2024

प्रश्न: भारत में स्वास्थ्य एवं पोषण की सुरक्षा को सुनिश्चित करने के लिये मोटे अनाजों की भूमिका को समझाइये।

(150 शब्द, 10 अंक)

Explain the role of millets for ensuring health and nutritional security in India.

उत्तर: मोटे अनाज शुष्कता प्रतिरोधी "पोषक-अनाज" हैं, जिसमें 7-12% प्रोटीन की मात्रा होती है इसके भूपृष्ठ में बेहतर अमीनो अम्ल परिच्छेदिका होती है। इन्हें प्राय: सुपरफूड कहा जाता है क्योंकि ये किफायती और पौष्टिक दोनों होते हैं।

- इसके अतिरिक्त संयुक्त राष्ट्र ने वर्ष 2023 को अंतर्राष्ट्रीय कदन्न वर्ष के रूप में घोषित किया है।

स्वास्थ्य सुनिश्चित करने में मोटे अनाजों की भूमिका

- **ग्लूटेन-मुक्त विकल्प:** मोटे अनाज स्वाभाविक रूप से ग्लूटेन-मुक्त होते हैं, इसका ग्लाइसेमिक इंडेक्स कम होता है साथ ही फाइबर की मात्रा भी अधिक होती है, जो इसे ग्लूटेन असहिष्णु या सीलियेक रोग वाले व्यक्तियों के लिये आदर्श बनाता है।
- **लाइफस्टाइल संबंधी रोगों को कम करना:** डाइट फाइबर, एंटीऑक्सिडेंट और मैग्नीशियम तथा आयरन जैसे खनिजों से भरपूर मोटे अनाज मधुमेह, मोटापा आदि जैसी लाइफस्टाइल संबंधी रोगों को रोकने में सहायक हैं।
- **प्रतिरक्षा में वृद्धि:** प्रचुर मात्रा में विटामिन-B और जिंक तथा सेलेनियम जैसे खनिजों के साथ, बाजरा प्रतिरक्षा कार्य में सहायता करता है, विशेष रूप से मोती बाजरा (बाजरा), जो अपनी उच्च जिंक सामग्री के लिये जाना जाता है।

पोषण सुरक्षा में मोटे अनाज की भूमिका

- **अदृश्य भूख से निपटना:** मोटे अनाज सूक्ष्म पोषक तत्त्वों की कमी से संघर्ष करता है; 15-49 वर्ष की आयु की लगभग 30% भारतीय महिलाएँ आयरन की कमी से होने वाले एनीमिया से पीड़ित हैं (WHO)।
- **पोषण सुरक्षा:** मोटे अनाज प्रकाश के प्रति गैर-संवेदनशील, जलवायु-प्रतिरोधी और जल-कुशल "पोषक-अनाज" हैं जो पोषण का एक समृद्ध स्रोत प्रदान करता है। किसानों को सहायता प्रदान करने के लिये सूखा-ग्रस्त राज्यों (महाराष्ट्र और राजस्थान) में उनकी कृषि को प्रोत्साहित किया जाता है।

निष्कर्ष: इस प्रकार 'गहन बाजरा संवर्द्धन के माध्यम से पोषण सुरक्षा हेतु पहल (INSIMP)' के माध्यम से पोषण सुरक्षा हेतु पहल और मोटे अनाज के लिये MSP में वृद्धि उचित दिशा में महत्त्वपूर्ण कदम हैं। अवधारणाओं को परिवर्तित करने और पोषक तत्त्वों से भरपूर इन अनाजों को शामिल करने से एक स्वस्थ भविष्य की ओर अग्रसर हो सकते हैं।

प्रश्न: जीवन सामग्रियों के संदर्भ में बौद्धिक संपदा अधिकारों का वर्तमान विश्व परिदृश्य क्या है? यद्यपि भारत पेटेंट दाखिल करने के मामले में दुनिया में दूसरे स्थान पर है, फिर भी केवल कुछ का ही व्यवसायीकरण किया गया है। इस कम व्यवसायीकरण के कारणों को स्पष्ट कीजिये।

(150 शब्द, 10 अंक)

What is the present world scenario of intellectual property rights with respect to life materials? Although, India is second in the world to file patents, stell only a few have been commercialized. Explain the reasons behind this less commercialization.

उत्तर: वर्तमान वैश्विक संदर्भ में, आनुवंशिक रूप से संशोधित जीवों (GMO) और जैव-प्रौद्योगिकी आविष्कारों पर पेटेंट की अनुमति है, जबकि प्राकृतिक जीवित रूपों पर पेटेंट की अनुमति नहीं है। BRCA1 जैसे प्राकृतिक जीन को ट्रेडमार्क नहीं किया जा सकता है, लेकिन GMO को मोनसेंटो जैसे व्यवसायों द्वारा पेटेंट किया जा सकता है। जब समुदायों के आनुवंशिक संसाधनों का उपयोग किया जाता है, तब उनके साथ उचित लाभ-साझाकरण नागोया प्रोटोकॉल जैसे अंतर्राष्ट्रीय समझौतों द्वारा सुनिश्चित किया जाता है।

नैसकॉम की एक रिपोर्ट के अनुसार, 2023 में, भारत में कुल 83,000 पेटेंट दाखिल किये गए, जो 24.6% की वृद्धि दर है, जो पिछले 20 वर्षों में सबसे अधिक है। हालाँकि भारत में 5% से भी कम पेटेंट का व्यवसायीकरण किया जाता है।

पेटेंट के व्यावसायीकरण की कमी से निपटने के लिये कारण, समाधान एवं सरकारी पहल

कारण	समाधान	सरकारी पहल
पेटेंट सहयोग संधि (PCT) अनुप्रयोगों के बारे में स्टार्टअप्स के बीच जागरूकता की कमी	नवोदित उद्यमियों के बीच बौद्धिक संपदा के बारे में जागरूकता पैदा करना	राष्ट्रीय IPR नीति (2016)
विकास और नवाचार के लिये धन और उचित बुनियादी ढाँचे का अभाव	निरर्थक फाइलिंग को रोकने हेतु विरोध की उचित जाँच	स्टार्ट-अप बौद्धिक संपदा संरक्षण योजना (SIPP) (वर्ष 2016)
पेटेंट कार्यालय में जनशक्ति की कमी	बेहतर दक्षता और पर्याप्त स्टाफिंग आवश्यकताओं पर ध्यान केंद्रित करना	IP साक्षरता और जागरूकता के लिये कलाम कार्यक्रम (KAPILA) (वर्ष 2020)

प्रक्रिया के प्रत्येक चरण के लिये कोई निश्चित समय-सीमा नहीं	प्रत्येक राज्य में अधिक पेटेंट फाइलिंग केंद्रों की स्थापना	राष्ट्रीय स्टार्टअप सलाहकार परिषद (2020)
भारत में एक पेटेंट आवेदन का निपटारा करने में औसतन लगभग 58 महीने लगते हैं	सरकारी वेबसाइट पर वकीलों और परीक्षकों के बारे में जानकारी	MeitY स्टार्टअप हब (MSH)

निष्कर्ष: नियामक सुधारों, उन्नत बुनियादी ढाँचे के विकास और सहयोग के माध्यम से व्यवसायीकरण को बढ़ाने की आवश्यकता भारत से पेटेंट आवेदनों की बढ़ती संख्या से स्पष्ट होती है। भारत अपने आविष्कार की क्षमता एवं पेटेंट प्रणाली को मज़बूत करके और उद्यमशीलता को प्रोत्साहित करके वर्ष 2025 तक 5 ट्रिलियन अमेरिकी डॉलर की अर्थव्यवस्था बनने के अपने लक्ष्य के करीब पहुँच सकता है।

प्रश्न: राजमार्गों पर इलेक्ट्रॉनिक पथ-कर संग्रह करने के लिये कौन-सी प्रौद्योगिकी अपनाई जा रही है? उसके क्या-क्या लाभ और क्या-क्या सीमाएँ हैं? वे कौन-से परिवर्तन प्रस्तावित हैं जो इस प्रक्रिया को निर्बाध बना देंगे? क्या यह परिवर्तन कोई संभावित खतरे लेकर आएगा?

उत्तर: राजमार्गों पर इलेक्ट्रॉनिक पथ-कर संग्रह में फास्टैग और ग्लोबल नेविगेशन सैटेलाइट सिस्टम (GNSS) जैसी तकनीकों का उपयोग किया जाता है। अनुमान है कि भारत 100% फास्टैग-आधारित टोल संग्रह को अपनाकर ईंधन के साथ मानव के कार्यों में कमी लाकर प्रतिवर्ष 12,000 करोड़ रुपए बचा सकता है।

प्रयुक्त प्रौद्योगिकी

- **RFID (रेडियो फ्रीक्वेंसी आइडेंटिफिकेशन):** वाहनों पर लगाए गए टैग (जैसे- फास्टैग) से टोल प्लाजा से गुजरते समय स्वचालित रूप से टोल टैक्स की कटौती हो जाती है।
- **GPS (ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम):** इसके द्वारा यात्रा की दूरी के आधार पर टोल की गणना करने के लिये वास्तविक समय में वाहन की स्थिति को ट्रैक किया जाता है।
- **ANPR (स्वचालित नंबर प्लेट पहचान):** इसके द्वारा निर्बाध टोल भुगतान के क्रम में वाहन पंजीकरण प्लेटों को कैप्चर किया जाता है।

इलेक्ट्रॉनिक टोल संग्रहण प्रौद्योगिकी के लाभ

- भीड़ में कमी
- राजस्व संग्रह में वृद्धि
- समय और ईंधन की बचत
- अंतर संचालनीयता और कैशलेस भुगतान

चुनौतियाँ

- उच्च प्रारंभिक लागत
- गोपनीयता संबंधी चिंताएँ
- सिस्टम विफलताएँ

इस प्रक्रिया को निर्बाध बनाने हेतु प्रस्तावित परिवर्तन

- **सैटेलाइट आधारित टोल संग्रह प्रणाली:** GNSS के द्वारा टोल बूथों पर वाहनों को रोके बिना शुल्क की वसूली होती है।
- **ऑन-बोर्ड यूनिट्स (OBU):** वाहन मालिक अपने वाहनों में गैर-हस्तांतरणीय OBU (जो संभवत: नई कारों में फैक्ट्री द्वारा फिट किये जाएंगे) लगाएंगे, जो फास्टैग स्टिकर के समान होंगे।
- **मल्टी-लेन फ्री फ्लो (MLFF) प्रौद्योगिकी:** यह प्रौद्योगिकी चलती हुई गाड़ियों से टोल वसूलने के लिये RFID, ANPR और GNSS को समन्वित करती है।
- **टोल संग्रहण प्रणाली:** यह राज्यों और राजमार्गों पर टोल भुगतान को सुव्यवस्थित करने के लिये एकीकृत राष्ट्रीय मंच है।

इससे जुड़े संभावित खतरों में हैकिंग और डेटा उल्लंघनों से संबंधित साइबर सुरक्षा जोखिम के साथ ही इलेक्ट्रॉनिक भुगतान विधियों तक पहुँच न रखने वाले निम्न आय वाले व्यक्तियों के लिये असमानताएँ शामिल हैं।

निष्कर्ष: यद्यपि इलेक्ट्रॉनिक टोल संग्रहण प्रौद्योगिकी के अनेक लाभ हैं फिर भी इसके निर्बाध क्रियान्वयन हेतु इससे जुड़े संभावित खतरों का समाधान आवश्यक है, जिससे सभी उपयोगकर्त्ताओं के लिये निष्पक्षता एवं सुरक्षा सुनिश्चित हो सके।

2023

प्रश्न: कृत्रिम बुद्धिमत्ता (ए.आई.) की अवधारणा का परिचय दीजिये। ए.आई. क्लिनिकल निदान में कैसे मदद करता है? क्या आप स्वास्थ्य सेवा में ए.आई. के उपयोग में व्यक्ति की निजता को कोई खतरा महसूस करते हैं? (150 शब्द, 10 अंक)
Introduce the concept of Artificial Intelligence (AI). How does AI help clinical diagnosis? Do you perceive any threat to privacy of the individual in the use of AI in healthcare?

उत्तर: कृत्रिम बुद्धिमत्ता (ए.आई.) इस समय विश्व में सूचना प्रौद्योगिकी की उत्कृष्टता का प्रतीक है। यह कंप्यूटर में मानव जैसी बुद्धि विकसित करने के साथ व्यापक स्तर पर डेटा प्रसंस्करण पर आधारित है।

नैदानिक निदान में ए.आई.

- **व्यापक विश्लेषण:** ए.आई. व्यापक मात्रा में डेटा को संसाधित करने में मदद करने के साथ पूर्व के चिकित्सा इतिहास के आधार पर रोगी के स्वास्थ्य का व्यापक विश्लेषण प्रदान कर सकता है।

- **अर्ली डिटेक्शन:** ए.आई. द्वारा डेटा प्रतिरूप का आसानी से पता लगाया जा सकता है। विभिन्न लोगों के डेटा के माध्यम से ए.आई. द्वारा ऐसी बीमारी की भविष्यवाणी की जा सकती है जो विशेष लक्षणों वाले विशेष व्यक्तियों में होना संभव है।
- उदाहरण के लिये ए.आई. द्वारा हृदय रोग के इतिहास को पहचानते हुये संबंधित जोखिम को पहचाना जाता है।
- **हेल्पिंग हैंड:** डॉक्टरों की जगह लेने के बजाय, ए.आई. उनके प्रयासों को पूरक बनाने के साथ निर्णय प्रक्रिया को सुलभ कर सकते हैं।
- **निगरानी:** ए.आई. आधारित उपकरण किसी व्यक्ति के स्वास्थ्य के विभिन्न मापदंडों की निगरानी करने में मदद कर सकते हैं।
  - उदाहरण के लिये स्मार्ट घड़ियों द्वारा रक्तचाप की निगरानी होना।

निजता का खतरा

- **बिग डेटा:** ए.आई. हेतु व्यापक स्तर पर डेटा संग्रह एवं संसाधित होने से इसका दुरुपयोग हो सकता है। डेटा संग्रह हेतु लोगों की सहमति ज़रूरी हो जाती है, लेकिन आमतौर पर इसका पालन नहीं होता है।
- **डेटा उल्लंघन:** व्यक्ति के मेडिकल रिकॉर्ड एवं अन्य डेटाबेस की सुरक्षा का खतरा बना रहता है क्योंकि डेटा उल्लंघन के कारण स्वास्थ्य संबंधी गंभीर परिणाम सामने आ सकते हैं।
- कृत्रिम बुद्धिमत्ता के आगमन से विश्व भर में सभी क्षेत्रों में व्यापक स्तर पर बदलाव होना जारी है। इसके द्वारा डिजिटल, तकनीकी तथा स्वास्थ्य सेवा सहित विभिन्न क्षेत्रों में क्रांति आई है लेकिन इसके बेहतर उपयोग हेतु इससे संबंधित समस्याओं के उचित निवारण की आवश्यकता है।

प्रश्न: उन विभिन्न तरीकों पर चर्चा कीजिये, जिनसे सूक्ष्मजीवी इस समय में हो रही ईंधन की कमी से पार पाने में मदद कर सकते हैं। (150 शब्द, 10 अंक)

Discuss several ways in which microorganisms can help in meeting the current fuel shortage.

