

प्रारंभिक परीक्षा

पैंगोलिन तस्करी केंद्र

सामान्य अध्ययन पेपर-3: पर्यावरण

संदर्भ

'पीएलओएस बायोलॉजी' (PLoS biology) में प्रकाशित एक अध्ययन में विश्व की तीन सर्वाधिक व्यापार की जाने वाली पैंगोलिन प्रजातियों के तस्करी मार्गों का मानचित्रण करने के लिए उन्नत समष्टि जीनोमिक्स (advanced population genomics) का उपयोग किया गया।

शोध के मुख्य निष्कर्ष

- **कार्यप्रणाली (Methodology):** शोधकर्ताओं ने 671 जीनोम स्थानों को लक्षित किया जो पैंगोलिन आबादी को विभेदित करते हैं तथा भौगोलिक डेटा अंतराल को भरने के लिए 122 संग्रहालय नमूनों का उपयोग किया, जहाँ जंगली पैंगोलिन अब अत्यंत दुर्लभ हैं।
- **तस्करी का अतिव्यापन (Trafficking overlap):** घरेलू व्यापार के अंतर्गत पैंगोलिन को औसतन ~454 किमी दूर ले जाया जाता है।
- **भारत से संबंध (India link):** चीन में अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर की गई जब्ती से पूर्वोत्तर भारत (अरुणाचल प्रदेश और असम) से संचालित एक तस्करी नेटवर्क के साक्ष्य मिलते हैं।

पैंगोलिन

- **इसके बारे में:** पैंगोलिन विश्व के एकमात्र ऐसे कीटभक्षी, निशाचर एवं एकांतवासी स्तनधारी हैं जो पूरी तरह से एक-दूसरे पर आच्छादित केराटिन शल्कों (उसी पदार्थ से निर्मित जिससे मानव नाखून बनते हैं) से ढके होते हैं, जो उनके शरीर के वजन का 20% से अधिक होता है।
- **प्रमुख विशेषताएँ:** चींटियों और दीमकों को निकालने के लिए इनके पास एक लंबी चिपचिपी जीभ (इनके शरीर से भी लंबी) होती है, इनके दांत नहीं होते लेकिन खुदाई के लिए शक्तिशाली पंजे होते हैं और खतरा महसूस होने पर ये गेंद के रूप में गोल हो जाते हैं।
- **पर्यावास:** ये उप-सहारा अफ्रीका तथा दक्षिण और दक्षिण-पूर्व एशिया में पाए जाते हैं। ये जंगलों, घास के मैदानों और जंगलों के निकट की कृषि भूमि को प्राथमिकता देते हैं।
- **आहार और पारिस्थितिक भूमिका:** ये लगभग विशेष रूप से चींटियों और दीमकों को खाते हैं। एक पैंगोलिन एक रात में 20,000 तक कीड़ों का सेवन कर सकता है और इन्हें 'प्रकृति का कीट नियंत्रक' (nature's pest controller) कहा जाता है।
- **प्रजनन:** इनकी प्रजनन दर अत्यंत धीमी होती है क्योंकि मादाएं प्रति वर्ष केवल 1 (शायद ही कभी 2) संतान को जन्म देती हैं और इनकी गर्भधारण अवधि लंबी (~120-150 दिन) होती है।

- **तस्करी का कारण:** पैंगोलिन के शल्कों का उपयोग पारंपरिक चीनी चिकित्सा (TCM) में त्वचा की स्थिति, गठिया और स्तनपान संबंधी समस्याओं के उपचार के लिए किया जाता है।

संरक्षण की स्थिति

प्रजाति / क्षेत्र	संरक्षण स्थिति
भारतीय पैंगोलिन (<i>Manis crassicaudata</i>)	IUCN: लुप्तप्राय (Endangered) CITES: परिशिष्ट I WPA 1972: अनुसूची I
चीनी पैंगोलिन (<i>Manis pentadactyla</i>)	IUCN: गंभीर रूप से लुप्तप्राय (Critically Endangered) CITES: परिशिष्ट I WPA 1972: अनुसूची I
सुंडा पैंगोलिन (<i>Manis javanica</i>)	IUCN: गंभीर रूप से लुप्तप्राय (Critically Endangered) CITES: परिशिष्ट I
सफेद पेट वाला पैंगोलिन (<i>Phataginus tricuspis</i>)	IUCN: सुभेद्य (Vulnerable) CITES: परिशिष्ट I
सभी 8 प्रजातियाँ	2016 से CITES परिशिष्ट I में सूचीबद्ध: सर्वोच्च सुरक्षा; सभी प्रकार के अंतर्राष्ट्रीय वाणिज्यिक व्यापार पर प्रतिबंध
भारत	वन्यजीव संरक्षण अधिनियम 1972 की अनुसूची I के तहत सभी प्रकार के व्यापार और शिकार पर प्रतिबंध। (बाघ और हाथी के समान सुरक्षा का स्तर)

भारत-नॉर्वे हरित रणनीतिक साझेदारी

सामान्य अध्ययन पेपर-2: अंतर्राष्ट्रीय संबंध

संदर्भ

प्रधानमंत्री नरेंद्र मोदी की नॉर्वे की पहली यात्रा के दौरान भारत और नॉर्वे ने द्विपक्षीय संबंधों को 'हरित रणनीतिक साझेदारी' (Green Strategic Partnership) के स्तर तक उन्नत किया।

बैठक के दौरान लिए गए महत्वपूर्ण निर्णय

- **हरित रणनीतिक साझेदारी:** स्वच्छ ऊर्जा, जलवायु लचीलेपन (climate resilience) और संधारणीयता पर ध्यान केंद्रित करते हुए भारत-नॉर्वे संबंधों को हरित रणनीतिक साझेदारी तक उन्नत किया गया।
- **IPOI सहयोग:** समुद्री सहयोग को बढ़ाने के लिए नॉर्वे, भारत की 'इंडो-पैसिफिक ओशियंस इनिशिएटिव' (IPOI) में शामिल हुआ।
- **हार्ड-टेक और AI सहयोग:** कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI), स्टार्ट-अप और नवाचार पारिस्थितिकी तंत्र में सहयोग का विस्तार किया गया।
- **DPI साझेदारी:** भारत के डिजिटल पब्लिक इंफ्रास्ट्रक्चर (DPI) मॉडल का उपयोग करते हुए 'ग्लोबल साउथ' के सहयोग सहित डिजिटल स्वास्थ्य और DPI पर समझौतों पर हस्ताक्षर किए गए।

