प्रारंभिक परीक्षा

हाइपर-स्पेक्ट्रल इमेजिंग सैटेलाइट(Hyper-Spectral Imaging Satellite)

संदर्भ

- **भारतीय स्टार्टअप पिक्सल द्वारा विकसित 3 हाइपरस्पेक्ट्रल उपग्रहों को हाल ही में स्पेसएक्स फाल्कन-9 द्वारा प्रक्षेपित किया गया।**
  - इसके साथ ही, पिक्सल ने अपने फायरफ्लाई कांस्टेलेशन का चरण-1 पूरा कर लिया है, तथा कुल छह उपग्रहों को कक्षा में स्थापित कर दिया है।

हाइपर-स्पेक्ट्रल इमेजिंग सैटेलाइट का क्या अर्थ है?

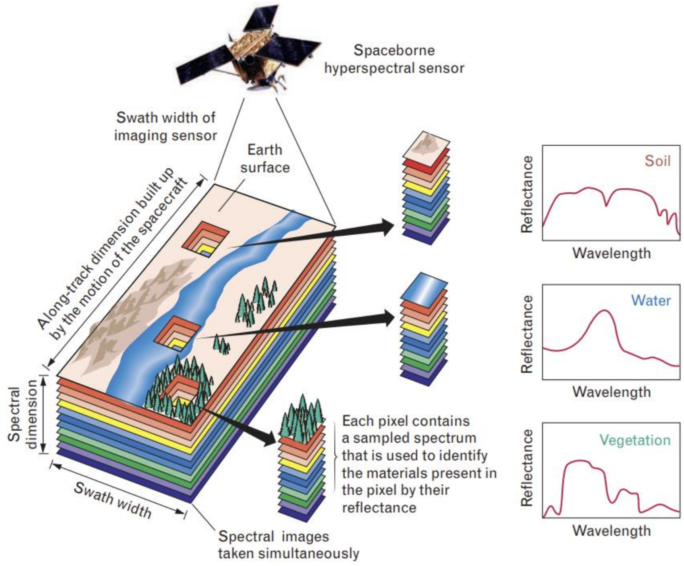
- **हाइपरस्पेक्ट्रल इमेजिंग(HSI) उपग्रह एक पृथ्वी अवलोकन उपग्रह है जो कुछ बैंडों (जैसे RGB या मल्टीस्पेक्ट्रल इमेजिंग में) के बजाय दर्जनों से लेकर सैकड़ों संकीर्ण स्पेक्ट्रल बैंडों (दृश्यमान से लेकर लघु-तरंग अवरक्त तक) में फ़ोटोज कैप्चर करता है।**
- यह पृथ्वी की सतह पर प्रत्येक पिक्सेल के लिए विस्तृत वर्णक्रमीय हस्ताक्षर प्रदान करता है, जिससे पदार्थों, गैसों, फसलों या खनिजों का सटीक पता लगाना संभव हो जाता है।
- **प्रमुख विशेषताएँ:**
  - **स्पेक्ट्रल बैंड**: 37 से 100+ बैंड में डेटा कैप्चर करता है (RGB में 3 बनाम, मल्टीस्पेक्ट्रल में 4-12)।
  - **उच्च रिज़ॉल्यूशन:** 5 मीटर तक रिज़ॉल्यूशन (पिक्सेल का फायरफ्लाई)।
  - **स्पेक्ट्रल रेंज**: दृश्य (400 एनएम) से लेकर लघु-तरंग अवरक्त(~2500 एनएम) तक।
  - **डेटा समृद्धि**: प्रत्येक पिक्सेल में एक सतत परावर्तन स्पेक्ट्रम होता है, जो रासायनिक और भौतिक गुण विश्लेषण को सक्षम बनाता है।
  - **कांस्टेलेशन लाभ**: कई उपग्रह लगातार वैश्विक कवरेज प्रदान करते हैं (पिक्सेल → 6 उपग्रहों के साथ 24 घंटे)।

मल्टीस्पेक्ट्रल इमेजिंग -

- **यह एक सुदूर संवेदन तकनीक है जिसमें विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम में सीमित संख्या में असतत वर्णक्रमीय बैंडों (आमतौर पर 4-12 बैंड) में फ़ोटोज को कैप्चर किया जाता है।**
- इन बैंडों में **दृश्य प्रकाश (RGB)** शामिल होता है और अक्सर **निकट-अवरक्त (NIR)** और कभी-कभी **लघु-तरंग अवरक्त** तक विस्तारित हो जाता है।

फायरफ्लाई कांस्टेलेशन के बारे में -

- **फायरफ्लाई, पिक्सल का प्रमुख हाइपरस्पेक्ट्रल इमेजिंग उपग्रह समूह है,** जिसमें छह उच्चतम-रिज़ॉल्यूशन वाले वाणिज्यिक हाइपरस्पेक्ट्रल उपग्रह शामिल हैं।
- उपग्रहों को महत्वपूर्ण जलवायु और पृथ्वी संबंधी जानकारी बेजोड़ परिशुद्धता के साथ प्रदान करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।
- उपग्रह समूह(कांस्टेलेशन) एक ही उद्देश्य और साझा नियंत्रण वाले समरूप कृत्रिम उपग्रहों का एक नेटवर्क है, जिसे एक प्रणाली के रूप में कार्य करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।



