



विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

क्लासरूम स्टडी मटेरियल 2025

जून 2024 से मई 2025

MAINS
365

8468022022

9019066066



ENGLISH MEDIUM
1 July | 5 PM

हिन्दी माध्यम
5 July | 5 PM

मुख्य परीक्षा

2025 के लिए 1 वर्ष का

समसामयिक घटनाक्रम

केवल 60 घंटे में

- द हिंदू, इंडियन एक्सप्रेस, PIB, लाइवमिंट, टाइम्स ऑफ इंडिया, इकोनॉमिक टाइम्स, योजना, आर्थिक सर्वेक्षण, बजट, इंडिया ईयर बुक, RSTV आदि का समग्र कवरेज।
- मुख्य परीक्षा हेतु विशिष्ट लक्ष्योन्मुखी सामग्री।
- मुख्य परीक्षा के दृष्टिकोण से एक वर्ष की समसामयिक घटनाओं की खंड-वार बुकलेटस (ऑनलाइन स्टूडेंटस के लिये मेटेरियल केवल सॉफ्ट कॉपी में ही उपलब्ध)
- लाइव और ऑनलाइन रिकॉर्डेड कक्षाएं जो दूरस्थ अभ्यर्थियों के लिए सहायक होंगी जो क्लास टाइमिंग में लचीलापन चाहते हैं।



UPSC सिविल सेवा परीक्षा 2024 में चयनित सभी उम्मीदवारों को हार्दिक बधाई

10 in Top 10 Selections in CSE 2024 (from various programs of VISIONIAS)

हिन्दी माध्यम में 30+ चयन

137 AIR	182 AIR	412 AIR	438 AIR	448 AIR	483 AIR	509 AIR
अंकिता कांति	रवि राज	जितेंद्र कुमावत	ममता	सुख राम	ईश्वर लाल गुर्जर	अमित कुमार यादव
554 AIR	564 AIR	618 AIR	622 AIR	651 AIR	689 AIR	718 AIR
विमलोक तिवारी	गौरव छिन्वाल	राम निवास सियाग	आलोक रंजन	अनुराग रंजन वत्स	खेतदान चारण	रजनीश पटेल
731 AIR	760 AIR	795 AIR	865 AIR	873 AIR	890 AIR	893 AIR
तेशुकान्त	अश्वनी दुबे	कर्मवीर नरवाडिया	आनंद कुमार मीणा	सिद्धार्थ कुमार मीणा	सुषमा सागर	अरुण मालवीय
895 AIR	899 AIR	911 AIR	921 AIR	925 AIR	953 AIR	998 AIR
अजय कुमार	रितिक आर्य	अरुण कुमार	ममता जोगी	विजेंद्र कुमार मीणा	राजकेश मीणा	इकबाल अहमद



विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी (Science & Technology)

विषय-सूची

1. सूचना प्रौद्योगिकी, कंप्यूटर, रोबोटिक्स (IT, Computer, Robotics) _____ 6	2.11. नैनो प्रौद्योगिकी और रक्षा क्षेत्रक: एक नज़र में _____ 36
1.1. अंतर्राष्ट्रीय क्वांटम विज्ञान और प्रौद्योगिकी वर्ष _____ 6	2.12. ग्राफीन _____ 36
1.2. इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IOT): एक नज़र में _____ 8	2.13. मुख्य शब्दावलियां _____ 37
1.3. रोबोटिक तकनीक: एक नज़र में _____ 9	2.14. अभ्यास प्रश्न _____ 38
1.4. ब्रेन-कंप्यूटर इंटरफेस (BCIs) _____ 9	3. अंतरिक्ष के क्षेत्र में जागरूकता (Awareness in the Field of Space) _____ 39
1.5. ऑर्गन-ऑन-चिप (OOC) तकनीक _____ 11	3.1. अंतरिक्ष क्षेत्रक: एक नज़र में _____ 39
1.6. ब्लॉकचेन तकनीक: एक नज़र में _____ 12	3.2. भारतीय अंतरिक्ष क्षेत्रक में निजीकरण: एक नज़र में _____ 40
1.7. कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI): एक नज़र में _____ 13	3.3. एक्सिओम-4 मिशन _____ 41
1.7.1. भौतिकी में 2024 का नोबेल पुरस्कार _____ 14	3.4. भारतीय अंतरिक्ष स्टेशन _____ 42
1.8. AI गवर्नेंस: एक नज़र में _____ 15	3.5. स्पेस डॉकिंग एक्सपेरिमेंट _____ 43
1.9. AI और स्वास्थ्य देखभाल: एक नज़र में _____ 16	3.6. तीसरा लॉन्च पैड _____ 45
1.10. AI और कृषि: एक नज़र में _____ 17	3.7. अंतरिक्ष क्षेत्रक में इंजन प्रौद्योगिकी _____ 46
1.11. डीपफेक _____ 17	3.7.1. स्क्रेमजेट इंजन _____ 46
1.12. बिग डेटा _____ 19	3.7.2. CE20 क्रायोजेनिक इंजन _____ 47
1.13. सुपरकंप्यूटर _____ 20	3.8. आदित्य-L1 _____ 48
1.14. 3D प्रिंटिंग तकनीक: एक नज़र में _____ 22	3.9. हाइपरस्पेक्ट्रल इमेजिंग (HSI) उपग्रह _____ 49
1.15. 4D प्रिंटिंग _____ 22	3.10. आउटर स्पेस गवर्नेंस _____ 50
1.16. मुख्य शब्दावलियां _____ 23	3.10.1. अंतरिक्ष मलबा _____ 51
1.17. अभ्यास प्रश्न _____ 24	3.11. अंतरिक्ष-आधारित निगरानी _____ 52
2. जैव प्रौद्योगिकी, नैनो प्रौद्योगिकी और बौद्धिक संपदा अधिकारों से संबंधित मुद्दे (Biotechnology, Nanotechnology and Issues Relating To Intellectual Property Rights) _____ 25	3.12. NavIC (नेविगेशन विद इंडियन कॉन्स्टेलेशन) _____ 53
2.1. जैव प्रौद्योगिकी: एक नज़र में _____ 25	3.13. सैटेलाइट इंटरनेट सेवाएं _____ 55
2.2. आनुवंशिक रूप से संशोधित जीव (GMO) _____ 26	3.14. भू-स्थानिक प्रौद्योगिकी: एक नज़र में _____ 56
2.3. जीनोम अनुक्रमण: एक नज़र में _____ 27	3.15. अंतरिक्ष अन्वेषण और वेधशालाएँ: एक नज़र में _____ 57
2.4. जीन एडिटिंग: एक नज़र में _____ 28	3.16. खगोलीय हब के रूप में लद्दाख _____ 57
2.5. RNA एडिटिंग _____ 29	3.17. ब्लैक होल्स _____ 58
2.5.1. चिकित्सा में 2024 का नोबेल पुरस्कार _____ 29	3.18. भू-चुंबकीय तूफान _____ 59
2.6. माइटोकॉन्ड्रियल प्रत्यारोपण _____ 30	3.19. उल्कार्पिंड _____ 60
2.7. रसायन विज्ञान में 2024 का नोबेल पुरस्कार _____ 31	3.20. मुख्य शब्दावलियां _____ 61
2.7.1. रिकॉम्बिनेंट प्रोटीन _____ 32	3.21. अभ्यास प्रश्न _____ 61
2.8. नैनो प्रौद्योगिकी: एक नज़र में _____ 34	4. स्वास्थ्य (Health) _____ 62
2.9. नैनो प्रौद्योगिकी और कृषि: एक नज़र में _____ 35	4.1. पारंपरिक चिकित्सा: एक नज़र में _____ 62
2.10. नैनो प्रौद्योगिकी और स्वास्थ्य देखभाल: एक नज़र में _____ 35	4.2. ट्रांस-फैट उन्मूलन _____ 63
	4.3. मोटापा _____ 64
	4.4. एंटी-माइक्रोबियल प्रतिरोध _____ 65

