

भारत सरकार
पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय
राज्य सभा
अतारांकित प्रश्न संख्या - 184
03/02/2022 को उत्तर दिए जाने के लिए

मौसम का पूर्वानुमान करने में अंतर

184 श्री के. आर. एन. राजेश कुमार:

क्या पृथ्वी विज्ञान मंत्री यह बताने की कृपा करेंगे कि:

- (क) क्या यह सच है कि विगत पाँच वर्षों के दौरान मौसम पूर्वानुमान और इसकी पूर्व सूचना में कभी-कभी गलतियाँ हुई हैं;
- (ख) यदि हाँ, तो उनके ब्यौरे सहित उदाहरण दें;
- (ग) क्या क्षेत्रीय मौसम विज्ञान केंद्रों को इन अंतरों की जानकारी है; और
- (घ) यदि हाँ, तो इसकी सटीकता में सुधार करने के लिए किस प्रकार के उन्नत उपकरणों का उपयोग करने और अनुसंधान अध्ययन करने की योजना है?

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

- (क) जी, नहीं। पिछले कुछ वर्षों के दौरान, भारत मौसम विज्ञान विभाग सटीकता, लीड टाइम और संबद्ध प्रभाव के संदर्भ में मौसम पूर्वानुमान सेवाओं में लगातार सुधार कर रहा है। देश में विभिन्न क्षेत्रों के लिए मौसम पूर्वानुमान की सटीकता गुणात्मक रूप से 80% से अधिक और मात्रात्मक रूप से 65-70% है। राष्ट्रीय, राज्य और जिला स्तर पर आईएमडी द्वारा पूर्वानुमान और चेतावनियाँ जारी की जाती हैं। राज्य और जिला स्तर की एजेंसियों के साथ बेहतर समन्वय के लिए इसके पास राज्य मौसम विज्ञान केंद्रों का एक नेटवर्क है। प्रेक्षण और पूर्वानुमान प्रणाली के उन्नयन के साथ, हाल के दिनों में विशेष रूप से भारी वर्षा, लू, गर्ज के साथ तूफान और चक्रवातों के संबंध में पूर्वानुमान कौशल में उल्लेखनीय सुधार किए गए हैं। मौसम पूर्वानुमान की सटीकता आईएमडी द्वारा सत्यापित की जाती है तथा त्रुटियों एवं कौशल स्कोर की गणना ऋतुवार और वार्षिक रूप से की जाती है।

मौसम पूर्वानुमान सटीकता में सुधार का विवरण इस प्रकार है:

- 24 घंटे की लीड अवधि के साथ भारी वर्षा की चेतावनी के लिए पता लगाने की संभावना (पीओडी) 2021 में 74% है, जिसमें वर्ष 2002-20 के बीच इसके कौशल की तुलना में वर्ष 2021 में 51% सुधार हुआ है। गलत चेतावनी की दर (एफएआर) और चेतावनी न देने की दर (एमआर) वर्ष 2021 में 26% हैं, जिनमें 2002-20 के बीच इनके कौशल की तुलना में वर्ष 2021 में क्रमशः 21% और 53% सुधार हुआ है (अनुलग्नक-1 में चित्र-1)।
- 24 घंटे की लीड अवधि के साथ लू की चेतावनी के लिए पता लगाने की संभावना (पीओडी) 2021 में 97% है, जिसमें वर्ष 2014-20 के बीच इसके कौशल की तुलना में 15% सुधार हुआ है। गलत चेतावनी की दर (एफएआर) और चेतावनी न देने की दर (एमआर) वर्ष 2021 में क्रमशः 2% और 3% हैं, जिनमें 2014-20 के बीच इनके कौशल की तुलना में क्रमशः 63% और 82% सुधार हुआ है (अनुलग्नक-1 में चित्र-2)।