संबंधित जानकारी -

- पिक्सल के नेतृत्व वाले एक संघ ने सरकार के साथ साझेदारी में भारत का पहला पूर्ण स्वदेशी वाणिज्यिक पृथ्वी अवलोकन उपग्रह समूह स्थापित करने के लिए भारतीय राष्ट्रीय अंतरिक्ष संवर्धन और प्राधिकरण केंद्र (IN-SPACe) की बोली हासिल कर ली है।
- सैटेलाइट बस(satellite bus), उपग्रह का मानकीकृत संरचनात्मक और कार्यात्मक प्लेटफार्म है जो आवश्यक उप-प्रणालियां (शक्ति, प्रणोदन, संचार, आदि) प्रदान करता है, जिन पर मिशन-विशिष्ट पेलोड लगाए जाते हैं।
- इसी फाल्कन-9 मिशन ने भारतीय स्टार्टअप ध्रुव स्पेस द्वारा विकसित P-30 सैटेलाइट बस पर आधारित पेलोड भी लॉन्च किया।

स्रोत: [इंडियन एक्सप्रेस]

दुर्लभ मृदा चुम्बक(Rare Earth Magnets)

संदर्भ

वाहन निर्माता कंपनियां दुर्लभ मृदा चुम्बकों के उपयोग को न्यूनतम करने के लिए कुछ गैर-आवश्यक वाहन घटकों के उपयोग में भी कटौती कर रही हैं।

दुर्लभ मृदा चुम्बक -

- **दुर्लभ मृदा तत्वों के मिश्रधातुओं से बने स्थायी चुम्बक।**
- अत्यंत मजबूत चुंबकीय बल, उच्च ऊर्जा घनत्व, कॉम्पैक्ट आकार में बेहतर प्रदर्शन।
- चीन लगभग 90% प्रसंस्करण क्षमता के साथ अग्रणी है।
- **प्रकार:**
    - **नियोडिमियम (Nd-Fe-B):** नियोडिमियम, आयरन और बोरॉन से बना; बहुत शक्तिशाली।
    - **सैमेरियम कोबाल्ट (SmCo):** सैमेरियम और कोबाल्ट से बना; मजबूत और गर्मी प्रतिरोधी।
- **अनुप्रयोग:**
    - **चिकित्सा:** एमआरआई मशीन, एक्स-रे उपकरण, पीईटी इमेजिंग।
    - **प्रौद्योगिकी एवं इलेक्ट्रॉनिक्स:** स्मार्टफोन, हार्ड ड्राइव, उपभोक्ता इलेक्ट्रॉनिक्स, आभूषण।
    - **उद्योग एवं रक्षा:** विमानन, राष्ट्रीय रक्षा, नवीकरणीय ऊर्जा उपकरण।
    - **ऑटोमोबाइल:** मोटरों और घटकों के लिए इलेक्ट्रिक वाहनों (EV) में व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।

स्रोत: इंडियनएक्सप्रेस

पेरिस समझौते का अनुच्छेद-6

संदर्भ

पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (MoEF&CC) ने एक राष्ट्रीय नामित प्राधिकरण (National Designated Authority-NDA) की स्थापना की है, जो पेरिस समझौते (2015) के अनुच्छेद 6.4 के तहत एक अनिवार्य निकाय है।

पेरिस समझौते का अनुच्छेद-6

- **अनुच्छेद 6**: देशों को उनके राष्ट्रीय स्तर पर निर्धारित योगदान (NDC) प्राप्त करने में सहायता करने के लिए अंतर्राष्ट्रीय कार्बन बाजारों के उपयोग को सक्षम बनाता है।
- **अनुच्छेद 6.2**: देश एक सामान्य लेखांकन ढांचे के माध्यम से अपनी उत्सर्जन व्यापार प्रणालियों को जोड़कर सहयोग कर सकते हैं।
- **अनुच्छेद 6.4, (जिसे पेरिस समझौता क्रेडिटिंग मैकेनिज्म (PACM) के रूप में भी जाना जाता है):** विशिष्ट परियोजनाओं से उत्सर्जन कटौती क्रेडिट के व्यापार के लिए **संयुक्त राष्ट्र-निगरानी तंत्र** स्थापित करता है।

NDC (राष्ट्रीय स्तर पर निर्धारित योगदान):
- **ये पेरिस समझौते के अंतर्गत राष्ट्रीय जलवायु कार्य योजनाएं हैं, जिनमें ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने के लिए प्रत्येक देश के लक्ष्यों को रेखांकित किया गया है।**
- इनमें शमन और अनुकूलन दोनों के लिए रणनीतियाँ शामिल हैं।

