

Result Mitra Daily Magazine

राष्ट्रीय क्वांटम मिशन

हालिया संदर्भ :-

- इतिहास रिसर्च एंड डिजिटल द्वारा जारी एक रिपोर्ट के अनुसार क्वांटम विज्ञान के क्षेत्र में भारत, USA एवं चीन जैसे देशों से बहुत पीछे है।
- इतिहास रिसर्च एंड डिजिटल एक गैर-लाभकारी संगठन है, जो भारत में प्रौद्योगिकी के विकास का अध्ययन करती है।
- भारतीय अनुसंधान एवं विकास के परिदृश्य के रिपोर्ट के अनुसार राष्ट्रीय क्वांटम मिशन इस क्षेत्र में सकारात्मक कदम है, लेकिन भारत को इस क्षेत्र में काफी कवर करना है।



राष्ट्रीय क्वांटम मिशन (NQM)

- वर्ष 2023 में शुरूआत,
- पहले चरण में वर्ष 2023-2031 तक वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान पर जोर देते हुए क्वांटम प्रौद्योगिकी के लिए बेहतर पारितंत्र तैयार करना इसका मूल उद्देश्य
- विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय के अधीन विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा मिशन लागू
- भारत क्वांटम मिशन लागू करने वाला 7वाँ देश,
- 6 अन्य देश : USA , चीन, ऑस्ट्रिया, कनाडा, फ्रांस एवं फिनलैंड

NQM का मुख्य लक्ष्य :-

- पहले 5 वर्षों में 50-100 भौतिक क्यूबिट्स एवं अगले तीन वर्षों में 50-1000 क्यूबिट्स (Q-Bits) की क्षमता वाले क्वांटम कम्प्यूटर विकसित करना।
- Q-Bits को क्वांटम बिट्स को कहा जाता है, जो क्वांटम कम्प्यूटरों द्वारा प्रयोग की जाने वाली युनिट होती है, जैसे साधारण कम्प्यूटर 0 एवं 1 के रूप में बाइनरी डिजिट का प्रयोग करते हैं।
- NQM का उद्देश्य परमाणु घड़ियों तथा संचार क्षेत्र में प्रयोग किए जाने वाले उच्च संवेदनशीलता वाले मैग्नेटोमीटर का विकास करना भी है।
- NQM सुपरकंडक्टर्स एवं सेमीकंडक्टर्स जैसे क्वांटम सामग्रियों के प्रयोग में बेहतरी लाने के लिए रिसर्च कार्य करेगा।

क्वांटम प्रौद्योगिकियाँ :-

- यह विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी का ऐसा क्षेत्र है, जो पदार्थ के सबसे छोटे पैमाने का अध्ययन करता है।
- इसके अंतर्गत परमाणु एवं उप परमाणु (Sub Atom) स्तर पर पदार्थ एवं ऊर्जा के व्यवहार का अध्ययन किया जाता है।



- क्वांटम प्रौद्योगिकियाँ वर्तमान समय के कुछ सबसे कठिन समस्याओं जैसे स्वच्छ एवं हरित ऊर्जा तथा सस्ती स्वास्थ्य सेवाओं के लिए महत्वपूर्ण हैं।

भारत का पिछड़ापन :-

- भारत में क्वांटम विज्ञान के लिए काफी मजबूत आधार है लेकिन फिर भी भारत अन्य समतुल्य देशों से काफी पीछे है।

- रिपोर्ट के अनुसार, क्वांटम प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में भारत, USA एवं चीन जैसे देशों से बहुत पीछे हैं, जिन्होंने इस क्षेत्र में न केवल अनुसंधान के लिए बहुत ज्यादा वित्तपोषण किया है, बल्कि इस क्षेत्र में ज्यादा लोग भी कार्यरत हैं।

तुलनात्मक दृष्टिकोण :-

देश	निवेश (बिलियन डॉलर)	रिपोर्ट प्रकाशन (2000-2018)	पेटेंट्स प्राप्त (2015-2018)
भारत	0.75	1,711	339
चीन	15	12,110	23,335
USA	3.75	13,489	8935
यूरोपीय यूनियन	1.1	-	-

- इसके अलावा इस क्षेत्र में लगे स्नातक (Graduating) छात्रों की संख्या भारत, चीन, USA एवं यूरोपीय यूनियन में क्रमशः 82,110, 57693, 45087 एवं 1,35,511 हैं।
- भारत ने इस क्षेत्र में 6000 करोड़ रुपये (0.75 बिलियन डॉलर) का निवेश किया है, जो भारत के लिए प्रभावशाली है, लेकिन तुलनात्मक दृष्टिकोण से यह काफी कम है।
- सारणीबद्ध देशों के अलावा UK इस क्षेत्र में 4.3 बिलियन डॉलर खर्च कर रहा है, जबकि दक्षिण कोरिया, जर्मनी एवं फ्रांस जैसे देश 2 बिलियन डॉलर निवेश की प्रतिबद्धता जता चुके हैं।
- शोध पत्र प्रकाशन में भारत का स्थान 20वाँ है तथा इस क्षेत्र में पेटेंट प्राप्त करने में भारत का स्थान 9वाँ है।