- 2016-2020 के डेटा के आधार पर 24, 36 और 48 घंटे के लिए उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की वार्षिक औसत थल-प्रवेश बिंदु पूर्वानुमान त्रुटियां पिछले पांच वर्ष (2016-2020) की औसत त्रुटि 31.9 किमी, 43.7 किमी और 61.5 किमी की तुलना में वर्ष 2021 में क्रमशः 16.4 किमी, 10.6 किमी और 19.8 किमी रही हैं। मध्य क्षेत्र (आई) के व्यास को 10-15 किमी मानते हुए, 2021 में चक्रवात की थल-प्रवेश बिंदु पूर्वानुमानों में 48 घंटे पहले तक त्रुटि लगभग शून्य थी।
- 2016-2020 के डेटा के आधार पर 24, 48 और 72 घंटे की लीड अवधि के लिए उष्णकटिबंधीय चक्रवातों का पता लगाने में वार्षिक औसत पूर्वानुमान त्रुटियां पिछले पांच वर्षों की औसत त्रुटि 77 किमी, 117 किमी और 159 किमी की तुलना में वर्ष 2021 में क्रमशः 63 किमी, 91 किमी और 164 किमी हैं **(अनुलग्नक-1 में चित्र-3)।**
- 24, 48 और 72 घंटे की लीड के लिए जलवायु विज्ञान और प्रस्थायित्व पूर्वानुमान की तुलना में पता लगाने के पूर्वानुमान कोशल इसके दीर्घावधि औसत (2016-2020) 64%, 76% और 78% कोशल की तुलना में क्रमशः 75%, 82% और 68% रहा है **(चित्र-3)।**
- पूर्वानुमान की 24, 48 और 72 घंटे की लीड अवधि के लिए तीव्रता(पवन) पूर्वानुमान में वार्षिक औसत निरपेक्ष त्रुटि (एई) पिछले पांच वर्षों (2016-2020)की औसत त्रुटि 7.9, 11.4 और 14.1 समुद्री मील की तुलना में क्रमशः 6.2 समुद्री मील, 9.5 समुद्री मील और 10.8 समुद्री मील (108 समुद्री मील प्रति घंटा) रही है। 24, 48 और 72 घंटे की लीड अवधि के लिए प्रस्थायित्व पूर्वानुमान की तुलना में तीव्रता पूर्वानुमान में कोशल इसके दीर्घावधि औसत (2016-20) 52.2, 72.1 और 75.1 की तुलना में क्रमशः 63.2%, 78.4% और 85.6% था **(चित्र-3)।**
- 24 घंटे की लीड अवधि के साथ गर्ज के साथ तूफान की चेतावनी के लिए पता लगाने की संभावना (पीओडी) 2016 में 31% ती तुलना में 2021 में 86% है **(अनुलग्नक-1 में चित्र-4)।**
- मार्च से जून 2021 के दौरान 3 घंटे के तत्काल पूर्वानुमान के साथ गर्ज के साथ तूफान की चेतावनी के लिए पता लगाने की संभावना (पीओडी) 79% रही है।

भारत मौसम विज्ञान विभाग एक सहज पूर्वानुमान रणनीति का अनुसरण करता है। दीर्घावधि पूर्वानुमान (पूरी ऋतु के लिए) जारी करने के बाद प्रत्येक गुरुवार को विस्तारित अवधि पूर्वानुमान जारी किए जाते हैं जो चार सप्ताह की अवधि के लिए मान्य होते हैं। विस्तारित अवधि पूर्वानुमान के बाद, भारत मौसम विज्ञान विभाग राष्ट्रीय मौसम पूर्वानुमान केंद्र, नई दिल्ली से देश के 36 मौसम विज्ञान उप-मंडलों पर बाद के दो दिनों की संभावना सहित अगले पांच दिनों के लिए मान्य लघु से मध्यम अवधि के पूर्वानुमान और चेतावनियां जारी करता है। जिला और स्टेशन स्तर पर लघु से मध्यम अवधि के पूर्वानुमान और चेतावनी राज्य स्तरीय मौसम विज्ञान केंद्रों/क्षेत्रीय मौसम विज्ञान केंद्रों द्वारा जारी की जाती है जो अगले पांच दिनों के लिए मान्य है तथा इन्हें एक दिन में दो बार अपडेट किया जाता है। लघु से मध्यम अवधि के पूर्वानुमान के बाद, सभी जिलों तथा 1085 शहरों और कस्बों के लिए तीन घंटे (तत्काल पूर्वानुमान) तक प्रतिकूल मौसम की बहुत कम अवधि का पूर्वानुमान जारी किया जाता है। इन तत्काल पूर्वानुमानों को प्रत्येक तीन घंटे में अद्यतन किया जाता है। राष्ट्रीय मौसम पूर्वानुमान केन्द्र, क्षेत्रीय मौसम विज्ञान केन्द्रों तथा मौसम विज्ञान केन्द्रों के बीच दैनिक विडियो कॉन्फ्रेंस के माध्यम से इन पूर्वानुमान को अंतिम रूप दिया जाता है। इसलिए पूर्वानुमान के सत्यापन तथा इनकी प्रस्तुति भी क्षेत्रीय मौसम विज्ञान केन्द्रों/मौसम विज्ञान केन्द्रों के सहयोग से की जाती है।