भारत के वर्तमान राष्ट्रीय स्तर पर निर्धारित योगदान (NDC) लक्ष्य -
- 2005 के स्तर की तुलना में 2030 तक सकल घरेलू उत्पाद की उत्सर्जन तीव्रता में 45% की कमी लाना।
- 2030 तक गैर-जीवाश्म ईंधन स्रोतों से 50% संचयी विद्युत ऊर्जा स्थापित क्षमता प्राप्त करना।
- 2030 तक वन और वृक्ष आवरण बढ़ाकर 2.5 से 3 बिलियन टन CO_2 समतुल्य अतिरिक्त कार्बन सिंक विकसित करना।
- **भारत ने जून 2025 तक 50% गैर-जीवाश्म ऊर्जा क्षमता लक्ष्य को निर्धारित समय से पाँच वर्ष पहले ही पूरा कर लिया है।**

राष्ट्रीय स्तर पर नामित प्राधिकरण क्या है?

- **ये सरकारी निकाय हैं जो किसी देश और हरित जलवायु कोष (GCF) के बीच कड़ी के रूप में कार्य करते हैं, रणनीतिक निगरानी प्रदान करते हैं और कम उत्सर्जन तथा जलवायु-लचीले विकास के वित्तपोषण के लिए राष्ट्रीय प्राथमिकताओं को बताते हैं।**
- **संरचना: 21 सदस्यीय समिति**, जिसकी अध्यक्षता पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय के सचिव करेंगे।
- **NDA को नामित करने वाले देश:** 148
- भारत ने पेरिस समझौते के अनुच्छेद 6.4 के तहत 14 पात्र गतिविधियों की एक सूची को अंतिम रूप दिया है, जिसमें भंडारण के साथ नवीकरणीय ऊर्जा, अपतटीय पवन, हरित हाइड्रोजन, हरित अमोनिया, टिकाऊ ईंधन और कार्बन कैप्चर, उपयोग और भंडारण (CCUS) शामिल हैं।

स्रोत: द हिंदू

प्रोग्राम्ड सेल रिवाइवल(Programmed Cell Revival)

संदर्भ

सेंटर फॉर सेलुलर एंड मॉलिक्यूलर बायोलॉजी (CCMB) ने पुनर्योजी चिकित्सा (Regenerative Medicine) के क्षेत्र में बड़ी प्रगति की है, जहाँ वैज्ञानिकों ने **प्रोग्राम्ड सेल रिवाइवल (PCR)** की एक नई विधि विकसित की है।

प्रोग्राम्ड सेल रिवाइवल के बारे में -

- **प्रोग्राम्ड सेल डेथ (PCD):** सामान्यत: यह कोशिकाओं की आत्म-विनाश की अपरिवर्तनीय और अनुवांशिक रूप से नियंत्रित प्रक्रिया है (जैसे – एपोप्टोसिस, ऑटोफैगी, नेक्रोप्टोसिस)।
- **CSIR-CCMB, हैदराबाद के वैज्ञानिकों ने एक "जिनेटिकली एन्कोडेड रिवाइवल कोड" की खोज की है, जो कोशिकाओं को निकट-मृत अवस्था से पुनर्जीवित होने की क्षमता देता है — इसे प्रोग्राम्ड सेल रिवाइवल (PCR) कहा गया।**
- मरने के बजाय, तनावग्रस्त या क्षतिग्रस्त कोशिकाएँ PCD प्रक्रिया को उलटकर स्टेम-जैसी कोशिकाओं में पुनः प्रोग्राम हो सकती हैं।
- **महत्व**:
    - **पुनर्योजी चिकित्सा** - ऊतक/अंग की मरम्मत, न्यूरॉन्स या हृदय कोशिकाओं को ठीक करना।
    - **स्टेम सेल जीवविज्ञान** - विभेदन में अंतर्दृष्टि।
    - **कैंसर चिकित्सा सावधानी** - कैंसर कोशिकाएं **PCR** का फायदा उठा सकती हैं।
        - क्योंकि यह प्रक्रिया **निकट-मृत कोशिकाओं को मरने के बजाय पुनर्जीवित** कर देती है, कैंसर कोशिकाएँ **अपूर्ण (suboptimal) कीमोथेरपी या रेडियोथेरपी** के बाद इस मार्ग का उपयोग करके बच सकती हैं, **स्टेम-जैसी विशेषताएँ फिर से प्राप्त कर सकती हैं**, और **अधिक शक्तिशाली होकर वापस बढ़ सकती हैं**, जिससे **थेरेपी प्रतिरोध और पुनरावृत्ति (relapse)** का खतरा बढ़ जाता है।

स्रोत: [द हिंदू]

संपादकीय सारांश

ऑनलाइन रियल-मनी गेमिंग और मानसिक स्वास्थ्य संकट

संदर्भ

भारत में ऑनलाइन रियल-मनी गेमिंग ने आर्थिक अवसरों, वैधता, कराधान और विनियमन पर बहस को जन्म दिया है। आर्थिक और कानूनी पहलुओं पर तो खूब चर्चा होती है, परंतु बच्चों और किशोरों पर पड़ने वाले मानसिक स्वास्थ्य प्रभाव को अब भी पर्याप्त महत्व नहीं दिया गया है।

ऑनलाइन गेमिंग क्यों लत बन जाती है?