- **अंतरिक्ष सहयोग:** अंतरिक्ष क्षेत्र में सहयोग के लिए इसरो (ISRO) और नॉर्वेजियन स्पेस एजेंसी ने एक समझौता ज्ञापन (MoU) पर हस्ताक्षर किए।
- **विज्ञान और नवाचार समझौते:** CSIR/DSIR और नॉर्वे के संस्थानों ने संधारणीयता, चक्रीय अर्थव्यवस्था (circular economy), अपतटीय ऊर्जा, स्वास्थ्य सेवा और भू-विज्ञान पर समझौतों पर हस्ताक्षर किए।
- **अनुसंधान और अकादमिक सहयोग:** संधारणीयता, महासागर विज्ञान और अकादमिक विनिमय कार्यक्रमों में सहयोग के लिए 'संयुक्त घोषणा' (Joint Declaration) पर हस्ताक्षर किए गए।

नॉर्वे के बारे में

- **अवस्थिति:** उत्तरी यूरोप में स्कैंडिनेवियाई प्रायद्वीप पर स्थित नॉर्डिक देश।
- **राजधानी:** ओस्लो।
- **द्विपक्षीय व्यापार:** द्विपक्षीय व्यापार ~\$3 बिलियन; नॉर्वे तेल, गैस, समुद्री भोजन, उर्वरकों का निर्यात करता है; भारत फार्मा, वस्त्र, मशीनरी का निर्यात करता है।
- **सॉवरेन वेल्थ फंड:** विश्व के सबसे बड़े सॉवरेन वेल्थ फंड—'गवर्नमेंट पेंशन फंड ग्लोबल' का मेज़बान है।
- **प्रमुख अंतर्राष्ट्रीय समूह:** नाटो (NATO), नॉर्डिक काउंसिल, आर्कटिक काउंसिल और यूरोपीय आर्थिक क्षेत्र (EEA) का सदस्य है; यूरोपीय संघ (EU) का सदस्य नहीं है।
- **आर्कटिक महत्व:** ध्रुवीय शासन, नौवहन (shipping) और जलवायु अध्ययन में रणनीतिक प्रासंगिकता वाला महत्वपूर्ण आर्कटिक राज्य।
- **नवीकरणीय ऊर्जा:** लगभग सभी घरेलू बिजली का उत्पादन जलविद्युत के माध्यम से होता है।
- **नीली अर्थव्यवस्था (Blue Economy) विशेषज्ञता:** नौवहन, मत्स्य पालन, अपतटीय ऊर्जा और समुद्री प्रौद्योगिकी के लिए विश्व स्तर पर मान्यता प्राप्त है।

भारतीय अंतरिक्ष स्टार्टअप ने इटली में रणनीतिक सहयोग पर हस्ताक्षर किए

सामान्य अध्ययन पेपर-3: विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी (S&T)

संदर्भ

वेनिस में आयोजित 'स्पेस मीटिंग्स वेनेटो 2026' के दौरान, भारतीय राष्ट्रीय अंतरिक्ष संवर्धन और प्राधिकरण केंद्र (IN-SPACe) के नेतृत्व में नौ भारतीय अंतरिक्ष-तकनीक (space-tech) स्टार्टअप्स ने कई रणनीतिक साझेदारियों पर हस्ताक्षर किए।

उल्लेखनीय साझेदारियाँ

- **एस्ट्रोबेस-इंपल्सो स्पेस समझौता ज्ञापन (MoU):** एस्ट्रोबेस स्पेस टेक्नोलॉजीज ने मिशन प्रबंधन और लॉन्च-सेवा सहयोग के लिए इंपल्सो स्पेस (Impulso Space) के साथ एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए।
- **केपलर एयरोस्पेस-अपोजियो स्पेस समझौता:** केपलर एयरोस्पेस ने 'ग्राउंड स्टेशन एज ए सर्विस' (GSaaS), क्यूबसैट (CubeSat) सिस्टम और उपग्रह मिशन संचालन के लिए अपोजियो स्पेस (Apogeo Space) के साथ साझेदारी की।

- **व्योमआईसी (VyomIC) सहयोग:** व्योमआईसी ने अगली पीढ़ी के नेविगेशन और लचीली बुनियादी ढांचा प्रौद्योगिकियों में रणनीतिक सहयोग की घोषणा की।

भारत-इटली अंतरिक्ष जुड़ाव:

- **भारत-इटली रणनीतिक ढांचा:** जी20 शिखर सम्मेलन 2024 के दौरान घोषित 2025-2029 भारत-इटली संयुक्त रणनीतिक कार्य योजना के अनुरूप सहयोग।

IN-SPACe के बारे में

विवरण	जानकारी
पूरा नाम	भारतीय राष्ट्रीय अंतरिक्ष संवर्धन और प्राधिकरण केंद्र (Indian National Space Promotion and Authorisation Centre)
स्थापना	2020, अंतरिक्ष विभाग (DoS) के अंतर्गत
भूमिका	भारत में सभी निजी अंतरिक्ष क्षेत्र की संस्थाओं के संवर्धन, मार्गदर्शन (handholding) और प्राधिकरण के लिए सिंगल-विंडो नोडल एजेंसी
प्रमुख कार्य	गैर-सरकारी संस्थाओं द्वारा लॉन्च, उपग्रह संचालन, ग्राउंड स्टेशन और रिमोट सेंसिंग के लिए अनुमति प्रदान करना
महत्व	भारत की अंतरिक्ष नीति 2023 को क्रियान्वित करता है — निजी खिलाड़ियों और प्रत्यक्ष विदेशी निवेश (FDI) के लिए अंतरिक्ष क्षेत्र को खोलता है
इनसे भिन्न	इसरो/ISRO (अनुसंधान और राष्ट्रीय मिशन); NSIL/एंट्रिक्स (इसरो की वाणिज्यिक शाखा); IN-SPACe विशेष रूप से निजी क्षेत्र को सक्षम बनाने के लिए है