4.5. पशुजन्य रोग _____	67	5.3. थोरियम आधारित रिएक्टर _____	82
4.6. भारत में दवा की गुणवत्ता _____	68	5.4. स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर्स _____	82
4.7. फिक्स्ड डोज कॉम्बिनेशन दवाइयां _____	69	5.5. नाभिकीय संलयन: एक नज़र में _____	84
4.8. कैमेरिक एंटीजन रिसेप्टर (CAR-T) टी-सेल थेरेपी _____	70	5.6. टोकामक रिएक्टर्स _____	85
4.9. ओरल रिहाइड्रेशन थेरेपी _____	71	5.7. बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली: एक नज़र में _____	86
4.10. महामारी समझौता _____	73	5.7.1. सोडियम-आयन बैटरी _____	87
4.11. रोग _____	73	5.8. हाइपरलूप तकनीक _____	87
4.11.1. गैर-संचारी रोग _____	73	5.9. विलवणीकरण प्रौद्योगिकियां _____	89
4.11.2. क्षय रोग (टीबी) _____	75	5.10. लाइट सुपरसॉलिड _____	89
4.11.3. उपेक्षित उष्णकटिबंधीय रोग _____	76	5.11. विज्ञान धारा योजना _____	91
4.11.4. दुर्लभ रोग _____	77	5.12. मुख्य शब्दावलियां _____	91
4.12. मुख्य शब्दावलियां _____	78	5.13. अभ्यास प्रश्न _____	92
4.13. अभ्यास प्रश्न _____	79	6. विगत वर्षों के प्रश्न 2013-2024 (सिलेबस के अनुसार) {Previous Year question 2013-2024 (Syllabus-Wise)}	93
5. विविध (Miscellaneous) _____	80	7. Appendix (परिशिष्ट) _____	98
5.1. भारत में परमाणु ऊर्जा: एक नज़र में _____	80		
5.2. दाबयुक्त भारी जल रिएक्टर _____	81		

अभ्यास

मेन्स 2025

ऑल इंडिया मुख्य परीक्षा (GS + निबंध + वैकल्पिक विषय) मॉक टेस्ट (ऑफ़लाइन)

Scan to Know More and Register

पेपर	GS - I & II	GS - III & IV	निबंध	वैकल्पिक विषय
तिथि	26 जुलाई	27 जुलाई	2 अगस्त	I & II 3 अगस्त

पंजीकरण करें: www.visionias.in/abhyaas

वैकल्पिक विषय | नृविज्ञान | भूगोल | हिंदी | इतिहास | गणित | दर्शनशास्त्र | भौतिकी | राजनीति विज्ञान और अंतर्राष्ट्रीय संबंध | लोक प्रशासन | समाजशास्त्र

भूमिका

सपना देखने का साहस रखने वाले अभ्यर्थियों के नाम संदेश,

भारत-भर की लाइब्रेरियों के शांत कोनों में, देर-रात की एकांत पढ़ाई में, और उन लाखों दिलों में जो राष्ट्र सेवा का स्वप्न संजोए हुए हैं - वहीं बसती है वह अडिग दृढ़-इच्छाशक्ति, जो दुनिया की सबसे चुनौतीपूर्ण परीक्षाओं में से एक, UPSC सिविल सेवा परीक्षा में सफलता का जुनून देती है।

Mains 365 उसी दृढ़-इच्छाशक्ति से जन्मा है और इस मान्यता से भी कि UPSC CSE मुख्य परीक्षा 2025 में सफलता केवल कड़ी मेहनत से नहीं मिलेगी; इसके लिए रणनीतिक तैयारी, समग्र समझ और विभिन्न शैक्षिक धाराओं को एक साथ जोड़कर प्रभावशाली उत्तर लिखने की क्षमता चाहिए।

प्रश्न 1. 90% UPSC अभ्यर्थी मुख्य परीक्षा में असफल क्यों हो जाते हैं?

- **बिखरी हुई जानकारी:** कई स्रोतों के उपयोग से भ्रम पैदा होता है।
- **प्रासंगिकता की कमी:** कई रिसोर्स हालिया घटनाक्रमों को UPSC के सिलेबस से नहीं जोड़ पाते हैं।
- **विश्लेषण का अभाव:** दृष्टिकोण, हितधारकों का उल्लेख या समाधान के बिना तथ्यात्मक सामग्री प्रभावहीन होती है।
- **विविधता की अनदेखी:** क्षेत्र, जेंडर, जाति और आर्थिक आयामों की अनदेखी उत्तर की गहराई को सीमित करती है।
- **खराब उत्तर संरचना:** ज्ञान को प्रभावी ढंग से प्रस्तुत नहीं कर पाना।

लेकिन क्या होगा यदि आप एक व्यापक स्रोत के साथ इन सभी चुनौतियों पर काबू पा सकें?



प्रश्न 2. Mains 365 विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी क्यों?

यह डॉक्यूमेंट आपके लिए विज्ञान को गवर्नेंस, अर्थव्यवस्था, पर्यावरण और नैतिकता से जोड़ने वाला सबसे प्रासंगिक, परीक्षोपयोगी और बहुपरिप्रेक्ष्यीय घटनाओं का **एक वार्षिक संकलन** है। यह UPSC के सिलेबस और बदलते परीक्षा पैटर्न के अनुसार बहुआयामी उत्तर लिखने में मदद करता है।

यह डॉक्यूमेंट **सामान्य अध्ययन पेपर-III के विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी** खंड की प्रभावी तैयारी के लिए उपयोगी है। इसमें विशेष रूप से विज्ञान के करंट और एप्लाइड टॉपिक्स पर ध्यान दिया गया है, जिन्हें हाल के वर्षों में UPSC द्वारा प्राथमिकता दी जा रही है। उदाहरण के लिए, अब UPSC "DNA क्या है?" जैसे प्रश्नों के स्थान पर यह पूछ सकता है: "CRISPR-Cas9 जीन संपादन तकनीक का कृषि और स्वास्थ्य पर क्या प्रभाव है?"



प्रश्न 3. यह उत्तर लेखन को कैसे बेहतर बनाता है?

आइए एक प्रश्न से देखते हैं: "भारत में गैर-संक्रामक रोग (NCDs) एक प्रमुख लोक स्वास्थ्य चुनौती हैं। इनसे जुड़े प्रमुख जोखिम कारकों पर चर्चा कीजिए। साथ ही, इनसे निपटने के लिए उठाए गए प्रमुख कदमों का उल्लेख कर आगे की राह सुझाइयें।"

उत्तर: Mains 365 – विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी आपको ऐसे प्रश्नों के उत्तर सटीकता और गहराई से लिखने में सक्षम बनाता है। उदाहरण के लिए:



4.11.1. गैर-संचारी रोग (Non-Communicable Diseases: NCD)

सूत्रियों में क्यों?