- **मनोवैज्ञानिक डिजाइन:** जुआ यांत्रिकी की नकल - परिवर्तनीय पुरस्कार, इमर्सिव लूप, तत्काल संतुष्टि।
- **साथियों का दबाव और सामाजिक मान्यता:** लीडरबोर्ड, प्रतियोगिताएं और ऑनलाइन समुदाय FOMO (छूट जाने का डर) पैदा करते हैं।
- **व्यवहारिक हुक्स:** दैनिक "लॉगिन बोनस", समय-सीमित पुरस्कार, और निकट-चूक परिणाम जो खिलाड़ियों के दिमाग को प्रभावित करते हैं।
- **24x7 उपलब्धता:** पारंपरिक जुए के विपरीत, इसकी पहुंच निरंतर, निजी होती है, तथा माता-पिता के लिए इसकी निगरानी करना कठिन होता है।
- **एल्गोरिदमिक हेरफेर:** प्लेटफॉर्म उपयोगकर्ता के व्यवहार को ट्रैक करते हैं और जुड़ाव और खर्च को बनाए रखने के लिए अनुरूप संकेत देते हैं।

लत के परिणाम -

- **बच्चों एवं किशोरों पर:**
    - **पहचान संकट:** बच्चे आत्म-मूल्य को डिजिटल उपलब्धियों ("खेलों में जीतना") से जोड़ते हैं, जिससे आत्म-धारणा बदल जाती है।
    - **व्यवहारिक परिवर्तन:** गोपनीयता, झूठ बोलना, आक्रामकता, खेल के लिए धन चुराना।
    - **अवसाद, चिंता के बढ़ते मामले** → सहकर्मी समूहों के बीच सामाजिक सामंजस्य कमजोर होना।
    - **शैक्षणिक न्यून उपलब्धि** → भविष्य में सामाजिक गतिशीलता और अवसरों को प्रभावित करती है।
- **परिवारों पर:**
    - **तनावपूर्ण पारिवारिक संरचना:** निरंतर बहस, अविश्वास, गोपनीयता प्राथमिक सामाजिक संस्था के रूप में परिवार को कमजोर करती है।
    - **पीढ़ीगत विभाजन:** माता-पिता डिजिटल आदतों पर नजर रखने के लिए संघर्ष करते हैं → पीढ़ियों के बीच संचार का अंतर बढ़ता जा रहा है।
    - **लैंगिक आयाम:** लड़कों के वास्तविक धन वाले गेमिंग में शामिल होने की अधिक संभावना है, लड़कियों के सोशल मीडिया में अधिक → डिजिटल लत के लिंग आधारित पैटर्न बनाता है।
    - **वित्तीय तनाव:** अचानक कर्ज और खाली बैंक खाते।
- **व्यापक समाज पर:**
    - **सामाजिक पूंजी का क्षरण:** परिवारों के भीतर अविश्वास व्यापक समुदाय में फैल जाता है।
    - **छिपी हुई असमानता:** गेमिंग की लत से गरीब परिवारों को वित्तीय नुकसान अधिक होता है, जिससे उनकी आर्थिक स्थिति और भी खराब हो जाती है और वे सामाजिक रूप से हाशिए पर चले जाते हैं।
    - **युवा अलगाव:** अत्यधिक स्क्रीन समय समुदाय, खेल और नागरिक जीवन में भागीदारी को कम करता है, जिससे सामूहिक बंधन कमजोर होते हैं।

प्रतिबंध/विनियमन के पक्ष में तर्क	अकेले प्रतिबंध की सीमाएँ
• **नाबालिगों की सुरक्षा:** संवेदनशील बच्चों को शुरुआती लत से बचाएं। • पारिवारिक वित्तीय नुकसान से बचाव करें। • सार्वजनिक स्वास्थ्य आपातकाल का समाधान करें। • **वैश्विक मिसाल:** चीन**,** दक्षिण कोरिया और सिंगापुर ने आयु प्रतिबंध और खेलने के समय की सीमाएँ लागू की हैं।	• **मनोवैज्ञानिक विस्थापन**: लत पोर्नोग्राफी, सोशल मीडिया या मादक द्रव्यों के सेवन की ओर स्थानांतरित हो सकती है। • **भूमिगत बाजार**: प्रतिबंधित प्लेटफॉर्म कालाबाजारी में जा सकते हैं, जिससे जोखिम बढ़ सकता है। • गेमिंग उद्योग में राजस्व और नवाचार की हानि। • डिजिटल प्लेटफॉर्म पर समान रूप से प्रतिबंध लागू करना कठिन है।

वर्तमान विमर्श में क्या कमी है?