भारतीय अंतरिक्ष पारिस्थितिकी तंत्र

- **भारत की अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था:** वर्तमान में ~\$8 बिलियन; 2033 तक \$44 बिलियन का लक्ष्य (IN-SPACe का अनुमान)।
- **भारतीय अंतरिक्ष नीति 2023:** उपग्रह डेटा, लॉन्च, ग्राउंड स्टेशन सेगमेंट को निजी खिलाड़ियों के लिए खोलती है; अंतरिक्ष क्षेत्र में 100% प्रत्यक्ष विदेशी निवेश (FDI) की अनुमति देती है।
- **प्रमुख निजी कर्ता:** स्काईरूट एयरोस्पेस (पहला निजी रॉकेट — विक्रम-एस, 2022), अग्निकुल कॉसमॉस (पहला 3D-प्रिंटेड इंजन रॉकेट), पिक्सल (पृथ्वी अवलोकन तारामंडल), ध्रुव स्पेस।
- **भारतीय अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था का लक्ष्य:** भारत का लक्ष्य वैश्विक अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था में अपनी हिस्सेदारी को 2033 तक लगभग 2% से बढ़ाकर 8% करना है।

स्माइल (SMILE) मिशन

सामान्य अध्ययन पेपर-3: विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी (S&T)

संदर्भ

संयुक्त चीन-यूरोप स्माइल (SMILE - सोलर विंड मैग्नेटोस्फीयर आयनोस्फीयर लिंक एक्सप्लोरर) मिशन लॉन्च किया गया।

स्माइल (SMILE) मिशन के बारे में

- **किसके द्वारा लॉन्च:** यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी (ESA) और चीन राष्ट्रीय अंतरिक्ष प्रशासन (CNSA) का संयुक्त अंतरिक्ष-विज्ञान मिशन।
- **उद्देश्य:** सौर पवन (solar wind) और पृथ्वी के चुंबकमंडल (magnetosphere) के बीच अंतःक्रिया का अध्ययन करना तथा अंतरिक्ष मौसम की समझ में सुधार करना।
- **वैज्ञानिक उपकरण:** इसमें चार उपकरण शामिल हैं: सॉफ्ट एक्स-रे इमेजर (SXI), मैग्नेटोमीटर, लाइट आयन एनालाइजर (LIA) और अल्ट्रावायलेट इमेजर (UVI)।
- **प्रमुख वैज्ञानिक लक्ष्य:** सौर पवन के साथ अंतःक्रिया करते हुए पृथ्वी के चुंबकमंडल की पहली एक्स-रे छवियाँ कैप्चर करना।
 - पृथ्वी का चुंबकमंडल एक चुंबकीय ढाल है जो वायुमंडल और जीवन को हानिकारक आवेशित कणों और सौर विकिरण से बचाता है।
- **अंतरिक्ष मौसम के लिए महत्व:** सौर तूफानों, सौर प्रज्वाल (solar flares) और कोरोनल मास इजेक्शन (CMEs) के पूर्वानुमान में सुधार करने में मदद करता है।
- **उपयोगिता:** अंतरिक्ष मौसम की बेहतर भविष्यवाणी उपग्रहों, जीपीएस (GPS), संचार प्रणालियों, बिजली ग्रिडों और अंतरिक्ष यात्रियों की रक्षा कर सकती है।
- **विशेष विशेषता:** पूर्व के मिशनों के विपरीत, SMILE सौर पवन-चुंबकमंडल अंतःक्रिया का संपूर्ण वास्तविक समय (real-time) दृश्य प्रदान करता है।

मुख्य परीक्षा

भारत में उर्वरक उपयोग की दक्षता में सुधार

सामान्य अध्ययन पेपर-3 कृषि

संदर्भ

भारत का संरचनात्मक उर्वरक जाल, जहां अत्यधिक उपयोग से मिट्टी का स्वास्थ्य खराब होता है और उर्वरकों का उपयोग और भी अधिक बढ़ जाता है, साथ ही यूरिया और फॉस्फेटिक एसिड दोनों के लिए खतरनाक आयात निर्भरता, उर्वरक नीति में सुधार को राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा के लिए आवश्यक बना देता है।

उर्वरक जाल - चक्र को समझना

- **जाल तंत्र (The trap mechanism):** अत्यधिक उर्वरक उपयोग मृदा के कार्बनिक पदार्थों को क्षीण करता है → मृदा की जल और पोषक तत्व धारण क्षमता को कम करता है → उपज बनाए रखने के लिए किसानों को और अधिक उर्वरक लगाने के लिए विवश करता है → मांग का कभी न संतुष्ट होने वाला पाश (लूप)।
- **अपव्यय का पैमाना:** वार्षिक उर्वरक सब्सिडी में ₹2 लाख करोड़ से अधिक; लगभग 2/3 भाग वायु और जल प्रदूषण (अमोनिया, नाइट्रस ऑक्साइड, फॉस्फेट अपवाह) के रूप में नष्ट हो जाता है, भोजन में परिवर्तित नहीं होता है।
- **नाइट्रोजन की हानि:** प्रयुक्त यूरिया नाइट्रोजन का अधिकांश भाग वायु प्रदूषण में अमोनिया के रूप में नष्ट हो जाता है — जो भारत के वायु गुणवत्ता संकट और ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में एक प्रमुख योगदानकर्ता है (N₂O, CO₂ की तुलना में ~300 गुना अधिक शक्तिशाली है)।
- **मृदा स्वास्थ्य:** रासायनिक उर्वरकों पर दीर्घकालिक निर्भरता के कारण भारतीय मृदा में जैविक कार्बन में गिरावट आई है — ICAR के आंकड़े बताते हैं कि अधिकांश भारतीय कृषि मृदा में अब जैविक कार्बन की कमी है।