उत्तर: शैवाल, जीवाणु आदि जैसे सूक्ष्मजीवों का उपयोग कच्चे कार्बनिक पदार्थों से इथेनॉल, हाइड्रोजन, मीथेन, लिपिड और ब्यूटेनॉल सहित विभिन्न ईंधन उत्पन्न करने के लिये किया जा सकता है, जिससे बायोमास में मौजूद रासायनिक ऊर्जा को ईंधन के रूप में परिवर्तित किया जा सकता है।

वर्तमान समय में ईंधन की कमी से निपटने में सूक्ष्मजीवियों की भूमिका

- **जैव ईंधन उत्पादन:** शैवाल और जीवाणु जैसे कुछ सूक्ष्मजीवों का उपयोग बायोडीज़ल एवं बायोएथेनॉल जैसे जैव ईंधन का उत्पादन करने के लिये किया जा सकता है। उदाहरण के लिये, शैवाल सूर्य के प्रकाश और कार्बन डाइ-ऑक्साइड को लिपिड में परिवर्तित कर सकते हैं, जिन्हें अंततः बायोडीज़ल में परिवर्तित किया जा सकता है।
- **बायोगैस उत्पादन:** सीवेज और कृषि अपशिष्ट जैसे कार्बनिक अपशिष्ट को तोड़ने के लिये सूक्ष्मजीवों का उपयोग किया जाता है, जिससे अंततः बायोगैस का उत्पादन किया जाता है।
- **हाइड्रोजन उत्पादन:** कई सूक्ष्मजीव किण्वन प्रक्रिया के माध्यम से हाइड्रोजन गैस का उत्पादन कर सकते हैं, जिसका उपयोग ईंधन सेल सहित विभिन्न अनुप्रयोगों में स्वच्छ ईंधन के रूप में किया जा सकता है।
- **जैव सुधार:** सूक्ष्मजीव प्रदूषित स्थानों से उपयोगी हाइड्रोकार्बन को अलग करते हैं, जिससे वे तेल रिसाव और दूषित स्थानों की सफाई में सहायता कर सकते हैं।
- **कार्बन कैप्चर और उपयोग:** सूक्ष्मजीव औद्योगिक प्रक्रियाओं से कार्बन-डाइ-ऑक्साइड (CO_2) उत्सर्जन को कैप्चर और जैव ईंधन में परिवर्तित कर सकते हैं।
- ईंधन की कमी को पूरा करने के लिये सूक्ष्मजीवी ऊर्जा ईंधन उत्पादन के लिये पायलट संयंत्रों का विकास किये जाने की आवश्यकता है और यह न केवल कच्चे तेल की ऊँची कीमतों को कम कर सकता है बल्कि धारणीय तरीके से पर्यावरण की सुरक्षा कर सकता है।

प्रश्न: इलेक्ट्रिक वाहनों को अपनाना दुनिया भर में तेज़ी से बढ़ रहा है। कार्बन उत्सर्जन को कम करने में इलेक्ट्रिक वाहन कैसे योगदान करते हैं और पारंपरिक दहन इंजन वाहनों की तुलना में वे क्या प्रमुख लाभ प्रदान करते हैं? (250 शब्द, 15 अंक)

The adoption of electric vehicles is rapidly growing worldwide. How do electric vehicles contribute to reducing carbon emissions and what are the key benefits they offer compared to traditional combustion engine vehicles?

उत्तर: पर्यावरण के प्रति बढ़ती जागरूकता और अधिक धारणीय परिवहन विकल्प सुनिश्चित करने तथा तापमान वृद्धि को नियंत्रित करने के लिये बढ़ते सरकारी प्रोत्साहन के कारण वैश्विक स्तर पर इलेक्ट्रिक वाहनों को अपनाने में वृद्धि हुई है।

कार्बन उत्सर्जन कम करने में इलेक्ट्रिक वाहनों की भूमिका

- अधिक ऊर्जा कुशल होने के कारण इलेक्ट्रिक वाहन पारंपरिक वाहनों की तुलना में ऊर्जा की कम खपत करते हैं और कम ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जित करते हैं।
- वे जीवाश्म ईंधन, विशेष रूप से गैसोलीन उत्पादों पर निर्भरता कम करते हुये ऊर्जा विकल्पों में विविधता प्रदान करते हैं।
- इलेक्ट्रिक वाहन विद्युत पर चलते हैं, जिसे नवीकरणीय ऊर्जा जैसे स्वच्छ स्रोतों से उत्पन्न किया जा सकता है। यह कार्बन मोनोऑक्साइड, CO_2 आदि जैसे GHG के प्रत्यक्ष उत्सर्जन को कम करने में काफी मदद करता है।
- आंतरिक दहन इंजन से इलेक्ट्रिक मोटर में संक्रमण कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2), उत्सर्जन और अन्य प्रदूषकों में कमी लाने में मदद करता है, जो अंततः वायु गुणवत्ता में सुधार तथा हरित भविष्य के निर्माण में योगदान देता है।

पारंपरिक दहन इंजन वाहनों की तुलना में इलेक्ट्रिक वाहनों के प्रमुख लाभ

- कम ईंधन और रखरखाव लागत के कारण इलेक्ट्रिक वाहन गैसोलीन उत्पादों की तुलना में किफायती विकल्प प्रदान करते हैं।
- वे ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को काफी कम कर सकते हैं, खासकर जब उन्हें नवीकरणीय स्रोतों से चार्ज किया जाता है।
- इलेक्ट्रिक वाहन अच्छी मात्रा में टॉर्क और त्वरण प्रदान करते हैं और एक शानदार ड्राइविंग अनुभव प्रदान करते हैं।
- वे पारंपरिक वाहनों की तुलना में अधिक शांत होते हैं, जो ध्वनि प्रदूषण कम करते हुये अधिक सुखद वातावरण के निर्माण में योगदान देते हैं।
- इलेक्ट्रिक वाहन बेहतर हैंडलिंग अर्थात् चलाने में सरल होते हैं और आरामदायक भी होते हैं।

पारंपरिक वाहनों की तुलना में इलेक्ट्रिक वाहन कई फायदे प्रदान करते हैं, लेकिन विद्युत का सतत् स्रोतों से उत्पादन अभी भी चिंता का विषय है। तकनीकी प्रगति और सरकारी प्रोत्साहनों के साथ इलेक्ट्रिक वाहन प्रदूषक गैस उत्सर्जनरहित भविष्य के लिये एक संभावित समाधान प्रस्तुत कर सकते हैं।

प्रश्न : भारत के तीसरे चंद्रमा मिशन का मुख्य कार्य क्या है, जिसे इसके पहले के मिशन में हासिल नहीं किया जा सकता? जिन देशों ने इस कार्य को हासिल कर लिया है, उनकी सूची दीजिये। प्रक्षेपित अंतरिक्ष यान की उपप्रणालियों को प्रस्तुत कीजिये और विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र के 'आभासी प्रक्षेपण नियंत्रण केंद्र' की उस भूमिका का वर्णन कीजिये, जिसने श्रीहरिकोटा से सफल प्रक्षेपण में योगदान दिया है।

(250 शब्द, 15 अंक)

What is the main task of India's third moon mission which could not be achieved in its earlier mission? List the countries that have achieved this task. Introduce the subsystems in the spacecraft launched and explain the role of the Virtual Launch Control Centre' at the Vikram Sarabhai Space Centre which contributed to the successful launch from Sriharikota.

उत्तर : चंद्रयान-3, चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुव पर सॉफ्ट लैंडिंग करने वाला पहला मिशन है। इसके माध्यम से भारत ने विश्व के समक्ष इतिहास रचने का कार्य किया है। भारत, संयुक्त राज्य अमेरिका, रूस और चीन के साथ चंद्रमा पर इस प्रकार का सफल प्रक्षेपण करने वाला विश्व का चौथा देश बन गया है।

- चंद्रयान-3 में विक्रम लैंडर और प्रज्ञान रोवर शामिल थे। रोवर का लक्ष्य लैंडिंग साइट के चारों ओर अन्वेषण कार्य करना एवं प्रयोग करना है तथा प्राप्त आँकड़ों के लैंडर को प्रेषित करना है, जो तद्नुसार ऑर्बिटर को आँकड़े भेजेगा, अंततः ऑर्बिटर इन आँकड़ों को पृथ्वी पर भेजने का कार्य करेगा। चंद्रयान-3 एक महत्त्वपूर्ण मिशन बन सकता है क्योंकि चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुव के स्थायी रूप से छाया वाले क्षेत्रों पर जल, बर्फ और अन्य संसाधन मौजूद हो सकते हैं। इसके लिये चंद्रयान-3 में मौजूद विभिन्न उपप्रणालियाँ इससे संबंधित प्रयोगों के लक्ष्य अंतर्निहित करती हैं।

लैंडर पेलोड

- **चंद्रमा की सतह पर और सतह के नीचे तक का तापमान मापने के लिये प्रयोग (Chandra's Surface Thermophysical Experiment-ChaSTE):** यह तापीय चालकता एवं तापमान को मापता है।
- **चंद्रमा पर भूकंपीय गतिविधि मापने के लिये उपकरण (ILSA):** यह लैंडिंग स्थल के आसपास भूकंपीय आवृत्तियों को मापता है।
- **लैंगमुइर प्रोब (LP):** यह प्लाज़्मा घनत्व और समय के साथ इसके परिवर्तनों का अनुमान लगाता है।

रोवर पेलोड

- **अल्फा पार्टिकल एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर (APXS):** यह चंद्रमा की मृदा और चट्टानों की मौलिक संरचना का अध्ययन करता है।
- **लेज़र इंड्यूस्ड ब्रेकडाउन स्पेक्ट्रोस्कोप (LIBS):** यह चंद्रमा की सतह रासायनिक संरचना का अध्ययन एवं खनिज संरचना संबंधी प्रयोग करता है।

प्रणोदन मॉड्यूल पेलोड

'स्पेक्ट्रो-पोलरिमेट्री फॉर हेबीटेबल प्लैनेट अर्थ' (SHAPE) इसका उद्देश्य बाहरी ग्रहों पर अधिवास योग्य परिस्थितियों का अध्ययन करना है।

वर्चुअल लॉन्च कंट्रोल सेंटर की भूमिका

- **ऑपरेशन का मुख्य केंद्र:** प्रक्षेपण और मिशन की सभी प्रक्रियाओं एवं उनके संचालन को इसी स्थान से नियंत्रित किया गया है।
- **मास्टर कंट्रोल:** किसी भी असामान्यतया, सुरक्षा प्रोटोकॉल या मिशन को अंतिम रूप से समाप्त किये जाने की स्थिति में यहाँ से संचालन किया जा सकता है।

चंद्रयान-3 की सफलता के साथ ही भारत अब चंद्रयान-4 मिशन के अंतर्गत चंद्रमा की सतह से नमूना पुनर्प्राप्ति की आशा कर सकता है, जो चंद्रमा की सतह के संबंध में हमारे ज्ञान में वृद्धि करने में सहायक होगा। इस सफल प्रक्षेपण के परिणामस्वरूप हमारे मनोबल में हुई वृद्धि आगामी मिशनों के लिये भी प्रेरणा प्रदान करेगी।

2022

प्रश्न : वैक्सीन विकास का आधारभूत सिद्धांत क्या है? वैक्सीन कैसे कार्य करते हैं? कोविड-19 टीकों के निर्माण हेतु भारतीय वैक्सीन निर्माताओं ने क्या-क्या पद्धतियाँ अपनाई हैं?

(250 शब्द, 15 अंक)

What is the basic principle behind vaccine development? How do vaccines work? What approaches were adopted by the Indian vaccine manufacturers to produce COVID-19 vaccines?

उत्तर: टीका एक जैविक उत्पाद है, जिसका उपयोग प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया को सुरक्षित रूप से प्रेरित करने हेतु किया जा सकता है, जो किसी रोगजनक के संपर्क में आने पर संक्रमण तथा बीमारी से सुरक्षा प्रदान करता है। अधिकांश टीकों के आवश्यक घटक एक या एक से अधिक प्रोटीन एंटीजन होते हैं, जो प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया को प्रेरित कर संक्रमण से सुरक्षा प्रदान करते हैं।

टीके के विकास के पीछे के मूल सिद्धांत

- मानव प्रतिरक्षा प्रणाली की रोगजनकों के विरुद्ध प्राकृतिक अनुकरण
- किसी रोगजनक जैसे वायरस या बैक्टीरिया के कमज़ोर या निष्क्रिय रूप के सामने शरीर को उजागर कर प्रतिरक्षा प्रणाली को (एंटी बॉडी प्रतिरक्षा कोशिकाओ के) उत्पादन हेतु उत्तेजित करना
- ये प्रतिरक्षा कोशिकाएँ रोगजनक को 'याद' रखती है तथा लक्षित रोगजनकों के संपर्क में आने पर तीव्र व प्रभावी प्रतिक्रिया उत्पन्न करती है।

वैक्सीन कैसे कार्य करती है

- → पहचान टीकाकरण नए रोगजनक (एंटीजन) को पहचानने का कार्य
- → एंटीबॉडी निर्माण बी प्रतिरक्षा कोशिकाएँ एंटीबॉडी बनाती है।
- → अनुकूली प्रतिरक्षा प्रणाली निर्माण टीकाकृत शरीर को टी एवं बी लसीकाणुओं की आपूर्ति के साथ छोड़ दिया जाता है।
- → मेमोरी क्रिएशन संक्रमण के गुजर जाने के बाद मेमोरी सेल्स नामक प्रतिरक्षा कोशिकाएँ शरीर में बनी रहती है।

भारत में कोविड-19 वैक्सीन विकसित करने में अपनाई गई पद्धतियाँ

- **कोवैक्सीन**
  - भारत-बायोटेक द्वारा विकसित एक निष्क्रिय टीका
  - पूर्ण-विरियन निष्क्रिय वेरो कोशिका तकनीक का उपयोग
- **कोविशील्ड**
  - ऑक्सफॉर्ड विश्वविद्यालय द्वारा एस्ट्राजेनेका के सहयोग से विकसित
  - भारत में सीरम इंस्टीट्यूट ऑफ इंडिया द्वारा निर्माण
  - चिपैंजी में मिलने वाले एडिनोवायरस के कमज़ोर वर्जन पर आधारित सक्रिय टीका
  - वायरल वेक्टर वैक्सीन
- **कोर्बेवैक्स**
  - प्रोटीन सब यूनिट वैक्सीन, जिसमें हानिरहित स्पाइक प्रोटीन का उपयोग
  - भारत में बायोलॉजिकल ई द्वारा निर्मित
- **कोवोवैक्स**
  - रिकॉम्बिनेंट स्पाइक प्रोटीन नैनो पार्टिकल वैक्सीन
  - भारत में सीरम इंस्टीट्यूट ऑफ इंडिया द्वारा निर्मित

कोरोना महामारी के विरुद्ध

भारत का टीकाकरण अभियान जून 2023 में 220 करोड़ हो गया है। भारत ने हमेशा 'मेक-इन-इंडिया' तथा 'मेक-फॉर-वर्ल्ड' रणनीति के तहत कोरोना के टीको के अनुसंधान विकास तथा निर्माण का समर्थन किया है। इसी क्रम में भारत ने वैक्सीन मैत्री पहल के तहत बांग्लादेश, म्यांमार, नेपाल, ब्राजील, सहित 16 से अधिक देशों को टीके उपलब्ध करवाए।

प्रश्न: 25 दिसंबर, 2021 को छोड़ा गया जेम्स वेब अंतरिक्ष टेलीस्कोप तभी से समाचारों में बना हुआ है। उसमें ऐसी कौन-कौन सी अनन्य विशेषताएँ हैं जो उसे इससे पहले के अंतरिक्ष टेलीस्कोपों से श्रेष्ठ बनाती हैं? इस मिशन के मुख्य ध्येय क्या हैं? मानव जाति के लिये इसके क्या संभावित लाभ हो सकते हैं?

(250 शब्द, 15 अंक)

Launched on 25th December, 2021, James Webb Space Telescope has been much in the news since then. What are its unique features which make it superior to its predecessor Space Telescopes? What are the key goals of this mission? What potential benefits does it hold for the human race?