- **सार्वजनिक स्वास्थ्य आयाम:** ऑनलाइन गेमिंग की लत को मानसिक स्वास्थ्य विकार के रूप में मान्यता दी जानी चाहिए, जो कि डब्ल्यूएचओ के **गेमिंग डिसऑर्डर (2019)** के वर्गीकरण के समान है ।
- **कानूनी अस्पष्टता:** सर्वोच्च न्यायालय ने बार-बार कौशल बनाम मौका खेल पर बहस की है → एक केंद्रीय नियामक ढांचा गायब है।
- **आर्थिक विचार:** ऑनलाइन गेमिंग उद्योग का 2025 तक 5 बिलियन डॉलर तक पहुंचने का अनुमान है, प्रतिबंध निवेश को हतोत्साहित कर सकते हैं, लेकिन अनियंत्रित विकास से बड़े पैमाने पर सामाजिक लागत का खतरा है।
- **शासन और संस्थागत प्रतिक्रिया:** MeitY (आईटी विनियमन), स्वास्थ्य मंत्रालय और राज्य सरकारों के बीच विखंडन।
  - गेमिंग की लत से निपटने के लिए बच्चों के ऑनलाइन सुरक्षा कानूनों का अभाव (साइबर-बुलिंग कानूनों के विपरीत)।
- **नैतिक आयाम:** कंपनियां बच्चों की मनोवैज्ञानिक कमजोरियों का फायदा उठाती हैं, जिससे नैतिक व्यावसायिक प्रथाओं और सामाजिक विश्वास को नुकसान पहुंचता है।

आगे की राह -

- **विनियमन + सुरक्षा उपाय:** आयु-निर्धारण, खेल समय सीमा, तथा सख्त अभिभावकीय नियंत्रण।
  - खेल में होने वाले खर्च और जोखिमों का पारदर्शी प्रकटीकरण।
  - शिकारी "लूट बॉक्स" शैली जुआ तंत्र पर प्रतिबंध लगाएं।
- **मानसिक स्वास्थ्य ढांचा:** स्कूल-आधारित डिजिटल लत की जांच और व्यवहार संबंधी चेतावनी संकेतों का पता लगाने के लिए माता-पिता और शिक्षकों को प्रशिक्षण देना।
- **जागरूकता एवं शिक्षा**: सुरक्षित डिजिटल आदतों पर राष्ट्रीय अभियान और स्वस्थ तकनीकी पर्यवेक्षण पर माता-पिता के लिए कार्यशालाएं।
- **प्रौद्योगिकी समाधान:** अत्यधिक खेल समय की एआई-आधारित निगरानी।
  - ऐप्स में अंतर्निहित पैनिक बटन/लॉक सुविधाएं।
  - नाबालिगों को आयु प्रतिबंधों से बचने से रोकने के लिए सख्त केवाईसी मानदंड।
- **नीति एकीकरण:** गेमिंग की लत को राष्ट्रीय बाल नीति के अंतर्गत लाना।
  - पोषण अभियान के समान एक राष्ट्रीय डिजिटल वेलनेस मिशन बनाना।
  - राष्ट्रीय शिक्षा नीति (एनईपी 2020) के साथ संरेखित करें, मानसिक स्वास्थ्य पर जोर देना।

ऑनलाइन गेमिंग की लत सिर्फ़ एक व्यक्तिगत या कानूनी समस्या नहीं है; यह एक सामाजिक मुद्दा है जो परिवारों, युवाओं और सामुदायिक जीवन को प्रभावित करता है। यह वैश्वीकरण, उपभोक्ता संस्कृति, कमज़ोर होते पारिवारिक बंधन, पीढ़ियों के बीच संघर्ष और बढ़ती असमानता जैसे गहरे मुद्दों को दर्शाता है। भारत को प्रतिबंधों से आगे बढ़कर एक बहु-क्षेत्रीय दृष्टिकोण अपनाना होगा जिसमें विनियमन, परामर्श, सामुदायिक सहभागिता और डिजिटल साक्षरता का समावेश हो।

विस्तृत कवरेज

भारत की जैव-अर्थव्यवस्था 2030 तक 300 बिलियन डॉलर तक पहुँच जाएगी

संदर्भ

BIOE3 नीति के एक वर्ष पूरा होने पर, केंद्रीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्री ने भारत का पहला राष्ट्रीय बायोफाउंड्री नेटवर्क लॉन्च किया, जिसका उद्देश्य जैव प्रौद्योगिकी को देश की अर्थव्यवस्था का प्रमुख चालक बनाना है।

जैवअर्थव्यवस्था(Bioeconomy) क्या है?