(ख)-(ग) प्रश्न नहीं उठता।

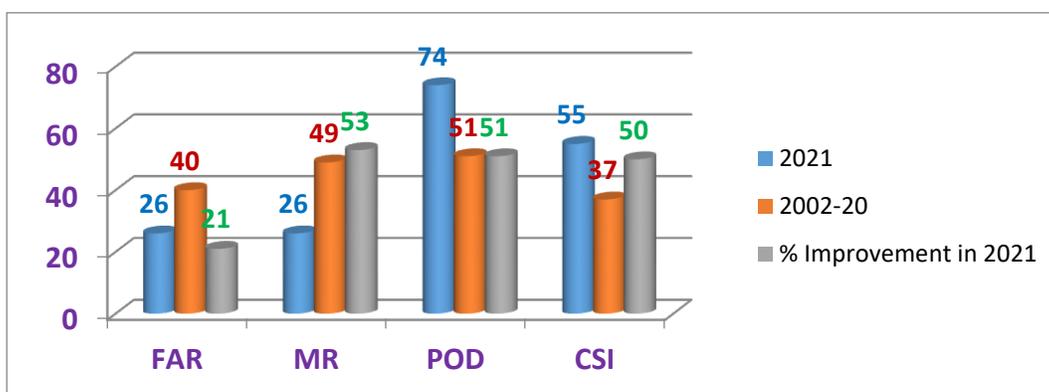
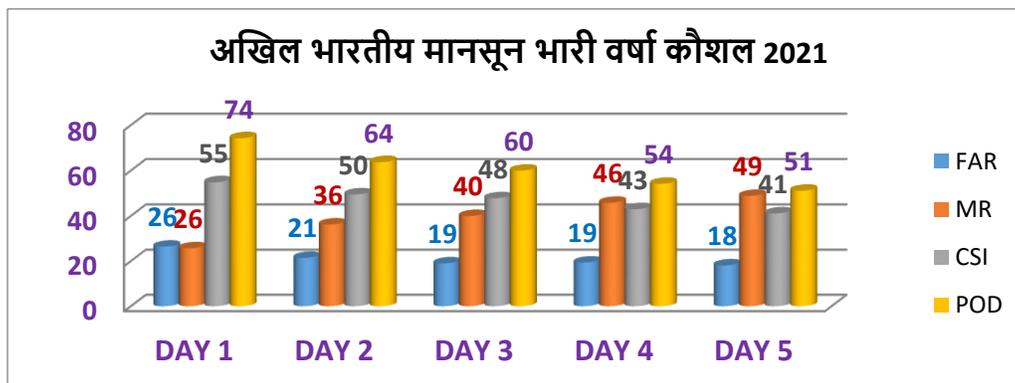
(घ) मौसम और जलवायु सेवाओं के आधुनिकीकरण, विस्तार और सुधार के लिए, केन्द्रीय सेक्टर की व्यापक स्कीम अक्रॉस के तहत भारत मौसम विज्ञान विभाग में विभिन्न योजनाएं चलाई जा रही हैं। अक्रॉस के तहत भारत मौसम विज्ञान विभाग की 4 उप-स्कीमें अर्थात् वायुमंडलीय प्रेक्षण नेटवर्क (एओएन), पूर्वानुमान प्रणाली का उन्नयन (यूएफएस), मौसम और जलवायु सेवाएं (डब्ल्यूसीएस) तथा पोलारिमेट्रिक डॉपलर मौसम रडार को चालू करना (पीडीडब्लूआर) हैं।