→ इसे भूमिका के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है

हाल ही में, स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय ने गहन गैर-संचारी रोग (NCD) स्क्रीनिंग अभियान शुरू किया।

गैर संचारी रोगों (NCDs) के बारे में

- ▶ गैर-संचारी रोग ऐसे दीर्घकालिक (Chronic) रोग होते हैं, जो एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति में नहीं फैलते हैं।
- ▶ NCDs के मुख्य प्रकार: हृदय संबंधी रोग, कैंसर, दीर्घकालिक श्वसन रोग, मधुमेह आदि।
- ▶ परिदृश्य: वैश्विक स्तर पर कुल मौतों में से 74% गैर-संचारी रोगों के कारण होती हैं, जबकि भारत में यह आंकड़ा 63% तक पहुँच चुका है।

डेटा के साथ भूमिका

गैर-संचारी रोगों (NCDs) के लिए जोखिम कारक

मुख्य भाग 1

व्यवहारगत जोखिम कारक

- ▶ तंबाकू का सेवन (सेकंड हैंड धूम्रपान सहित)
- ▶ अस्वास्थ्यकर आहार (अत्यधिक नमक, चीनी, वसा का सेवन)
- ▶ शराब का हानिकारक उपयोग
- ▶ तनाव

चयापचय संबंधी जोखिम कारक

- ▶ रक्तचाप का बढ़ना (हाइपरटेंशन)
- ▶ अधिक वजन/ मोटापा
- ▶ रक्त में ग्लूकोज का उच्च स्तर (मधुमेह)
- ▶ असंतुलित रक्त लिपिड (उच्च कोलेस्ट्रॉल)

पर्यावरणीय जोखिम कारक

- ▶ घर के बाहर का वायु प्रदूषण
- ▶ घर के अंदर का वायु प्रदूषण

NCDs को नियंत्रित करने हेतु शुरू की गई पहलें

वैश्विक स्तर पर

- ▶ SDG लक्ष्य 3.4 का लक्ष्य 2030 तक NCDs के कारण होने वाली असामयिक मृत्यु दर को एक-तिहाई तक कम करना है।
- ▶ विश्व स्वास्थ्य सभा ने NCDs की रोकथाम और नियंत्रण के लिए WHO वैश्विक कार्य योजना 2013-2020 को 2030 तक बढ़ा दिया है।

मुख्य भाग 2

भारत में

- ▶ उपचार के लिए किफायती दवाएं और विश्वसनीय प्रत्यारोपण (AMRIT) का उद्देश्य कैंसर, हृदय संबंधी बीमारियों आदि के उपचार के लिए किफायती दवाएं उपलब्ध कराना है।
- ▶ कैंसर, मधुमेह, हृदय रोग और स्ट्रोक की रोकथाम और नियंत्रण के लिए राष्ट्रीय कार्यक्रम (NPCDCS): NCDs से निपटने के लिए।

NCDs की रोकथाम और नियंत्रण के लिए सिफारिशें

सुझाव के साथ आगे की राह

- ▶ NCD प्रबंधन: प्राथमिक स्वास्थ्य देखभाल के जरिए शुरू में ही रोग का पता लगाना, जांच करना, उपचार और उपशामक देखभाल।
- ▶ डिजिटल स्वास्थ्य हस्तक्षेप (DHIs): टेलीमेडिसिन, मोबाइल मैसेजिंग और चैटबॉट्स जैसे DHIs पर प्रति रोगी प्रति वर्ष केवल 0.24 अमेरिकी डॉलर खर्च करने से अगले दशक में 20 लाख से अधिक जीवन बचाए जा सकते हैं।
- ▶ राजकोषीय साधनों का उपयोग करना: तंबाकू, नमक और चीनी पर कर को बढ़ाना।
- ▶ NCDs के लिए जीवन के प्रत्येक चरण पर आधारित दृष्टिकोण को अपनाना: NCDs की रोकथाम और प्रबंधन के साथ-साथ श्रम बाजार, सामाजिक संरक्षण और दीर्घकालिक स्वास्थ्य देखभाल जैसे अन्य नीतिगत सुधारों को भी अपनाना चाहिए।

निष्कर्ष:

NCDs एक प्रमुख वैश्विक स्वास्थ्य चुनौती हैं, लेकिन इन्हें जीवनशैली में बदलाव, निम्न ग्लाइसेमिक इंडेक्स वाले खाद्य पदार्थों का सेवन, समय रहते पहचान और प्रभावी सार्वजनिक स्वास्थ्य उपायों के माध्यम से काफी हद तक रोका जा सकता है। इनके प्रभाव को कम करने और बेहतर स्वास्थ्य परिणाम सुनिश्चित करने के लिए समन्वित प्रयास आवश्यक हैं।

प्रश्न 4. मेरे उत्तरों को अतिरिक्त विश्वसनीयता कैसे मिलती है?

उत्तरों की विश्वसनीयता तब बढ़ती है जब आप उनमें प्रासंगिक उदाहरणों (जैसे- भारत का क्वांटम मिशन, भुवन GIS), सटीक शब्दावली (जैसे- नैनो यूरिया) का प्रयोग करते हैं और उन्हें संतुलित, विश्लेषणात्मक ढंग से प्रस्तुत करते हैं। ये सभी इस डॉक्यूमेंट में शामिल हैं।



प्रश्न 5. यह डॉक्यूमेंट 3 घंटे की परीक्षा के अनुसार कैसे तैयार किया गया है?

यह डॉक्यूमेंट UPSC की अपेक्षाओं के अनुरूप तैयार किया गया है: प्रत्येक टॉपिक में पृष्ठभूमि, उपयोग, चुनौतियाँ और आगे की राह शामिल है – जो परिचय-मुख्य भाग-निष्कर्ष के आदर्श फॉर्मेट के लिए उपयुक्त है। यह स्ट्रक्चर आपको प्रत्येक प्रश्न के उत्तर को 7-9 मिनट के भीतर पूरा करने में सहायता करता है।



प्रश्न 6. कोई फाइनल प्रो टिप?

इस डॉक्यूमेंट को एक बार पढ़कर भूल जाने वाली किताब की तरह न देखें, बल्कि इसे फ्रेमवर्क के भंडार की तरह अपनाएं। समकालीन उदाहरणों का इस्तेमाल करना और उत्तरों को सुझाए गए ढांचे के अनुसार प्रस्तुत करना सीखें। आप तेजी से उत्तर लिख पाएंगे, स्पष्ट सोच पाएंगे और बेहतर स्कोर करेंगे।

सादर,
टीम VisionIAS



फाउंडेशन कोर्स सामान्य अध्ययन

प्रारंभिक एवं मुख्य परीक्षा 2026

इनोवेटिव क्लासरूम प्रोग्राम



- प्रारंभिक परीक्षा, मुख्य परीक्षा और निबंध के लिए महत्वपूर्ण सभी टॉपिक का विस्तृत कवरेज
- मौलिक अवधारणाओं की समझ के विकास एवं विश्लेषणात्मक क्षमता निर्माण पर विशेष ध्यान
- एनीमेशन, पॉवर प्वाइंट, वीडियो जैसी तकनीकी सुविधाओं का प्रयोग
- अंतर - विषयक समझ विकसित करने का प्रयास
- योजनाबद्ध तैयारी हेतु करेंट ओरिएंटेड अप्रोच
- नियमित क्लास टेस्ट एवं व्यक्तिगत मूल्यांकन
- प्री फाउंडेशन कक्षाएं
- सीसैट कक्षाएं
- PT 365 कक्षाएं
- MAINS 365 कक्षाएं
- PT टेस्ट सीरीज
- मुख्य परीक्षा टेस्ट सीरीज
- निबंध टेस्ट सीरीज
- सीसैट टेस्ट सीरीज
- निबंध लेखन - शैली की कक्षाएं
- करेंट अफेयर्स मैगजीन

नोट: ऑनलाइन छात्र हमारे पाठ्यक्रम की लाइव वीडियो कक्षाएं अपने घर पर ऑनलाइन प्लेटफॉर्म पर देख सकते हैं। छात्र लाइव चैट विकल्प के माध्यम से कक्षा के दौरान अपने संदेह और विषय संबंधी प्रश्न पूछ सकते हैं। वे अपने संदेह और प्रश्न नोट भी कर सकते हैं और दिल्ली केंद्र में हमारे कक्षा सलाहकार को बता सकते हैं और हम फोन/मेल के माध्यम से प्रश्नों का उत्तर देंगे।