- **जैव अर्थव्यवस्था से तात्पर्य स्वास्थ्य सेवा, कृषि, उद्योग और पर्यावरण जैसे क्षेत्रों में टिकाऊ वस्तुओं और सेवाओं का उत्पादन करने के लिए जैविक संसाधनों, प्रक्रियाओं और प्रौद्योगिकियों के उपयोग से है।**
- यह जैव प्रौद्योगिकी, जैव ऊर्जा, जैव सामग्री, जैव कृषि और जैव स्वास्थ्य को एकीकृत करता है, जो आर्थिक विकास और पारिस्थितिक स्थिरता दोनों में योगदान देता है।
- यह जीव विज्ञान द्वारा संचालित अर्थव्यवस्था है - जहां जैव ईंधन, बायोडिग्रेडेबल प्लास्टिक, जीनोम संपादन, जैव उर्वरक, टीके और ऑर्गन-ऑन-चिप उपकरण जैसे नवाचार समाज की सेवा के लिए एक साथ आते हैं।

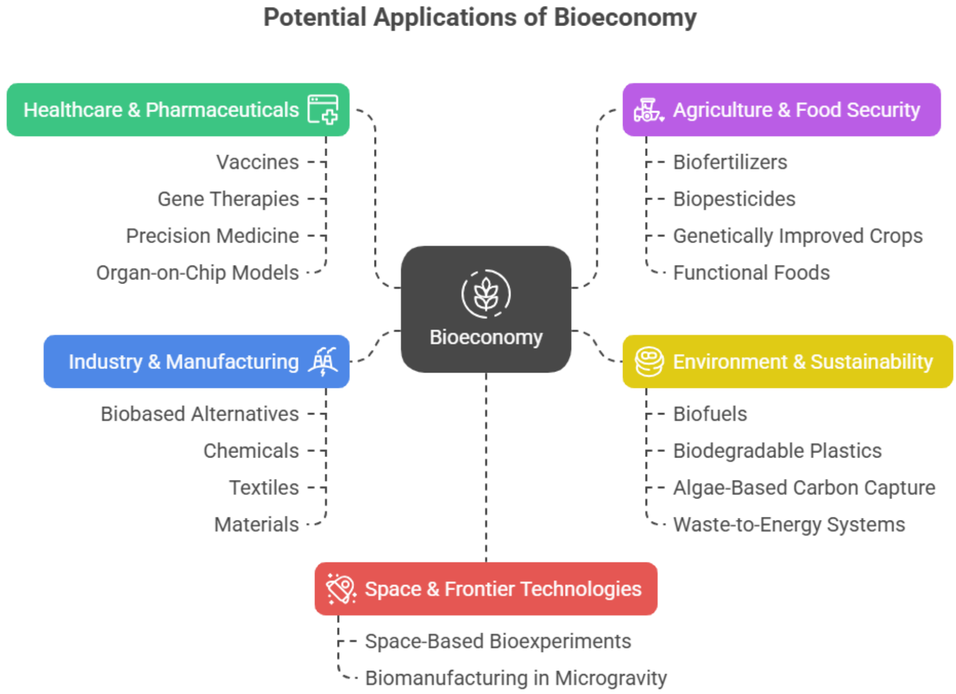
भारत की जैव अर्थव्यवस्था की वर्तमान स्थिति -

- **भारत की जैव अर्थव्यवस्था एक दशक में 16 गुना से अधिक बढ़ी है, जो 2014 में 10 बिलियन डॉलर से बढ़कर 2024 में 165.7 बिलियन डॉलर हो गयी है।**
- पिछले चार वर्षों में इस क्षेत्र ने 17.9% की चक्रवृद्धि वार्षिक वृद्धि दर (सीएजीआर) के साथ सकल घरेलू उत्पाद में 4.25% का योगदान दिया है।
- भारत विश्व स्तर पर टीकों के शीर्ष उत्पादकों में से एक है और उसने दुनिया का पहला डीएनए कोविड-19 टीका विकसित किया है।
- इथेनॉल सम्मिश्रण 2014 में 1.53% से बढ़कर 2024 में 15% हो गया, तथा 2025 तक इसे 20% करने का लक्ष्य रखा गया है।
- **अनुसंधान वृद्धि:** कोशिका एवं जीन थेरेपी, जलवायु-स्मार्ट कृषि, कार्बन कैप्चर और कार्यात्मक खाद्य पदार्थों जैसे क्षेत्रों में 2000 से अधिक अनुसंधान प्रस्ताव प्राप्त हुए।

भारत के विकास में जैव अर्थव्यवस्था का महत्व -

- **आर्थिक विकास इंजन:** जैव प्रौद्योगिकी फार्मा, कृषि और जैव-उद्योगों के माध्यम से सकल घरेलू उत्पाद में 3-5% का योगदान देती है।
- **रोजगार और नवाचार:** 6,000 से अधिक बायोटेक स्टार्टअप और 760+ बायोटेक उत्पाद सक्रिय हैं (2023)।
    - उदाहरण: **BIOE3** चैलेंज युवा नवप्रवर्तकों को 25 लाख रुपये तक का वित्त पोषण प्रदान करता है, जिससे एक मजबूत स्टार्टअप पारिस्थितिकी तंत्र का निर्माण होता है।
- **खाद्य एवं कृषि सुरक्षा:** जैव उर्वरक और जीनोम-संपादित फसलें रासायनिक आदानों पर निर्भरता कम करती हैं और जलवायु लचीलापन बढ़ाती हैं।
    - उदाहरण: बीटी कॉटन के उपयोग ने भारत को दुनिया का दूसरा सबसे बड़ा कपास उत्पादक बना दिया है।
- **स्वास्थ्य एवं महामारी संबंधी तैयारी:** भारत एक वैश्विक वैक्सीन केंद्र है, जो विश्व के 60% टीकों की आपूर्ति करता है।