उत्तर: जेम्स वेब अंतरिक्ष टेलीस्कोप या JSWT, हब्बल टेलीस्कोप का उत्तरवर्ती है, जो नासा (NASA), यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी (ESA) और कनाडाई अंतरिक्ष एजेंसी के मध्य अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर किए गये सहयोग का परिणाम है।

जेम्स वेब अंतरिक्ष टेलीस्कोप की अनन्य विशेषताएँ

- यह सबसे शक्तिशाली अवरक्त टेलीस्कोप
- हब्बल टेलीस्कोप से 100 गुना अधिक संवेदनशील
- यह क्लाउड डस्ट देख सकता है
- बिग बैंग के बाद बनने वाले पहले सितारों तथा आकाशगंगाओं को अवरक्त तरंगदैर्ध्य में ही देख सकते हैं। JSWT सुदूर अवरक्त क्षेत्र में कार्य करता है।
- टेनिस कोर्ट के आकार की डिप्लोएबल सनशील्ड इसे निरंतर छाया में रखेगी।
- इसे एक ठंडे क्षेत्र 12 पर स्थापित किया गया है, जो टेलीस्कोप की संवेदनशीलता को बढ़ाता है।

JSWT मिशन के मुख्य ध्येय

जीवन की संभावना वाले बाह्य ग्रहों की खोज करेगा	बिग बैंग के बाद बनाने वाली ब्रह्मांड की पहली आकाशगंगा का अवलोकन करेगा	तारों व ग्रहों के जन्म को प्रकट करेगा

मानव जाति के लिये जेम्स वेब मिशन के संभावित लाभ

- वैज्ञानिक विकास
- पृथ्वी की उत्पत्ति के प्रश्नों के उत्तर की खोज
- वायुमंडलीय परिवर्तनों का पता लगाना

- ब्रह्मांड के इतिहास, विकास तथा गठन के विषय में अधिक जानकारी
- एक्सोप्लैनेट का अध्ययन कर ब्रह्मांड में अन्य ग्रहों पर जीवन की संभावना की खोज
- जीवन के फलने-फूलने के लिये आवश्यक परिस्थितियों को अधिक गहराई से समझना
- भौतिक विज्ञान के मूलभूत नियमों तथा ब्रह्मांड की प्रकृति को समझना
- ब्लैक होल के तापमान, गति तथा रासायनिक संरचना से संबंधित मूल्यवान आँकड़े प्रदान करेगा।

जेम्स वेब अंतरिक्ष टेलीस्कोप से नई व अप्रत्याशित खोजों के प्रकटीकरण की उम्मीद है, जो मानव तथा ब्रह्मांड की उत्पत्ति तथा विकास को समझने हेतु महत्त्वपूर्ण अंतर्दृष्टि प्रदान करेगी।

2021

प्रश्न: फसल विविधता के समक्ष मौजूदा चुनौतियाँ क्या हैं? उभरती प्रौद्योगिकियाँ फसल विविधता के लिये किस प्रकार अवसर प्रदान करती हैं? (250 शब्द, 15 अंक)

What are the present challenges before crop diversification? How do emerging technologies provide an opportunity for crop diversification?

उत्तर: फसल विविधीकरण कृषिगत जोखिम को कम करने तथा खाद्य सुरक्षा में सुधार करने हेतु एक फसल पर केंद्रित होने के बजाय विभिन्न प्रकार की फसलों की खेती को संदर्भित करता है।

फसल विविधता के समक्ष चुनौतियाँ

- खेतों का विखंडित व छोटा स्वरूप कृषि के आधुनिकीकरण व मशीनीकरण के अनुकूल नहीं
- कृषि आधारित उद्योग कमज़ोर
- किसानों में वृहद् स्तर पर निरक्षरता व अपर्याप्त प्रशिक्षित मानव संसाधन
- कृषि में निवेश की कमी तथा अधिकांश फसल क्षेत्र वर्षा पर निर्भर
- भूमि व जल जैसे संसाधनों के उप-इष्टतम तथा अति उपयोग से पर्यावरण व कृषि पर नकारात्मक प्रभाव
- उन्नत किस्मों के बीजों व पौधों की अपर्याप्त आपूर्ति
- अनुसंधान व कृषकों के मध्य कमज़ोर लिंक
- बागवानी फसलों हेतु खराब डेटाबेस
- जल्द खराब होने वाली वस्तुओं की उपज की हैंडलिंग हेतु पोस्ट-हारवेस्ट तकनीक व इंफ्रा अपर्याप्त
- खराब बुनियादी ढाँचा जैसे सड़क, विद्युत, परिवहन आदि।

उभरती प्रौद्योगिकियाँ तथा प्रदत्त अवसर

- **आई टी क्रांति:** यह कृषकों की सीधे किराना ग्राहकों से जोड़ने में (फार्म टू फोर्क मॉडल) सहायता कर रही है, जिससे उच्च मूल्यों वाले, जल्द खराब होने वाली वस्तुओं की भी खेती हो रही है।
- **एक्वापोनिक्स व शहरी कृषि:** जल्द खराब होने वाली वस्तुओं की शहरों में भारी मांग को पूरा करने में नियंत्रित पर्यावरण खेती की यह तकनीक, फसल विविधीकरण में सहायक है।
- **सिंचाई:** पीएम कृषि सिंचाई योजना ने सूक्ष्म सिंचाई (प्रति बूंद अधिक फसल), ड्रिप सिंचाई, स्प्रिंकलर आदि के माध्यम, सिंचाई सुविधाएँ उपलब्ध करवाई है।
- **शुष्क भूमि कृषि:** शुष्क क्षेत्रों में यूरिया डीप प्लेसमेंट (UDP), पॉली बैग नर्सरी फार्मिंग आदि के माध्यम से कृषि (उदाहरण: राजस्थान में जैतून की खेती)
- **मृदा स्वास्थ्य प्रबंधन:** यह मृदा का जी आई एस आधारित विषयगत मानचित्रण करने, उर्वरक का सही उपयोग सुनिश्चित करने तथा जैविक कृषि के विकास में सहायक है। (उदाहरण: स्वास्थ्य कार्ड)

अत: प्रौद्योगिकी ने कृषि विविधीकरण प्राप्त करने में सहायता प्रदान की है, किंतु प्रौद्योगिकी का उपयोग संतुलित तरीके से किया जाना आवश्यक है, ताकि प्राकृतिक जैव विविधता की समृद्धि तथा सतत् विकास को प्राप्त किया जा सके।

2020

प्रश्न: विज्ञान हमारे जीवन में गहराई तक कैसे गुँथा हुआ है? विज्ञान-आधारित प्रौद्योगिकियों द्वारा कृषि में उत्पन्न हुये महत्त्वपूर्ण परिवर्तन क्या हैं? (150 शब्द, 10 अंक)

How is science interwoven deeply with our lives? What are the striking changes in agriculture triggered off by the science-based technologies?

उत्तर: विज्ञान हमारे जीवन में लगभग हर पहलू से जुड़ा हुआ है। हमारे दिन-प्रतिदिन के जीवन में प्रयुक्त उपकरण तकनीक, संचार, परिवहन, भोजन, दवाएँ, विद्युत, आधुनिक चिकित्सा आदि सभी विज्ञान की देन है। विज्ञान ने खाद्य पदार्थों का पर्याप्त उत्पादन तथा उसे लंबे समय तक सुरक्षित रखना, संचार व परिवहन को तीव्रता प्रदान करना, सामान्य से लेकर गंभीर बीमारियों से बचाव आदि को संभव बनाया है।

विज्ञान-आधारित प्रौद्योगिकियों ने जिन क्षेत्रों में महत्त्वपूर्ण परिवर्तन किये हैं, कृषि उनमें से एक है।

विज्ञान आधारित प्रौद्योगिकी से कृषि में उत्पन्न महत्त्वपूर्ण परिवर्तन

- उच्च उत्पादन क्षमता (HYV) वाले बीजों के निर्माण से उत्पादन में वृद्धि
- खाद्य प्रसंस्करण द्वारा कृषि उत्पादों की शेल्फ लाइफ में वृद्धि
- रासायनिक उर्वरकों व कीटनाशी आदि के विकास से उत्पादकता में वृद्धि
- नहर निर्माण तथा सूक्ष्म सिंचाई तकनीक द्वारा शुष्क व अर्द्ध शुष्क क्षेत्रों में कृषि
- ICT व मोबाइल तकनीकों की फसल सिंचाई तंत्र की निगरानी व नियंत्रण में महत्त्वपूर्ण भूमिका
- मृदा स्वास्थ्य प्रबंधन व पोषक तत्त्व अनुकूलन

- जेनेटिक मॉडिफिकेशन तकनीक द्वारा फसल में कीटरोधी व जलवायु रोधी पौधों का निर्माण
- मशीनों के उपयोग द्वारा कृषि कार्यों में तीव्रता

इस प्रकार विज्ञान ने न केवल हमारे भौतिक जीवन में सुधार किया है बल्कि वैज्ञानिक सोच व चिंतन के द्वारा बौद्धिक विकास कर सकारात्मक दिशा प्रदान की है। इससे मानव जीवन को गति व गुणवत्ता दोनों प्राप्त हुई तथा औद्योगिक क्रांति 4.0 इसमें और अधिक सुधार हेतु महत्त्वपूर्ण योगदान दे रही है।

प्रश्न: कोविड-19 महामारी ने विश्वभर में अभूतपूर्व तबाही उत्पन्न की है। तथापि, इस संकट पर विजय पाने के लिये प्रौद्योगिकीय प्रगति का लाभ स्वेच्छा से लिया जा रहा है। इस महामारी के प्रबंधन के सहायतार्थ प्रौद्योगिकी की खोज कैसे की गई, उसका एक विवरण दीजिये। (150 शब्द, 10 अंक)

COVID-19 pandemic has caused unprecedented devastation worldwide. However, technological advance-ments are being availed readily to win over the crisis. Give an account of how technology was sought to aid management of the pandemic.

उत्तर: Covid-19 महामारी के दौरान दुनिया भर में लगाए गए लॉकडाउन ने लगभग पूरी दुनिया को ठप कर दिया। इसने व्यक्तिगत तथा पेशेवर दोनों तरह से हमारे जीवन को प्रभावित किया। हालाँकि प्रौद्योगिकी में उन्नति ने संकट के प्रबंधन में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाई।

महामारी के प्रबंधन में सहायता हेतु प्रौद्योगिकी के कुछ तरीकों की महत्त्वपूर्ण भूमिका रही-

टेलीमेडिसिन

- रोगियों की जाँच एवं उपचार दूर से भी संभव
- संक्रमण संचरण जोखिम कम
- दूरस्थ व कम सेवा वाले क्षेत्रों के रोगियों की स्वास्थ्य सुविधाओं तक पहुँच संभव

संपर्क अनुरेखा (Contact Tracing)

- संक्रमित व्यक्तियों के निकट संपर्क में रहे व्यक्तियों की पहचान हेतु ब्लूटूथ-सक्षम संपर्क अनुरेखण ऐप जैसी तकनीक का उपयोग
- वायरस के प्रसार को रोकने में मदद

रिमोट वर्क

- महामारी ने रिमोट वर्क को व्यापकता प्रदान की
- संक्रमण के प्रसार पर रोक
- वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग व सहयोग उपकरण जैसी तकनीक के उपयोग द्वारा कर्मचारी घर से ही काम करने में सक्षम

वर्चुअल इवेंट्स

सोशल डिस्टेंसिंग के उपायों के साथ, संचार व जुड़ाव को सुविधाजनक बनाने हेतु लाइव स्ट्रीमिंग तथा वर्चुअल इवेंट प्लेटफार्म आदि तकनीकों के प्रयोग द्वारा कई इवेंट्स और सम्मेलनों को ऑनलाइन स्थानांतरित कर दिया गया।

रोबोट सहायक

- कुछ मामलों में अस्पतालों में प्रसव और विसंक्रमण जैसे कार्यों में सहायता के लिये रोबोट के उपयोग द्वारा स्वास्थ्य कर्मियों के जोखिम को कम कर दिया गया।
- टीकाकरण अपांइटमेंट्स को शेड्यूल करने, ट्रैक करने के साथ टीकों की प्रभावशीलता तथा वितरण पर डेटा एकत्र करने हेतु डिजिटल सिस्टम।

महामारी के प्रबंधन के सहायतार्थ प्रौद्योगिकी की खोज

- RT-PCR अथवा रिवर्स ट्रांसक्रिप्शन पॉलीमरेज चेन रिएक्शन टेस्ट ने कोरोना संक्रमण की पहचान करने हेतु महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाई। इसमें व्यक्ति के नाक या मुँह से म्यूकस का नमूना लेकर डी.एन.ए. की प्रतिकृतियाँ बनाकर संक्रमण की जाँच की जाती है।
- CSIR के सेंटर फॉर सेल्यूलर एंड मॉलिक्यूलर बायोलॉजी द्वारा ड्राई स्वेब आर.एन.ए. एक्सट्रक्शन टेस्टिंग की एक सरलीकृत व नई विधि विकसित की गई जिससे परीक्षण लागत व समय में 40 से 50% तक की बचत होती है।
- संक्रमित व्यक्तियों के उपचार हेतु प्लाज़्मा थेरपी का प्रयोग किया गया। संकमण के बाद स्वस्थ हुये व्यक्ति में विकसित एंटीबॉडी को प्लाज़्मा द्वारा संक्रमित व्यक्ति में इजेक्ट कर उसमें रोगप्रतिरोधकता विकसित करने हेतु प्रयास किये गए।

इस प्रकार कोविड-19 की रोकथाम व प्रबंधन हेतु प्रौद्योगिकी ने महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाई, जिस कारण महामारी की गंभीरता को इतने कम समय में सीमित कर दिया गया तथा इसके पूर्णत: शमन हेतु विभिन्न देशों में आधुनिक तकनीकी प्रयोग व अनुसंधान अभी भी जारी है।

प्रश्न: नैनोटेक्नोलॉजी से आप क्या समझते हैं और यह स्वास्थ्य क्षेत्र में कैसे मदद कर रहा है? (150 शब्द, 10 अंक)

What do you understand by nanotechnology and how is it helping in health sector?

उत्तर: नैनोटेक्नोलॉजी अनुसंधान व नवाचार संबंधी वह तकनीक है, जिसमें किसी पदार्थ में परमाणु आणविक तथा सुपरमॉलिक्यूलर स्तर पर परिवर्तन किया जा सकता है। इसमें 1 से 100 नैनोमीटर तक के कण शामिल होते हैं। एक नैनोमीटर एक मीटर का अरबवाँ भाग होता है। 1981 में स्कैनिंग टनलिंग माइक्रोस्कोप की खोज ने इस परिकल्पना को वास्तविकता में बदल दिया।

- स्वास्थ्य क्षेत्र में नैनो टेक्नोलाजी के अनुप्रयोग
  - इमेजिंग क्वांटम डॉट्स अर्द्धचालक नैनो क्रिस्टलों के प्रयोग द्वार चिकित्सीय उद्देश्यों हेतु जैविक इमेजिंग की प्रक्रिया को उन्नत बनाया जा सकता है।
  - डायग्नोस्टिक्स नैनोकणी का उपयोग किसी बीमारी के प्रारंभिक व सटीक निदान हेतु नैदानिक आपूर्तिकर्ताओं को विशिष्ट कोशिका या उत्तकों तक पहुँचाने में संभव, उदा. रक्तधारा में कैंसर सेल्स का पता लगाने में

- **चिकित्सा उपकरण:** नैनो तकनीक का उपयोग आधुनिक चिकित्सा उपकरण बनाने में किया जा सकता है। उदा: महत्त्वपूर्ण संकेतों की निगरानी हेतु नैनोस्केल सेंसर तथा फिल्टर
- सेल रिपेयर नैनोटेक रिसर्च में सेल्यूलर स्तर पर मरम्मत करने हेतु निर्मित नैनो रोबोट का उपयोग शामिल है। नैनो रोबोट्स को एंटीबॉडी के समान कार्य करते हेतु प्रोग्राम किया जा सकता है।
- प्रभावी दवा वितरण नैनोकणों का उपयोग शरीर में विशिष्ट कोशिकाओं या उत्तकों तक दवाओं के वितरण में किया जा सकता है, जिससे उपचार की लक्ष्याकरण व प्रभावशीलता में सुधार प्रभावी दवा वितरण से उदा: नैनोमिसेल द्वारा विभिन्न कैंसर का उपचार

चिकित्सा के क्षेत्र में नैनोटेक्नोलॉजी का उपयोग भविष्य में मानव शरीर को होने वाले नुकसान तथा बीमारियों का पता लगने तथा उपचार करने के तरीकों में क्रांति ला सकता है।

2019

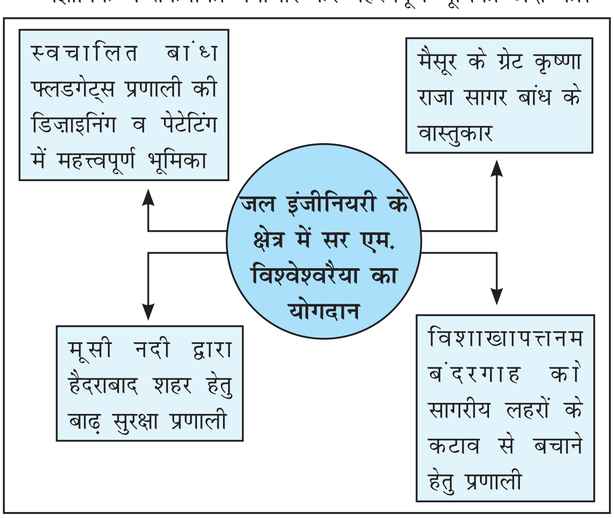
प्रश्न: जल इंजीनियरी और कृषि-विज्ञान के क्षेत्रों में क्रमशः सर एम. विश्वेश्वरैया और डॉ. एम.एस. स्वामीनाथन के योगदानों से भारत को किस प्रकार लाभ पहुँचा था?