DELHI : 7 अगस्त, 2 PM

JAIPUR : 20 जुलाई

JODHPUR : 2 जुलाई

Lakshya

MAINS MENTORING PROGRAM 2025

30 Days Expert Intervention

A Strategic Revision, Practice, and Mentoring Program
for UPSC Prelims Examination

15 JULY 2025



Highly experienced and qualified team of Mentors for continuous support and guidance



A structured plan of revision for GS Prelims, CSAT, and Current Affairs



Effective Utilization of learning resources, including PYQs, Quick Revision Modules (QRMs), and PT-365

Lakshya

PRELIMS & MAINS INTEGRATED MENTORING PROGRAM

Lakshya Prelims & Mains Integrated Mentoring Program 2026

(A Strategic Revision, Practice, and Mentoring Program
for UPSC Prelims and Mains Examination 2026)

VisionIAS introduces the Lakshya Prelims & Mains Integrated Mentoring Programme 2026, offering unified guidance for UPSC aspirants across both stages, ensuring comprehensive support and strategic preparation for success

2026

13 MONTHS

31 JULY

Highlights of the Program

- Coverage of the entire UPSC Prelims and Mains Syllabus
- Development of Advanced answer writing skills
- Highly experienced and qualified team of senior mentors
- Special emphasis to Essay & Ethics

1. सूचना प्रौद्योगिकी, कंप्यूटर, रोबोटिक्स (IT, Computer, Robotics)

1.1. अंतर्राष्ट्रीय क्वांटम विज्ञान और प्रौद्योगिकी वर्ष (International Year of Quantum Science and Technology)

सुर्खियों में क्यों?

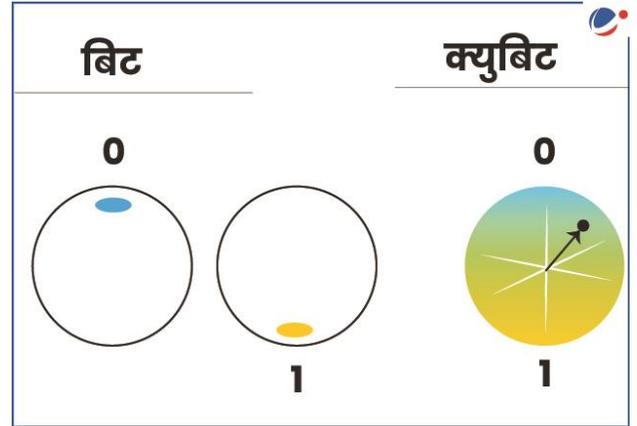
संयुक्त राष्ट्र ने वर्ष 2025 को 'अंतर्राष्ट्रीय क्वांटम विज्ञान और प्रौद्योगिकी वर्ष' घोषित किया है।

अन्य संबंधित तथ्य

- यह साल आधुनिक क्वांटम मैकेनिक्स के प्रारंभिक विकास के 100 वर्ष पूरे होने का प्रतीक है। इसका मुख्य कारण यह है कि वर्ष 1925 में जर्मन भौतिक विज्ञानी वर्नर हाइजेनबर्ग ने अपना प्रतिष्ठित शोध-पत्र प्रकाशित किया, जिससे क्वांटम मैकेनिक्स की नींव पड़ी थी।
- हाल ही में, गूगल ने अपनी नवीनतम क्वांटम चिप विलो (Willow) का अनावरण किया है। यह क्वांटम कंप्यूटिंग के विकास में एक बड़ी उपलब्धि साबित हो सकती है।

क्वांटम चिप्स और कंप्यूटिंग के बारे में

- पारंपरिक चिप इन्फॉर्मेशन को 0 या 1 (बिट्स) के रूप में प्रोसेस करती हैं। इनके विपरीत, क्वांटम चिप्स इन्फॉर्मेशन को क्यूबिट्स के रूप में प्रोसेस करती हैं।
 - पारंपरिक बिट केवल 0 या 1 अवस्था में ही मौजूद हो सकता है।
 - हालांकि, क्यूबिट सुपरपोजिशन को हासिल कर सकते हैं।
 - यद्यपि क्यूबिट तीन अलग-अलग अवस्थाओं में हो सकते हैं, लेकिन वे आउटपुट बाइनरी सिस्टम में ही प्रदान करते हैं।

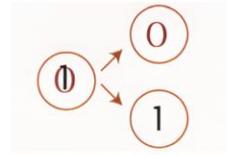


क्वांटम तकनीक के मुख्य सिद्धांत



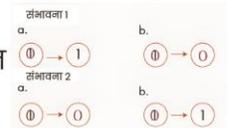
सुपरपोजिशन

क्वांटम कण की क्षमता होती है कि वह एक साथ कई अवस्थाओं में रह सकता है, जब तक कि उसे मापा न जाए।



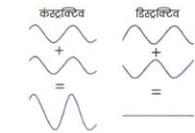
एंटेंगलमेंट (Entanglement)

दो कण आपस में जुड़े होते हैं, जिससे उनकी अवस्था एक-दूसरे पर निर्भर करती हैं। एक कण की अवस्था में बदलाव तुरंत दूसरे कण का अवस्था को प्रभावित करता है, चाहे वे कितने भी दूर क्यों न हों।



इंटरफेरेंस (Interference)

कण एक साथ कई जगहों पर हो सकते हैं और वे अपने प्रक्षेप पथ को पार करके एक-दूसरे से टकरा सकते हैं।



कोहेरेंस (Coherence)

यह क्वांटम प्रणाली की ऐसी क्षमता होती है, जिसमें वह विभिन्न स्थितियों के बीच एक सुसंगत फेज़ जुड़ाव बनाए रखें।

क्वांटम प्रौद्योगिकी के मुख्य उपयोग

सिम्युलेशन: स्वास्थ्य देखभाल एवं आरोग्यता के क्षेत्र में क्वांटम फोटोनिक्स मेडिकल इमेजिंग और	कम्प्युनिकेशन: इसमें क्वांटम की डिस्ट्रीब्यूशन (QKD) शामिल है। ज्ञातव्य है कि QKD एन्क्रिप्शन कुंजियों	क्वांटम सेंसिंग और मेट्रोलॉजी: उदाहरण-बलों, गुरुत्वाकर्षण,	क्वांटम मटेरियल एवं उपकरण: क्वांटम चिप्स का डिजाइन तथा संक्षेपण	क्वांटम AI: पारंपरिक कंप्यूटर क्षमताओं से परे प्रशिक्षण डेटा तक
--	--	--	---	---

¹ International Year of Quantum Science and Technology



निदान में प्रगति ला रहा है तथा क्वांटम केमिस्ट्री नए टीकों एवं दवाओं के विकास में सहायता कर रहा है।	के आदान-प्रदान के लिए एक सुरक्षित संचार विधि है। इन कुंजियों के बारे में केवल साझा पक्षों को ही जानकारी होती है।	विद्युत क्षेत्र आदि का मापन	किया जाता है (जैसे- गूगल की क्वांटम चिप विलो (Willow)), आदि	पहुंच बनाकर उन्नत AI मॉडल्स को सक्षम बनाता है।
---	--	-----------------------------	---	--

