भारत सरकार
विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय
बायोटेक्नोलॉजी विभाग

राज्य सभा
अतारांकित प्रश्न संख्या 1410
उत्तर देने की तारीख : 30 जुलाई, 2026

जैव प्रौद्योगिकी और कृत्रिम बुद्धिमता पर आधारित शोध

1410. श्री के. आर. एन. राजेश कुमार:

क्या **विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्री** यह बताने की कृपा करेंगे कि:

(क) क्या जैव-प्रौद्योगिकी और कृत्रिम बुद्धिमता आधारित शोध कार्यक्रम का विस्तार किया गया है;
(ख) यदि हाँ, तो तत्संबंधी ब्यौरा क्या है;
(ग) क्या अकादमी और उद्योग के साथ सहयोग बढ़ा है; और
(घ) यदि हाँ, तो उससे क्या परिणाम प्राप्त हुए हैं?

उत्तर

विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय तथा पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार)

(डॉ. जितेन्द्र सिंह)

(क) जी हाँ, भारत सरकार ने समावेशी आर्थिक विकास और सामाजिक विकास के दिशा-निर्देशक सिद्धांतों को ध्यान में रखते हुए, नीति आयोग की 'सभी के लिए एआई' रणनीति के अनुरूप कंप्यूटेशनल बायोलॉजी, बायोइन्फॉर्मेटिक्स, जीनोमिक्स, हेल्थकेयर, मेडिकल इमेजिंग, बायोमैन्युफैक्चरिंग, बायोलॉजिकल डेटा साइंस और अन्य क्षेत्रों में बायोटेक्नोलॉजी और कृत्रिम बुद्धिमता (एआई) आधारित अनुसंधान का विस्तार किया है।

(ख) शुरू की गई मुख्य पहल निम्नानुसार हैं:

1. सैद्धांतिक और कम्प्यूटेशनल बायोलॉजी प्रोग्राम ने देश भर में बीटीआईएसनेट के अंतर्गत बायोइन्फॉर्मेटिक्स केन्द्रों के माध्यम से एवं विभिन्न अनुसंधान और विकास परियोजनाओं के जरिये बायोटेक्नोलॉजी को एआई, मशीन लर्निंग तथा एडवांस्ड कम्प्यूटेशनल पद्धतियों के साथ एकीकृत करके, बायोटेक्नोलॉजी में एआई-आधारित अनुसंधान कार्यक्रम का विस्तार करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है।

2. विभाग पूर्वानुमान पद्धति और एल्गोरिदम को विकसित करके बीमारी की सटीक पहचान करने के लिए एआई-संचालित कैंसर इमेजिंग रिसर्च के लिए सहायता प्रदान कर रहा है। कैंसर प्रोग्राम के लिए एक इमेजिंग बायोबैंक को भी नेटवर्क पद्धति में सहायता दी गई है।

3. जीनोमइंडिया परियोजना में 10,000 से ज़्यादा भारतीय जीनोम की सीक्वेंसिंग पूरी कर ली गई है, एक नेशनल बायोबैंक बनाया गया है, जीनोमिक डेटाबेस तैयार किए गए हैं। विभाग एआई/एमएल टूल्स का प्रयोग करके जीनोमइंडिया डेटा के ज़रिए आगे के अनुसंधान और स्वदेशी सटीक चिकित्सा के प्रयोग को बढ़ावा दे रहा है।

4. विभाग ने बायोलॉजिकल डेटा के लिए एक नेशनल रिपॉजिटरी - इंडियन बायोलॉजिकल डेटा सेंटर (आईबीडीसी) - बनाई है, जिसमें हाई-परफॉर्मेंस कंप्यूटिंग इंफ्रास्ट्रक्चर है। आईबीडीसी में बायोलॉजिकल डेटा को समुचित रूप से साझा करने के लिए सात विशेषीकृत बायोलॉजिकल डेटा रिपॉजिटरी है।

5. विभाग, बिल एंड मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन (बीएमजीएफ) की साझेदारी में अल्ट्रासाउंड के लिए एआई प्रोग्राम लागू कर रहा है और ग्रैंड चैलेंज इंडिया (जीसीआई) के ज़रिए वैश्विक स्वास्थ्य को बेहतर बनाने के लिए एआई के समुचित प्रयोग को बढ़ावा दे रहा है।

6. विभाग की बायो-एआई हब पहल से तैयार साझा बायोमैन्युफैक्चरिंग इंफ्रास्ट्रक्चर से 'अर्थव्यवस्था, पर्यावरण और रोजगार के लिए बायोटेक्नोलॉजी कार्यक्रम' के तहत एआई-आधारित बायोलॉजिकल डिज़ाइन, बायोप्रोसेस ऑप्टिमाइज़ेशन और ट्रांसलेशनल रिसर्च को बढ़ावा मिल रहा है।

7. अनुसंधान नेशनल रिसर्च फाउंडेशन (एएनआरएफ) एडवांस्ड रिसर्च ग्रांट (एआरजी), प्राइम मिनिस्टर अर्ली करियर रिसर्च ग्रांट (पीएमईसीआरसी) और नेशनल पोस्ट डॉक्टोरल फेलोशिप (एनपीडीएफ) जैसी प्रतिस्पर्धी वित्तपोषण योजना के ज़रिए बायोटेक्नोलॉजी और एआई-आधारित अनुसंधान को सहायता प्रदान करता है।

