भारत सरकार
पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय
राज्य सभा
अतारांकित प्रश्न संख्या 2113
18/12/2025 को उत्तर दिए जाने के लिए

जलवायु और मौसम सेवाओं में सुधार करना

2113 # श्री दीपक प्रकाश:

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

(क) जलवायु सेवा के राष्ट्रीय ढ़ांचे के कार्यान्वयन की स्थिति क्या है और इसके अंतर्गत सहयोग करने वाली संस्थाएँ कौन-कौन सी हैं;
(ख) मौसम और जलवायु मॉडलिंग के लिए लागू की गई प्रणालियॉं कौन-कौन सी हैं और ये पूर्वानुमान क्षमताओं में सुधार करने में किस प्रकार योगदान देती हैं;
(ग) हाल में स्थापित की गई नई अवलोकन और अनुसंधान सुविधाओं के माध्यम से प्राप्त प्रगति का ब्यौरा क्या है; और
(घ) जलवायु और मौसम सेवाओं को बेहतर बनाने के लिए प्रशिक्षण, अंतर्राष्ट्रीय सहयोग और जागरूकता गतिविधियों को बढ़ावा देने हेतु कौन-कौन से कदम उठाए गए हैं?

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

(क) आईएमडी 1985 से अपने पुणे कार्यालय के माध्यम से देश को जलवायु से जुड़ी विभिन्न प्रकार की सेवाएँ प्रदान कर रहा है। 2005 में इसी कार्यालय में नेशनल क्लाइमेट सेंटर बनाया गया, जिसे 2010 में RA II (दक्षिण एशिया क्षेत्र) के लिए रीजनल क्लाइमेट सेंटर की अंतर्राष्ट्रीय ज़िम्मेदारियाँ मिलीं। हालांकि, आईएमडी द्वारा एक विशेष जलवायु सेवा की औपचारिक शुरुआत 2017 में हुई, जब पुणे कार्यालय का फिर से जलवायु अनुसंधान एवं सेवाएं (CRS) कार्यालय के रूप में पुनः नामोदिष्ट किया गया। इस समय जलवायु अनुसंधान एवं सेवाएं कार्यालय भारत से जुड़ी मौसम संबंधी विभिन्न गतिविधियाँ जैसे जलवायु निगरानी और विश्लेषण, जलवायु डेटा प्रबंधन, जलवायु अनुसंधान और जलवायु पूर्वानुमान (मौसमी पूर्वानुमान) कर रहा है। जलवायु अनुसंधान एवं सेवाएं कार्यालय नियमित रूप से जलवायु डायग्नोस्टिक बुलेटिन जारी कर रहा है और उपयोगकर्ता समुदाय के लिए अलग-अलग जलवायु डेटा उत्पाद तैयार किए जाते हैं। देश के साथ-साथ दक्षिण एशिया के लिए प्रचालनरत मौसमी पूर्वानुमान इस कार्यालय की एक और महत्वपूर्ण गतिविधि है। जलवायु अनुसंधान एवं सेवाएं कार्यालय 2016 से पुणे के लिए विश्व मौसम विज्ञान संगठन (WMO) द्वारा मान्यता प्राप्त क्षेत्रीय जलवायु केंद्र (RCC) और 2023 से दीर्घ अवधि पूर्वानुमान के वैश्विक उत्पाद केंद्र (GPC) के रूप में भी काम कर रहा है।