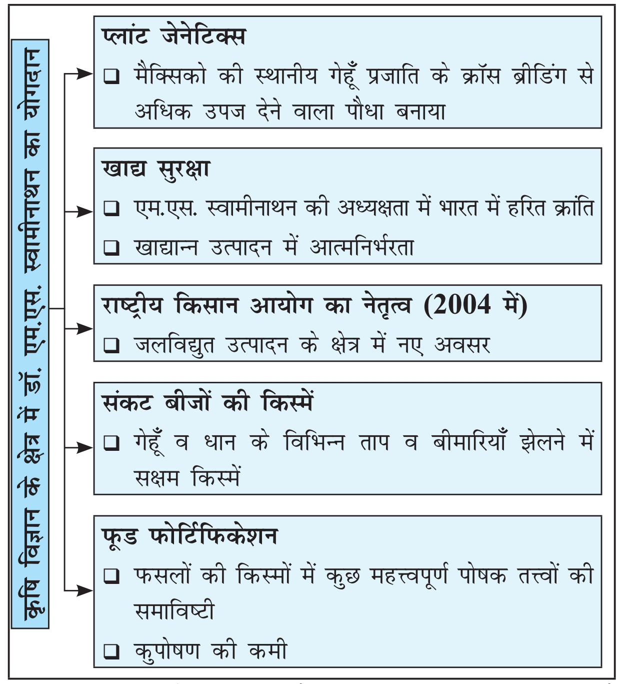
(200 शब्द, 12½ अंक)

How was India benefitted from the contributions of Sir M.Visvesvaraya and Dr. M.S. Swaminathan in the fields of water engineering and agricultural science respectively?

उत्तर: ब्रिटिश शासन ने भारतीय कृषि व सिंचाई प्रणाली में आधुनिकीकरण व सुधार संबंधी बहुत कम प्रयास किये। इसी कारण स्वतंत्रता उपरांत भारत के पास अपनी बढ़ती आबादी हेतु पर्याप्त भोजन नहीं था, जिससे देश को अनाज के आयात पर निर्भर होना पड़ा।

- इस परिदृश्य में सुधार हेतु सर एम. विश्वेश्वरैया तथा डॉ. एम.एस. स्वामीनाथन ने वैज्ञानिक जल प्रबंधन और कृषि विज्ञान के क्षेत्र में वैज्ञानिक व तकनीकी नवाचार कर महत्त्वपूर्ण भूमिका अदा की।





अनियमित वर्षा, बाढ़ एवं सूखे का दुष्चक्र, अधारणीय कृषि प्रथाओं और अन्य स्थानीय मुद्दों के कारण देश में कृषि संकट बढ़ता जा रहा है। भारत इन दोनों विभूतियों के दर्शन का पालन करके कृषि संकट को समाप्त व SDG-1 तथा SDG-2 को प्राप्त कर सकता है।

भारत में औषधि प्रतिरोधी स्थिति

- कुशल डॉक्टरों का अभाव एवं बिना पर्ची से मिलने वाली दवाओं तक आसान पहुँच
- ग्रामीण एवं शहरी क्षेत्रों में ज़्यादातर लोगों द्वारा बिना चिकित्सक की सलाह से दवाइयाँ लेना।
- ऑनलाइन दवा वितरण कंपनियों द्वारा समस्या और गंभीर। अत: बिना डॉक्टर की सलाह के दवा देना।
- WHO रिपोर्ट 2016 के अनुसार लगभग भारत में 5 लाख लोग (नए), MDR-TB से ग्रसित
- अपवाह या इंटरनेट से एकत्रित जानकारी के माध्यम से स्व दवा लेना
- बुनियादी स्वास्थ्य सेवाओं में भारी कमी।

अतः इस स्थिति के लिये सरकार प्रयास

- AMR (एंटीमाइक्रोवियल रेजिस्टेंस) पर एक राष्ट्रीय कार्ययोजना (2017) बनाना
- AMR कार्यक्रम 2012 से प्रारंभ
- AMR निगरानी ICMR द्वारा राष्ट्रीय रोगाणुरोधी अनुसंधान एवं निगरानी नेटवर्क (AMR5N) 2013 की स्थापना
- एंटीबायोटिक प्रबंधन कार्यक्रम ICMR द्वारा अस्पतालों, वार्डों, ICU इत्यादि में एंटीबायोटिक दवाओं के दुरुपयोग नियंत्रण के लिये AMSP कार्यक्रम
- दवा एवं प्रसाधन नियम 1945 में 2013 में संशोधन एवं H1 नई सूची शामिल, जिसमें दवाएँ जोड़ी गई।

प्रयासों के साथ-साथ अनुवीक्षण एवं नियंत्रण क्रिया विधियाँ भी सरकार द्वारा जारी

अनुवीक्षण एवं नियंत्रण की क्रियाविधियाँ

- रोगाणुरोधी प्रतिरोध रोकथाम नामक 2011 में राष्ट्रीय नीति
- प्रयोगशाला आधारित निगरानी प्रणाली स्थापना
- रोगाणुरोधी प्रतिरोध से निपटने हेतु चेन्नई घोषणा पत्र आधारित कार्य योजना
- एंटीबायोटिक दवा की पैकेजिंग पर लाल रेखा अभियान प्रारंभ
- एंटीबायोटिक दवाओं के उचित एवं युक्तियुक्त उपयोग बढ़ावा एवं जागरूकता प्रसार
- दवाओं के पत्तों के किनारों पर लाल रंग से Rx लिखना। अत: चिकित्सकीय परामर्श के बिना दवा लेना खतरनाक

निष्कर्षत: वर्तमान में राष्ट्रीय कार्य योजना (NAP) व्यापक और AMR के लिये WHO के GAP के साथ अच्छी तरह से संरेखित है। अत: भारत को एक स्वास्थ्य दृष्टिकोण अपनाते हुये मानव और गैर-मानव दोनों क्षेत्रों को लक्षित कर प्रभावी संचार, दवाओं की निगरानी, संक्रमण रोकथाम एवं नियंत्रण करने के साथ-साथ नवाचारों को बढ़ावा देने के लिये निवेश प्रोत्साहन दिये जाने की भी आवश्यकता है।

प्रश्न: भारत को अपना स्वयं का अंतरिक्ष केंद्र प्राप्त करने की क्या योजना है और हमारे अंतरिक्ष कार्यक्रम को यह किस प्रकार लाभ पहुँचाएगी? (150 शब्द, 10 अंक)

What is India's plan to have its own space station and how will it benefit our space programme?

उत्तर: अंतरिक्ष प्रौद्योगिकियों में एक नेता के रूप में भारत अपनी स्थिति को मजबूत करने के लिये आगे बढ़ रहा है। भारत ने गगनयान मिशन के अगले चरण के रूप में अपने स्वयं के अंतरिक्ष स्टेशन के निर्माण की योजना की घोषणा की है।

भारतीय अंतरिक्ष स्टेशन की योजना

- अंतरिक्ष यान को पृथ्वी की निचली कक्षा में पृथ्वी से लगभग 400 किमी. की ऊँचाई पर स्थापित किया जाएगा।
- भारत की महत्त्वाकांक्षी अंतरिक्ष स्टेशन की संकल्पना को पूरा करने में 5 से 7 वर्ष लगेंगे।
- प्रस्तावित अंतरिक्ष स्टेशन की परिकल्पना 20 टन वजनी स्टेशन के रूप में की गई है।
- अंतरिक्ष स्टेशन के लिये प्रारंभिक योजना अंतरिक्ष यात्रियों को अंतरिक्ष में 20 दिनों तक अधिवासन की है। यह परियोजना गगनयान मिशन का विस्तार होगा।
- इसरो अंतरिक्ष डॉकिंग प्रयोग (स्पैडेक्स) पर काम कर रहा है। यह ऐसी तकनीक है, जो अंतरिक्ष स्टेशन को कार्यात्मक बनाने हेतु महत्त्वपूर्ण है।

अंतरिक्ष कार्यक्रम के लाभ

- यह मिशन अन्य आकाशगंगाओं के अध्ययन की तरह अंतरिक्ष अन्वेषण में सहायता करेगा।
- अंतरिक्ष स्टेशन भविष्य में लंबे समय तक मानव अंतरिक्ष मिशन के संचालन में मदद करेगा।
- यह खगोल विज्ञान, सामग्री विज्ञान, जीव विज्ञान, अंतरिक्ष मौसम एवं अंतरिक्ष चिकित्सा जैसे- विविध क्षेत्रों में विभिन्न सूक्ष्म माइक्रो ग्रैविटी प्रयोग के लिये सहायता करेगा।
- स्वदेशी अंतरिक्ष स्टेशन अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर भारत की छवि को बेहतर करेगा।
- यह जैविक प्रयोगों के लिये सार्थक वैज्ञानिक डेटा एकत्र करने हेतु आवश्यक है।
- भारत अपने अंतरिक्ष कौशल से अन्य देशों के साथ वाणिज्यिक संलग्नता से राजस्व अर्जित कर सकता है।

प्रश्न: भैषजिक कंपनियों के द्वारा आयुर्विज्ञान के पारंपरिक ज्ञान को पेटेंट कराने से भारत सरकार किस प्रकार रक्षा कर रही है? (250 शब्द, 15 अंक)

How is the government of India protecting traditional knowledge of medicine from patenting by pharmaceutical companies?

उत्तर: पारंपरिक चिकित्सा में पारंपरिक ज्ञान के चिकित्सा संबंधी पहलू शामिल हैं जो आधुनिक चिकित्सा के युग से पहले विभिन्न समाजों में पीढ़ियों से विकसित हुये हैं। भारत में आयुर्वेद, सिद्ध और विविध जनजातीय प्रथाओं से उत्पन्न पारंपरिक प्रथाओं का विविध समूह पाया जाता है।

पारंपरिक ज्ञान का संहिताकरण न होने के कारण यह पद्धति आधुनिक चिकित्सा पद्धतियों के प्रभावों के चलते अपनी प्रासंगिकता खोती जा रही है। भारत में बायोपायरेसी जैसे मुद्दे दिन-प्रतिदिन बढ़ रहे हैं, जहाँ बायोटेक कंपनियों ने पारंपरिक ज्ञान का उपयोग उत्पादों को विकसित करने और पेटेंट करने के लिये किया।

पारंपरिक ज्ञान के संरक्षण हेतु उपाय

- आयुष को अलग मंत्रालय बनाया गया है।
- पारंपरिक ज्ञान (विशेषत: औषधीय पौधों व भारतीय चिकित्सा पद्धति से संबंधित) के भंडार के रूप में पारंपरिक ज्ञान डिजिटल लाइब्रेरी की स्थापना की गई है।
- राष्ट्रीय आयुष मिशन चलाया जा रहा है।
- कॉर्पोरेट द्वारा लापरवाह पेटेंटिंग से पारंपरिक ज्ञान की रक्षा के लिये वैश्विक मानदंडों को मज़बूत करने के लिये भारत विश्व व्यापार संगठन वार्ता को पुनर्जीवित करने की कोशिश कर रहा है।
- पारंपरिक ज्ञान को पेटेंट कराने के प्रावधान के बारे में आदिवासियों में जागरूकता पैदा करना।
- जैविक विविधता अधिनियम में आनुवंशिक संसाधनों के उपयोग से उत्पन्न लाभों के उचित और न्यायसंगत बंटवारे का प्रावधान है।

औषधीय पौधे का पारंपरिक ज्ञान सस्ता और टिकाऊ उपाय प्रदान करके भारत के स्वास्थ्य की देखभाल की गई। समस्याओं का समाधान कर सकता है। इससे पहले कि बहुराष्ट्रीय फार्मा कंपनियाँ इसका दुरुपयोग करें, सरकार को इसे कानूनी और व्यावसायिक सुरक्षा प्रदान करनी चाहिये।

प्रश्न : किसानों के जीवन मानकों को उन्नत करने के लिये जैव-प्रौद्योगिकी किस प्रकार सहायता कर सकती है? (150 शब्द, 10 अंक)

How can biotechnology improve the living standards of farmers?