8. एएनआरएफ से मिशन फॉर एडवांसमेंट इन हाई-इम्पैक्ट एरियाज़ (महा) के ज़रिए भी सहायता का विस्तार किया गया है, इसमें विज्ञान और इंजीनियरिंग के लिए कृत्रिम बुद्धिमता' (एआई-एसई) कार्यक्रम शामिल है, जिसमें जलवायु विज्ञान, एडवांस्ड मैटेरियल्स, बायोमैन्युफैक्चरिंग, मेडिकल इमेजिंग और डेटा-इंटेंसिव क्षेत्रों में एआई के प्रयोग को बढ़ावा दिया जाता है। एएनआरएफ ने महा मेडटेक मिशन भी शुरू किया है ताकि भारत और कम संसाधनों वाले दूसरे क्षेत्रों में किफायती और उच्च गुणवत्ता वाले स्वदेशी चिकित्सा प्रौद्योगिकी को बढ़ावा दिया जा सके।

(ग) जी हाँ, भारत सरकार ने हेल्थकेयर, कृषि और बायोटेक्नोलॉजी के क्षेत्रों में आईआईटी, आईआईएससी, आईसीएआर संस्थानों, एम्स, मेडिकल संस्थानों, विश्वविद्यालयों, राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं और औद्योगिक साझेदारों को शामिल करके बहु संस्थागत अनुसंधान परियोजनाओं के ज़रिए अकादमियों, अनुसंधान संस्थानों, हेल्थकेयर संगठनों, उद्योग और स्टार्ट-अप्स के बीच सहयोग को सुदृढ़ बनाया है। जीनोमइंडिया कंसोर्टियम, इंडियन बायोलॉजिकल डेटा सेंटर (आईबीडीसी) और बायो-एआई हब इस सहयोग के कुछ उदाहरण हैं। एएनआरएफ के मिशन फॉर एडवांसमेंट इन हाई-इम्पैक्ट एरियाज़ (महा) में उद्योगों को भागीदार बना कर और लागत-

साझा करके एआई, मेडटेक, ईवी, ड्रोन और जल जैसे क्षेत्रों में साझा मिशनों के माध्यम से प्राथमिकता-आधारित, बहु-विषयक अनुसंधान को सहायता प्रदान किया जाता है। एएनआरएफ के ट्रांसलेशनल रिसर्च एंड इनोवेशन (एटीआरआई) कार्यक्रम के माध्यम से अकादमी और उद्योग की साझेदारी से अनुसंधान के सत्यापन, ट्रांसलेशन और व्यावसायीकरण में और तेज़ी आई है।

(घ) जी हाँ, बायोटेक्नोलॉजी और एआई अनुसंधान संबंधी पहल का विस्तार करने से कई महत्वपूर्ण परिणाम प्राप्त हुए हैं, जिनमें निम्नलिखित शामिल हैं:

1. जीनोमइंडिया परियोजना में 10,174 संपूर्ण जीनोम सीक्वेंस सफलतापूर्वक पूरे किए, एक राष्ट्रीय जीनोमिक वेरिएशन कैटलॉग बनाया गया, 20,000 से ज़्यादा बायो-स्पेसिमेन वाला बायोबैंक स्थापित किया गया और लगभग 180 मिलियन जेनेटिक वेरिएंट की पहचान की गई, जिनमें लगभग 7 मिलियन नए वेरिएंट शामिल हैं।

2. एआई समर्थित मेडिकल इमेजिंग रिसोर्स रिपॉजिटरी विकसित की गई, जिसमें सिर-गर्दन के कैंसर की एक मिलियन से ज़्यादा रेडियोलॉजी इमेज और 20,000 पैथोलॉजी इमेज शामिल हैं, इससे कैंसर के लिए इमेजिंग बायोबैंक प्रोग्राम के तहत सटीक ऑन्कोलॉजी के लिए एआई एल्गोरिदम विकसित करने में सहायता मिली है।

3. भारत में बायोई3, बीटीआईएसनेट, आईबीडीसी और समर्पित एआई अनुसंधान कार्यक्रम जैसी पहल के ज़रिए एआई - समर्थित बायोटेक्नोलॉजी के लिए एक सुदृढ़ राष्ट्रीय इकोसिस्टम तैयार किया गया है। इस इकोसिस्टम से फसल की बीमारियों का पता लगाने, डायबिटिक रेटिनोपैथी की स्क्रीनिंग, ब्लड फ्लो सिमुलेशन, प्रोटीन एनालिसिस, जीनोम एनोटेशन, सटीक चिकित्सा और एआई-की सहायता से कैंसर की जांच के लिए एआई समर्थित टूल और कंप्यूटेशनल प्लेटफॉर्म विकसित किए गए हैं।

4. ग्रैंड चैलेंज इंडिया के तहत, अल्ट्रासाउंड के लिए एआई कार्यक्रम में माताओं और भ्रूण की सेहत पर केंद्रित एआई आधारित अल्ट्रासाउंड समाधानों के लिए कई जगहों पर सत्यापन की प्रक्रिया विकसित की जा रही है। गर्भ-इनी कार्यक्रम से प्राप्त क्लिनिकल डेटासेट और रिसर्च प्लेटफॉर्म का प्रयोग करके, इस पहल के माध्यम से भारत में कई क्लिनिकल साइट्स पर एआई आधारित मॉडल्स का सत्यापन सफलतापूर्वक किया गया है।

5. एएनआरएफ कार्यक्रम के तहत, अकादमी और उद्योग के सहयोग से ट्रांसलेशनल अनुसंधान और व्यावसायीकरण को बढ़ावा देने वाले प्रस्ताव इस समय मूल्यांकन के अलग-अलग चरणों मे हैं।

****