सकारात्मक :-

- सकारात्मक तथ्य यह है कि भारत में क्वांटम प्रौद्योगिकियाँ विकास के अधीन हैं और भारत बिल्कुल शून्य से शुरू नहीं कर रहा है।
- भारत का NQM चार प्रमुख क्षेत्रों पर आधारित है, जिसमें कम्प्यूटिंग, संचार, सेंसर एवं सामग्री शामिल हैं।
- भारतीय वैज्ञानिक कुछ क्षेत्रों में वैश्विक अनुसंधान की गति से भी आगे हैं।
- रिपोर्ट के अनुसार, भारत में क्वांटम संबंधी प्रौद्योगिकियों पर अनुसंधान का नेतृत्व 110-145 वरिष्ठ वैज्ञानिक कर रहे हैं, साथ ही इसमें 75-100 पोस्ट-डॉक्टरल केलो (प्रतिभागी) एवं 400 Ph.D छात्र भी कार्यरत हैं।
- इसके अलावा लगभग 200 वरिष्ठ वैज्ञानिक इलेक्ट्रॉनिक्स, कम्प्यूटर विज्ञान एवं भौतिकी से संबंधित क्षेत्रों में कार्य कर रहे हैं।
- रिपोर्ट के अनुसार, (सारणी) यूरोपीय संघ के अलावा क्वांटम प्रौद्योगिकी से जुड़े विषयों में स्नातक करने वाले छात्रों की संख्या भारत में ही सबसे ज्यादा है।

- इन विषयों में जैव रसायन, इलेक्ट्रॉनिक्स, रासायनिक इंजीनियरिंग, सांख्यिकी एवं सूचना एवं प्रौद्योगिकी शामिल हैं।

सुपरपोजिशन

- क्वांटम प्रौद्योगिकियाँ उस तथ्य का उपयोग करने का प्रयास करती हैं कि जिसमें पदार्थ अपने सबसे छोटे पैमाने पर बहुत अप्रत्याशित तरीके से व्यवहार करता है।



- इलेक्ट्रॉन जैसे उप-परमाण्विक कण, एक ही समय में कई स्थानों पर मौजूद रह सकते हैं तथा ऐसे समान कणों को, जिनके साथ इनका पूर्व में संपर्क रहा हो, बड़ी आसानी से प्रभावित करते हैं, चाहे वे उनसे अत्यधिक दूरी पर हों।
- इलेक्ट्रॉन के इसी गुण को सुपरपोजिशन का सिद्धांत कहा जाता है।
- सुपरपोजिशन सिद्धांत को सैकड़ों बार प्रयोगात्मक रूप से सत्यापित किया जा चुका है, लेकिन इस गुण को लाभकारी उपयोग में लाए जाने का प्रयास वैज्ञानिकों द्वारा हालिया वर्षों में किया जा रहा है।
- क्वांटम प्रौद्योगिकी के माध्यम से सुपरपोजिशन सिद्धांत या विशेषता का प्रयोग वास्तविक जीवन के कार्यों को किए जाने के लिए किया जा सकता है, जिसको संपन्न करने में पारंपरिक कम्प्यूटर असमर्थ हैं।
- क्वांटम कम्प्यूटिंग कोई नव तकनीक नहीं है, बल्कि 100 वर्षों से भी ज्यादा समय से वैज्ञानिक शोध का विषय है, लेकिन वर्तमान समय में इसकी क्षमताएं काफी सीमित हैं।
- पूर्ण क्षमता वाली क्वांटम कम्प्यूटर, ऐसी गणनाएं करने में सक्षम होंगी, जो या तो पारंपरिक कम्प्यूटरों के लिए असंभव हैं या उनके द्वारा किए जाने बहुत ज्यादा समय लगेगा।

क्वांटम प्रौद्योगिकी का महत्व :-

- बढी हुई एवं ज्यादा शक्तिशाली कम्प्यूटिंग शक्ति के साथ तीव्र एवं अपडेटेड गणना करने में सक्षम,
- तीव्र गति के कारण बेहतर संचार-माध्यमों में मददगार,
- क्वांटम एन्क्रिप्शन (Encryption) सामान्य एन्क्रिप्शन विधियों से ज्यादा सुरक्षित,
- मेडिकल, पर्यावरण, ऊर्जा एवं मौसम पूर्वानुमान आदि को ज्यादा बेहतर बनाने संबंधी अनुसंधानों में मददगार,
- AI एवं मशीन लर्निंग क्षेत्र में ज्यादा सटीकता एवं प्रशिक्षण देने में मददगार
- रक्षा एवं सामरिक क्षेत्र में डेटा सुरक्षा से लेकर बेहतर नेविगेशन सुनिश्चित करने में महत्वपूर्ण।

आर्थिक संवृद्धि :-

- क्वांटम प्रौद्योगिकियाँ वर्तमान प्रौद्योगिकियों की क्षमता सीमा के पार जाकर एक या दो दशक में कई प्रकार की अर्थव्यवस्था की नींव रख सकते हैं।
- यही कारण है कि भारत इस क्षेत्र में अपनी क्षमता निर्माण को तेजी से बढाना चाहता है ताकि भारत में विश्व स्तरीय प्रौद्योगिकियों की उपलब्धता सुनिश्चित हो, जिससे आर्थिक विकास को गति मिले।

बेहतर दृष्टिकोण की जरूरत :-

- रिपोर्ट में कहा गया है कि NQM को युवा प्रतिभाओं की पहचान करने एवं उन्हें बढावा देने पर ध्यान देना चाहिये।
- NQM को क्वांटम वैज्ञानिकों का एक अलग कैडर तैयार चाहिए, जिस प्रकार परमाणु ऊर्जा एवं अंतरिक्ष प्रतिष्ठानों ने किया है।
- क्वांटम संचार एवं क्वांटम सेंसिंग क्षेत्र में भारतीय वैज्ञानिक पहले से आगे हैं, अतः कम्प्यूटिंग और सामग्री क्षेत्र पर ज्यादा ध्यान दिया जाना चाहिये।