हाल ही में,आईएमडी ने विश्व मौसम विज्ञान संगठन (WMO) के ग्लोबल फ्रेमवर्क फॉर क्लाइमेट सर्विसेज़ (GFCS) के साथ मिलकर नेशनल फ्रेमवर्क फॉर क्लाइमेट सर्विसेज़ (NFCS) की स्थापना शुरू की है। आईएमडी द्वारा 5-6 अक्टूबर 2023 को नेशनल फ्रेमवर्क ऑफ क्लाइमेट सर्विसेज़ के कार्यान्वयन के भाग के रूप में एक हितधारक परामर्श कार्यशाला आयोजित की गई थी, जिसे सहयोगी संस्थानों के एक बड़े नेटवर्क का समर्थन प्राप्त है, जिसमें भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (ICAR), राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (NDMA)/राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (SDMA), राज्य सरकारें, शहरी स्थानीय निकाय और विभिन्न अनुसंधान और शैक्षणिक संगठन शामिल हैं। कार्यशाला के दौरान, कई मंत्रालयों और उपयोगकर्ता क्षेत्रों के प्रतिभागियों ने सर्वसम्मति से नेशनल फ्रेमवर्क फॉर क्लाइमेट सर्विसेज़ अवधारणा के आधार पर एक औपचारिक तंत्र स्थापित करने पर सहमति व्यक्त की, जिसे भारतीय संदर्भ के लिए उपयुक्त रूप से अनुकूलित किया गया है। यह जलवायु-संवेदनशील क्षेत्रों में काम करने वाली एजेंसियों के बीच जिम्मेदारी-साझाकरण और प्रचालन समन्वय को मजबूत करेगा। नेशनल फ्रेमवर्क फॉर क्लाइमेट सर्विसेज़ का लक्ष्य प्रमुख जलवायु-संवेदनशील क्षेत्रों में निर्णय लेने में सहायता के लिए अनुकूलित जलवायु जानकारी और सेवाएं प्रदान करना है।

भारत में मौसम और जलवायु सेवाओं को ज्यादा बेहतर बनाने के लिए, आईएमडी ने अलग-अलग राज्य सरकार के विभागों के साथ कई राज्य-स्तरीय हितधारक परामर्श कार्यशाला भी आयोजित की हैं। इन कार्यशालाओं में कृषि, जल संसाधन, ऊर्जा, आपदा प्रबंधन, परिवहन, उड्डयन, मीडिया, स्वास्थ्य, शहरी नियोजन और स्थानीय समुदायों के उपयोगकर्ता शामिल थे। इन परिचर्चाओं से देश भर में मौसम और जलवायु सेवाओं की उपयोगिता, पहुंच और विस्तार को बेहतर बनाने के लिए व्यावहारिक कमियों, उभरती ज़रूरतों और अवसरों की पहचान करने में मदद मिली।

(ख) पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के तहत कार्यान्वित किए गए मौसम और जलवायु मॉडलिंग प्रणाली अलग-अलग टाइम स्केल पर पूर्वानुमान क्षमताओं को बेहतर बनाने में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं। न्यूमेरिकल वेदर प्रेडिक्शन (NWP) मॉडल, हाई-रिज़ॉल्यूशन रीजनल मॉडल, और कपल्ड ओशन-एटमॉस्फियर क्लाइमेट मॉडल बारिश, मानसून की बदलती स्थिति, चक्रवात, लू, शीतलहर और गंभीर मौसम की घटनाओं के अल्प-अवधि पूर्वानुमान से मौसमी पूर्वानुमान तक को बेहतर बनाते हैं। सैटेलाइट और जमीन पर आधारित प्रेक्षण द्वारा समर्थित एडवांस्ड डेटा एसिमिलेशन सिस्टम, मॉडल की प्रारम्भिक स्थितियों को बेहतर बनाते हैं, जिससे पूर्वानुमान की सटीकता बढ़ती है। उच्च-निष्पादन कंप्यूटिंग सिस्टम, एन्सेम्बल प्रेडिक्शन तकनीकों और प्रभाव-आधारित पूर्वानुमान फ्रेमवर्क के प्रयोग से देश की विभिन्न क्षेत्रों और उपयोगकर्ता समूह को ज़्यादा विश्वसनीय और मौसम एवं जलवायु संबंधी पूर्वानुमान प्रदान करने की क्षमता मज़बूत हुई है।

