

भारत सरकार
विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय
विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग

लोक सभा
अतारांकित प्रश्न संख्या 4561
20 अगस्त, 2025 को उत्तर देने के लिए

क्वांटम कंप्यूटिंग

†4561. डॉ. रवीन्द्र नारायण बेहेरा:

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

- (क) इस तथ्य के मद्देनजर कि विश्व क्वांटम कंप्यूटिंग की ओर तेजी से आगे बढ़ रहा है और यह वर्तमान पीढ़ी की कंप्यूटिंग से अगली पीढ़ी की कंप्यूटिंग की ओर एक चरणबद्ध बदलाव है तथा विश्व के अग्रणी देश क्वांटम कंप्यूटिंग पर अधिकाधिक कार्य कर रहे हैं, सरकारी क्षेत्र में क्वांटम कंप्यूटिंग पर किए जा रहे कार्य की वर्तमान स्थिति क्या है;
- (ख) क्वांटम कंप्यूटिंग के लिए सरकार की योजना का ब्यौरा क्या है;
- (ग) देश में सरकारी और निजी दोनों क्षेत्रों में क्वांटम कंप्यूटिंग पर कार्यरत एजेंसियों का ब्यौरा क्या है; और
- (घ) देश क्वांटम कंप्यूटिंग के लिए कब तक तैयार (ई-रेडी) हो जाएगा?

उत्तर

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

(डॉ. जितेंद्र सिंह)

(क) से (ग): विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी), भारत सरकार आठ वर्षों की अवधि के लिए 6003.65 करोड़ रुपये के परिव्यय के साथ राष्ट्रीय क्वांटम मिशन (एनक्यूएम) का कार्यान्वयन कर रहा है। इस मिशन के तहत, वित्तीय वर्ष 2024-25 में चार विषयगत हब (टी-हब) स्थापित किए गए हैं, जिनमें से प्रत्येक क्वांटम प्रौद्योगिकियों के एक विशिष्ट डोमेन अर्थात् क्वांटम कंप्यूटिंग, क्वांटम संचार, क्वांटम सैंसिंग और मापविज्ञान, और क्वांटम सामग्री और उपकरण पर ध्यान केंद्रित कर रहा है। क्वांटम कंप्यूटिंग टी-हब भारतीय विज्ञान संस्थान (आईआईएससी), बैंगलुरु में स्थापित किया गया है, जिसमें छह तकनीकी समूह शामिल हैं, जिनमें सरकारी और निजी दोनों क्षेत्रों के 30 शोधकर्ता और देश भर की 21 संस्थाएं शामिल हैं। क्वांटम कंप्यूटिंग के प्रौद्योगिकी क्षेत्र के अंतर्गत, डीएसटी ने विभिन्न प्लेटफार्मों जैसे सुपरकंडक्टिंग क्यूबिट्स - टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च (टीआईएफआर), मुंबई, न्यूट्रल परमाणु - रमन रिसर्च इंस्टीट्यूट, बैंगलुरु, ट्रैप्ड आयन - भारतीय विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान, पुणे, सेमीकंडक्टिंग क्यूबिट्स - भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, बॉम्बे, और

फोटोनिक प्रौद्योगिकी - भारतीय विज्ञान संस्थान, बैंगलुरु में स्वदेशी क्षमताओं के निर्माण के उद्देश्य से अनुसंधान परियोजनाओं का सहायित किया है। ये परियोजनाएं क्यूबिट डिजाइन और नियंत्रण, त्रुटि सुधार और स्केलिंग जैसी मुख्य चुनौतियों का समाधान करती हैं, घरेलू समाधानों और इस उभरते क्षेत्र में नवाचार को बढ़ावा देती हैं। विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) के क्वांटम सक्षम विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी कार्यक्रम के अंतर्गत, टीआईएफआर, मुंबई ने 2डी आर्किटेक्चर में 3-क्यूबिट प्रणाली और 3डी आर्किटेक्चर में 4-क्यूबिट प्रणाली की रूपरेखा तैयार की है। डीएसटी ने क्वांटम कंप्यूटिंग के क्षेत्र में तीन स्टार्टअप्स को भी सहायित किया है। इनमें से एक स्टार्टअप ने सुपरकंडक्टिंग क्यूबिट तकनीक पर आधारित 25-क्यूबिट क्वांटम प्रोसेसर वाला एक क्वांटम कंप्यूटर विकसित किया है। सरकारी और निजी क्षेत्रों में क्वांटम कंप्यूटिंग पर कार्यरत एजेंसियों की विस्तृत सूची अनुबंध । में दी गई है।