भारत में क्वांटम प्रौद्योगिकी के विकास और उसको अपनाने में चुनौतियां

- **विनियमन का अभाव:** हार्डवेयर, सॉफ्टवेयर और कम्प्युटेशन इंटरफेस के लिए स्पष्ट मानकों एवं प्रोटोकॉल की आवश्यकता है।
- **अवसंरचना की उच्च लागत:** परिष्कृत प्रयोगशालाओं, विशेष उपकरणों के निर्माण एवं रखरखाव के लिए काफी अधिक संसाधनों और निरंतर उन्नयन की आवश्यकता होती है।
- **आकार बढ़ाने में समस्या:** उच्च स्तर की सुसंगतता और कम त्रुटि दर को बनाए रखते हुए क्वांटम कंप्यूटरों को सैकड़ों या हजारों क्यूबिट तक बढ़ाना एक बड़ी चुनौती बनी हुई है।
- **अत्यधिक ठंडा वातावरण बनाए रखना:** क्यूबिट्स को परम शून्य के आस-पास तक ठंडा करना होता है।
- **भारत में अनुसंधान एवं विकास पर व्यय** सकल घरेलू उत्पाद का लगभग 0.64% है, जो बहुत कम है; भारत का निजी क्षेत्रक उन्नत देशों की तुलना में अनुसंधान एवं विकास में कम निवेश करता है।
- **तकनीकी कमी:** क्वांटम कंप्यूटरों की शक्ति का प्रभावी ढंग से उपयोग करने हेतु नई प्रोग्रामिंग लैंग्वेज, कम्पाइलरों और ऑप्टिमाइजेशन उपकरणों की आवश्यकता पड़ती है।

क्वांटम प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में भारत सरकार द्वारा शुरू की गई पहलें

- **राष्ट्रीय क्वांटम मिशन (2023):** इसका उद्देश्य क्वांटम प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान एवं विकास को बढ़ावा देना, उसका समर्थन करना तथा उसे आगे बढ़ाना है। इसके अलावा, क्वांटम प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में एक जीवंत व नवीन इकोसिस्टम का निर्माण करना है।
- **क्वांटम-सक्षम विज्ञान और प्रौद्योगिकी (QuEST)²:** क्वांटम क्षमताएं निर्मित करने के लिए यह एक शोध आधारित कार्यक्रम है।
- **क्वांटम कंप्यूटिंग एप्लीकेशन लैब (QCAL):** इसका उद्देश्य क्वांटम कंप्यूटिंग आधारित अनुसंधान एवं विकास में तेजी लाना तथा नई वैज्ञानिक खोजों को सक्षम बनाना है।
- **अन्य पहलें:**
 - क्वांटम प्रौद्योगिकी एवं उपयोग पर राष्ट्रीय मिशन (NMQTA)
 - क्यूसिम (Qsim) - क्वांटम कंप्यूटर सिमुलेटर टूलकिट, क्वांटम फ्रंटियर मिशन।

आगे की राह

- **निजी निवेश को आकर्षित करना:** क्वांटम अनुसंधान और विकास में निवेश करने के लिए निजी कंपनियों को प्रोत्साहित करने हेतु कर छूट, अनुदान एवं सार्वजनिक-निजी भागीदारी को लागू करना चाहिए।
- **क्षेत्रीय अवसंरचना के विकास को बढ़ावा देना:** पूरे भारत के विभिन्न क्षेत्रों में क्वांटम अनुसंधान अवसंरचना को विकसित करने के लिए व्यापक भागीदारी को बढ़ावा देना चाहिए।
- **एक समर्पित विनियामक निकाय की स्थापना:** क्वांटम प्रौद्योगिकियों पर केंद्रित एक केंद्रीय विनियामक निकाय बनाना चाहिए।
- **प्रौद्योगिकी हस्तांतरण को सुगम बनाना:** शैक्षणिक अनुसंधान और व्यावसायीकरण के बीच के अंतराल को खत्म करने के लिए तंत्र विकसित करना चाहिए।
- **IPR व्यवस्था:** क्वांटम-संबंधित बौद्धिक संपदा के स्वामित्व, लाइसेंसिंग और प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के लिए स्पष्ट नियम चाहिए।

निष्कर्ष

क्वांटम प्रौद्योगिकियों का उद्देश्य नवाचार को बढ़ावा देना और स्वदेशी क्षमताओं का निर्माण करना है। उन्नत औषधि खोज एवं सटीक नेविगेशन जैसे व्यावहारिक उपयोगों को प्राथमिकता देकर ये प्रौद्योगिकियां सामाजिक और आर्थिक जरूरतों की पूर्ति में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती हैं।

CSAT **वलासेस** 2026

ENGLISH MEDIUM 12 JUNE, 11 AM हिन्दी माध्यम 12 जून, 2 PM

² Quantum-Enabled Science and Technology

1.2. इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IOT): एक नज़र में (Internet of Things (IOT) at a Glance)

इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT)

- भौतिक उपकरणों, वाहनों, एप्लायंसेस और अन्य **भौतिक वस्तुओं के ऐसे नेटवर्क** को इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) कहा जाता है, जो सेंसर, साफ़्टवेयर और नेटवर्क कनेक्टिविटी के साथ जुड़े होते हैं। इससे उन्हें डेटा एकत्र करने और साझा करने की सुविधा मिलती है।
- यह चौथी औद्योगिक क्रांति का हिस्सा है, जो कृत्रिम बुद्धिमत्ता, एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग, ऑगमेंटेड/ आभासी वास्तविकता और इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) जैसी नई प्रौद्योगिकियों के माध्यम से डिजिटल रूपांतरण को संभव करता है।

IoT के उपयोग

स्वास्थ्य देखभाल: दूरस्थ रोगी निगरानी, पहनने योग्य स्वास्थ्य उपकरण, टेलीमेडिसिन। उदाहरण के लिए, फिटबिट, एप्पल वाच।	कृषि: उदाहरण के लिए, फसल (Fasal), जिसमें बेंगलुरु स्थित स्टार्टअप बागवानी के लिए IoT-आधारित परिशुद्ध कृषि समाधान प्रदान करता है।	परिवहन: स्मार्ट ट्रेफिक सिस्टम, जैसे- फास्टैग सिस्टम (NHAI)	ऊर्जा एवं युटिलिटीज ऊर्जा उपयोग अनुकूलन, जैसे- भारत का स्मार्ट मीटर राष्ट्रीय कार्यक्रम।
--	--	---	--

IoT बढ़ावा देने के लिए उठाए गए कदम

स्मार्ट सिटी मिशन: परिवहन, जल आपूर्ति और ठोस अपशिष्ट प्रबंधन के लिए IoT का उपयोग।	IoT के लिए उत्कृष्टता केंद्र: यह MeitY और NASSCOM द्वारा संचालित डिजिटल इंडिया पहल है।	नेशनल मिशन ऑन इंटरडिसिप्लिनरी साइबर-फिजिकल सिस्टम (NM-ICPS): यह AI, रोबोटिक्स, IoT जैसे तकनीकों का उपयोग करता है। इसका उद्देश्य सभी हितधारकों, जैसे- शिक्षा जगत, उद्योग, सरकार और अंतरराष्ट्रीय संगठनों को एक साथ लाना है।	समर्थ उद्योग भारत 4.0: IoT सहित स्मार्ट विनिर्माण (उद्योग 4.0) को बढ़ावा देना।	इंटरनेट ऑफ थिंग्स पर वैश्विक मानक पहल (IoT-GSI): वैश्विक स्तर पर IoT को सक्षम करने वाले तकनीकी मानकों के विकास के लिए।
---	---	--	--	---

IoT से संबंधित चुनौतियाँ

सुरक्षा और निजता: उदाहरण के लिए, स्मार्ट स्वास्थ्य देखभाल सेवा उपकरण और स्मार्ट मीटर से मरीज़ या उपयोगकर्ता का डेटा लीक होने का खतरा रहता है।	डेटा ओवरलोड: IoT डिवाइस बहुत ज्यादा मात्रा में डेटा उत्पन्न करते हैं, जिससे सार्थक जानकारी निकालने की क्षमता बाधित होती है।	बिजली की खपत: IoT उपकरणों को निरंतर बिजली या बार-बार चार्जिंग की आवश्यकता होती है, जिससे दूरस्थ, ऑफ-ग्रिड स्थानों के लिए कठिनाई उत्पन्न होती है।	नॉन-इंटरऑपरेबिलिटी: यह इसमें शामिल उपकरणों, प्रोटोकॉल और प्लेटफार्मों की विविधता के कारण देखने को मिलता है।	पर्यावरण: IoT के तेजी से विकास से ई-कचरा उत्पादन और निपटान संबंधी समस्याएं पैदा हो रही हैं।
---	---	--	---	---