(ग) देश भर में नए डॉप्लर मौसम रडार (DWRs), बिजली गिरने की चेतावनी प्रणाली और स्वचालित मौसम स्टेशनों की स्थापना के साथ आईएमडी के प्रेक्षण प्रणाली को आधुनिक बनाने में अत्यधिक प्रगति हुई है। वर्तमान में, भारत में कुल 47 डॉप्लर मौसम रडार संस्थापित हैं जो प्रचालन में हैं, जबकि 2014 में 14 डॉप्लर मौसम रडार थे। पूरे भारत में 104 जगहों पर आकाशीय बिजली का पता लगाने वाली प्रणाली है, जो पूरी तरह से प्रचालन में है और दामिनी ऐप के ज़रिए बिजली गिरने की चेतावनी देता है। मिशन मौसम के तहत, भारत फोरकास्ट सिस्टम (BharatFS), जो एक एडवांस्ड कंप्यूटर सिमुलेशन मॉडल है, पहले ही विकसित किया जा चुका है, और यह 6 km के बहुत हाई स्पेशल रिज़ॉल्यूशन पर काम कर रहा है। इसमें 10 दिनों पूर्व तक बारिश की घटनाओं का अनुमान लगाने की भी क्षमता है, जिसमें अल्प और मध्यम – अवधि के पूर्वानुमान शामिल हैं। इसके हाई रिज़ॉल्यूशन और बेहतर डायनामिक्स के कारण, यह पंचायत या पंचायतों के समूह के स्तर पर मौसम का पूर्वानुमान तैयार करता है। रियल-टाइम में हाई-रिज़ॉल्यूशन मॉडल सिमुलेशन के प्रचालन में अतिरिक्त सहायता के लिए, कंप्यूटिंग सुविधाओं (अरुणिका और अर्क) को क्रमशः संस्थापित किया गया है ताकि विस्तृत डेटा को एकीकृत किया जा सके और मेसो-स्केल, रीजनल और ग्लोबल मॉडल संचालित किए जा सकें।

(घ) आईएमडी ने बेहतर जलवायु और मौसम सेवाओं के लिए प्रशिक्षण बढ़ाने, अंतर्राष्ट्रीय सहयोग को मज़बूत करने और जागरूकता गतिविधियों का विस्तार करने के लिए महत्वपूर्ण कदम उठाए हैं। आईएमडी भारत में जलवायु सेवाओं को आगे बढ़ाने और क्षेत्रीय जलवायु सेवा फ्रेमवर्क में योगदान देने के लिए WMO, WHO, UKMO, RIMES, UNESCAP और सभी दक्षिण एशियाई देशों सहित वैश्विक और क्षेत्रीय एजेंसियों के साथ सक्रिय रूप से सहयोग करता है। आईएमडी के विशेषज्ञ कई उच्च-स्तरीय अंतर्राष्ट्रीय समितियों में भाग लेते हैं, जैसे कि WMO टास्क टीम ऑन द नेशनल फ्रेमवर्क फॉर क्लाइमेट सर्विसेज (TT-NFCS), दक्षिण एशियाई हाइड्रोमेट फोरम (SAHF) का जलवायु सेवा कार्य समूह, और CLIVAR वैज्ञानिक पैनल, जो वैश्विक जलवायु सेवा विकास और अंतर्राष्ट्रीय सहयोग में भारत की मज़बूत उपस्थिति सुनिश्चित करते हैं। क्षमता निर्माण को आईएमडी के मौसम विज्ञान प्रशिक्षण संस्थान (MTI) द्वारा आयोजित अनेक अंतर्राष्ट्रीय प्रशिक्षण कार्यक्रमों के माध्यम से और सशक्त किया जाता है, जो नियमित रूप से विकासशील और पड़ोसी देशों के प्रतिभागियों की मेज़बानी करता है। ये संयुक्त प्रयास भारत में सभी क्षेत्रों में अधिक सशक्त जलवायु सेवाओं, बेहतर पूर्व चेतावनी क्षमताओं और बेहतर जानकारी वाले निर्णय लेने में महत्वपूर्ण योगदान दे रहे हैं।

*****