

भारत सरकार  
इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय  
लोक सभा  
अतारांकित प्रश्न संख्या 1431  
जिसका उत्तर 4 दिसंबर, 2024 को दिया जाना है।  
13 अग्राहायण, 1946 (शक)

**डीएनए एष्टामर प्रौद्योगिकी**

**1431. श्रीमती स्मिता उदय वाघ:**

**श्री विजय कुमार दूबे:**

**डॉ. हेमंत विष्णु सवरा:**

क्या इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्री यह बताने की कृपा करेंगे कि:

- (क) नैनो इलेक्ट्रॉनिक्स नेटवर्क फॉर रिसर्च एप्लिकेशन (एनएनेटआरए) परियोजना के अंतर्गत आईआईटी दिल्ली द्वारा हाल ही में उद्योग को हस्तान्तरित प्रोस्टेट कैंसर का पता लगाने वाले डीएनए एष्टामर और फोटोनिक चिप-आधारित स्पेक्ट्रोमेट्रिक बायोसेंसर जैसी स्वदेशी स्वास्थ्य देखभाल प्रौद्योगिकियों की प्रमुख विशेषताएं और संभावित अनुप्रयोग क्या हैं;
- (ख) क्या डीएनए एष्टामर प्रौद्योगिकी प्रोस्टेट कैंसर का पता लगाने में योगदान देती है और यदि हां, तो विद्यमान विधियों की तुलना में इसके लाभ क्या हैं;
- (ग) स्वास्थ्य देखरेख में फोटोनिक चिप-आधारित स्पेक्ट्रोमेट्रिक बायोसेंसर के व्यापक संभावित अनुप्रयोगों सहित इसकी भूमिका क्या है; और
- (घ) सरकार द्वारा इन प्रौद्योगिकियों के व्यावसायीकरण और अंगीकरण की सुविधा प्रदान करने की रीति क्या है और स्वास्थ्य देखरेख उद्योग पर इसका संभावित प्रभाव क्या होगा?

**उत्तर**

**इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी राज्य मंत्री (श्री जितिन प्रसाद)**

(क): स्वदेशी स्वास्थ्य सेवा प्रौद्योगिकियों की मुख्य विशेषताएं और संभावित अनुप्रयोगों का ब्यौरा:

i. प्रोस्टेट कैंसर का पता लगाने के लिए **डीऑक्सीराइबोन्यूक्लिक एसिड (डीएनए) एष्टामर:**

**एष्टामर्स:**

एष्टामर्स छोटे अणु होते हैं जो विशिष्ट पदार्थों जैसे कि प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट और यहाँ तक कि जीवित कोशिकाओं के साथ अच्छी तरह से बंधे रह सकते हैं।

**कैंसर में एष्टामर्स की भूमिका:**

कैंसर कोशिकाओं में, कैंसर स्वरूप के कुछ विशिष्ट प्रोटीन सामान्य कोशिकाओं की तुलना में असामान्य रूप से उच्च स्तर पर होते हैं। इन प्रोटीनों का उपयोग कैंसर कोशिकाओं की मौजूदगी, पुरेशरीर में वे कहाँ- कहाँ पर हैं, का पता लगाने और कैंसर चिकित्सा के लिए किया जा सकता है। चूँकि एष्टामर्स विशिष्ट टार्गेट्स जैसे कि प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट और यहाँ तक कि जीवित कोशिकाओं के साथ अच्छी प्रकार से बंधे रह सकते हैं, इसलिए उनका उपयोग कैंसर कोशिकाओं की सतह पर इस विशिष्ट प्रोटीन को लक्षित करने के लिए किया जा सकता है।

**आईआईटी, दिल्ली का योगदान:**

आईआईटी दिल्ली के शोधकर्ताओं ने प्रोस्टेट कैंसर कोशिकाओं की सतह पर प्रोटीन को लक्षित करने के लिए डीएनए एष्टामर तैयार किया है। यह अपने छोटे आकार (2 एनएम), विशिष्ट लिगेंड/बाइंडर के प्रति उच्च क्षमता और स्थिरता के कारण बायोसेंसर के लिए एक उत्कृष्ट संवेदन तत्व के रूप में काम कर सकता है।

**संभावित अनुप्रयोग:**

आईआईटी दिल्ली में निर्मित डीएनए एष्टामर प्रोस्टेट कैंसर कोशिकाओं के लिए कार्य करने की कार्यक्षमता प्रदान कर सकते हैं।

इसके लिए,

निर्मित एष्टामर को प्रोस्टेट कैंसर के इलाज के लिए इस्तेमाल की जाने वाली दवा के साथ संयुग्मित/बंधित किया गया है।

छोटे आकार (एंटीबॉडी जैके आकार का लगभग पाँचवां हिस्सा) के कारण, एष्टामर में फोटोनिक बायोसेंसर उपकरणों के लिए एसेसिंग परत के रूप में अतिरिक्त लाभ हैं; और यह दवा डिलीवरी एजेंट के रूप में मदद कर सकता है। अपनी सशक्त प्रकृति के कारण वाइट्रो डायग्नोस्टिक्स में, विशेष रूप से अल्प रिसोर्स सेटिंग में इस प्रौद्योगिकी के संभावित अनुप्रयोग के लिए इसे प्वाइंट ऑफ केयर के रूप में विकसित किया जा रहा है।