IoT में सुधार के लिए आगे की राह

भारतनेट का विस्तार करना: रिमोट फर्म्स तक पहुंच बनाना, कृषि में IoT को सक्षम बनाना।	डेटा को प्रभावी ढंग से प्रबंधित करना: कंपनियों के पास डेटा भंडारण, विश्लेषण और विज़ुअलाइज़ेशन के संबंध में एक स्पष्ट डेटा प्रबंधन रणनीति होनी चाहिए।	स्टार्टअप को प्रोत्साहित करना: वित्त-पोषण और इनक्यूबेशन के माध्यम से स्टेलएप्स (डेयरी IoT) को बढ़ावा देना।	राष्ट्रीय IoT मानक बनाना: डिवाइस की कम्पैटिबिलिटी, सुरक्षा और डेटा विनिमय के लिए।
--	--	--	---

1.3. रोबोटिक तकनीक: एक नज़र में (Robotic Technology at a Glance)

रोबोटिक तकनीक

- ▶ रोबोटिक तकनीक में ऐसे रोबोटों का निर्माण, संचालन और उपयोग शामिल होता है, जो अपने आसपास के परिवेश का विश्लेषण करते हैं, निर्णय लेने के लिए गणना करते हैं और स्वायत्त रूप से कार्य करने में सक्षम होते हैं।
- ▶ **स्थिति:** विश्व रोबोटिक्स 2024 के अनुसार, विश्व भर में वार्षिक रोबोट इंस्टॉलेशन के मामले में भारत 7वें स्थान पर है।

रोबोटिक्स के उपयोग

शिक्षा: जैसे- मानव: यह शैक्षिक उद्देश्यों के लिए भारत का पहला 3D-प्रिंटेड मानवरूपी रोबोट है।	स्वास्थ्य देखभाल: जैसे- SSI मंत्रा: यह भारत की स्वदेशी सर्जिकल रोबोटिक प्रणाली है।	कृषि: जैसे- टार्टन सेन्स (ब्रिजबॉट): सटीक रूप से छिड़काव, खरपतवार का पता लगाने और फसल निगरानी के लिए।	अंतरिक्ष अन्वेषण: जैसे- व्योमित्र: इसे इसरो द्वारा मानव रोबोट के रूप में विकसित किया जा रहा है। इसे अंतरिक्ष यात्रा में उपयोग में लाया जाएगा।	रक्षा एवं सुरक्षा: जैसे- दक्ष: DRDO द्वारा विकसित रिमोटली ऑपरेटेड व्हीकल (ROV)।
---	---	--	--	--

भारत में रोबोटिक्स को बढ़ावा देने के लिए शुरू की गई पहलें

रोबोटिक्स पर राष्ट्रीय रणनीति का मसौदा, 2023: इसमें रोबोटिक्स इनोवेशन यूनिट (RIU) की स्थापना का प्रावधान है।	IISc बेंगलुरु में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस और रोबोटिक्स टेक्नोलॉजी पार्क (ARTPARK)।	रोबोटिक्स और स्वायत्त प्रणालियों के लिए उन्नत विनिर्माण केंद्र (CAMRAS)	IISc बेंगलुरु में रोबोटिक्स और ऑटोनोमस प्रणाली नवाचार फाउंडेशन के लिए I-हब
---	---	--	--

भारत में रोबोटिक्स क्षेत्र के समक्ष चुनौतियाँ

ऊंची कीमतें: उच्च लागत के कारण कृषिगत रोबोट लघु और सीमांत किसानों की पहुंच से बाहर हैं।	सीमित शासन तंत्र: रोबोटिक्स के लिए समर्पित कानून का अभाव।	कम अनुसंधान एवं विकास: रोबोटिक्स में पेटेंट और खोज संबंधी सफलता के मामले में भारत जापान, अमेरिका और दक्षिण कोरिया जैसे देशों से पीछे है।	डिजाइन, प्रोटोटाइपिंग और परीक्षण सुविधाओं तक सीमित पहुंच: यह रोबोटिक्स के लिए नवाचार और विकास को बाधित करती है।	नैतिक सरोकार: रोजगार विस्थापन, डेटा सुरक्षा और रोबोट के संभावित दुरुपयोग जैसे मुद्दे
--	--	---	--	---

रोबोटिक्स के विकास के लिए आगे की राह

स्पष्ट दिशा, मानक और प्रोत्साहन प्रदान करने के लिए एक राष्ट्रीय रोबोटिक्स नीति तैयार करना।	रोबोटिक्स क्लस्टरों को इलेक्ट्रॉनिक्स विनिर्माण क्लस्टरों के समान विकसित किया जा सकता है।	रोबोट इंटेलेजेंस का विकास स्वायत्तता, अनुकूलनशीलता और उदभव पर केन्द्रित होना चाहिए, ताकि ये सिर्फ प्री-प्रोग्राम्ड काम करने की जगह मनुष्यों के साथ सुरक्षित रूप से काम कर सकें।	निकट भविष्य में लाभप्रदता या लाभ के आश्वासन के बिना मिशन मोड 'मूनशॉट परियोजनाओं' के माध्यम से अन्वेषणात्मक अनुसंधान करना।
---	--	---	---

1.4. ब्रेन-कंप्यूटर इंटरफेस (BCIs) {Brain Computer Interfaces (BCIs)}

सुर्खियों में क्यों?

न्यूरोलॉजिक के एक ब्रेन-कंप्यूटर इंटरफेस (BCI) इम्प्लांट 'ब्लाइंडसाइट' को संयुक्त राज्य अमेरिका के फूड एंड ड्रग एडमिनिस्ट्रेशन (FDA) से "ब्रेकथ्रू डिवाइस" का दर्जा प्राप्त हुआ है।

अन्य संबंधित तथ्य

- 'ब्लाइंडसाइट' चिप का उद्देश्य उन दृष्टिहीन मरीजों की मदद करना है। इस चिप की मदद से वे अपनी देखने की क्षमता को वापस पा सकेंगे।
 - हालांकि, पुनः देखने की क्षमता केवल तभी संभव हो सकेगी, जब मरीज का विजुअल कॉर्टेक्स सुरक्षित हो।

ब्रेन-कंप्यूटर इंटरफेस (BCI) इम्प्लांट के बारे में

- BCI एक कंप्यूटर-आधारित प्रणाली है। यह केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र द्वारा मस्तिष्क के संकेतों को प्राप्त करती है, उनका विश्लेषण करती है और उन्हें किसी डिवाइस में भेजे जाने वाले कमांड में तब्दील करती है, ताकि इच्छित कार्य किया जा सके।
 - अतः BCI मस्तिष्क के सामान्य निर्देश मार्गों जैसे नर्व और मांसपेशियों के जाल का उपयोग नहीं करता है।
 - BCI के एक अन्य महत्वपूर्ण भाग फीडबैक से उपयोगकर्ता को BCI प्रणाली के अनुकूल होने में मदद मिलती है।



BCI के प्रकार

- इनवेसिव BCI (ब्रेन इम्प्लांट्स):** उदाहरण के लिए, न्यूरालिंक का इम्प्लांट।
- नॉन-इनवेसिव BCI (सरफेस डिटेक्टर):** यह इलेक्ट्रोड्स का सेट होता है, जिसे इलेक्ट्रोएन्सेफेलोग्राफी (EEG) के रूप में जाना जाता है। यह कपाल पर लगाया जाता है।
- पार्शियली इनवेसिव BCI (ड्यूरा मेटर इम्प्लांट):**
 - उदाहरण के लिए, इलेक्ट्रोकोर्टिकोग्राफी (ECoG), यह इलेक्ट्रोड्स के माध्यम से मस्तिष्क की सतह या सेरेब्रल कॉर्टेक्स के साथ सीधे संपर्क के जरिए मस्तिष्क की गतिविधियों को रिकॉर्ड करता है।