उत्तर : संयुक्त राष्ट्र के खाद्य और कृषि संगठन के अनुसार 2050 में 9.1 बिलियन की विश्व आबादी की खाद्य आवश्यकता की पूर्ति हेतु कुल खाद्य उत्पादन को 70 प्रतिशत बढ़ाने की आवश्यकता होगी। इस परिदृश्य में जैव प्रौद्योगिकी अच्छी क्षमता रखती है, क्योंकि यह किसानों को पर्यावरण की दृष्टि से टिकाऊ कृषि पद्धतियों का उपयोग करके सीमित भूमि पर अधिक उत्पादन करने की अनुमति देती है।

किसानों के जीवन स्तर सुधारने में जैव प्रौद्योगिकी की भूमिका

फसल में किसानों के लिये जैव प्रौद्योगिकी

- फसलों को अजैविक तनावों (ठंडा, सूखा गर्मी) के प्रति अधिक सहिष्णु बनाया गया है, ताकि किसान फसल के नुकसान के कारण होने वाली हानि से खुद को बचाने में सक्षम हो।
- ऊतक संवर्द्धन एक तैयार किये गए माध्यम से जंठ/पौधे के ऊतक के उत्पादन का विज्ञान है। फसल सुधार उद्देश्यों की प्राप्ति के लिये इस पर आधारित प्रौद्योगिकियों का उपयोग किया जा सकता है।
- आनुवंशिक रूप से संशोधित जीव अर्थात् जीएमओ तकनीक ने वृद्धि और इससे संबंधित क्षेत्रों में महत्त्वपूर्ण बदलाव किये हैं।
- जैव प्रौद्योगिकी का उपयोग करके पौधे स्वाभाविक रूप से कीटों, खरपतवार तथा बीमारियों के प्रति प्रतिरोधी क्षमता का विकास कर लेते हैं।
- इसके द्वारा पौधों की खनिज उपयोग की क्षमता बढ़ाई गई है, ताकि भूमि लंबे समय तक समान रूप से अच्छी पैदावार करे।

पोषण क्षमता में वृद्धि

इस प्रौद्योगिकी ने भोजन के पोषण मूल्य को बढ़ाया है, जो उत्पाद के बाजार मूल्य को बढ़ाता है, किसानों को लाभ पहुँचाता है तथा स्वास्थ्य में सुधार करता है। जेनेरिक इंजीनियरिंग विटामिन की उच्च सांद्रता वाली फसलों का उत्पादन कर सकती है।

पशुपालन में जैव प्रौद्योगिकी

- ट्रांसजेनिक गायें प्राकृतिक गाय के दूध की तुलना में मानव शिशुओं के लिये अधिक संतुलित प्रोटीन और पोषक तत्त्वों के साथ दूध का उत्पादन कर सकती है। ऐसे उत्पाद बेचकर अधिक आय प्राप्त होगी।
- इस प्रौद्योगिक द्वारा नस्ल की गुणवत्ता में सुधार होगा, जिससे दूध उत्पादन की वृद्धि होगी। किसान अधिक आय प्राप्त करेंगे।

इस प्रकार हम निष्कर्ष: निकाल सकते हैं कि जैव प्रौद्योगिकी ने वास्तव में किसानों के जीवन को एक निश्चित सीमा तक बेहतर बनाने सहायता में की है, लेकिन सार्वभौमिक रूप से स्वीकार्य होने के लिये अभी भी लंबी दूरी तय करनी है। सरकार को प्रस्तावित भारतीय जैव प्रौद्योगिकी नियामक प्राधिकरण को स्थापित करने का प्रयास करना चाहिये। बायोटिक-किसान जैसी नवीन पहलों के माध्यम से जैव प्रौद्योगिकों की क्षमता का और दोहन करने की ज़रूरत है।

2018

प्रश्न : प्रो. सत्येंद्रनाथ बोस द्वारा किये गए 'बोस-आइंस्टीन सांख्यिकी' के कार्य पर चर्चा कीजिये और दर्शाइये कि इसने किस प्रकार भौतिकी के क्षेत्र में क्रांति ला दी थी। (150 शब्द, 10 अंक)

Discuss the work of 'Bose-Einstein Statistics' done by Prof. Satyendra Nath Bose and show how it revolutionized the field of Physics.

उत्तर : आधुनिक भौतिकी को एक नई दिशा देने वाले महान भारतीय वैज्ञानिक सत्येंद्रनाथ बोस को क्वांटम भौतिकी में महत्त्वपूर्ण योगदान के लिये जाना जाता है। क्वांटम भौतिकी में उनके अनुसंधान ने 'बोस-आइंस्टीन सांख्यिकी' और बोस-आइंस्टीन संघनन सिद्धांत की नींव रखी।

बोस-आइंस्टीन सांख्यिकी की उत्पत्ति

- सत्येंद्र बोस ने 1924 में पहली बार प्लांक के विकिरण नियम को एक नए सांख्यिकी ढंग से निकाला और क्वांटम सांख्यिकी का आविष्कार किया।
- उन्होंने प्रकाश की कल्पना द्रव्यमान रहित कण (फोटॉन) के रूप में की। बोस ने यह साबित किया कि गैस के कण मैक्सवेल-बोल्ट्जमैन सांख्यिकी के चिरसम्मत नियमों का पालन नहीं करते बल्कि अपनी अविभाज्य प्रकृति के कारण एक अलग सांख्यिकी के अनुरूप व्यवहार करते हैं।
- बोस ने इस शोध को आइंस्टीन ने कुछ संशोधन के साथ अपनी पत्रिका में प्रकाशित कराया।
- इसी शोध पत्र ने क्वांटम भौतिकी में 'बोस-आइंस्टीन सांख्यिकी' नामक एक नई शाखा की बुनियाद रखी।
- बोस आइंस्टीन सांख्यिकी का पालन करने वाले कणों को पॉल डिराक द्वारा 'बोसॉन' नाम दिया गया।

बोस आइंस्टीन सांख्यिकी द्वारा भौतिकी के क्षेत्र में क्रांति

- बोस आइंस्टीन सांख्यिकी ने चिरसम्मत भौतिकी की असफलताओं को मिटाते हुये पूरी दुनिया में भौतिक विज्ञान के क्षेत्र में खलबली मचा दी। क्वांटम सिद्धांत के क्षेत्र में अचानक नई खोजों की बाढ़ सी आ गई।
- फर्मी डिराक ने फर्मी-डिराक सांख्यिकी की नींव डाली।
- पॉली ने अपना अपवर्जन सिद्धांत प्रस्तुत किया।
- हाइज़ेनबर्ग-मैक्सबार्न-पॉस्कल जॉर्डन ने मिलकर आव्यूह यांत्रिकी की खोज की।
- CERN के वैज्ञानिक को 'गॉड पार्टिकल' या 'हिग्स बोसोन कण' की खोज में मदद की।

2017

प्रश्न: भारत में नाभिकीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी की संवृद्धि और विकास का विवरण प्रस्तुत कीजिये। भारत में तीव्र प्रजनक रिएक्टर कार्यक्रम का क्या लाभ है? (250 शब्द, 15 अंक)

Give an account of the growth and development of nuclear science and technology in India. What is the advantage of fast breeder reactor programme in India?

उत्तर: भारत में नाभिकीय विज्ञान और तकनीकी अनुसंधान के लिये आरंभिक प्रयास डॉ. होमी जहाँगीर भाभा के दिशा निर्देशन में शुरू हुआ। भारत इस क्षेत्र में आज एक सफल परमाणु ऊर्जा उत्पादक, थोरियम ईंधन पर आधारित रिएक्टर का विकासकर्ता, अंतर्राष्ट्रीय ताप नाभिकीय रिएक्टर विकास के सहभागी तथा परमाणु शक्ति संपन्न राष्ट्र बन गया हैं।

भारत के नाभिकीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी की वृद्धि और विकास का विवरण निम्नलिखित है:

- 1960 के दशक में 'साइरस' जैसे प्रौद्योगिक रिएक्टर स्थापित किये गए।
- साइरस रिएक्टर का उपयोग बुनियादी अनुसंधान न्यूट्रॉन सक्रियता विश्लेषण, न्यूट्रॉन रेडियोग्राफी, रेडियो आइसोटोप के उत्पादन एवं यूरेनियम संवर्द्धन में किया जाता है।

आरंभिक अनुसंधान के साथ-ही-साथ परमाणु ऊर्जा विकास कार्यक्रम के तीन चरणों की शुरुआत की गई-

प्रथम चरण:

- दाबित जल रिएक्टरों पर आधारित ईंधन के रूप में यूरेनियम का उपयोग।
- यह चरण वाणिज्यिक पूर्णता की स्थिति में है।

दूसरा चरण:

- तीव्र प्रजनक रिएक्टर पर आधारित।
- मुख्य ईंधन के रूप में प्रथम चरण से प्राप्त PU-239 का उपयोग।
- Th-232 का उपयोग तीसरे चरण के ईंधन U-233 के उत्पादन के लिये किया जाता है।

तीसरा चरण:

- थोरियम ईंधन पर आधारित।
- द्वितीय चरण से प्राप्त U-233 का उपयोग भी ईंधन के रूप में किया जाता है।
- इस चरण के रिएक्टरों में 'कामिनी' प्रायोगिक तौर पर कार्यरत है।
- थोरियम-232 को सीधे ईंधन के रूप में उपयोग के लिये भारत एडवांस्ड हैवी वाटर रिएक्टर (AHWR) विकसित कर रहा है।

तीव्र प्रजनक रिएक्टर कार्यक्रम के लाभ:-

- फास्ट ब्रीडर रिएक्टर (FBR) खपत से अधिक विखंडनीय सामग्री उत्पन्न करता है। दूसरे चरण में FBR प्लूटोनियम-239 का उपयोग करेंगे तो पहले चरण से खर्च किये गए, ईंधन और प्राकृतिक यूरेनियम को पुनर्संसाधन द्वारा पुनर्प्राप्त किया जाएगा।
- FBR में कम ईंधन की आवश्यकता होती है। इसका परिवहन खर्च, रख-रखाव के लिये अवसंरचना विकास, कम कचरा उत्पादन आदि के कारण इन पर होने वाले खर्च में कमी की संभावना।
- परंपरागत रिएक्टरों की अपेक्षा जल तथा वायु प्रदूषण भी कम होता है।

प्रश्न: ल्यूकीमिया, थैलासीमिया, क्षतिग्रस्त कॉर्निया व गंभीर दाह सहित सुविस्तृत चिकित्सीय दशाओं में उपचार करने के लिये भारत में स्टैम कोशिका चिकित्सा लोकप्रिय होती जा रही है। संक्षेप में वर्णन कीजिये कि स्टैम कोशिका उपचार क्या होता है और अन्य उपचारों की तुलना में उसके क्या लाभ हैं? (150 शब्द, 10 अंक)

Stem cell therapy is gaining popularity in India to treat a wide variety of medical conditions including Leukaemia, Thalassemia, damaged cornea and several burns. Describe briefly what stem cell therapy is and what advantages it has over other treatments?

उत्तर: किसी आनुवंशिकी बीमारी, रोग अथवा शरीर के किसी क्षतिग्रस्त भाग के उपचार में स्टैम कोशिका का प्रयोग ही स्टैम कोशिका चिकित्सा है।

स्टैम सेल ऐसी अविभाजित कोशिकाएँ हैं, जिनमें शरीर के किसी भी अंग की कोशिका के रूप में विकसित होने की क्षमता होती है। स्टैम कोशिकाओं को मुख्यत: भ्रूण स्टैम कोशिका तथा वयस्क स्टैम कोशिका रूप में वर्गीकृत किया गया है। इस पद्धति में उपचार की विभिन्न प्रक्रियाएँ शामिल हैं- हार्वेस्टिंग, पृथक्करण, सक्रियण तथा उपचार।

अन्य चिकित्सा पद्धतियों की तुलना में स्टैम कोशिका चिकित्सा के निम्नलिखित लाभ हैं:-

- जटिल रोगों के लिये उन्नत तथा स्थायी उपचार।
- उच्च सफलता तथा पुनर्प्राप्ति दर।
- सरल चिकित्सा, जो मानव शरीर की क्षतिग्रस्त कोशिकाओं को पुन: उत्पन्न करके स्वाभाविक रूप से प्रतिक्रिया करने की अनुमति देती है।
- इस चिकित्सा पद्धति में किसी क्षतिग्रस्त अंग को पुन: विकसित किया जा सकता है, जिससे अंग प्रत्यारोपण जैसी जटिल और जोखिमपूर्ण प्रक्रिया से निदान पाया जाता है।

प्रश्न: भारत ने चंद्रयान व मंगल कक्षीय मिशनों सहित मानव-रहित अंतरिक्ष मिशनों में असाधारण सफलता प्राप्त की है, लेकिन मानव-सहित अंतरिक्ष मिशनों में प्रवेश का साहस नहीं किया है। मानव-सहित अंतरिक्ष मिशन लॉन्च करने में प्रौद्योगिकीय तथा सुप्रचालनिक सहित मुख्य रुकावटें क्या हैं? समालोचनात्मक परीक्षण कीजिये। (150 शब्द, 10 अंक)

India has achieved remarkable successes in unmanned space missions including the Chandrayaan and Mars Orbitter Mission, but has not ventured into manned space mission. What are the main obstacles to launching a manned space mission, both in terms of technology and logistics? Examine critically.

उत्तर: भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम की शुरुआत 1960 के दशक में हुई थी, तब से लेकर आज तक भारत ने विभिन्न मानव-रहित अंतरिक्ष मिशनों को सफलतापूर्वक लॉन्च किया है, लेकिन भारत अब 'मिशन गगनयान के साथ मानवयुक्त मिशन की दिशा में प्रयास करने हेतु साहस कर रहा है।

GSLV MK-III के सफल प्रक्षेपण तथा वायुमंडल के पुन: प्रवेश कर सकने वाले क्रू-मॉड्यूल के सफल परीक्षण के बाद भी भारतीय एजेंसी इसरो के समक्ष मानव मिशन को क्रियान्वित करने में कई बाधाएँ हैं।

मानव सहित मिशन से संबंधित चुनौतियों को निम्न बिंदुओं के अंतर्गत समझा जा सकता है–

- **पर्यावरण नियंत्रण और जीवन सहायता प्रणाली (ECLSS):** यह क्रू-मॉड्यूल या स्पेस स्टेशन के वायुदाब, ऑक्सीजन स्तर, फायर डिटेक्शन, वाटर सप्लाई, वेस्ट-मैनेजमेंट आदि से संबंधित प्रणाली है। इससे क्रू-मॉड्यूल में रहने योग्य वातावरण का निर्माण किया जाता है। इसरो अभी इसे विकसित करने का प्रयास कर रहा है।
- **क्रू-एस्केप सिस्टम :** यह एक क्रू सेफ्टी सिस्टम है जो स्पेस कैप्सूल के साथ लगा होता है। किसी खतरनाक स्थिति में लॉन्च वाहन रॉकेट से कैप्सूल को अलग कर देता है, जिससे कि कैप्सूल में बैठे अंतरिक्ष यात्रियों को बचाया जा सके। इस पर इसरो अभी परीक्षण कर रहा है।
- **फ्लाइट सूट:** इसे सामान्यत: लिफ्ट ऑफ और री-एंट्री के समय अंतरिक्ष यात्रियों द्वारा पहना जाता है। इसके अलावा यह खतरे की स्थिति में जीवन रक्षक का कार्य भी करता है। इस पर इसरो परीक्षण कर रहा है।
- **अंतरिक्ष रेडिएशन का खतरा:** अंतरिक्ष में रेडिएशन का खतरा धरती से दस गुना अधिक होता है। रेडिएशन की चपेट में आने से अंतरिक्ष यात्रियों को तंत्रिका तंत्र से जुड़ी परेशानियाँ हो सकती हैं। धरती से दूर रहने के कारण कई मनोवैज्ञानिक विकार भी सामने आ सकते हैं। इन चुनौतियों के समाधान हेतु खास किस्म के प्रशिक्षण और विशेषज्ञता की आवश्यकता है।
- **लागत:** मानव अंतरिक्ष उड़ान मिशन राष्ट्रीय क्षमता के प्रदर्शन करने हेतु केवल एक बार का निवेश नहीं है। बल्कि राष्ट्रीय लाभ के लिये मानव अंतरिक्ष उड़ान को निरंतर जारी रखना आवश्यक है। इसलिये वित्तीय निहितार्थ चिंता का विषय है।

अंतरिक्ष प्रौद्योगिक के संदर्भ में, मानवयुक्त अंतरिक्ष कार्यक्रम भारत के लिये स्पष्ट रूप से महत्त्वपूर्ण कदम है। गगनयान की सफलता भारत को अंतरिक्ष महाशक्तियों के क्लब में शामिल करेगी। एक सफल मानवयुक्त अंतरिक्ष मिशन सुनिश्चित करने के लिये तकनीकी चुनौतियों पर काबू पाना आवश्यक है।

2016

प्रश्न: अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में भारत की उपलब्धियों की चर्चा कीजिये। इस प्रौद्योगिकी का प्रयोग भारत के सामाजिक-आर्थिक विकास में किस प्रकार सहायक हुआ है? (200 शब्द, 12½ अंक)

प्रश्न: Discuss India's achievements in the field of Space Science and Technology. How the application of this technology has helped India in its socio-economic development?