आयात निर्भरता

- **यूरिया:** भारत घरेलू स्तर पर 80% उत्पादन करता है; 2025-26 में 50%+ आयात (वर्ष-दर-वर्ष 60% की वृद्धि) क्योंकि पश्चिम एशिया युद्ध के कारण वैश्विक स्तर पर यूरिया की कीमतें दोगुनी हो गईं।
- **फॉस्फेटिक उर्वरक:** लगभग पूरी तरह से आयातित — भारत में वाणिज्यिक रॉक फॉस्फेट भंडार का अभाव है; मोरक्को, चीन, जॉर्डन पर निर्भर है।
- **पश्चिम एशिया का प्रभाव:** 2025-26 में भारत का उर्वरक आयात बिल 80% बढ़ गया; वैश्विक उर्वरक कीमतों में 46% (दिसंबर 2025-अप्रैल 2026) की वृद्धि हुई; यूरिया की कीमतें दोगुनी हो गईं।
- **रणनीतिक अंतराल:** पेट्रोलियम (जहाँ भारत के पास एक छोटा SPR है) के विपरीत, भारत के पास कोई रणनीतिक उर्वरक भंडार नहीं है — व्यवधान सीधे खरीफ/रबी बुवाई को प्रभावित करते हैं।

नीति में संरचनात्मक विकृतियां

- **MSP-खरीद बेमेल (MSP-procurement mismatch):** सरकार वास्तव में MSP पर केवल चावल, गेहूं और गन्ने की खरीद करती है; ये तीन फसलें सभी यूरिया का 2/3 से अधिक उपभोग करती हैं — जिससे अत्यधिक उपयोग को प्रोत्साहन मिलता है।
- **NBS के बाहर यूरिया:** यूरिया को पोषक तत्व आधारित सब्सिडी (NBS) योजना से बाहर रखा गया है — जिससे यूरिया कृत्रिम रूप से सस्ता रहता है और P&K उर्वरकों की तुलना में इसके अत्यधिक उपयोग को बढ़ावा मिलता है, जिससे पोषक तत्वों का असंतुलन होता है।
- **नीम लेपित यूरिया:** नाइट्रोजन उपयोग दक्षता में सुधार के लिए लाया गया — लेकिन अमोनिया के रूप में नाइट्रोजन की हानि को रोक नहीं सका; केवल आंशिक रूप से प्रभावी।
- **दलहन मिशन का कम प्रदर्शन:** दलहन आत्मनिर्भरता मिशन (अक्टूबर 2025, ₹11,440 करोड़) ने अरहर, उड़द, मसूर की 100% MSP खरीद का वादा किया — लेकिन अप्रैल 2026 में दलहन के अंतर्गत आने वाले क्षेत्र में केवल 1.26% की वृद्धि हुई, जबकि पिछले चार वर्षों में 10% की गिरावट आई थी।

चुनौतियां

- **अंतर-मंत्रालयी समन्वय विफलता:** कृषि, रसायन (उर्वरक), खाद्य (MSP/खरीद) मंत्रालय पृथक्करण (silos) में काम करते हैं — राष्ट्रीय नाइट्रोजन संचालन समिति का कार्यकाल इसकी किसी भी सिफारिश को लागू किए बिना समाप्त हो गया।
- **किसान आय जोखिम:** जैविक आदानों की ओर संक्रमण से अल्पकालिक उपज में गिरावट का जोखिम होता है; सुनिश्चित आय समर्थन के बिना, किसान परिवर्तन का विरोध करते हैं।
- **जैविक उत्पादों के लिए आपूर्ति श्रृंखला:** बायोचार, खाद (compost) और जैविक खाद (manure) की आपूर्ति श्रृंखलाएं खंडित हैं और उनमें मानकीकरण का अभाव है — जो बड़े पैमाने पर विस्तार को रोकता है।
- **सब्सिडी की राजनीतिक अर्थव्यवस्था:** यूरिया सब्सिडी में सुधार राजनीतिक रूप से संवेदनशील है; किसी भी मूल्य वृद्धि या युक्तिकरण को चुनावी विरोध का सामना करना पड़ता है।
- **हरित अमोनिया की व्यवहार्यता:** सौर ऊर्जा का उपयोग करके इलेक्ट्रोलिसिस से उत्पादित — आशाजनक है लेकिन जल-तनावग्रस्त क्षेत्रों में संभव नहीं है और अभी भी आर्थिक रूप से अप्रतिस्पर्धी है।

आगे की राह

- **दलहन/फलीदार फसलों का चक्रण:** दलहन-अनाज चक्रण को प्रोत्साहित करना; फलीदार फसलें वायुमंडलीय नाइट्रोजन का स्थिरीकरण करती हैं (अनाज के लिए उपयोग किए जाने वाले यूरिया के 0-10% की आवश्यकता होती है); सर्वोच्च न्यायालय ने मार्च 2026 में इसका समर्थन किया।
- **जैविक अपशिष्ट पुनर्चक्रण:** जैविक खाद, खाद (compost) और बायोचार का तिहरा पुनर्चक्रण; समन्वित परीक्षणों से पता चलता है कि उपज में बिना किसी हानि के अनुशासित रासायनिक उर्वरक खुराक का 50% तक प्रतिस्थापित किया जा सकता है।

- **चावल जर्मप्लाज्म:** भारत के स्वयं के शोध से पता चलता है कि मौजूदा चावल जर्मप्लाज्म नाइट्रोजन उपयोग दक्षता (प्रति इकाई यूरिया अनाज की उपज) को दोगुना कर सकता है — नीतिगत रूप से अपनाने की आवश्यकता है।
- **NBS में यूरिया को शामिल करना:** N:P:K उपयोग अनुपात को युक्तिसंगत बनाने और अत्यधिक उपयोग को कम करने के लिए यूरिया को पोषक तत्व आधारित सब्सिडी (NBS) के अंतर्गत लाना।
- **अंतर-मंत्रालयी नाइट्रोजन समिति का पुनरुद्धार:** समयबद्ध जनादेश के साथ राष्ट्रीय नाइट्रोजन संचालन समिति का पुनर्गठन करना।