BCI के उपयोग

 <p>चिकित्सा के क्षेत्र में तंत्रिका संबंधी विकार में सहायता करने में</p>	 <p>मानसिक कल्याण मानसिक स्वास्थ्य को बेहतर करने में</p>	 <p>संज्ञानात्मक विशेषता को बेहतर बनाना मस्तिष्क की कार्यप्रणाली को बेहतर करने में</p>	 <p>गेमिंग और मनोरंजन वर्चुअल रियलिटी/ ऑगमेंटेड रियलिटी के अनुभव को बेहतर करने में</p>
---	--	---	--

ब्रेन कंप्यूटर इंटरफेस के समक्ष चुनौतियां

- तकनीकी चुनौतियां:** इसमें जटिल न्यूरल या तंत्रिका पैटर्न की व्याख्या करने में असमर्थता और पर्यावरणीय हस्तक्षेप आदि शामिल हैं।
- संक्रमण का खतरा:** इनवेसिव BCI से तंत्रिका या नर्व कोशिकाओं और रक्त वाहिकाओं को नुकसान पहुँच सकता है, जिससे संक्रमण का खतरा बढ़ जाता है।
- ब्रेन टैपिंग:** मस्तिष्क के संकेतों को इंटरसेप्ट करने से निजता का उल्लंघन हो सकता है, जिससे किसी व्यक्ति की भावनाएं, प्राथमिकताएं और विश्वास को उजागर किया जा सकता है।
- भ्रामक उत्तेजना हमले:** संकेतों या फीडबैक में हेरफेर करके मस्तिष्क को हाईजैक किया जा सकता है, जिससे व्यक्ति का व्यवहार प्रभावित हो सकता है।
- साइबोर्गिजेशन:** यह जैविक जीवों को कृत्रिम घटकों के साथ एकीकृत करने की प्रक्रिया है। इससे मनुष्य और मशीन के बीच की सीमाएं अस्पष्ट हो जाती हैं। उदाहरण के लिए- कंप्यूटर-सहायता प्राप्त मस्तिष्क और बिल्ट-इन हथियार।
- नैतिक चिंताएं:** न्यूरालिंक के नैदानिक परीक्षण यू.एस. नेशनल इंस्टिट्यूट्स ऑफ हेल्थ रिपॉजिटरी क्लिनिकल ट्रायल्स में पंजीकृत नहीं हैं। इससे सूचना और विश्वास का अंतराल बढ़ रहा है।
 - एक विचार यह भी है कि BCI मध्यस्थता वाली कार्रवाई में कुछ ऐसी विशेषताएं हैं, जो इसे सामान्य व्यवहार से अलग करती हैं, जो प्राप्त सहमति से परे हो सकती हैं।

निष्कर्ष

BCI इम्प्लांट्स में संचार और मानव-मशीन अंतर्क्रिया के लिए अपार संभावनाएं हैं। नवाचार को नैतिक सुरक्षा उपायों, पहुंच एवं दीर्घकालिक सामाजिक प्रभावों के साथ संतुलित करना, यह सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण होगा कि BCI प्रौद्योगिकी जिम्मेदारी से मानवता की सेवा करे।

1.5. ऑर्गन-ऑन-चिप (OoC) तकनीक {Organ-on-chip (OoC) Technology}

सुर्खियों में क्यों?

ऑर्गन-ऑन-चिप तकनीक BioE3³ के पर्सनलाइज्ड मेडिसिन के दायरे को बढ़ावा दे सकती है। ऑर्गन-ऑन-चिप तकनीक का बाजार 2032 तक लगभग 1.4 बिलियन डॉलर के मूल्य तक पहुंचने की उम्मीद है।

ऑर्गन-ऑन-चिप (OoC) तकनीक के बारे में

- यह मानव-अनुरूप 3D कल्चर मॉडल्स में से एक है, जिसे 'न्यू अप्रोच मेथड्स' (NAMs) भी कहा जाता है।
 - 3D कल्चर प्रणाली शोधकर्ताओं को एक ही प्रयास में मानव अंगों और बीमारियों की संरचना को पुनः बनाने की सुविधा प्रदान करती है।
- OoC एक माइक्रो-स्केल सिस्टम है जिसका उपयोग मानव शरीर की स्थितियों की नकल करने के लिए किया जाता है।
- कार्यप्रणाली: कोशिकाओं को चिप पर रखा जाता है और उन्हें त्रि-आयामी संरचनाओं में विकसित होने दिया जाता है।
 - इसमें चिप के आकार के उपकरण पर जैविक अंगों के लघु मॉडल बनाने के लिए सूक्ष्म द्रव चैनलों का उपयोग किया जाता है।

OoC प्रौद्योगिकी के लाभ



प्रिसिजन मेडिसिन: शोधकर्ता यह परीक्षण कर सकते हैं कि कोई दवा उस व्यक्ति या समूह को कैसे प्रभावित करेगी।



दवा के प्रभाव का परीक्षण: पारंपरिक तरीकों (जैसे- जीवों पर परीक्षण) की तुलना में अधिक सटीक पूर्वानुमान प्रदान करती है।



सटीक मानव फिजियोलॉजी सिमुलेशन: पारंपरिक 2D सेल कल्चर्स की तुलना में अधिक सटीक



रोग की कार्यप्रणाली पर अनुसंधान: रोग के प्रसार, कोशिकीय व्यवहार आदि की बेहतर समझ हासिल कर सकते हैं।

ऑर्गन-ऑन-ए-चिप डिवाइस के चार प्रमुख घटक हैं:

- **माइक्रोफ्लुइडिक्स:** यह छोटे चैनलों के माध्यम से कोशिकाओं को विशिष्ट स्थानों पर पहुंचाना।
- **जीवित कोशिका उत्तक या लिविंग सेल टिश्यूज़:** इस भाग में विशेष प्रकार की कोशिकाओं को सही स्थानों पर व्यवस्थित किया जाता है, ताकि ऊतक के वास्तविक कार्यों की नकल की जा सके।
- **ड्रग डिलीवरी:** कुछ ऊतकों को वास्तविक स्थितियों का निर्माण करने के लिए संकेतकों की आवश्यकता होती है।
- **सेंसिंग:** डिवाइस में लगे सेंसर्स डेटा को ट्रैक करते और मापते हैं।

प्रिसिजन मेडिसिन और ऑर्गन ऑन चिप प्रौद्योगिकी के विकास के लिए उठाए गए कदम

- **न्यू ड्रग्स और क्लिनिकल ट्रायल्स नियम 2019 में संशोधन:** यह संशोधन ह्यूमन-ऑर्गन-ऑन-चिप एवं अन्य NAMs (नॉन-एनिमल मेथड्स) के उपयोग की अनुमति देता है।
- **फेनोम इंडिया परियोजना:** इसे CSIR द्वारा प्रिसिजन मेडिसिन को आगे बढ़ाने के लिए शुरू किया गया है।
- **इंडियन कैंसर जीनोम एटलस (ICGA):** ICGA का मिशन भारत के मामले में कैंसर डेटा का डेटाबेस तैयार करना है।