## ii. फोटोनिकचिप-आधारितस्पेक्ट्रोमेट्रिकबायोसेंसर:

आईआईटी, दिल्ली में विकसित फोटोनिकचिप आधारित स्पेक्ट्रोमेट्रिक बायोसेंसर पोर्टेबल, हल्के वजन वाले, त्वरित प्रतिक्रिया दिखाने वाले, रोगाणुओं का सही-सही पता लगाने के लिए अत्यधिक संवेदनशील हैं। इस बायोसेंसर में गाइडेड मोड रेजोनेंस (जीएमआर) तकनीक का उपयोग होता है। जीएमआर तकनीक में सबस्ट्रेट पर विशेष पैटर्न और ग्रूव बनाया जाता है जिसमें एक सटीक बायोसेंसर बनाने के लिए प्रकाश तरंगों और सेंसिंग परत का उपयोग किया जाता है।

### चिप्स के लाभ और अनुप्रयोग:

विनिर्मित चिप्स पुनः उपयोग योग्य हैं और इनसे रोगाणुओं की उपस्थिति के बारे में जानकारी प्राप्त करने के लिए नमूने की बहुत कम मात्रा का उपयोग करके रोगाणुओं की संख्या का तेजी से पता लगाने में मदद मिलती है। यह सेंसर खाद्य और स्वास्थ्य उद्योग के लिए बेहद उपयोगी साबित हो सकता है।

(ख): प्रोस्टेट कैंसर का पता लगाने में डीएनए एंजाइम तकनीक का योगदान और मौजूदा तरीकों की तुलना में इसके फायदे:

### डीएनए एंजाइम प्रौद्योगिकी का योगदान:

डीएनए एंजाइम प्रौद्योगिकी में प्रोस्टेट कैंसर का पता लगाने के साथ-साथ उपचार में भी मदद मिलने की अपार संभावनाएं हैं।

### मौजूदा विधियाँ:

परंपरागत रूप से, प्रोस्टेट कैंसर के लिए बायोमार्कर के रूप में "प्रोस्टेट स्पेसिफिक एंटीजन (पीएसए)" का उपयोग किया जाता है। हालाँकि, शरीर में पीएसए का स्तर मोटापे या कुछ दवाओं आदि जैसे कई कारकों से प्रभावित होने की सूचना मिली है। इसके परिणामस्वरूप कई मामलों में पॉजिटिव रूप में गलत परिणाम सामने आए हैं।

### मौजूदा तरीकों की तुलना में डीएनए एंजाइम प्रौद्योगिकी के लाभ:

डीएनए एंजाइम तकनीक पीएसए आधारित तकनीक की तुलना में अधिक लाभप्रद है, क्योंकि यह प्रोस्टेट कोशिकाओं के प्रति अपनी उच्च जुड़ाव क्षमता के कारण चुनौतियों पर काबू पा लेती है।

इसके अतिरिक्त, यह प्रौद्योगिकी व्यापक स्थिरता, न्यूनतम प्रतिरक्षाजनकता और मापनीयता प्रदान करती है।

(ग): स्वास्थ्य सेवा में फोटोनिकचिप-आधारित स्पेक्ट्रोमेट्रिक बायोसेंसर की भूमिका और इसके संभावित अनुप्रयोग

यह बायोसेंसर रोगाणुओं के साथ-साथ अन्य रोग बायोमार्करों की उपस्थिति के प्रति अत्यंत संवेदनशील है, जो संवेदन परत पर स्थिर/बद्ध एंटीबॉडी की उच्च चयनात्मकता के साथ बंधा होता है, इसलिए इसका उपयोग स्वास्थ्य देखभाल अनुप्रयोगों की विस्तृत श्रृंखला के लिए किया जा सकता है। इस सेंसर का खाद्य उद्योग में भी संभावित अनुप्रयोग हो सकता है।

### मौजूदा तरीकों की तुलना में लाभ:

अन्य मौजूदा पहचान योजनाओं की तुलना में इसके लाभ यह हैं कि यह उच्च चयनात्मकता, तीव्र पहचान और पुनः प्रयोज्य प्रकृतिकी है।

(घ): इन प्रौद्योगिकियों के व्यावसायीकरण में और इन्हें अपनाने में सरकार का सहयोग तथा स्वास्थ्य सेवा उद्योग पर इनका संभावित प्रभाव

विकसित की गई प्रौद्योगिकियों को आईआईटी दिल्ली के फाउंडेशन फॉर इनोवेशन एंड टेक्नोलॉजी ट्रांसफर (एफआईटीटी) अनुभाग के माध्यम से इच्छुक निजी कंपनियों और स्टार्ट-अप को हस्तांतरित किया गया है। इसके लिए आईआईटी, दिल्ली में एक नए स्टार्टअप के इनक्यूबेशन का कार्य चल रहा है। इन प्रौद्योगिकियों के व्यावसायीकरण के लिए स्टार्ट-अप और उद्योगों के लिए क्लिनिकल ट्रायल्स, सर्टिफिकेशन, प्रोटोटाइपिंग आदि के मामले में सहायता उपलब्ध कराने के लिए एमईआईटीवीई यालोंग ने अन्य सरकारी एजेंसियों जैसे डीबीटी और आईसीएमआर के साथ मिलकर योजनाएं तैयार की हैं। हेल्थकेयर इंडस्ट्री के लिए इन नई स्वदेशी प्रौद्योगिकियों को अपनाने से कैंसर का शीघ्र पता लगाने, रोग की निगरानी करने, खाद्य गुणवत्ता और ऐसे कई मामलों में इनका प्रयोग व्यावहारिक हो सकता है।

\*\*\*\*\*