तैनात किए जाने वाले उन्नत उपकरण अनुलग्नक-II में दिए गए हैं।

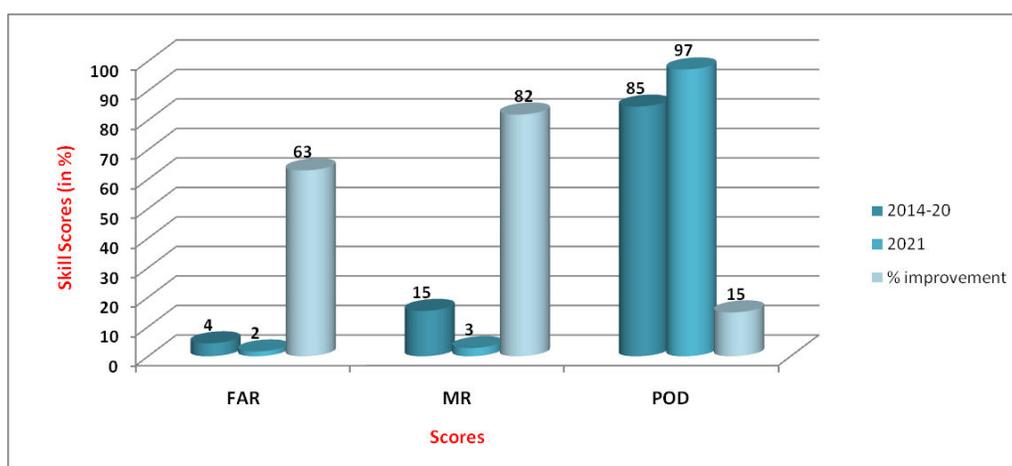
इस स्कीम के तहत भविष्य की अन्य योजनाएं निम्नलिखित हैं:-

- मौजूद विजुअलाइजेशन प्लेटफार्म तथा निर्णय समर्थन प्रणाली का उन्नयन, जो भारत मौसम विज्ञान विभाग के मौसम पूर्वानुमानकर्ताओं को डेटा की विशाल मात्रा, विभिन्न अन्य उत्पादों एवं इनपुटों को अधिक कुशलता से एवं दी गई समय सीमा में विश्लेषण करने में समर्थ बनाएगी।
- प्रस्तावित प्रणाली में सूचना प्रौद्योगिकी के साथ-साथ त्रिआयामी विजुअलाइजेशन क्षमता के क्षेत्र में उपलब्ध सभी नवीनतम प्रौद्योगिकीय विकास को शामिल करने की योजना है।
- इस कार्यक्रम के तहत एक पूर्वानुमान प्रसारण उपकरण को खरीदने की भी परिकल्पना की गई है जो अधिक प्रयोक्ता अनुकूल टेक्सचुअल एवं ग्राफिकल उत्पादों को शामिल करने में समर्थ बनाएगा।