  - उदाहरण: कोवैक्सिन और कोविशील्ड (कोविड-19 टीके) ने संकट के समय में भारत की जैव-अर्थव्यवस्था की मजबूती को प्रदर्शित किया।
- **पर्यावरणीय स्थिरता:** जैव ईंधन, जैवनिम्नीकरणीय प्लास्टिक और शैवाल आधारित कार्बन कैप्चर जीवाश्म ईंधन पर निर्भरता को कम करते हैं।
  - उदाहरण: इथेनॉल सम्मिश्रण कार्यक्रम ने 2023 में 12% सम्मिश्रण हासिल किया, जिससे तेल आयात में 41,000 करोड़ रुपये की बचत हुई।
- **सामरिक एवं सीमांत प्रौद्योगिकियां:** अंतरिक्ष जैव प्रौद्योगिकी पर इसरो के साथ सहयोग; अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन पर 3 डीबीटी समर्थित प्रयोग।



जैव अर्थव्यवस्था जलवायु परिवर्तन से निपटने में किस प्रकार सहायता कर सकती है?

- **जीवाश्म ईंधन पर निर्भरता कम करना:** जैव ईंधन (इथेनॉल, बायोडीजल, संपीड़ित बायोगैस) कच्चे तेल पर निर्भरता कम करते हैं।
  - उदाहरण: 2023 में भारत के 12% इथेनॉल मिश्रण से 17.3 MMT कच्चे तेल के आयात की बचत हुई और 2014 से 51.9 MMT CO_2 उत्सर्जन में कमी आई।
- **कार्बन कैप्चर और सीक्वेस्ट्रेशन:** शैवाल आधारित प्रौद्योगिकियां वायुमंडलीय CO_2 को अवशोषित करती हैं और ईंधन या पशु आहार के लिए बायोमास का उत्पादन करती हैं।
- **सतत कृषि और भूमि उपयोग:** जैव-उर्वरक और जैव-कीटनाशक रासायनिक उर्वरकों से होने वाले नाइट्रस ऑक्साइड उत्सर्जन को कम करते हैं। जलवायु-अनुकूल फसलें बदलती जलवायु में खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करती हैं।
- **अपशिष्ट प्रबंधन:** कृषि-अवशेषों और नगरपालिका के ठोस अपशिष्ट को जैव-सीएनजी, बायोएथेनॉल और बायोप्लास्टिक में परिवर्तित करने से लैंडफिल मीथेन उत्सर्जन में कमी आती है।

एक मजबूत जैव अर्थव्यवस्था के निर्माण में चुनौतियाँ -

- **विनियामक अड़चनें:** जैव प्रौद्योगिकी उत्पादों के लिए धीमी अनुमोदन प्रक्रिया, जैव सुरक्षा और जैव नैतिकता के बारे में चिंताएं।
- **बुनियादी ढांचे में अंतराल:** अमेरिका/यूरोपीय संघ की तुलना में उन्नत जैव विनिर्माण सुविधाएं और कुशल जनशक्ति सीमित है।
- **जैव-चोरी की चिंताएँ:** भारत की समृद्ध जैव विविधता इसे जैव-चोरी का केंद्र बनाती है, जहाँ विदेशी कंपनियाँ उचित लाभ-साझाकरण के बिना स्वदेशी जैविक संसाधनों का दोहन करती हैं।

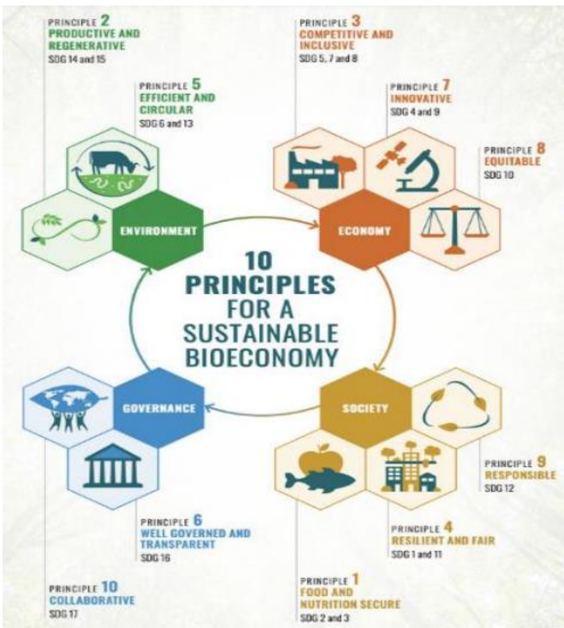
- **वित्तपोषण एवं नवाचार पारिस्थितिकी तंत्र:** स्टार्टअप्स को जैव प्रौद्योगिकी उत्पादों के लिए पूंजीगत बाधाओं और लंबी उत्पादन अवधि का सामना करना पड़ता है।
- **आपूर्ति श्रृंखला संबंधी मुद्दे:** भारत का जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्र आवश्यक कच्चे माल, उपकरण और उन्नत प्रौद्योगिकियों के लिए वैश्विक आपूर्ति श्रृंखलाओं पर निर्भर है।
- **वैश्विक प्रतिस्पर्धात्मकता:** पेटेंट दाखिल करने, अनुसंधान एवं विकास तीव्रता और प्रौद्योगिकी व्यावसायीकरण में भारत चीन और अमेरिका से पीछे है।
- **सार्वजनिक धारणा और नैतिक चिंताएं:** जीएम फसलों, क्लोनिंग और सिंथेटिक जीव विज्ञान के बारे में गलत धारणाएं अपनाने में बाधा डालती हैं।
- **असमान क्षेत्रीय विकास:** जैव प्रौद्योगिकी केन्द्रों का केन्द्रीकरण चुनिंदा राज्यों में है; पूर्वोत्तर और मध्य राज्य पीछे हैं।