भारतीय अनुसंधान निधि में लिंग, देखभाल और कानून

सामान्य अध्ययन पेपर-2: सामाजिक न्याय

संदर्भ

महिला शोधकर्ताओं के लिए आयु में छूट एक संवैधानिक रूप से वैध और अनुभवजन्य रूप से आवश्यक सुधारात्मक उपाय है, ताकि भारत के अनुसंधान पारिस्थितिकी तंत्र के भीतर संरचनात्मक देखभाल के बोझ और लैंगिक असमानताओं को दूर किया जा सके।

मुख्य समस्या

- **दोहरा बोझ:** महिला शोधकर्ता अक्सर जीवन के उसी चरण में पोस्टडॉक्टरल करियर में प्रवेश करती हैं जब घरेलू और देखभाल की जिम्मेदारियां चरम पर होती हैं, जिससे एक संरचनात्मक "दोहरा बोझ" उत्पन्न होता है।
- **अल्प-प्रतिनिधित्व:** AISHE 2021-22 के आंकड़े बताते हैं कि उच्च शिक्षा संकाय में पुरुषों का प्रभुत्व बना हुआ है, जबकि केंद्रीय विश्वविद्यालयों तथा विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थानों में महिलाओं का प्रतिनिधित्व काफी कम है।
- **कम भागीदारी:** SERB के आंकड़े प्रतिस्पर्धी अनुदानों और फेलोशिप में महिला शोधकर्ताओं के लिए कम आवेदन दर और कम सफलता दर का संकेत देते हैं।
- **संरचनात्मक बाधाएँ:** छूटे हुए अनुदान चक्र और खंडित अकादमिक रिकॉर्ड अक्सर क्षमता या योग्यता की कमी के बजाय संरचनात्मक बाधाओं के कारण उत्पन्न होते हैं।
- **विधायी बहिष्करण:** मातृत्व लाभ (संशोधन) अधिनियम, 2017 मातृत्व अवकाश के 26 सप्ताह प्रदान करता है, लेकिन फेलोशिप या संविदात्मक नियुक्तियों पर काम करने वाले कई शोधकर्ताओं को इसके संरक्षण से बाहर रखा गया है।
- **देखभाल के प्रति अनदेखी:** मौजूदा नीतिगत ढांचे मातृत्व को तो मान्यता देते हैं, लेकिन देखभाल को एक व्यापक सामाजिक जिम्मेदारी के रूप में पहचानने में विफल रहते हैं, जिसमें पिता या बुजुर्ग आश्रितों की देखभाल करने वाले लोग शामिल हो सकते हैं।

संवैधानिक और कानूनी आधार

- **अनुच्छेद 15(3):** अनुच्छेद 15(3) राज्य को महिलाओं और बच्चों के लिए विशेष प्रावधान करने का अधिकार देता है, जिससे अनुसंधान वित्तपोषण में सकारात्मक समर्थन उपायों को संवैधानिक रूप से वैध ठहराया जा सके।

- **तात्विक समानता (Substantive Equality):** अनुच्छेद 16 की अवसर की समानता की गारंटी केवल औपचारिक समानता के बजाय तात्विक समानता का समर्थन करती है, जिससे ऐतिहासिक रूप से वंचित समूहों के लिए सुधारात्मक उपायों की अनुमति मिलती है।
- **समान परिणाम:** तात्विक समानता यह मानती है कि समान व्यवहार असमानता को कायम रख सकता है जब अंतर्निहित सामाजिक परिस्थितियां असमान हों।
- **संवैधानिक नैतिकता:** अनुच्छेद 51A(e) नागरिकों को महिलाओं की गरिमा के लिए अपमानजनक प्रथाओं को त्यागने के लिए बाध्य करता है, और अनुसंधान स्थानों से महिलाओं का प्रणालीगत बहिष्करण इस संवैधानिक भावना के विपरीत है।
- **न्यायिक मान्यता:** विजय लक्ष्मी बनाम पंजाब विश्वविद्यालय मामले में, सर्वोच्च न्यायालय ने महिलाओं के पक्ष में उन उपायों को बरकरार रखा जो प्रदर्शन योग्य संरचनात्मक नुकसानों को दूर करते हैं।

संबद्ध चुनौतियाँ

- **बाल देखभाल का अभाव:** महिला शोधकर्ताओं में अक्सर प्रस्ताव लेखन और फील्डवर्क जैसे महत्वपूर्ण चरणों के दौरान संस्थागत बाल देखभाल सहायता का अभाव होता है।
- **अनिश्चित रोजगार:** फेलोशिप, परियोजना नियुक्तियों और अस्थायी अनुबंधों पर काम करने वाले शोधकर्ता मातृत्व लाभों के प्रभावी संरक्षण से बाहर रहते हैं।
- **प्रतिधारण संकट (Retention Crisis):** पुनः प्रवेश मार्गों के अभाव से महिलाओं की दीर्घकालिक शैक्षणिक प्रगति और प्रतिधारण को असमान रूप से नुकसान पहुँचता है।
- **मेंटरशिप का अभाव:** वरिष्ठ शैक्षणिक और नेतृत्व पदों पर महिलाओं का सीमित प्रतिनिधित्व युवा महिला शोधकर्ताओं के लिए मेंटरशिप के अवसरों को कमजोर करता है।
- **कठोर संस्थान:** अधिकांश भारतीय अनुसंधान संस्थानों में लचीली कार्य व्यवस्था और देखभाल-संवेदनशील मूल्यांकन प्रणालियां अपर्याप्त बनी हुई हैं।
- **मूल्यांकन पूर्वाग्रह:** अनुदान मूल्यांकन समितियों के भीतर अचेतन पूर्वाग्रह गैर-रैखिक करियर पथ (non-linear career trajectories) वाले आवेदकों को नुकसान पहुंचा सकता है।