टीआईएफआर मुंबई, परमाणु ऊर्जा विभाग ने रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन के सहयोग से एक स्वदेशी क्वांटम प्रोसेसर इकाई से युक्त 6-क्यूबिट क्वांटम कंप्यूटर का संपूर्ण परीक्षण किया है।

(घ) भारत सरकार ने एनक्यूएम को आठ वर्षों की अवधि के लिए मंजूरी दी है। हालांकि, एनक्यूएम के कार्यान्वयन की मुख्यतः तीन समय-सीमा: 3 वर्ष, 5 वर्ष और 8 वर्ष हैं। क्वांटम कंप्यूटिंग के क्षेत्र में मिशन के प्रमुख कार्यों में 3 वर्ष, 5 वर्ष और 8 वर्ष में क्रमशः 20-50 भौतिक क्यूबिट, 50-100 भौतिक क्यूबिट और 50-1000 भौतिक क्यूबिट के साथ मध्यम स्तर के क्वांटम कंप्यूटर का विकास शामिल है। डीएसटी ने क्वांटम कंप्यूटिंग की क्षमता को प्रदर्शित करने के लिए व्यावहारिक, मापनीय और प्रभावशाली एल्गोरिथम समाधानों को सक्षम करके क्वांटम एल्गोरिदम में अनुसंधान को सहायित करने हेतु प्रस्ताव आह्वान शुरू किया। डीएसटी ने क्वांटम कंप्यूटिंग के क्षेत्र में स्टार्टअप्स को सहायित करने के लिए एक आवर्ती आह्वान भी जारी किया है।

क्वांटम कंप्यूटिंग पर कार्यरत एजेंसियों की सूची

क्र.सं.	संस्था	सरकारी/निजी
1.	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, कानपुर	सरकारी
2.	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, रुड़की	सरकारी
3.	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, रोपड़	सरकारी
4.	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, दिल्ली	सरकारी
5.	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, गुवाहाटी	सरकारी
6.	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, पटना	सरकारी
7.	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, बॉम्बे	सरकारी
8.	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मद्रास	सरकारी
9.	भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, इंदौर	सरकारी
10.	इलेक्ट्रॉनिक लेनदेन एवं सुरक्षा सोसायटी, चेन्नई	सरकारी
11.	उन्नत कंप्यूटिंग विकास केंद्र, बैंगलोर	सरकारी
12.	रमन अनुसंधान संस्थान, बैंगलुरु	सरकारी
13.	भारतीय विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान, पुणे	सरकारी
14.	राष्ट्रीय विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान, भुवनेश्वर	सरकारी
15.	भारतीय विज्ञान संस्थान, बैंगलोर	सरकारी
16.	टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान, मुंबई	सरकारी
17.	टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान, हैदराबाद	सरकारी
18.	जवाहरलाल नेहरू उन्नत वैज्ञानिक अनुसंधान केंद्र, बैंगलुरु	सरकारी
19.	भारतीय विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान, तिरुवनंतपुरम	सरकारी
20.	बिड़ला प्रौद्योगिकी एवं विज्ञान संस्थान, पिलानी, हैदराबाद परिसर	निजी
21.	जेपी सूचना प्रौद्योगिकी संस्थान, नोएडा	निजी
22.	क्यूपीआईएआई इंडिया प्रा. लिमिटेड	निजी
23.	दिमिरा टेक्नोलॉजीज प्रा. लिमिटेड	निजी
24.	प्रेनिष्क प्रा. लिमिटेड	निजी