उत्तर: एक विकासशील अर्थव्यवस्था एवं विभिन्न प्रकार की सीमाओं के बावजूद भारत अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी विकास में एक महत्त्वपूर्ण खिलाड़ी बन गया है। भारत में अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के विकास की व्यवस्थित शुरुआत 1969 में भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO) की स्थापना के साथ हुई।

अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में उपलब्धियाँ:

- भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के तहत विभिन्न प्रकार के स्वदेशों प्रक्षेपण यान (PSLV, GSLV, GSLV, MK-111) विकसित किये गए हैं।
- दूरसंवेदी उपग्रहों, संचार उपग्रहों की पूर्ण विकसित श्रृंखला, चंद्रभान स्वं मंगलयान जैसे सफल अभियान महानतम उपलब्धियों में शामिल हैं।
- अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी पर आधारित भारतीय क्षेत्रीय नौवहन उपग्रह प्रणाली नाविक (IRNSS) जी.पी.एस. समर्थित भू-संवर्हित नौवहन गगन (GAGAN) विश्वस्तरीय सेवाएँ प्रदान करने की क्षमता रखती है।

अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग के माध्यम से सामाजिक-आर्थिक विकास:

- सुदूर-संवेदी उपग्रह के माध्यम से मानसून अनुमान, जलवायु एवं चक्रवाती गतिविधियों आदि के बारे में जानकारी सहित विभिन्न मौसम संबंधी सेवाएँ प्रदान की जाती है।
- सुदूर संवेदन के माध्यम से विभिन्न प्राकृतिक संसाधनों का सर्वेक्षण संभव हुआ।
- भारत में संचार प्रौद्योगिकी का विकास हुआ।
- इसका उपयोग कृषि उत्पादन के आकलन, पर्यावरण संरक्षण कार्यक्रम एवं जल संसाधनों की जानकारी हेतु किया जा रहा है।
- संचार उपग्रहों की सहायता से टेलीमेडिसन और टेली एजुकेशन की सेवाएँ संपूर्ण भारत में प्रदान की जा रही है। ताकि दुर्गम इलाकों में बेहतर चिकित्सा एवं शिक्षा-सुविधा उपलब्ध हो।
- अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी ने सामाजिक-सांस्कृतिक वैज्ञानिक समेकन और सद्भाव में मदद की।

प्रश्न: अतिसूक्ष्म प्रौद्योगिकी (नैनोटेक्नॉलॉजी) 21वीं सदी की प्रमुख प्रौद्योगिकियों में से एक क्यों है? अतिसूक्ष्म विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर भारत सरकार के मिशन की प्रमुख विशेषताओं तथा देश के विकास के प्रक्रम में इसके प्रयोग के क्षेत्र का वर्णन कीजिये। (200 शब्द, 12½ अंक)

प्रश्न : Why is nanotechnology one of the key technologies of the 21st century? Describe the salient features of Indian Government's Mission on Nanoscience and Technology and the scope of its application in the development process of the country.

उत्तर : नैनोटेक्नोलॉजी, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के अध्ययन की वह शाखा है, जिसमें 1 से 100 नैनोमीटर परास तक की विषय वस्तु समाहित होती है। वर्तमान में उभरती विभिन्न प्रकार की स्वास्थ्य, पर्यावरण, कृषि एवं खाद्य सुरक्षा आदि के संदर्भ में उत्पन्न हो रही चुनौतियों ने इस प्रौद्योगिकी को और महत्त्व प्रदान किया है।

21वीं सदी के नैनो प्रौद्योगिकी:

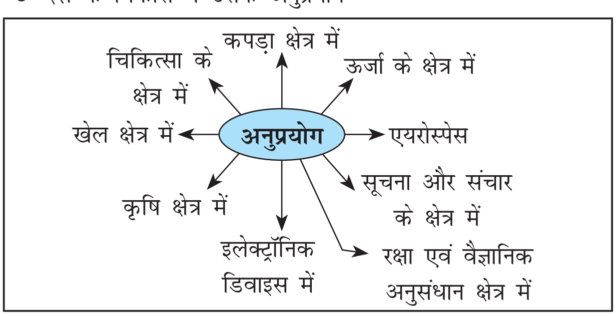
- 21वीं सदी के शुरुआत में नैनो प्रौद्योगिकी का उपयोग वाणिज्यिक उत्पादों में देखने को मिला।
- नैनो तकनीक के विकास हेतु विश्व में बड़े पैमाने में शोध हो रहा है।
- बेजोड़ मजबूती तथा अति सूक्ष्य आकार के कारण मेडिसिन, इलेक्ट्रॉनिक्स, बायोसाइंस, डिफेंस पेट्रोलियम तथा अन्य क्षेत्रों में नैनो टेक्नोलॉजी सहायता प्रदान कर रही है।
- खेल से लेकर इलाज तक के साधन नैनो टेक्नोलॉजी से बनाए जा रहे हैं। जैसे- नैनो ट्यूब, फुलैरिन नैनो रोबोट्स आदि।

भारत सरकार का नैनो मिशन:

भारत सरकार ने नैनो प्रौद्योगिकी में अनुसंधान एवं विकास को प्रोत्साहित करने के लिये अक्तूबर 2001 में नैनो विज्ञान और प्रौद्योगिकी पहल की शुरुआत की। इस क्षेत्र में अनुसंधान को और विस्तार देने हेतु बहुआयामी क्षमता-निर्माण कार्यक्रम के रूप में 2007 में (नैनो मिशन) की शुरुआत की।

मिशन की विशेषताएँ:

- नैनो प्रौद्योगिकी कार्यक्रमों में विदेशी सहयोग को बढ़ावा देना।
- भारत को नैनो टेक्नोलॉजी में 'वैश्विक ज्ञान केंद्र' बनाने का लक्ष्य तय किया गया।
- सार्वजनिक निजी सहयोग के माध्यम से नैनो अनुप्रयोगों और प्रौद्योगिकी विकास के लिये केंद्रों को स्थापित करना।
- देश के विकास में उसके अनुप्रयोग



निष्कर्षत : अतः नैनो प्रौद्योगिकी अति सूक्ष्म स्तर पर कार्य करने के कारण कई विषयों को एक साथ समाहित करती है। राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था एवं विकास हेतु 21वीं शताब्दी की सबसे महत्त्वपूर्ण वैज्ञानिक प्रगति नैनो टैक्नोलॉजी के क्षेत्र में देखी जा रही है। इसीलिये इसे 21वीं सदी का 'मूल विज्ञान' कहा जा रहा है।

2015

प्रश्न : निषेधात्मक श्रम के कौन-से क्षेत्र हैं, जिनका रोबोटों के द्वारा धारणीय रूप से प्रबंधन किया जा सकता है? ऐसी पहलों पर चर्चा कीजिये, जो प्रमुख अनुसंधान संस्थानों में मौलिक एवं लाभप्रद नवाचार के लिये अनुसंधान को आगे बढ़ा सकें। (200 शब्द, 12½ अंक)

What are the areas of prohibitive labour that can be sustainably managed by robots? Discuss the initiatives that can propel research in premier research Institutes for substantive and gainful innovation.

उत्तर : रोबोट को हिंदी में यंत्र मानव कहते हैं। यंत्र मानव संस्कृत भाषा शब्द है, जिसका अर्थ– मनुष्य की आकृति वाले और उसी प्रकार काम करने वाले स्वचालित यंत्र से है। वर्तमान में रोबोटिक्स के तीव्र विकास के कारण रोबोट जटिलतम कार्यों को सहजता से अंजाम दे रहे हैं ऐसे कुछ निषेधात्मक श्रम क्षेत्र हैं, जहाँ रोबोट का उपयोग धारणीय दृष्टि से उचित है। अतः निषेधात्मक श्रम क्षेत्र निम्न हैं–

निषेधात्मक श्रम क्षेत्र

- परमाणु ऊर्जा नाभिकीय विकिरण क्षेत्र
- खतरनाक रसायनों के प्रयोग वाले क्षेत्र, उदाहरण– फोम निर्माण कीटनाशक निर्माण इत्यादि
- भारी एवं मशीनरी उद्योग प्रबंधन क्षेत्र, उदाहरण-BHEL HAL इत्यादि
- अपशिष्ट, कूड़ा-करकट प्रबंधन वाला क्षेत्र, उदाहरण– अपशिष्ट एवं मैला निपटान सेप्टिक टैंक सफाई इत्यादि
- कृषि एवं उच्च उद्योग क्षेत्र उदाहरण (खरपतवार छिड़काव रसायन उपयोग)

अतः मौलिक अनुसंधान एवं नवाचार बढ़ावा देने हेतु सरकार द्वारा निम्न प्रयास

प्रयास

- सरकार द्वारा 2010-20 को नवोन्मेष दशक घोषित
- विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी नवोन्मेष नीति 2013 की जगह नई नीति मसौदा तैयार
- विज्ञान एवं अनुसंधान हेतु नई संस्थानों की स्थापना
- नई एवं आकर्षक फैलोशिप स्थापना
- सरकारी एवं निजी संस्थानों को भागीदारी बढ़ावा

निष्कर्षत: टेक्नोलॉजी एंड सस्टेनेविलिटी फॉर ट्रांसफार्मिंग इंडिया मंथन के दौरान नीति आयोग उपाध्यक्ष द्वारा प्रौद्योगिकी विज़न 2047 में दस्तावेज़ में प्रभावी कार्य योजना को लागू किये जाने का आह्वान करते हुये भारत की 100वीं वर्षगाँठ पर 2047 तक देश को विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी नवाचार क्षेत्र में महाशक्ति बनाना भारत का लक्ष्य बताया।

प्रश्न: भारत की पारंपरिक ज्ञान डिजिटल लाइब्रेरी (टी.के.डी.एल.), जिसमें 20 लाख से ज़्यादा औषधीय फॉर्मूलेशनों पर संरूपित जानकारी है, त्रुटिपूर्ण पेटेंटों के प्रति देश की लड़ाई में एक शक्तिशाली हथियार साबित हो रही है। मुक्त स्रोत लाइसेंसिंग के अधीन इस आँकड़ा-संचय (डाटाबेस) को सार्वजनिक रूप से उपलब्ध कराने के पक्ष एवं विपक्ष पर चर्चा कीजिये। (200 शब्द, 12½ अंक)

India's Traditional Knowledge Digital Library (TKDL), which has a database containing formatted information on more than 2 million medicinal formulations is proving a powerful weapon in the country's fight against erroneous patents. Discuss the pros and cons of making this database publicly available under open-source licensing.

उत्तर: पारंपरिक ज्ञान डिजिटल लाइब्रेरी भारत के पारंपरिक औषधीय ज्ञान का डिजिटल संग्रह हैं, जो पाँच भाषाओं-जापानी, अंग्रेजी, जर्मन, फ्रैंच, स्पेनिश में उपबद्ध हैं, इसे 2001 में CSIRC वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान परिषद द्वारा विकसित किया गया।

TKDL उद्देश्य
- अधिकांश स्वदेशी लोगों के पास उपलब्ध पारंपरिक पीढ़ी आगे बढ़ाते रहते हैं। इसी ज्ञान की चोरी एवं गलत इस्तेमाल पर रोक
- अंतर्राष्ट्रीय पेटेंट कार्यालय तथा अन्य पेटेंट कार्यालयों को यह सूचना संग्रह अंतराष्ट्रीय समझौते के तहत उपलब्ध करना।
- प्राचीन एवं पारंपरिक ज्ञान को बायो पायरेसी एवं गैर कानूनी पेटेंट्स को रोकना

अत: मुक्त स्रोत लाइसेंस के तहत उपलब्ध होने पर इसको स्वतंत्र रूप से उपयोग करने, साझा करने, संशोधन करने का अधिकार स्वत: प्राप्त हो जाएगा। इसके पक्ष विपक्ष निम्न प्रकार है-

पक्ष	विपक्ष
❑ पारंपरिक औषधीय ज्ञान का प्रचार-प्रसार ❑ मुक्त रूप में सर्वसुलभ होने के कारण ज्यादा उपयोगी सिद्ध ❑ पारंपरिक औषधीय ज्ञान की गलत व्याख्या, चोरी पर रोक। ❑ पेटेंट संबंधी विवाद निपटान से समय, धन बचत, उदाहरण-बासमती चावल विवाद में लगभग करोड़ों ₹ खर्च	❑ मुक्त स्रोत लाइसेंस से बायो पाइरेसी को बढ़ावा मिलेगा ❑ बहुराष्ट्रीय कंपनियों द्वारा आर्थिक लाभ के लिये ज्ञान संग्रह का दुरुपयोग की संभावना रहेगी ❑ बायो पायरेसी से पेटेंट संबंधी विवादों की जटिलता को बढ़ावा बायो पायरेसी निगरानी संभव नहीं।

निष्कर्षत: मुक्त स्रोत लाइसेंस के अधीन कुछ युक्ति संगत निर्बधनों के आधार पर सार्वजनिक किया जा सकता है। अत: इस कार्य हेतु अधिक सावधानी की आवश्यकता है।

प्रश्न: सरकारी कार्यकलापों के लिये, सर्वरों की क्लाउड होस्टिंग बनाम स्वसंस्थागत मशीन-आधारित होस्टिंग के लाभों और सुरक्षा निहितार्थों पर चर्चा कीजिये। (200 शब्द, 12½ अंक)

Discuss the advantages and security implications of cloud hosting of servers vis-a-vis in-house machine-based hosting for government businesses.

उत्तर: क्लाउड होस्टिंग एक प्रकार का वेब सर्वर (Server) है, जिसके अंतर्गत वेबसाइट का डाटा (data) अलग-अलग सर्वर (Server) पर स्टोर होता है, जो सामान्य होस्टिंग से अलग होती है। जब क्लाउड होस्टिंग पर वेबसाइट होस्ट करते हैं तो यह सभी प्रकार के डाटा (data) को अलग-अलग सर्वर (Server) के रीसोर्स (Resource) का उपयोग कर एक वर्चुअल सर्वर (Vertual Server) बना देता है। जब सभी (Server) सर्वर एक जगह मिलते हैं तब क्लाउड़ सर्वर बनता है, वहीं क्लाउड होस्टिंग है। इस प्रकार की सर्विस कई कंपनियाँ उपलब्ध कराती है, उदाहरण माइक्रोसॉफ्ट, अमेजन इत्यादि।

क्लाउड होस्टिंग विशेषताएँ
- इसमें अनुप्रयोग और समाधान ऑन प्रिमाइसेस, एकल सर्वर के बजाय क्लाउड नेटवर्क पर नियोजित किया जाना
- संगठनों/संस्था द्वारा केवल उपयोग किये जाने वाले संसाधनों के लिये भुगतान
- यह SQL, NOSQL डेटाबेस को सपोर्ट कर सकती है।
- API's, वेब पोर्टल और मोबाइल एप का उपयोग करके समाधान, स्वचालित और नियंत्रित होते हैं।

इस प्रकार की क्लाउड सर्वर होस्टिंग के लाभ एवं बाधाएँ (हानि) निम्न हैं-

लाभ	सुरक्षा निहितार्थ (कमियाँ)
सेवाओं में लचीलापन अधिक। अत: कोई भी फेरबदल आवश्यकतानुसार संभव	क्लाउड सर्वर (Server) अन्य कंपनियों द्वारा संचालित एवं प्रबंधित। अत: डाटा/सूचनाओं के लीक होने, चोरी होने की संभावना।
आपदा में सूचनाएँ एवं डाटा सुरक्षित	क्लाउड सर्वर इंटरनेट/नेटवर्क आधारित। अत: इंटरनेट व्यवधान के कारण सेवा प्रभावित
डाटा/सूचनाओं तक प्रत्यक्ष पहुँच नहीं। अत: वास्तविक डाटा को क्षति पहुँचाना मुश्किल	इस इंटरनेट/नेटवर्क आधारित होने के कारण साइबर हमला। संभावना सदैव बनी रहती है।
संपूर्ण प्रबंधन सेवा प्रदाता कंपनी/ के पास। अत: अनावश्यक दुविधाओं से बचाव	यह सर्विस महँगी होती है।

वहीं स्वयं संस्थागत मशीन आधारित होस्टिंग में पूर्णत: समर्पित हार्डवेयर एवं सॉफ्टवेयर, स्वयं संस्था के पास होता है, जो संस्था/कंपनी द्वारा स्वयं संचालित, प्रबंधित किया जाता है। इसके लाभ, कमियाँ अग्रलिखित हैं-

लाभ	(कमियाँ)
डाटा, सूचनाओं तक प्रत्यक्ष पहुँच। अत: किसी भी प्रकार का फेरबदल कंपनी/संस्था द्वारा संभव	हार्डवेयर, सॉफ्टवेयर के लिये अधिक पूंजी निवेश आवश्यक
डाटा/सूचनाओं को सुरक्षित रखना आसान	आपदा स्थिति में नुकसान ज्यादा
संपूर्ण व्यवस्था कंपनी के अंदर उपलब्ध। अत: प्रबंधन, परिवर्तन कंपनी द्वारा संभव	फेरबदल, परिवर्तन उपरांत सर्वर सेवाएँ प्रभावित
इंटरनेट/नेटवर्क पर निर्भरता कम	फेरबदल, परिवर्तन के लिये प्रत्यक्ष रूप से हार्डवेयर/सॉफ्टवेयर में बदलाव

उपर्युक्त विवरण आधार पर कहा जा सकता है कि कोई भी तकनीक एवं सेवा न तो पूर्णत: लाभकारी है, न ही पूर्णत: हानिकारक। अत: कंपनी/संस्था की जरूरत के अनुसार ही सेवाओं का चयन करना उचित है।

प्रश्न : जी.पी.एस. युग में 'मानक स्थिति-निर्धारण प्रणालियों' और 'परिशुद्ध स्थिति-निर्धारण प्रणालियों' से आप क्या समझते हैं? केवल सात उपग्रहों का इस्तेमाल करते हुए अपने महत्त्वाकांक्षी आई.आर.एन.एस.एस. कार्यक्रम से भारत किन लाभों को देखता है, इस पर चर्चा कीजिये।

(200 शब्द, 12½ अंक)

What do you understand by 'Standard Positioning Systems' and 'Precision Positioning Systems' in the GPS era? Discuss the advantages India perceives from its ambitious IRNSS programme employing just seven satellites.

