

**भारत सरकार
पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय
लोक सभा
अतारांकित प्रश्न संख्या 3219
बुधवार, 19 मार्च, 2025 को उत्तर दिए जाने के लिए**

गहरे महासागर मिशन का कार्यान्वयन

3219. श्री अप्पलनायडू कलिसेट्टी:

क्या पृथ्वी विज्ञान मंत्री यह बताने की कृपा करेंगे कि:

- (क) डीप ओशन मिशन (डीओएम) की मंजूरी के बाद से अब तक इसके अंतर्गत क्या विशिष्ट उपलब्धियां हासिल की गई हैं तथा इसके कार्यान्वयन में हुई किसी देरी या इसमें आई चुनौतियों का ब्यौरा क्या है;
- (ख) मानवयुक्त पनडुब्बी और एकीकृत खनन प्रणाली सहित गहरे समुद्र में खनन प्रौद्योगिकियों के विकास की वर्तमान स्थिति क्या है तथा उनके चालू होने की अनुमानित समय-सीमा क्या है;
- (ग) पॉलीमेटेलिक नोड्यूल्स और हाइड्रोथर्मल सल्फाइड्स के अन्वेषण में हुई प्रगति तथा इसमें सामने आई किसी भी खोज या रुकावट का ब्यौरा क्या है;
- (घ) मिशन के अंतर्गत महत्वपूर्ण प्रौद्योगिकियों को स्वदेशी बनाने के लिए निजी उद्योगों और शैक्षणिक संस्थानों के साथ किस प्रकार का अनुसंधान सहयोग किया गया है; और
- (ङ) क्या सरकार ने गहरे समुद्र के संसाधनों के सतत वाणिज्यिक उपयोग के लिए कोई ठोस रणनीति तैयार की है और यदि हां, तो तत्संबंधी ब्यौरा क्या है?

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

(क से ग) डीप ओशन मिशन भारत सरकार द्वारा वर्ष 2021 में प्रारंभ की गई एक बहु-विषयक पहल है, जिसे मुख्य रूप से पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय द्वारा कार्यान्वित किया जाएगा। इस मिशन के छह वर्टिकल्स हैं:-(क) गहरे समुद्र में खनन और मानवयुक्त पनडुब्बी के लिए प्रौद्योगिकियों तथा समुद्री संसाधनों की खोज एवं दोहन हेतु अंतर्जलीय वाहन तथा अंतर्जलीय रोबोटिक्स का विकास, (ख) समुद्री जलवायु परिवर्तन परामर्शिका सेवाओं का विकास, (ग) गहरे-समुद्र की जैव विविधता के अन्वेषण एवं संरक्षण हेतु प्रौद्योगिकीय नवप्रवर्तन (घ) गहरे समुद्र का सर्वेक्षण एवं अन्वेषण (ङ) समुद्र से ऊर्जा और मीठा-जल, तथा (च) समुद्री जीव विज्ञान हेतु उन्नत समुद्री केन्द्र।

भारत की फ्लैगशिप मानवयुक्त पनडुब्बी 'मत्स्य 6000' का डिजाइन, कंपोनेंट्स का निर्माण और एकीकरण का कार्य पूरा हो गया है, जिसका उद्देश्य समुद्री अन्वेषण और प्रेक्षण के लिए वैज्ञानिक सेंसर के एक सुइट के साथ तीन लोगों को 6000 मीटर की गहराई तक ले जाना है। इस प्रणाली को अंतर्राष्ट्रीय मानकों के अनुसार डिजाइन और परीक्षण किया गया है तथा इसकी कार्यक्षमता (तैरने, स्थिरता, गतिशीलता, शक्ति और नियंत्रण उपकरण तथा मानव सहायता और सुरक्षा सहित) के लिए चेन्नई के निकट कटुपल्ली बंदरगाह पर तीन चालक दल के सदस्यों के साथ इसका सफलतापूर्वक प्रदर्शन किया गया है। गहरे पानी में मत्स्य 6000 के प्रदर्शन के बाद वैज्ञानिक अन्वेषण के लिए इसे प्रचालन में लाया जाएगा। गहरे समुद्र में खनन के लिए, एक सेल्फ-प्रॉपेल्ल्ड सीबेड नोड्यूल माइनिंग सिस्टम विकसित किया गया है तथा अंडमान सागर के अनन्य आर्थिक क्षेत्र में पॉलीमेटेलिक नोड्यूल का अन्वेषणात्मक खनन परीक्षण सफलतापूर्वक किया गया।

50 आर्गो फ्लोट्स और 57 वेव ड्रिफ्टर्स की गहरे-समुद्र की प्रेक्षण प्रणाली तैनात की गई है तथा बंगाल की खाड़ी और अरब सागर में 11 गिल्डर मिशन पूरे किए गए हैं, जिनका उपयोग समुद्री जलवायु के पूर्वानुमान के लिए हैदराबाद स्थित इंकॉइस में स्थापित मॉडलिंग केंद्र में किया जाता है।

गहरे समुद्र में जैव विविधता के अन्वेषण के अंतर्गत, अरब सागर में 19 समुद्री पर्वतों का सर्वेक्षण किया गया है तथा 1,062 नमूने एकत्र किए गए हैं, जो 128 प्रजातियों का प्रतिनिधित्व करते हैं, जिनमें से 38 नई प्रजातियां हैं तथा भारतीय अनन्य आर्थिक क्षेत्र में 23 नई प्रजातियां पाई गई हैं। लगभग 940 विशिष्ट हेटरोट्रोफिक डीप सी बैक्टीरिया, 360 एक्टिनोबैक्टीरिया तथा 101 फंगल और 222 यीस्ट आइसोलेट्स एकत्रित किए गए हैं और उन्हें अभिलक्षित किया गया है।

