भारत सरकार
पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय
राज्य सभा
अतारांकित प्रश्न सं. 356
25/07/2024 को उत्तर दिए जाने के लिए

देश में मौसम पूर्वानुमान में सुधार

356. श्री एस. निरंजन रेड्डी:

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

(क) क्या सरकार ने जलवायु परिवर्तन के कारण अचानक और विध्वंसकारी मौसम की स्थिति में वृद्धि के मद्देनजर मौसम पूर्वानुमान में सुधार के लिए कदम उठाए हैं;
(ख) देश में मौसम पूर्वानुमान तकनीकों के सुधार के लिए सरकार द्वारा क्या विशिष्ट उपाय लागू किए गए हैं;
(ग) क्या सरकार ने लाइव और हाइपरलोकल मौसम निगरानी में सुधार के लिए मौसम नाउकास्टिंग तकनीकों का उपयोग करने पर विचार किया है, और इन तकनीकों को देश में वर्तमान मौसम पूर्वानुमान प्रणालियों में किस हद तक शामिल किया जा रहा है;और
(घ) क्या देश में मौसम पूर्वानुमान में सुधार के लिए वर्तमान कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) जैसी उभरती प्रौद्योगिकियों का उपयोग किया जा रहा है, यदि हां, तो तत्संबंधी ब्यौरा क्या है ?

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

(क) जी हाँ।

(ख) भारत मौसम विज्ञान विभाग (आईएमडी) ने समय-समय पर विघटनकारी मौसम की घटनाओं का पता लगाने, निगरानी करने और समय पर पूर्व चेतावनी देने के लिए नई तकनीकें और प्रौद्योगिकी अपनाई है। प्रेक्षण नेटवर्क, संख्यात्मक मौसम पूर्वानुमान मॉडल और सुपर कंप्यूटर को उन्नत करके मौसम की घटनाओं की निगरानी और पूर्वानुमान को बेहतर बनाने के लिए पहल और विकास किए गए हैं। विवरण नीचे दिए गए हैं:

- 39 डॉपलर मौसम रेडार नेटवर्क
- 1208 स्वचालित मौसम स्टेशन
- 1382 स्वचालित वर्षामापी
- 35 उच्च वायु गति रिकॉर्डर
- 56 उपरितन वायु प्रेक्षण प्रणाली
- 23 ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम आधारित पवन सूचक गुब्बारा स्टेशन
- 138 रनवे विज़ुअल रेंज
- 107 डिजिटल वर्तमान मौसम प्रणाली
- 8 हेलीपोर्ट मौसम प्रेक्षण प्रणाली
- 5896 जिलावार वर्षा निगरानी योजना

- भारत में विकसित जलवायु भेद्यता एटलस
- भारत के लिए गर्म मौसम के खतरे का विश्लेषण, जिसमें दैनिक तापमान, नमी, पवन और आर्द्रता शामिल है
- लू सूचकांक पूर्वानुमान का कार्यान्वयन
- राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण द्वारा राज्य सरकारों के सहयोग से संयुक्त रूप से लू से ग्रस्त 23 राज्यों में हीट एक्शन प्लान कार्यान्वित किए गए
- सुपरकंप्यूटर: (i) प्रत्यूष (6.8 पेटाफ्लॉप्स), (ii) मिहिर (2.8 पेटाफ्लॉप्स)
- उच्च-विभेदन मौसम पूर्वानुमान मॉडल
- विभिन्न स्थानिक पैमानों पर पूर्वानुमान के लिए मल्टी-मॉडल एनसेंबल तकनीक विकसित की गई है

भारत मौसम विज्ञान विभाग,ऋतुनिष्ठ से लेकर नाउकास्ट पैमाने पर एक निर्बाध पूर्वानुमान प्रणाली का उपयोग करता है तथा मौसम संबंधी खतरों की निगरानी और पूर्वानुमान के लिए सुपरिभाषित मानक प्रचालन प्रक्रियाओं (एसओपी) को लागू करता है।

भारत मौसम विज्ञान विभाग आवश्यक तैयारियों और शमन उपायों का समर्थन करने के लिए विभिन्न प्लेटफार्मों/चैनलों के माध्यम से आपदा प्रबंधन अधिकारियों और आम जनता के साथ सभी विषम मौसम की जानकारी और पूर्व चेतावनियों को साझा करने के लिए एक अत्याधुनिक प्रसार प्रणाली का उपयोग करता है। इसमें सोशल मीडिया, कॉमन अलर्ट प्रोटोकॉल, मोबाइल ऐप, व्हाट्सएप और एपीआई शामिल हैं। परिणामस्वरूप , असुरक्षित आबादी को समय पर आपदा-संभावित क्षेत्रों से सुरक्षित आश्रयों में पहुंचा दिया जाता है, जिससे मानव मृत्यु दर बहुत कम हो जाती है।