उत्तर : ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम (GPS) एक उपग्रह आधारित नेविगेशन सिस्टम है, जो उपयोगकर्ता को उसके स्थान, गति समय की सटीक जानकारी निर्धारित करने में सक्षम बनाता है। वहीं SPS (मानक स्थिति निर्धारण प्रणाली) बुनियादी जी.पी.एस. सिग्नल है जो सभी उपयोगकर्त्ताओं के लिये मुफ्त में उपलब्ध है, जबकि PPS (परिशुद्ध स्थिति निर्धारण प्रणाली) एक अधिक सुरक्षित, एंक्रिप्टेड जी.पी.एस. सिग्नल है, जो केवल सैन्य एवं सरकारी उपयोग के लिये उपलब्ध है।

स्वयं की GPS प्रणाली वाले देश

- भारत नाविक (NaVic)
- जापान क्वासी बेड (QZSS)
- चीन बाइडू (Beidou)
- अमेरिका (GPS)
- EU (यूरोपियन यूनियन) गैलीलियो प्रणाली
- रसिया ग्लोनास प्रणाली

भारत का (IRNSS) भारतीय क्षेत्रीय नेविगेशन सेटेलाइट सिस्टम कार्यक्रम, जो नाविक (NAVIC) के रूप में जाना जाता है, जिसका उद्देश्य भारत और आसपास के क्षेत्रों के लिये एक स्वतंत्र नेविगेशन प्रणाली प्रदान करना है।

भारत NaVIC

- ❑ **7-उपग्रह वाली प्रणाली**
  - 3-उपग्रह (भू-स्थतिक कक्षा में)
  - 4-उपग्रह (भू-समकालिक में)
- ❑ भारतीय सीमा से 1500 किमी. तक क्षेत्र में सटीक सूचना सेवा प्रदान करना
- ❑ **दो प्रकार की सेवाएँ प्रदान**
  - स्टैंडर्ड पोजिशनिंग (SP)
  - प्रतिबंधित सेवा (RS)
- ❑ प्राथमिक सेवा क्षेत्र में 20 मीटर से बेहतर स्थिति सटीकता प्रदान करना

भारत के लिये (IRNSS) कार्यक्रम के लाभ

- **आत्मनिर्भरता :** भारत USA को GPS जैसी प्रणालियों पर निर्भरता कम करेगा।
- **सटीकता बढ़ावा :** IRNSS जो 10 मी. तक की सटीक स्थिति प्रदान करेगा, जबकि GPS 20 मी. तक ही देता।
- **कवरेज विस्तार :** GPS की तुलना में भारतीय महाद्वीप एवं पड़ोसी देशों में बेहतर कवरेज
- **सुरक्षा :** भारत स्वयं की नेविगेशन प्रणाली के साथ अपने संचार एवं नेविगेशन प्रणाली के साथ अपने संचार एवं नेविगेशन चैनलों को बेहतर ढंग से सुरक्षित कर सकेगा।
- **आर्थिक लाभ :** IRNSS कार्यक्रम द्वारा प्रौद्योगिकी, सेवाओं के विकास, उत्पादन में भारतीय कंपनियों के लिये अवसर।

निष्कर्षत : अत: भारत की 7 उपग्रह आधारित प्रणाली (IRNSS) भारत की आवश्यकता अनुरूप है, जो क्षेत्रीय आवश्यकताओं को पूर्ण करेगा और भारत को आत्मनिर्भर बनाने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाने के साथ-साथ सुरक्षा को भी मज़बूत बनाएगा।

2014

प्रश्न : भारतीय विश्वविद्यालयों में वैज्ञानिक अनुसंधान का स्तर गिरता जा रहा है, क्योंकि विज्ञान में कॅरियर उतना आकर्षक नहीं है, जितना कि वह कारोबार संव्यवसाय, इंजीनियरिंग या प्रशासन में है और विश्वविद्यालय उपभोक्ता-उन्मुखी होते जा रहे हैं। समालोचनात्मक टिप्पणी कीजिये।

(200 शब्द, 12½ अंक)

Scientific research in Indian universities is declining, because a career in science is not as attractive as are business professions, engineering or administration, and the universities are becoming consumer-oriented. Critically comment.

उत्तर: यूनेस्को द्वारा "ज्ञान के भंडार को बढ़ाने के लिये योजनाबद्ध ढंग से किये गए सृजनात्मक कार्य को ही अनुसंधान एवं डेवलपमेंट कहते हैं" इन उपलब्ध ज्ञान के स्रोतों से नए अनुप्रयोगों को विकसित करना ही अनुसंधान का उद्देश्य है।

भारतीय विश्वविद्यालयों में वैज्ञानिक अनुसंधान का स्तर विश्वस्तरीय नहीं। अत: भारत का गिरता अनुसंधान स्तर

अनुसंधान का गिरता स्तर

- CSIR सर्वे के अनुसार लगभग हर साल 3000 शोध पत्र तैयार, लेकिन कोई नया आइडिया नहीं
- विश्वविद्यालयों में, प्रयोगशाला में सकल खर्च बहुत कम
- अर्थात् GDP का 1% भी नहीं 2019 UNESCO साइंस रिपोर्ट
- अनुसंधान शोध पत्रों के नज़रिये से भी वैश्विक विज्ञान में भारत का योगदान केवल 2%-3%

विश्वविद्यालयों में मौलिक विज्ञान एवं गिरते अनुसंधान स्तर के कारण निम्न हैं–

- प्रयोगशाला, उच्च तकनीक, उपकरण इत्यादि का अभाव पाया जाना।
- वैश्वीकरण एवं बढ़ती उपभोक्तावादी प्रवृत्ति, जिसने आर्थिक पहलुओं को व्यक्तिगत जीवन में महत्त्वपूर्ण बना दिया।
- उपभोक्तावादी संस्कृति के परिणामस्वरूप शिक्षा के क्षेत्र में विद्यार्थी उन क्षेत्रों की ओर आकर्षित, जहाँ बेहतर आय एवं भविष्य।
- भारतीय विद्यालयों द्वारा विद्यार्थीयों की मांग पूर्ति हेतु कारोबार, व्यवसाय इत्यादि से संबंधित कोर्सों पर विशेष ज़ोर।

इन सबके बावजूद कोई विज्ञान अनुसंधान को एक विकल्प रूप में चुनता है तो उसके समक्ष अनेक चुनौतियाँ हैं–

- सूचनाओं एवं आँकड़ों का बिखराव। अत: उन तक पहुँच समस्या।
- ढाँचागत अवसंरचना अभाव एवं विशेषज्ञता युक्त मानव संसाधन की कमी
- अखिल भारतीय तकनीक शिक्षा परिषद एवं विश्वविद्यालय अनुदान आयोग (UGC) इत्यादि द्वारा शिक्षा, गुणवत्ता इत्यादि संबंधी निगरानी अभाव।
- पूंजी अभाव एवं निवेश की कमी, उदा. भारत में वैज्ञानिक अनुसंधान पर भारत की GDP का 1% से भी कम व्यय
- औद्योगिक इकाइयों एवं शिक्षण संस्थाओं में समन्वय अभाव
- वैज्ञानिक अनुसंधान को दैनिक जीवन से व्यावहारिक रूप से जोड़ने में विफलता

अत: वैज्ञानिक स्तर गिरता जा रहा है, लेकिन यह पूरी तरह तर्कसंगत नहीं यथा

- भारत वर्ष 2022 में पहली बार वैश्विक नवाचार सूचकांक (GII) में 40वें स्थान पर
- इंडियन साइंस एवं रिसर्च एंड डेवलपमेंट इडस्ट्री रिपोर्ट के अनुसार भारत बुनियादी अनुसंधान क्षेत्र में शीर्ष रैंकिंग में शामिल।
- GII रिपोर्ट के अनुसार भारत निम्नमध्यम आय वर्ग में नवोन्मेषी नेतृत्वकर्त्ता
- (ICRDI) रिपोर्ट के अनुसार विश्व की तीसरी सबसे बड़ी वैज्ञानिक और तकनीकी जनशक्ति भारत में ही है।
- शीर्ष वैश्विक कॉर्पोरेट R&D पर खर्च करनेवालों ने अपने R&D खर्च को वर्ष 2021 में लगभग 10% बढ़ाकर 900 बिलियन डॉलर कर दिया।

निष्कर्षत: अत: उपर्युक्त विश्लेषण के आधार पर कहा जा सकता है कि वैज्ञानिक अनुसंधान क्षेत्र में भारत का भविष्य उज्ज्वल है हाल में इस क्षेत्र को बढ़ावा देने के लिये नई राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 में अनुसंधान पर ज़ोर, अटल टिंकरिंग लैब इत्यादि द्वारा वैज्ञानिक अनुसंधान संस्कृति पर ज़ोर दे रहा है।

2013

प्रश्न: FRP मिश्रित पदार्थ क्या होता है? उनका उत्पादन कैसे होता है? विमानन और कार उद्योग में उनके उपयोग की विवेचना कीजिये। (150 शब्द, 10 अंक)

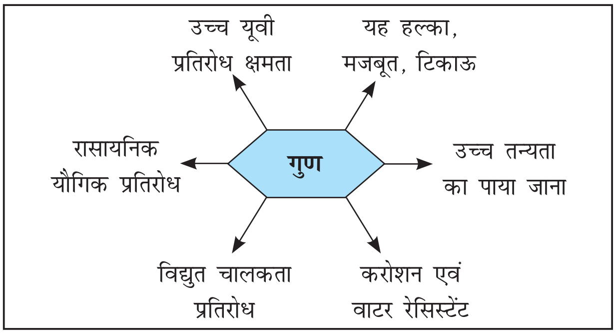
What is an FRP composite material? How are they manufactured? Discuss their application in aviation and automobile industries.

उत्तर: FRP (फाइबर प्रबलित प्लास्टिक) एक समग्र सामग्री है, जिसमें फाइबर के साथ प्रबलित बहुलक मैट्रिक्स होता है।

इसके रेशों को विभिन्न प्रकार की सामग्रियों से बनाया जाता है, जैसे कि काँच, ग्रेफाइट, बेसाल्ट इत्यादि।

- **FRP उत्पादन:** FRP को मज़बूत करने वाले तंतुओं को एक बहुलक मैट्रिक्स के साथ छोड़कर बनाया जाता है, जो थर्मोसेट या थर्मो प्लास्टिक सामग्री होती है।
- आमतौर पर FRP निर्माण के लिये फाइबर प्री-ट्रीटमेंट राल संसेचन और इलाज सहित कुछ चरण शामिल हैं।
- फाइबर पूर्व उपचार चरण के दौरान, बहुलक मैट्रिक्स के साथ आसंजन को बेहतर बनाने के लिये फाइबर को साफ किया जाता है और आकार देने वाली सामग्री के साथ लेपित किया जाता है।
- राल संसेचन चरण में फाइबर को बहुलक मैट्रिक्स के साथ जोड़ा जाता है।
- अंत में वांछित गुणों की प्राप्ति के लिये गर्मी या दबाव का प्रयोग कर सामग्री को ठीक किया जाता है।

FRP गुण—



FRP का विमानन एवं कार उद्योग में उपयोग:

उपयोग
- मोटर वाहन अनुप्रयोगों में वजन कम करने एवं ईंधन दक्षता में सुधार करने के लिये।
- एयरोस्पेस में विभाजन संरचनाओं और घटकों में प्रदर्शन एवं स्थायित्व के लिये।
- आवश्यकता अनुसार किसी भी आकार में निर्माण किया जा सकता है।
- वाहन दुर्घटना स्थिति में सुरक्षा प्रदान करता है, उदाहरण– टक्कर से पैदा संघात को अवशोषित कर लेता है। अत: उपयोग विद्युत चालकता कम होने के कारण वाहनों, विमानों में शार्ट सर्किट से बचाव।

निष्कर्षत: अत: कहने की आवश्यकता नहीं कि फाइबर प्रबलित पॉलिमर (FRP) अपनी विशिष्ट भौतिक विशेषताओं के कारण विमानन, वाहन (कार) उद्योग में प्रयोग होने के साथ-साथ बुनियादी ढाँचा की मरम्मत ओर पुनर्वास के लोकप्रिय तरीको में भी शामिल हो गया है।

प्रश्न: त्रिआयामी (3D) मुद्रण तकनीक किस प्रकार कार्य करती है? इस तकनीक की लाभ-हानियाँ सूचीबद्ध कीजिये।

(150 शब्द, 10 अंक)

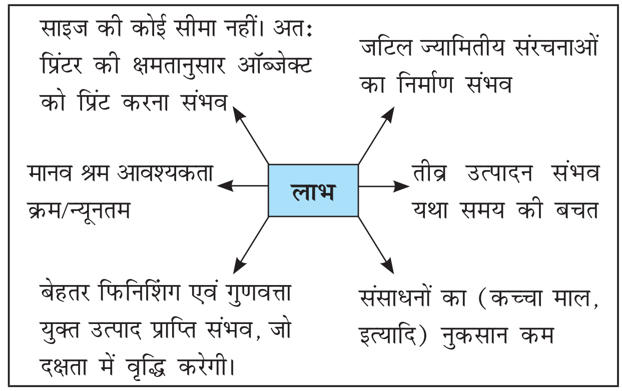
How does the 3D printing technology work? List out the advantages and disadvantages of the technology.