सरकारी पहल -

- **BIOE3 नीति (2024):** 2030 तक 300 बिलियन डॉलर की जैव अर्थव्यवस्था का लक्ष्य।
  - **विषयगत क्षेत्र:** उच्च मूल्य वाले जैव-आधारित रसायन, बायोपॉलिमर और एंजाइम, स्मार्ट प्रोटीन और कार्यात्मक खाद्य पदार्थ, सटीक जैव चिकित्सा, जलवायु-लचीला कृषि, कार्बन कैप्चर और इसका उपयोग, समुद्री और अंतरिक्ष अनुसंधान।
- **बायोमैन्युफैक्चरिंग इन्फ्रास्ट्रक्चर**: मोहाली बायोमैन्युफैक्चरिंग इंस्टीट्यूट, बायोफाउंड्रीज और बायो-एआई हब का राष्ट्रीय नेटवर्क।
- **वैश्विक जैव ईंधन गठबंधन: भारत, ब्राजील और संयुक्त राज्य अमेरिका** के नेतृत्व में, यह भारत के लिए महंगे तेल आयात को कम करने, घरेलू जैव ईंधन उत्पादन को बढ़ावा देने का अवसर प्रस्तुत करता है।
- **क्षेत्र विशेष योजनाएं:** राष्ट्रीय बायोफार्मा मिशन; राष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन मिशन; सतत और गोबरधन योजना।
- **इसरो-डीबीटी समझौता ज्ञापन:** अंतरिक्ष जैव प्रौद्योगिकी पर संयुक्त कार्य समूह; आईएसएस पर पहले से ही तीन डीबीटी समर्थित प्रयोग किए जा चुके हैं।
- **युवाओं के लिए BIOE3 चैलेंज (2025-30)**: मासिक नवाचार सूक्ष्मजीवों, अणुओं और जैवपदार्थों जैसे विषयों पर आधारित है।
- **अंतर्राष्ट्रीय जुड़ाव**: 52 देशों के साथ सहयोग, भारत की जैव प्रौद्योगिकी कूटनीति का विस्तार।

आगे की राह -

- **विनियामक सुधार**: जैव प्रौद्योगिकी उत्पादों के लिए एकल खिड़की मंजूरी प्रणाली बनाना; जैव सुरक्षा और नैतिक निरीक्षण को मजबूत करना।
- **क्षमता निर्माण**: टियर-II और टियर-III शहरों में जैव प्रौद्योगिकी शिक्षा, कौशल विकास का विस्तार करना और उद्यमशीलता को बढ़ावा देना।
- **वित्तपोषण तंत्र**: उद्यम वित्तपोषण, सार्वजनिक-निजी भागीदारी और दीर्घकालिक अनुसंधान एवं विकास अनुदान में वृद्धि।
- **वैश्विक एकीकरण**: वैश्विक जैव प्रौद्योगिकी गठबंधनों, मानकों और आपूर्ति श्रृंखलाओं में भागीदारी को मजबूत करना।
- **समावेशी विकास**: संतुलित क्षेत्रीय भागीदारी सुनिश्चित करने के लिए राज्य-स्तरीय जैव-अर्थव्यवस्था रोडमैप विकसित करना।



- **जन जागरूकता**: जैव-आधारित उत्पादों की सुरक्षा, लाभ और स्थिरता पर अभियान चालाना।

भारत की जैव-अर्थव्यवस्था केवल एक आर्थिक रणनीति नहीं है, बल्कि स्थिरता, नवाचार और आत्मनिर्भर भारत का मार्ग प्रशस्त करती है। BioE3 ढाँचे के अंतर्गत मज़बूत नीतिगत समर्थन, कृत्रिम बुद्धिमत्ता और अंतरिक्ष विज्ञान के साथ जैव-प्रौद्योगिकी के एकीकरण, और युवाओं व स्टार्टअप्स की सक्रिय भागीदारी के साथ, भारत में 2030 तक वैश्विक जैव-अर्थव्यवस्था में अग्रणी बनने की क्षमता है।