आगे की राह

- **अनुदान विस्तार:** अस्थायी करियर रुकावटों के लिए दंडित होने से रोकने के लिए अनुसंधान अनुदानों में प्रलेखित देखभाल अवधियों के लिए बिना लागत वाले विस्तार (no-cost extensions) शामिल होने चाहिए।
- **पुनः प्रवेश फेलोशिप:** समर्पित पुनः प्रवेश फेलोशिप को देखभाल से संबंधित अंतराल के बाद अकादमिक क्षेत्र में लौटने वाली महिलाओं का समर्थन करना चाहिए।
- **बाल देखभाल अवसंरचना:** अनिवार्य बाल देखभाल और क्रेच (crèche) सुविधाओं का विस्तार सभी अनुसंधान संस्थानों और अनुदान-वित्तपोषित पदों तक क्रिया जाना चाहिए।
- **डेटा पारदर्शिता:** विज्ञान और इंजीनियरिंग अनुसंधान बोर्ड, विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, और जैव प्रौद्योगिकी विभाग जैसी वित्तपोषण एजेंसियों को अनिवार्य रूप से अनुदान आवेदनों, स्वीकृतियों और वित्तपोषण वितरण पर लिंग-पृथक्कृत डेटा प्रकाशित करना चाहिए।

- **अनुसंधान समानता:** एक देखभाल-संवेदनशील अनुसंधान पारिस्थितिकी तंत्र लैंगिक न्याय और भारत के वैज्ञानिक कार्यबल की दीर्घकालिक गुणवत्ता दोनों में सुधार करेगा।

संघीय व्यवस्था में बढ़ती समस्याएँ

सामान्य अध्ययन पेपर-2: राजनीति, संघवाद

संदर्भ

परिसीमन, राजकोषीय हस्तांतरण और सांस्कृतिक पहचान पर बढ़ते तनाव ने भारत के संघीय दरारों (federal fault lines) को गहरा कर दिया है, जिससे राष्ट्रीय एकता के लिए परामर्श, समझौता और आम सहमति आवश्यक हो गई है।

दो गहरी दरारें

- **लोकतांत्रिक घाटा:** जनसंख्या के आधार पर संसदीय सीटों का आवंटन दक्षिणी राज्यों के प्रतिनिधित्व को कम करने का खतरा उत्पन्न करता है, जबकि उन्होंने जनसंख्या स्थिरीकरण प्राप्त करने में सफलता हासिल की है।
- **जनसंख्या दंड:** दक्षिणी राज्यों को डर है कि उन्हें विकासात्मक उपलब्धियों और कम प्रजनन दर के लिए राजनीतिक रूप से दंडित किया जा रहा है।
- **सीटों का पुनर्वितरण:** जनसंख्या में उच्च वृद्धि के कारण यूपी, बिहार, एमपी और राजस्थान जैसे हिंदी-भाषी राज्यों की लोकसभा सीटों में वृद्धि होने का अनुमान है।
- **राजकोषीय असंतुलन:** केंद्र से प्राप्त होने वाले हस्तांतरण की तुलना में दक्षिणी और पश्चिमी राज्य असमान रूप से उच्च कर राजस्व का योगदान करते हैं।
- **पुनर्वितरण सूत्र:** वित्त आयोग के मानदंड आर्थिक योगदान और कर प्रयास (tax effort) के बजाय समानता और आवश्यकता-आधारित पुनर्वितरण को प्राथमिकता देते हैं।

मुख्य डेटा

अधिक-प्रतिनिधित्व वाले राज्य (अनुमानित)	यूपी, बिहार, एमपी, राजस्थान: उच्च जनसंख्या वृद्धि के कारण परिसीमन के बाद सीटें प्राप्त करेंगे
अल्प-प्रतिनिधित्व वाले राज्य (अनुमानित)	तमिलनाडु, केरल, कर्नाटक, आंध्र प्रदेश, तेलंगाना: सीटें खोने का अनुमान
शुद्ध दाता राज्य	कर्नाटक, तमिलनाडु, महाराष्ट्र, गुजरात, हरियाणा केंद्र से प्राप्त करने की तुलना में अधिक योगदान करते हैं
शुद्ध प्राप्तकर्ता राज्य	यूपी, बिहार, ओडिशा, झारखंड, पूर्वोत्तर राज्य अपने योगदान से अधिक प्राप्त करते हैं
वित्त आयोग का सूत्र	जनसंख्या, क्षेत्रफल और वन आवरण को भारी महत्व देना आंशिक रूप से आर्थिक प्रदर्शन के विरुद्ध है
15वें वित्त आयोग की सिफारिश	दक्षिणी राज्यों को अस्थायी राहत के लिए हस्तांतरण सूत्र में जनसंख्या के लिए 2021 के बजाय 2011 की जनगणना को बरकरार रखा गया।

संवैधानिक और कानूनी प्रावधान

- **राज्यों का संघ:** अनुच्छेद 1 भारत को "राज्यों के संघ" के रूप में परिभाषित करता है, जो संघ और राज्यों दोनों की अविनाशी प्रकृति को दर्शाता है।
- **राजकोषीय संघवाद:** अनुच्छेद 280 वित्त आयोग की स्थापना करता है ताकि दक्षता और विकास के लिए प्रोत्साहन के साथ समानता-आधारित पुनर्वितरण को संतुलित किया जा सके।
- **अनुच्छेद 356 का दुरुपयोग:** न्यायिक सुरक्षा उपाय पेश किए जाने से पहले राष्ट्रपति शासन का ऐतिहासिक रूप से पक्षपातपूर्ण उद्देश्यों के लिए दुरुपयोग किया गया था।
- **विधायी विभाजन:** सातवीं अनुसूची संवैधानिक संतुलन बनाए रखने के लिए संघ, राज्य और समवर्ती सूचियों के बीच शक्तियों का विभाजन करती है।
- **केंद्रीय अधिभावी शक्ति (Central Override):** अनुच्छेद 249 और 250 संसद को राष्ट्रीय हित या आपात स्थिति में राज्य सूची के विषयों पर कानून बनाने की अनुमति देते हैं।
- **GST आम सहमति मॉडल:** अनुच्छेद 279A ने बातचीत और आम सहमति पर आधारित सहकारी संघवाद के संस्थागत मॉडल के रूप में GST परिषद का निर्माण किया।
- **फ्लोर टेस्ट का सिद्धांत:** एस.आर. बोम्मई फैसले ने राष्ट्रपति शासन लगाने से पहले फ्लोर टेस्ट और संसदीय निगरानी को अनिवार्य कर दिया।