उत्तर: 3D प्रिंटिंग तकनीक मूलत: विनिर्माण की एक तकनीक है, जिसका इस्तेमाल कर त्रिविमीय (Three dimensional) ऑब्जेक्ट का निर्माण किया जाता है।

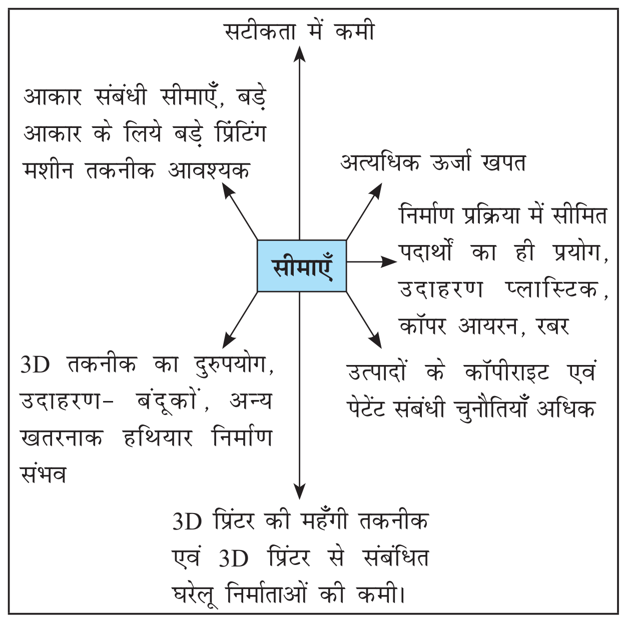
3D तकनीक की कार्य प्रक्रिया:

- पहले चरण में वस्तु का कंप्यूटर आधारित 3D नमूना बनाया जाता है, जो 3D स्कैनर या 3D मॉडलिग सॉफ्टवेयर द्वारा बनाया जाता है।
- अगले चरण में 3D मॉडल बनने के बाद 3D प्रिंटिंग में प्रयुक्त प्रिंटर (जो योगात्मक विनिर्माण तकनीक पर आधारित होते हैं) द्वारा मॉडल निर्माण हेतु प्रयुक्त पदार्थ की नोजेल (Nozzle) की सहायता से परत-दर-परत जमा किया जाता है और धीरे-धीरे संपूर्ण मॉडल तैयार हो जाता है।
- 3D मुद्रण के दौरान परतों के निर्माण हेतु अन्य तकनीक बैट फोटोपॉलीमराइजेशन, मैटेरियल जेटिंग भी है।

3D तकनीक लाभ:



लाभों के साथ-साथ इसकी सीमाएँ भी है–



निष्कर्षत: यह तकनीक अपने उद्विकास के प्रारंभिक चरण में है। अत: 3D जैसे तकनीक लाभ लेने के लिये तकनीक शिक्षा बढ़ावा, नवाचार, शोध एवं विकास कार्यों हेतु वित्तीय उपलब्धता को सुनिश्चित किया जाना एक बेहतर कदम होगा।

प्रश्न: भारतीय एकस्व अधिकार नियम (Patent Law) 1970 की धारा 3(d) में वर्ष 2005 में बलात् संशोधन कराने वाली परिस्थितियों को स्पष्ट करते हुए, यह विवेचना कीजिये कि इसके कारण सर्वोच्च न्यायालय ने नोवार्टिस की ग्लाइवेक (Glivec) के एकस्व अधिकार आवेदन को किस प्रकार अस्वीकार किया? साथ ही निर्णय के पक्ष व विपक्ष के आयामों को भी बताएँ। (200 शब्द, 12½ अंक)

Bringing out the circumstances in 2005 which forced amendment to the section 3(d) in Indian Patent Law, 1970, discuss how it has been utilized by the Supreme Court in its judgement in rejecting Novartis, patent application for 'Glivec'? As well as explain the dimensions of the pros and cons of the decision.

उत्तर: भारत WTO का एक सदस्य एवं ट्रिप्स (TRIPS) से संबंधित समझौते का हस्ताक्षरकर्त्ता देश है, ट्रिप्स प्रावधान सदस्यों के लिये बाध्यकारी है। इसके लागू करने की समय सीमा निश्चित थी, जो भारत के लिये 2004 थी। अत: पेटेंट एक्ट 1970 समस्या एवरग्रीनिंग व्यवस्था है। इससे बचने के लिय पेटेंट एक्ट 1970 की धारा 3(क) में प्रावधान किया।

प्रावधन

- धारा-3 के तहत एक आविष्कार के रूप में योग्य नहीं होने से संबंधित
- धारा 3(d) विशेष रूप से एक ज्ञात पदार्थ के एक नए रूप को खोज को बाहर करती है, जिससे परिणामस्वरूप उस पदार्थ की ज्ञात प्रभावकारिता में वृद्धि नहीं होती है।

विवाद: स्विट्ज़रलैंड की दवा कंपनी नोवार्टिस द्वारा नई ग्लाइवेक एक कैंसर रोधी दवा, जिसका उपयोग क्रॉनिक मिलॉयड ल्यूकेमिया (CML) तथा गैस्ट्रोइटेंस्टा इनल स्ट्रोमल ट्यूमर (GIST) के उपचार में होता है। बनाई गई और पेटेंट की मांग की, जिसने एवरग्रीनिंग विवाद पैदा किया। अत: सुप्रीम कोर्ट द्वारा कंपनी की याचिका खारिज की गई एवं निम्न निर्णय दिया।

सुप्रीम कोर्ट निर्णय

- यह दवा पहले से उपलब्ध दवा का नया रूप है, जो धारा 3(d) के अंतर्गत परीक्षण के दायरे में है।
- पेटेंट Act 1970 की धारा 3(d) में स्पष्ट है कि किसी पदार्थ का नया रूप तब तक पेटेंट योग्य नहीं, जब तक उसकी एक स्पष्ट प्रभावकारिता। साबित नहीं हो।
- प्रभावकारिता को स्पष्ट करते हुये बताया कि इसका मतलब चिकित्सकीय प्रभावकारिता से है।
- कुछ रोगियों में दवा ने चिकित्सकीय प्रभावकारिता के मानकों को पूरा नहीं किया है। अत: पेटेंट एक्ट 1970 की धारा 3(d) के अंतर्गत पेटेंट नहीं दिया जा सकता है।

सुप्रीम कोर्ट निर्णय का भारतीय संदर्भ में जहाँ एक ओर लाभ है तो एक ओर नुकसान भी है।

लाभ	नुकसान
विदेशी कंपनियों द्वारा दवाओं के एवरग्रीनिंग प्रक्रिया पर रोक	उचित पेटेंट कानून अभाव, निवेश अनुसंधान विकास को हतोत्साहित कर सकता है।
सस्ते, उचित मूल्यों पर आवश्यक दवाओं की उपलब्धता सुनिश्चित	विदेशी कंपनियाँ अपने उत्पादों को भारतीय बाज़ार में लाने के लिये हतोत्साहित हो सकती है।
भारतीय दवा उद्योग एवं जेनेरिक दवाओं के विकास को बल	अंतर्राष्ट्रीय स्तर विवाद वृद्धि, उदा. नोवार्टिस इत्यादि।
	राष्ट्र की छवि पर नकारात्मक प्रभाव संभव

निष्कर्षत: अत: सुप्रीम कोर्ट का निर्णय भारत की सामाजिक, आर्थिक स्थिति एवं विशाल जनसंख्या को ध्यान में रखकर किया गया है, जो भारत की स्वास्थ्य समस्याएँ एवं खाद्य सुरक्षा जैसे मुद्दों के लिये महत्त्वपूर्ण है।

प्रश्न: क्रिकेट में 'खेल-पंच निर्णय पुनरीक्षण प्रणाली' से आप क्या समझते हैं? उसके विविध अवयवों की विवेचना कीजिये। सिलिकॉन टेप में बल्ले का किनारा किस प्रकार भ्रम पैदा कर सकता है? समझाइये। (200 शब्द, 12½ अंक)

What do you understand by Umpire Decision Review System in cricket? Discuss its various components. Explain how silicone tape on the edge of a bat may fool the system?

उत्तर: खेल पंच निर्णय पुनरीक्षण प्रणाली क्रिकेट में उपयोग होने वाली एक तकनीक, जो DRS (Decision Review System) या UDRS कहा जाता है, जिसके द्वारा खिलाड़ी अंपायर के निर्णय को चुनौती देते हैं। तब DRS द्वारा अंपायर के निर्णय की समीक्षा (पुनरीक्षण) होती है एवं अगर अंपायर निर्णय गलत है तो इस तकनीक द्वारा निर्णय पलट दिया जाता है।

अंपायर निर्णय की सही समीक्षा के लिये विभिन्न तकनीकी उपकरणों का प्रयोग होता है। अत: इस प्रणाली के विभिन्न अवयव निम्न हैं-

- **अवयव**
  - कंप्यूटर आधारित प्रणाली है
  - इसमें कई कैमरों का प्रयोग कर गेंद के पथ का अनुमान लगाया जाता है।
  - इसका प्रयोग पगबाधा (LBW) के पुनरीक्षण हेतु।
- **रियल टाइम स्नीकोमीटर**
  - यह ध्वनि संवेदक एवं कंप्यूटर ग्राफिक्स आधारित प्रणाली
  - इसका उपयोग गेंद का बल्ले एवं पैड या अन्य किसी प्रकार के स्पर्श से पैदा हुई ध्वनि को रिकॉर्ड करने हेतु
  - क्रिकेट में प्राय: पगबाधा (LBW) एवं कैच के पुनरीक्षण में उपयोग।
- **हॉट-स्पॉट**
  - अवरक्त संवेदकों पर आधारित तकनीक
  - गेंद के बल्ले से या पैड से संपर्क को रिकॉर्ड करना
  - यह गेंद के संपर्क के समय उत्पन्न घर्षण से प्राप्त ऊष्मा का संवेदन करती है।
  - इसका उपयोग पगबाधा (LBW) या कैच पुनरीक्षण में किया जाता है। ध्यातव्य है कि हॉट-स्पॉट तकनीक संबंधी विवाद भी है।

- **विवाद**
  - यह तकनीक उष्मा संवेदन पर आधारित है।
  - कुछ बल्लेबाजों द्वारा अपने बैट की सुरक्षा हेतु सिलिकॉन टेप का प्रयोग किया जाता है।
  - इस टेप का घर्षण गुणांक कम होने के कारण गेंद जब बल्ले को स्पर्श करती है तो कम बल आरोपित होता है।
  - कम घर्षण बल से उष्मा कम निकलती है जो हॉट-स्पॉट तकनीक में रिकॉर्ड नहीं होती है लेकिन स्नीकोमीटर तकनीक में आवाज रिकॉर्ड होती है।
  - अत: यही अंपायर को भ्रम पैदा करती है कि गेंद ने बल्ले को स्पर्श किया या नहीं।

निष्कर्षत: अत: कोई भी तकनीक पूर्णरूप से सटीक या गलत नहीं होती। इसके द्वारा विवाद की स्थिति का निपटान सही रूप में किया है। 2016 में ICC द्वारा DRS या UDRS के एक हिस्से के रूप में अंपायर कॉल की शुरुआत एक प्रभावी कदम है। जो निर्णय में और सटीकता लाएगा।

प्रश्न : आंगुलिक हस्ताक्षर (Digital Signature) क्या होता है? उसके द्वारा प्रमाणीकरण का क्या अर्थ है? 'आंगुलिक हस्ताक्षर' की प्रमुख विविध अंतस्थ विशेषताएँ बताइये। (100 शब्द, 5 अंक)

What is a digital signature? What does its authentication mean? Give various salient built-in features of a digital signature.

उत्तर : डिजिटल हस्ताक्षर एक डिजिटल मैसेज या डॉक्यूमेंट की प्रामाणिकता को प्रदर्शित करने के लिये एक गणितीय योजना है। यह डिजिटली साइन किया हुआ एक विशेष कोड होता है, जिसका उपयोग किसी भी ऑनलाइन डॉक्यूमेंट की प्रामाणिकता के लिये किया जाता है।

डिजिटलीकरण द्वारा प्रमाणीकरण

- प्रमाणीकरण के लिये एक डिजिटलीकरण पहचान (डिजिटल आई. डी.) आवश्यक होती है जो अनन्य (Unique) होती है। जो प्रमाणन अधिकरण से प्राप्त किया जा सकता है।
- डिजिटल आई.डी. का प्रयोग कर इलेक्ट्रॉनिक दस्तावेज़ में हैश डाटा (Hash Data) को कूटबद्ध कर संलग्न किया जाता है। यह हस्ताक्षरकर्त्ता की निजी कुंजी (Private key) से की जाती है।
- इसी दस्तावेज़ को कभी भी सार्वजनिक कुंजी की सहायता से डिकोड कर हैश डाटा का मिलान कर दस्तावेज की प्रामाणिकता को पुष्ट किया जा सकता है।
- यदि हैश डाटा में कोई बदलाव नहीं हुआ तो मूल दस्तावेज से कोई छेड़छाड़ नहीं की गई। अत: यह आधिकारिक दस्तावेज़ है। यह पूरी प्रक्रिया कंप्यूटर सॉफ्टवेयर आधारित है।
- अत: प्रमाणीकरण प्रक्रिया पूर्ण होती है।

डिजिटल हस्ताक्षर की विशेषताएँ निम्न हैं–

- दस्तावेज़ों के साथ छेड़छाड़ संभावना नगण्य
- कागजी कार्रवाई से छुटकारा तीव्र एवं सटीक प्रक्रिया
- दस्तावेज़ों तक आसान पहुँच
- परंपरागत हस्ताक्षर से ज्यादा सुरक्षित एवं विश्वसनीय

निष्कर्षत: डिजिटल हस्ताक्षर इनकम टैक्स रिटर्न ई. फाइलिंग, कंपनी इनकॉर्पोरेशन के ई. फाइलिंग, गवर्नमेंट टैंडर के ई. फाइलिंग के लिये एक प्रभावी साधन है, जो सुरक्षित होने के साथ-साथ पारदर्शी भी है।

प्रश्न : निश्चित मात्रा औषध संयोगों (FDCs) से आप क्या समझते हैं? उनके गुण-दोषों की विवेचना कीजिये।

(100 शब्द, 5 अंक)

What do you understand by Fixed Dose drug Combinations (FDCs)? Discuss their merits and demerits.

उत्तर : संयोजन उत्पाद, जिसे निश्चित खुराक दवा संयोजन (FDC) के रूप में जानते हैं। एक खुराक के रूप में दो या दो से अधिक सक्रिय दवाओं के संयोजन होते हैं, फूड एंड ड्रग एडमिनिस्ट्रेट यू.एस.ए. संयोजन उत्पाद को एक दवा या उपकरण या एक जैसे उत्पाद के रूप में परिभाषित करता है। इनका उपयोग बुखार, अनिद्रा इत्यादि के उपचार में होता है।

अत: इन संयोगों (FDC's) के लाभ/गुण निम्न हैं–

- अन्य दवाओं की अपेक्षा सस्ता मूल्य
- अलग-अलग दवाओं की खुराक कम करने में
- चिकित्सकीय प्रभाव को बढ़ावा देती है।
- दवाओं के प्रतिकूल प्रभाव को कम करने में सहायक

साथ ही FDC के कुछ दोष/अवगुण भी हैं, जो निम्न हैं-

- एक दवा की खुराक में बदलाव, दूसरी दवा में बदलाव बिना संभव नहीं।
- यह संयोजन कभी-कभी शरीर पर प्रतिक्रिया कर देते हैं। जो स्वास्थ्य के लिये हानिकारक।
- यह संयोजन रासायनिक रूप से दवा को प्रभावित करते हैं, जो दवा की समय सीमा कम करती है।
- संयोजन में किसी एक दवा का शरीर पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ने से संपूर्ण दवा की प्रभावशीलता पर प्रभाव पड़ता है।

निष्कर्षत: अत: दुर्भाग्य से भारत में पेश किये जा रहे FDC's आमतौर पर तर्कहीन होते हैं– पिछले कुछ वर्षों में इंडियन ड्रग के कंट्रोल अथॉरिटी द्वारा कई FDC's पर प्रतिबंध लगा दिया गया। अत: कहा जा सकता है कि इन संयोजनों से कुछ लाभ है तो हानि भी। इसलिये सरकार को इससे संबंधित स्पष्ट नीति बनाकर संतुलन साधे जाने की आवश्यकता है।