स्वचालित अंतर्जलीय वाहनों का उपयोग करके हिंद महासागर के मध्य-महासागरीय कटकों में बहु धातु हाइड्रोथर्मल सल्फाइड खनिजीकरण के संभावित स्थानों का सर्वेक्षण किया गया, जिसके परिणामस्वरूप दो सक्रिय और दो निष्क्रिय वेंटों की पहचान हुई। एक बहुउद्देश्यीय महासागर अनुसंधान पोत का डिजाइन तैयार किया गया है तथा पोत का निर्माण कार्य जीआरएसई, कोलकाता में शुरू हो गया है, जो गहरे समुद्र में अनुसंधान में सहायता करेगा।

अपटतीय सेट-अप के लिए प्रयोगिक पैमाने पर बिजली और मीठा पानी सृजित करने के लिए समुद्री तापीय ऊर्जा रूपांतरण (OTEC) का दोहन करने के लिए, भारत में ऐसे प्रौद्योगिकी प्रदर्शन की क्षमता को समझने के लिए राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान ने रुचि की अभिव्यक्ति जारी की थी।

क्षमता निर्माण के लिए, समुद्री जीव विज्ञान के लिए उन्नत समुद्री स्टेशन के अंतर्गत राष्ट्रीय संस्थानों और शैक्षणिक जगत को शामिल करते हुए सहयोगपूर्ण परियोजनाओं के माध्यम से एक मानव उद्यम स्थापित किया गया है। मान्यता प्राप्त विश्वविद्यालयों में समुद्र विज्ञान में पाठ्यक्रम और अनुसंधान फेलोशिप आरंभ की गई हैं।

देश में पहली बार अनेक मिशन गतिविधियां की जा रही हैं, जिनमें स्वदेशी विकास और राष्ट्रीय संस्थानों के बीच सहयोग को प्राथमिकता दी जा रही है। मानव चालक दल को शामिल करने से अंतरराष्ट्रीय स्तर पर मानकों और प्रमाणन का अनुपालन आवश्यक हो जाता है।

मिशन के कार्यान्वयन में आने वाली चुनौतियों में कोविड-19 के कारण, कुछ कलपुर्जों का आयात करने में आपूर्ति श्रृंखला से संबंधित मुद्दे और नए अनुसंधान पोत के निर्माण के लिए शिपयार्ड की पहचान करना शामिल हैं, जिनका चयन मिशन की गतिविधियों को पूरा करने के लिए किया गया है, जिसमें समय अवधि का विस्तार किया जाना शामिल है।

(घ) मत्स्य 6000 मीटर प्रचालनों के लिए टाइटेनियम मिश्र धातु के पर्सनेल स्फीयर का विकास इसरो के साथ स्वदेशी रूप से किया जा रहा है। इसरो द्वारा मत्स्य 6000 टाइटेनियम मिश्र धातु के पर्सनेल स्फीयर (इलेक्ट्रॉन बीम स्रोत का उपयोग करके) के लिए वेल्डिंग केंद्र, देश में 80 मिमी मोटाई की वेल्डिंग के लिए अपनी तरह का पहला केंद्र है। पनडुब्बी चालक दल के सदस्यों के लिए जैव-जैकेट तथा पानी के नीचे चुनिंदा अनुप्रयोगों, जैसे कि जड़त्वीय नेविगेशन प्रणाली को DRDO के साथ मिलकर विकसित किया जा रहा है। सर्वेक्षण और अन्वेषण से संबंधित पर्यावरणीय प्रभाव मूल्यांकन CSIR-NIO के साथ मिलकर किया जा रहा है। इसके अलावा, उद्योग जगत से जुड़े अग्रणी राष्ट्रीय सरकारी और शैक्षणिक संस्थानों के साथ डीप ओशन मिशन के सभी छह वर्टिकल के विषयगत क्षेत्रों के अंतर्गत सहयोगपूर्ण अनुसंधान परियोजनाएं आरंभ की गई हैं।

(ङ) मध्य हिंद महासागर बेसिन, मध्य और दक्षिण-पश्चिम भारतीय कटकों में सर्वेक्षण और अन्वेषण गतिविधियां तथा अन्वेषणात्मक खनन का कार्य अंतरराष्ट्रीय समुद्र तल प्राधिकरण के साथ भारत के अनुबंध के भाग के रूप में संचालित किया जाता है। इसके अलावा, केंद्रीय मंत्रिमंडल ने भारत को राष्ट्रीय क्षेत्राधिकार से परे जैव विविधता (BBNJ) या 'हाई सी' संधि पर हस्ताक्षर करने का अनुमोदन दे दिया है, जिसमें अंतरराष्ट्रीय सहयोग और समन्वय के माध्यम से समुद्री जैव विविधता के सतत उपयोग के लिए कार्यतंत्र निर्धारित किया जाता है। यह सावधानी के सिद्धांत पर आधारित समावेशी, एकीकृत, पारिस्थितिकी तंत्र-केंद्रित कार्यपद्धति का अनुसरण करता है, तथा पारंपरिक ज्ञान और सर्वोत्तम उपलब्ध वैज्ञानिक ज्ञान के उपयोग को बढ़ावा देता है। यह क्षेत्र-आधारित प्रबंधन उपकरणों के माध्यम से समुद्री पर्यावरण पर पड़ने वाले प्रभावों को कम करने में मदद करता है तथा पर्यावरणीय प्रभाव आकलन के लिए नियम स्थापित करता है। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय देश में BBNJ अनुबंध के कार्यान्वयन का नेतृत्व कर रहा है।