भारत सरकार
पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय
राज्य सभा
अतारांकित प्रश्न संख्या 2132
गुरूवार, 7 अगस्त, 2025 को उत्तर दिए जाने के लिए

भारत पूर्वानुमान प्रणाली

2132 श्री महेंद्र भट्टः

क्या पृथ्वी विज्ञान मंत्री यह बताने की कृपा करेंगे किः

(क) हाल ही में प्रारम्भ की गई भारत पूर्वानुमान प्रणाली की प्रमुख विशेषताएं और उद्देश्य क्या हैं और यह प्रणाली भारत की मौसम पूर्वानुमान क्षमता को किस प्रकार सुदृढ़ करती है;

(ख) भारत पूर्वानुमान प्रणाली, विशेष रूप से जलवायु परिवर्तन के संदर्भ में, फसलों के नुकसान को कम करने और आपदा प्रबंधन में सुधार करने में किस प्रकार योगदान प्रदान कर रही है; और

(ग) स्वदेशी रूप से विकसित पूर्वानुमान प्रणाली किस प्रकार महत्वपूर्ण है और यह किस प्रकार आत्मनिर्भर भारत और मेक इन इंडिया के लक्ष्यों के अनुरूप है?

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

(क) भारत पूर्वानुमान प्रणाली (भारतएफएस) नए कार्यान्वित ट्राएंगुलर क्यूबिक ऑक्टाहेड्रल (टीसीओ) डायनामिकल ग्रिड पर आधारित है, जो माडल को 6 किमी क्षैतिज रिजोल्यूशन पर संचालन करने में सक्षम बनाता है, इसने अपने पूर्ववर्ती (जीएफएस टी1534 ~ 12किमी) तथा 9–14 किमी वाले क्षैतिज रिजोल्यूशन वाले सामान्य वैश्विक प्रचालनरत मॉडल्स को पीछे छोड़ दिया है। हाल ही में खरीदी गई सुपर कम्प्यूटिंग सुविधाएं, अर्का (आईआईटीएम- पुणे) और अरुणिका (एनसीएमआरडब्ल्यूएफ- नोएडा) ने रन-टाइम को ~12 घंटे से कम करके केवल 3–6 घंटे करके रियल-टाइम मौसम पूर्वानुमान हेतु प्रयोग किए जाने वाले मॉडल्स को सक्षम बनाया है। इन प्रमुख विशेषताओं ने भारत की मौसम पूर्वानुमान क्षमताओं को बेहतर बनाया है, इसके परिणामस्वरूप भारत एकमात्र ऐसा देश बन गया है जो रियल-टाइम मौसम पूर्वानुमान हेतु इतनी हाई रिजोल्यूशन पर एक वैश्विक मोसम पूर्वानुमान मॉडल संचालित कर रहा है। भारतएफएस को पंचायत स्तर के क्लस्टर पर पूर्वानुमान लगाने तथा चरम मौसमी घटनाओं के पूर्वानुमान में सुधार करने के उद्देश्य से विकसित किया गया था। अनुसंधान मोड पर, इसने प्रमुख मॉनसून क्षेत्र में वर्षा पूर्वानुमान में महत्वपूर्ण सुधार दर्शाया है, तथा पिछले परिचालन मॉडल की तुलना में चरम वर्षा पूर्वानुमान में 30 प्रतिशत की बेहतर सटीकता दर्शायी है।

(ख) क्षैतिज रिजोल्यूशन में वृद्धि के साथ, भारतएफएस प्रत्येक 6 किमी पर विशिष्ट पूर्वानुमान सृजित करने में समर्थ है। इससे स्थानीय मौसमी विशेषताओं का पता लगाया जा सकता है, जिससे पंचायतों / गांवों के समूह की पूर्वानुमान संबंधी जरूरतें पूरी करना संभव हो पाता है। स्थानीयकृत पूर्वानुमान से किसानों को फसल, सिंचाई, तथा कटाई की योजना बनाने में मदद मिलती है। इसके अतिरिक्त, जल प्राधिकरण, मॉनसून के दौरान जलाशयों को बेहतर तरीके से प्रबंधित कर

सकते हैं, जिससे बाढ़ का जोखिम कम होता है, तथा उपज-सुदृढ़ता में सुधार होता है। जलवायु परिवर्तन के कारण चरम मौसमी घटनाओं की आवृत्ति और गंभीरता में वृद्धि हो रही है, तथा भारतएफएस ने मुख्य मॉनसून क्षेत्र वर्षा पूर्वानुमान के कौशल में महत्वपूर्ण सुधार दर्शाया है, इसने चरम वर्षा घटनाओं के पूर्वानुमान की सटीकता में 30 प्रतिशत सुधार किया है। ये सभी सुधार, द्रुत और लक्षित आपदा प्रतिक्रिया के लिए महत्वपूर्ण हैं, इससे हमारे देश की आपदा तैयारी में वृद्धि होती है।

(ग) स्वदेशी रूप से विकसित किया जा रहा भारतएफएस, न केवल भारत की वैज्ञानिक क्षमताओं को उन्नत बनाने के लिए, बल्कि राष्ट्रीय रणनीतिक और आर्थिक लक्ष्यों को आगे ले जाने के लिए भी अत्यधिक महत्वपूर्ण है। भारतएफएस भारत का अपना हाई-रिजोल्यूशन मौसम पूर्वानुमान मॉडल दर्शाता है, इसे हिमालय एवं पश्चिमी घाट जैसी भारतीय भूगोल के संबंध में पूर्वानुमान की जटिलताओं पर विचार करने के लिए भारतीय वैज्ञानिकों द्वारा डिजाइन किया गया है।

भारतएफएस आईआईटीएम-पुणे के वैज्ञानिकों की टीम द्वारा एनसीएमआरडब्ल्यूएफ-नोएडा तथा आईएमडी के सहयोग से विकसित किया गया है। यह मॉडलिंग प्रणाली स्वदेशी एमओईएस सुपरकंप्यूटिंग फैसिलिटीज (अर्का एवं अरुणिका) द्वारा संचालित है। ये उपलब्धियां "मेक इन इंडिया" के अनुरूप है – जो विश्व-स्तरीय प्रणालियों को स्थानीय तौर पर निर्मित करने के मामले में भारत की क्षमता को दर्शाता है। भारतएफएस का विकास एवं लॉन्च करने से भारत, मौसम विज्ञान सेवाओं का निर्यात करने, पड़ोसी देशों को समर्थन प्रदान करने में समर्थ हो गया है, जो क्षेत्रीय नेतृत्व एवं आत्म-निर्भरता को सुदृढ़ बनाता है। जलवायु एवं मौसम विज्ञान में स्वामित्व एवं नेतृत्व करने में भारत को सशक्त बनाना "आत्मनिर्भर भारत" दर्शाता है। ये सभी चीजें आत्मनिर्भर भारत तथा मेक इन इंडिया के विज़न के अनुरूप हैं।

****