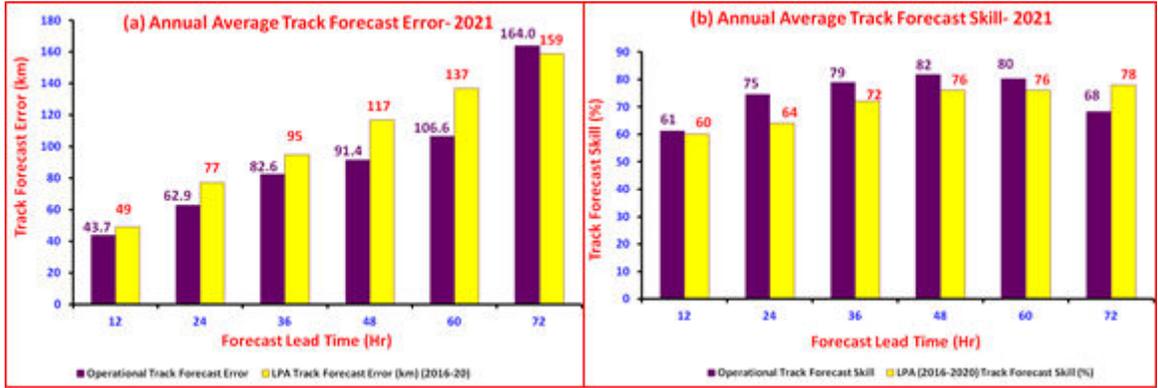
अनुलग्नक-1



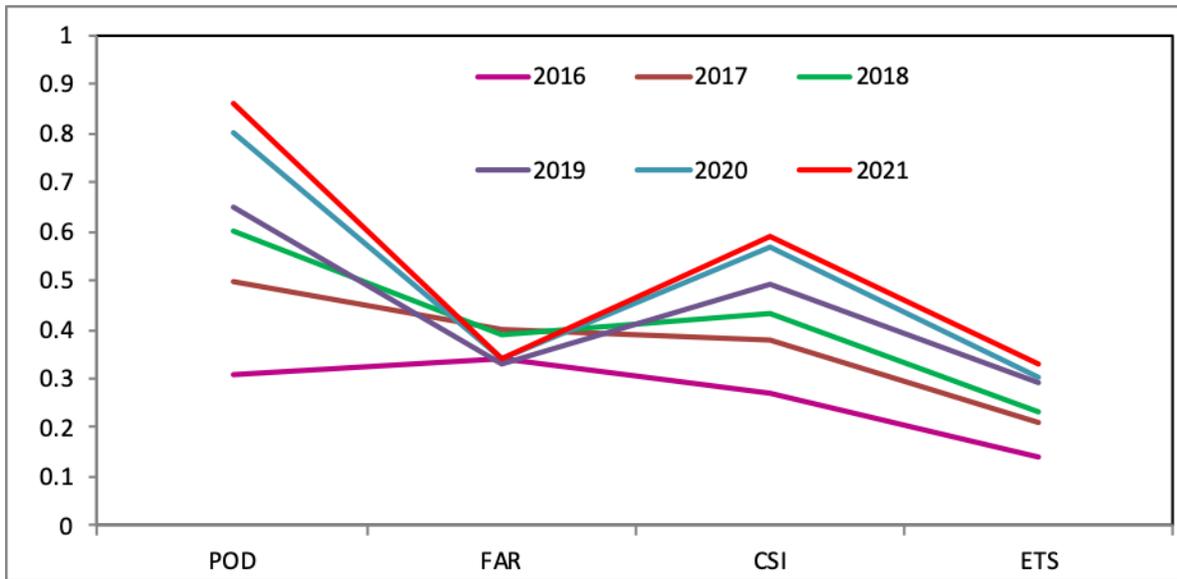
चित्र 1: 2021के दौरान भारी वर्षा चेतावनी कौशल (एफएआर (गलत चेतावनी दर), एमआर(चेतावनी न देने की दर), पीओडी (पता लगाने की संभावना) तथा सीएसआई (महत्वपूर्ण सफलता सूचकांक)। भारत मौसम विज्ञान विभाग के पास पांचवें दिन तक भारी वर्षा की चेतावनी देने का उच्च कौशल है क्योंकि पांचवें दिन के लिए पीओडी 50% से अधिक है।



चित्र 2: अखिल भारतीय ग्रीष्म माह (अप्रैल से जून तक) 2021 बनाम 2014-20 लू कौशल स्कोर



चित्र 3: 2016-20 के दौरान दीर्घावधि औसत त्रुटियों की तुलना में 2021 के दौरान वार्षिक औसत (क) ट्रैक पूर्वानुमान त्रुटियां (किमी) तथा (ख) ट्रैक पूर्वानुमान कौशल (%)



चित्र.4. पिछले 6वर्षों (2016 to 2021) के दौरान भारत मौसम विज्ञान विभाग द्वारा 24 घंटे गर्ज के साथ तूफान के पूर्वानुमान के लिए कौशल स्कोर

अनुलग्नक-II

उन्नत उपकरण जिन्हें सटीकता बढ़ाने के लिए प्रयोग करने की योजना है:

संघटक	गतिविधि
पूर्वोत्तर क्षेत्र के लिए एकीकृत मौसम विज्ञान सेवाएं (आईएचएमपी)	मौसम विज्ञान उपकरणों एचएडब्ल्यूओएस/एडब्ल्यूओएस/एआरजी/एसजी को चालू करना
प्रेक्षणात्मक नेटवर्क को बनाए रखना एवं इसका विस्तार	400एडब्ल्यूएस को चालू करना।
	330 एग्रो-एडब्ल्यूएस को चालू करना।
	पीटीओज के लिए एडब्ल्यूएस।
शहरी मौसम विज्ञान सेवाएं	शहरी मौसम विज्ञान के विकास के लिए 200एडब्ल्यूएस/एआरजी को चालू करना।
आईएचएमपी	एडब्ल्यूएस, एआरजी, एचएडब्ल्यूओएस, सतह वेधशालाओं आदि को चालू करना।
विद्यालयों के लिए एडब्ल्यूएस	भारत भर में विभिन्न विद्यालयों में एडब्ल्यूएस, कंप्यूटर और संबंधित अवसंरचना को चालू करना।
पर्यटन एडब्ल्यूएस	पर्यटन स्थलों पर एडब्ल्यूएस को चालू करना तथा डिस्प्ले का प्रावधान।

एचएडब्ल्यूओएस
एआरजी
एडब्ल्यूएस
पीटीओ
एडब्ल्यूओएस
एसजी

हेलीपोर्ट स्वचालित मौसम प्रेक्षण प्रणालियां
स्वचालित वर्षामापियां
स्वचालित मौसम केन्द्र
अंशकालिक वेधशाला
विमानन मौसम प्रेक्षण प्रणालियां
स्नो गॉजेंज