(ग) जी हाँ। भारत मौसम विज्ञान विभाग, नाउकास्ट सेवाओं की श्रेणी में, रियल टाइम में, लाइव वर्तमान मौसम डेटा और हाइपरलोकल मौसम निगरानी सेवाओं को लागू कर रहा है। इन सेवाओं की वर्तमान स्थिति निम्नलिखित है

- भारत मौसम विज्ञान विभाग जीटीएस, आईएमडी डीएसएस और वेबसाइट के माध्यम से उच्चतम स्थानिक (उप-शहर और जिला स्तर) और कालिक पैमाने (10-15 मिनट के अंतराल) पर भारतीय क्षेत्र में उपलब्ध अपने सभी सतही और उपरितन वायु प्रेक्षणों का उपयोग करता है।

- भारत मौसम विज्ञान विभाग, जिला स्तर तक हाइपरलोकल स्केल पर रेडारप्रेक्षण और उपग्रह उत्पादों का भी लगातार उपयोग करता है।

- भारत मौसम विज्ञान विभागने मुंबई, चेन्नई, दिल्ली आदि जैसे प्रमुख शहरों के लिए अतिरिक्त डॉपलर मौसम रेडार (डीडब्ल्यूआर) के साथ सघन एडब्ल्यूएस/एआरजी नेटवर्क स्थापित करके उप-शहर स्तर तक ऐसी निगरानी प्रणालियों को सक्षम किया है।

- ये प्रयास तापमान, पवन , वर्षा आदि जैसे सभी सतही प्रेक्षणों की रिपोर्टिंग करने और नाउकास्टिंग के लिए बादल की विशेषताओं की निगरानी करने में मदद करते हैं।

- भारत मौसम विज्ञान विभाग ने स्थानीय चरम मौसम की घटनाओं के लिए परिष्कृत सतत डेटा संग्रहण तकनीकों के साथ एक उन्नत संख्यात्मक मौसम पूर्वानुमान मॉडलिंग प्रणाली में सभी हाइपरलोकल प्रेक्षणों को एकीकृत करने का भी प्रयास किया।

• वर्तमान में, हाइपरलोकल पैमाने पर चलने वाले मेसोस्केल मॉडल नीचे दिए गए हैं:

(i) हाई-रिज़ॉल्यूशन रैपिड रिफ्रेश (HRRR-2km)
(ii) इलेक्ट्रिकवेदर रिसर्च और पूर्वानुमान (EWRF-3km)
(iii) मौसम अनुसंधान और पूर्वानुमान (WRF-3km), और
(iv) NCMRWF-क्षेत्रीय एकीकृत मॉडल (NCUMR-4km)

(घ) जी हाँ। मंत्रालय के अंतर्गत आने वाले विभिन्न संस्थानों में मौसम, जलवायु और महासागर पूर्वानुमान कौशल को बेहतर बनाने के लिए आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) का उपयोग किया जा रहा है। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने एक समर्पित AI वर्चुअल सेंटर की स्थापना की है, जिसका काम कार्यशालाओं और सम्मेलनों के माध्यम से कई AI तकनीकों और क्षमता निर्माण गतिविधियों को विकसित करना और उनका परीक्षण करना है। IMD में AI मॉडल के प्रशिक्षण और तैनाती के लिए एक कंप्यूटिंग वातावरण और वर्चुअल कार्यक्षेत्र स्थापित किया गया है। मौसम पूर्वानुमान के अनुसंधान और विकास में AI और मशीन लर्निंग (ML) की उपलब्धियाँ और परिणाम नीचे दिए गए हैं:

- पूर्वाग्रह में कमी के साथ 1-दिन, 2-दिन और 3-दिन के लीड समय में अल्प अवधि वर्षा के पूर्वानुमान में सुधार किया गया।
- तापमान और वर्षा के लिए उच्च विभेदन (300 मीटर) शहरी ग्रिडेड मौसम संबंधी डेटासेट विकसित किए गए।
- 1992-2023 तक 30 मीटर के स्थानिक विभेदन के साथ समय-भिन्न सामान्यीकृत अंतर शहरीकरण सूचकांक विकसित किया गया।
- सत्यापन उद्देश्यों के लिए अति उच्च-विभेदन वर्षा डेटासेट विकसित किए गए।

*****