सहकारी संघवाद के लिए चुनौतियां

- **असममित सौदेबाजी:** गठबंधन की राजनीति में छोटे राज्य अक्सर बड़े योगदानकर्ता राज्यों की तुलना में असमान राजनीतिक प्रभाव रखते हैं।
- **राजनीतिक प्रोत्साहन:** केंद्र सरकारें अधिक केंद्रीकरण का पक्ष लेती हैं, जबकि क्षेत्रीय दल अक्सर टकराव से चुनावी लाभ प्राप्त करते हैं।
- **परिसीमन का दबाव:** 2026 की जनगणना के बाद संवैधानिक रूप से अनिवार्य परिसीमन प्रक्रिया पर्याप्त राजनीतिक सहमति के बिना तात्कालिकता पैदा करती है।
- **कमजोर संस्थागत भूमिका:** योजना आयोग के विपरीत, नीति (NITI) आयोग के पास वित्तीय आवंटन की शक्तियों का अभाव है, जिससे केंद्र-राज्य समन्वय में इसकी प्रभावशीलता कम हो जाती है।
- **जल विवाद:** कावेरी, कृष्णा और महादयी जैसे लंबे समय से लंबित विवाद अंतर-राज्यीय विश्वास और सहकारी भावना को कमजोर करते हैं।

आगे की राह

- **वित्त आयोग (FC) में सुधार:** वित्त आयोग के सूत्रों को कर प्रयास, राजकोषीय अनुशासन और आर्थिक प्रदर्शन को अधिक महत्व देना चाहिए।
- **योगदान प्रोत्साहन:** उच्च प्रदर्शन करने वाले राज्यों को राजकोषीय हस्तांतरण ढांचे के भीतर एक अलग "योगदान बोनस" प्रदान किया जा सकता है।

- **अंतर-राज्यीय संवाद:** अनुच्छेद 263 के तहत अंतर-राज्यीय परिषद को संरचित संघीय परामर्श के लिए एक नियमित मंच के रूप में कार्य करना चाहिए।
- **संतुलित प्रतिनिधित्व:** जनसंख्या स्थिरीकरण (population freeze) को आगे बढ़ाने या एक संकर प्रतिनिधित्व सूत्र विकसित करने से राजनीतिक हाशिए पर जाने की आशंकाओं को कम किया जा सकता है।
- **GST मॉडल का विस्तार:** GST परिषद के समान आम सहमति-संचालित संस्थागत तंत्र का स्वास्थ्य, शिक्षा और पुलिसिंग जैसे क्षेत्रों में विस्तार किया जाना चाहिए।
- **आम सहमति आधारित शासन:** भारत की सांस्कृतिक और आर्थिक रूप से विविध संघीय संरचना के भीतर एकता को बनाए रखने के लिए सहकारी निर्णय-प्रक्रिया आवश्यक है।

जैव ऊर्जा और भारत का ऊर्जा संक्रमण

सामान्य अध्ययन पेपर-3: पर्यावरण

संदर्भ

बढ़ती ऊर्जा-सुरक्षा चिंताओं और अपशिष्ट-प्रबंधन चुनौतियों के कारण भारत का ध्यान व्यावसायिक रूप से व्यवहार्य जैव ऊर्जा (bioenergy) समाधानों पर बढ़ रहा है।

बायोगैस और जैव ऊर्जा के लिए अवसर

- **बड़ा बायोमास संसाधन आधार:** भारत प्रतिवर्ष लगभग 750 मिलियन टन बायोमास उत्पन्न करता है, जिसमें लगभग 230 मिलियन टन अधिशेष कृषि बायोमास शामिल है।
- **आयात निर्भरता कम करना:** कुशल बायोमास उपयोग जीवाश्म-ईंधन आयात के एक महत्वपूर्ण हिस्से को प्रतिस्थापित कर सकता है। (भारत ~85% कच्चे तेल का आयात करता है और विश्व स्तर पर शीर्ष LNG आयातकों में से एक है)
- **CBG क्षमता:** भारत की कंप्रेसड बायोगैस (CBG) क्षमता का अनुमान 40-62 MMTPA (मिलियन मीट्रिक टन प्रति वर्ष) है, लेकिन वर्तमान स्थापित क्षमता कुल क्षमता के 1% से भी कम है।
- **अपशिष्ट-से-ऊर्जा का अवसर:** भारत का नगरपालिका ठोस अपशिष्ट उत्पादन 2031 तक 165 मिलियन टन और 2050 तक 436 मिलियन टन तक बढ़ने की संभावना है, जिससे भारी फीडस्टॉक क्षमता उत्पन्न होगी।
- **जलवायु और वायु प्रदूषण लाभ:** जैव ऊर्जा पराली जलाने, लैंडफिल मीथेन उत्सर्जन और शहरी वायु प्रदूषण को कम कर सकती है। (फसल अवशेष जलाना उत्तर भारत में सर्दियों के प्रदूषण में महत्वपूर्ण योगदान देता है)
- **ग्रामीण अर्थव्यवस्था और रोजगार:** जैव ऊर्जा पारिस्थितिकी तंत्र फीडस्टॉक एक्त्रीकरण और विकेंद्रीकृत ऊर्जा प्रणालियों के माध्यम से किसानों, MSME और ग्रामीण नौकरियों का समर्थन करते हैं। (अकेले ओडिशा में CBG परियोजनाओं से 2030 तक ~21,000 रोजगार उत्पन्न होने का अनुमान है)

जैव ऊर्जा के लिए विभिन्न प्रौद्योगिकियां

- **गैसीकरण (Gasification)**
 - **उपयुक्त फीडस्टॉक:** सूखे बायोमास जैसे फसल अवशेष, भूसी, वुडी बायोमास और ठोस कार्बनिक अपशिष्ट के लिए सबसे उपयुक्त है।

