECMWF) से एआई-आधारित मॉडल मार्गदर्शन का भी उपयोग करता है।

*****