- **प्रक्रिया:** सिनगैस का उत्पादन करने के लिए बायोमास 800-1000 डिग्री पर सुखाने, पायरोलिसिस और आंशिक ऑक्सीकरण से गुजरता है।
- **उत्पादन और उपयोग:** गर्मी, बिजली, मेथनॉल, इथेनॉल, नवीकरणीय मीथेन और हाइड्रोजन उत्पादन के लिए उपयोग किए जाने वाले सिनगैस का उत्पादन करता है। (भविष्य के स्वच्छ ईंधन पारिस्थितिकी तंत्र के लिए महत्वपूर्ण)
- **अतिरिक्त लाभ:** मिट्टी बढ़ाने और कार्बन पृथक्करण के लिए बायोचार का उत्पादन करता है।
- **गैसीकरण (Gasification)**
 - **उपयुक्त फीडस्टॉक:** सीवेज, खाद्य अपशिष्ट, पशु खाद और औद्योगिक जैविक कचरे के लिए सबसे उपयुक्त है।
 - **प्रक्रिया:** सूक्ष्मजीव बायोगैस का उत्पादन करने के लिए ऑक्सीजन मुक्त परिस्थितियों में कार्बनिक पदार्थों को विघटित करते हैं।
 - **आउटपुट:** मीथेन युक्त बायोगैस और पोषक तत्वों से भरपूर पाचन का उत्पादन करता है। (खाना पकाने के ईंधन, बिजली और जैव-सीएनजी उत्पादन के लिए उपयोगी)
 - **मुख्य अनुप्रयोग:** डेयरी समूहों, शहरी अपशिष्ट प्रणालियों, सीवेज संयंत्रों और कृषि-औद्योगिक केंद्रों के लिए प्रासंगिक।

चुनौतियां

- **फीडस्टॉक परिवर्तनशीलता:** बायोमास में नमी, घनत्व और राख (ash) की मात्रा में भिन्नता होती है, जिससे दक्षता और परिचालन विश्वसनीयता कम हो जाती है।
- **खराब अपशिष्ट पृथक्करण:** भारत में एकत्रित नगरपालिका अपशिष्ट का केवल 50% ही उचित उपचार से गुजरता है।
- **उच्च लॉजिस्टिक्स लागत:** लंबी दूरी तक भारी बायोमास के परिवहन से आर्थिक व्यवहार्यता कम हो जाती है। (बायोमास का संग्रह खंडित और मौसमी बना हुआ है)
- **कम तकनीकी प्रवेश:** प्रचुर मात्रा में फीडस्टॉक की उपलब्धता के बावजूद भारत में जैव ऊर्जा की तैनाती अपनी क्षमता से काफी नीचे बनी हुई है।
- **नीति और वित्तपोषण अंतराल:** निवेशकों को फीडस्टॉक आपूर्ति, मूल्य निर्धारण तंत्र और दीर्घकालिक नीतिगत स्थिरता के संबंध में अनिश्चितता का सामना करना पड़ता है।
- **परिचालन चुनौतियां:** अवायवीय पाचन के कुशल संचालन के लिए निरंतर फीडस्टॉक आपूर्ति और स्थिर जैविक स्थितियों की आवश्यकता होती है।

बायोगैस के लिए सरकारी योजनाएं और पहल

- **सतत (SATAT) योजना (2018):** बायोमास और कचरे से कंप्रेसड बायोगैस (CBG) के उत्पादन को बढ़ावा देने के लिए पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस मंत्रालय द्वारा शुरू की गई। (लक्ष्य: 5,000 CBG संयंत्र; IOCL, BPCL और HPCL जैसी OMC के माध्यम से कार्यान्वित)
- **गोवर्धन (GOBARDhan) योजना:** मवेशियों के गोबर और जैविक कचरे को बायोगैस, CBG और जैव-उर्वरकों में परिवर्तित करने के लिए स्वच्छ भारत मिशन के तहत शुरू की गई। (चक्रीय अर्थव्यवस्था और ग्रामीण स्वच्छता पर ध्यान)

- **राष्ट्रीय जैव ऊर्जा कार्यक्रम:** अपशिष्ट-से-ऊर्जा (waste-to-energy), बायोमास ब्रिकेट्स, पेलेट्स और बायोगैस संयंत्रों को बढ़ावा देने के लिए नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (MNRE) द्वारा कार्यान्वित। (अनुमोदित परिव्यय: चरण-I के लिए ₹1,715 करोड़)
- **अपशिष्ट-से-ऊर्जा कार्यक्रम:** शहरी, औद्योगिक और कृषि अपशिष्ट को बायोगैस, बायो-सीएनजी और बिजली में परिवर्तित करने वाली परियोजनाओं का समर्थन करता है। (वैज्ञानिक अपशिष्ट प्रबंधन को बढ़ावा देता है)

आगे की राह

- **एकीकृत अपशिष्ट प्रबंधन:** उपयुक्त फीडस्टॉक के साथ उपयुक्त प्रौद्योगिकियों का मिलान करना — सूखे कचरे के लिए गैसीकरण और गीले कचरे के लिए अवायवीय पाचना
- **विकेंद्रीकृत ऊर्जा प्रणालियों का विस्तार करना:** गांवों, MSME और कृषि-औद्योगिक क्लस्टर के लिए स्थानीयकृत जैव ऊर्जा संयंत्रों को बढ़ावा देना। (लॉजिस्टिक्स लागत कम करता है और ग्रामीण ऊर्जा पहुंच में सुधार करता है)
- **नीतिगत समर्थन को सुदृढ़ करना:** दीर्घकालिक नियामक निश्चितता के साथ SATAT, गोवर्धन और CBG सम्मिश्रण (blending) दायित्वों का विस्तार करना।
- **अपशिष्ट पृथक्करण और एकीकरण में सुधार:** विश्वसनीय आपूर्ति श्रृंखलाओं के लिए नगरपालिका पृथक्करण और फीडस्टॉक एकीकरण प्रणालियों को मजबूत करना।
- **कार्बन बाजार और प्रोत्साहनों को बढ़ावा देना:** जैव ऊर्जा परियोजनाओं के लिए कार्बन-क्रेडिट तंत्र और वित्तीय प्रोत्साहन का विस्तार करना। (CBG को पहले ही कार्बन-क्रेडिट ट्रेडिंग ढांचे के तहत शामिल किया जा चुका है)
- **R&D और नवाचार में निवेश:** भविष्य की स्वच्छ-ऊर्जा प्रणालियों के लिए उन्नत गैसीकरण, बायोमीथेन अपग्रेडिंग और बायोमास-से-हाइड्रोजन प्रौद्योगिकियों का समर्थन करना।