निष्कर्ष

ऑर्गन-ऑन-चिप तकनीक दवा की खोज, रोग अनुसंधान और पर्सनलाइज्ड मेडिसिन को आगे बढ़ाने के लिए बहुत आशाजनक है, लेकिन इसे व्यापक रूप से अपनाने से पहले कई चुनौतियों को दूर करना होगा। निरंतर निवेश और नवाचार के साथ, ऑर्गन-ऑन-चिप सिस्टम भविष्य के स्वास्थ्य देखभाल हेतु समाधानों में क्रांति ला सकते हैं।

³ Biotechnology for Economy, Environment, and Employment/ अर्थव्यवस्था, पर्यावरण और रोजगार के लिए जैव प्रौद्योगिकी

1.6. ब्लॉकचेन तकनीक: एक नज़र में (Blockchain Technology at a Glance)

ब्लॉकचेन तकनीक

ब्लॉकचेन एक विकेन्द्रीकृत वितरित लेज़र तकनीक है, जो पीयर-टू-पीयर नेटवर्क पर डेटा और लेनदेन को सुरक्षित रूप से रिकॉर्ड करती है।

ब्लॉकचेन तकनीक के उपयोग

क्रिप्टोकॉइन्स: उदाहरण के लिए, बिटकॉइन, एथेरियम विकेंद्रीकरण, सीमित आपूर्ति, सीमा-पार लेनदेन जैसी सुविधाएँ प्रदान करते हैं।	आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन: उदाहरण के लिए, भारतीय कॉफी बोर्ड कॉफी उत्पादन को ट्रैक करने के लिए ब्लॉकचेन का उपयोग करता है।	मतदान प्रणाली: उदाहरण के लिए, भारत ने दूरस्थ मतदान प्रणाली विकसित की है, जो प्रवासी मतदाताओं के लिए एन्क्रिप्टेड मतदान को सक्षम बनाती है।	बौद्धिक संपदा संरक्षण: उदाहरण के लिए, ResonanceIP प्रोजेक्ट WIPO के सहयोग से संगीत IP अधिकारों के संरक्षण के लिए ब्लॉकचेन का उपयोग करता है।	रिकॉर्ड प्रबंधन: उदाहरण के लिए, रोगी डेटा सुरक्षा के लिए ब्लॉकचेन-आधारित इलेक्ट्रॉनिक स्वास्थ्य रिकॉर्ड (EHRs)।	रणनीतिक: उदाहरण के लिए, USA का रणनीतिक क्रिप्टो रिजर्व सरकार के नियंत्रण वाला क्रिप्टोकॉइन्स भंडार है। इसे आर्थिक अनिश्चितताओं से बचाव के लिए राष्ट्रीय वित्तीय भंडार के हिस्से के रूप में बनाया गया है।
---	---	---	---	---	--

ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी के विकास और प्रोत्साहन के लिए शुरू की गई पहलें

ब्लॉकचेन पर राष्ट्रीय रणनीति (2021): साझा ब्लॉकचेन अवसंरचना के माध्यम से विश्वसनीय डिजिटल प्लेटफॉर्म बनाना।	फ्यूचर स्किल्स प्राइम: ब्लॉकचेन के क्षेत्र में कौशल उन्नयन के लिए।	ब्लॉकचेन उपयोग के डिजाइन हेतु विश्व आर्थिक मंच के प्रेसिडियो सिद्धांत।	ब्लॉकचेन के क्षेत्र में उत्कृष्टता केंद्र (नैसकॉम और इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय)।	विश्वस्य या राष्ट्रीय ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी स्टैक, जो ब्लॉकचेन-एज़-ए-सर्विस (BaaS) प्रदान करता है और व्यापक राष्ट्रीय ब्लॉकचेन फ्रेमवर्क (NBF) का हिस्सा है।
---	---	---	---	---

ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी से संबंधित चुनौतियाँ

नॉन-इंटरऑपरेबिलिटी: विभिन्न ब्लॉकचेन प्लेटफॉर्म अक्सर एक-दूसरे के साथ असंगत (incompatible) होते हैं।	स्टोरेज: इसके लिए बहुत अधिक स्टोरेज की आवश्यकता होती है, क्योंकि सभी नोड्स पर एक ही डेटा (या लेन-देन) की कई प्रतियाँ होती हैं और ये स्थायी रूप से भंडारित रहती हैं।	ऊर्जा खपत: कुछ ब्लॉकचेन मॉडल (जैसे प्रूफ-ऑफ-वर्क) अत्यधिक बिजली और कंप्यूटिंग शक्ति खपत करते हैं। सिस्टम को काम करने के लिए ठंडा रखने की आवश्यकता होती है। ऐसे में ऊर्जा की खपत और भी बढ़ जाती है।	कुशल कार्यबल की कमी: केरल ब्लॉकचेन अकादमी जैसी पहलों के बावजूद, आवश्यक प्रतिभा युक्त कार्यबल की मांग आपूर्ति से कहीं अधिक है।	कानूनी: हालाँकि IT अधिनियम, 2000 की धारा 43A डेटा की सुरक्षा में विफलता के लिए मुआवजे का प्रावधान करती है, लेकिन ब्लॉकचेन के दृष्टिकोण से इसमें सुरक्षा उपाय नहीं हैं।
--	---	--	---	--

ब्लॉकचेन को अपनाने हेतु आगे की राह

राष्ट्रीय स्तर का ब्लॉकचेन फ्रेमवर्क (NLBF) विकसित एप्लीकेशन के लिए स्केलिंग, तैनाती, साझा अवसंरचना निर्माण आदि हेतु।	इंटरऑपरेबिलिटी, स्केलेबिलिटी और प्रदर्शन, सहमति तंत्र आदि के क्षेत्रों में अनुसंधान पर ध्यान केंद्रित करना।	क्रिप्टोकॉइन्स के अलावा अन्य उपयोग तलाशना, उदाहरण के लिए, भूमि अभिलेखों और कृषि के लिए महाराष्ट्र राज्य ब्लॉकचेन सैंडबॉक्स।	प्रूफ-ऑफ-स्टैक या कंसोर्टियम ब्लॉकचेन जैसे ऊर्जा-कुशल मॉडलों को अपनाना।
---	--	--	--

1.7. कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI): एक नज़र में {Artificial Intelligence (AI) at a Glance}

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI)

- ▶ यह कंप्यूटरों को मानवीय बुद्धिमत्ता और समस्या-समाधान क्षमताओं का अनुकरण करने में सक्षम बनाता है। इसमें सीखना, तर्क करना, समस्या-समाधान और भाषा की समझ शामिल है।
- ▶ **शामिल प्रौद्योगिकियाँ:** मशीन लर्निंग, डीप लर्निंग, लार्ज लैंग्वेज मॉडल, आदि।
- ▶ **संभावना:** नीति आयोग के अनुसार, AI से 2035 तक भारत की वार्षिक संवृद्धि दर में 1.3% की बढ़ोतरी होने की उम्मीद है और 2035 तक भारत की अर्थव्यवस्था में 1 ट्रिलियन डॉलर का योगदान हो सकता है।

AI के उपयोग

जनरेटिव AI: उपयोगकर्ता के निर्देश या अनुरोध या कमांड के आधार पर मूल कंटेंट क्रिएट कर सकता है, जैसे कि टेक्स्ट, इमेज, वीडियो, ऑडियो या साफ़्टवेयर कोड, आदि।	शिक्षा: उदाहरण के लिए, प्रवेश परीक्षाओं में AI-संचालित ऑप्टिकल मार्क रिकॉग्निशन (OMR) प्रणाली।	विनिर्माण: उदाहरण के लिए, टाटा स्टील उपकरणों की स्थिति की निगरानी के लिए AI-संचालित पूर्वानुमान आधारित रख-रखाव का उपयोग करता है।	ऊर्जा: उदाहरण के लिए, NTPC बिजली उत्पादन को इष्टतम करने के लिए सौर और पवन ऊर्जा संबंधी पूर्वानुमान हेतु AI का उपयोग करता है।	कृषि: उदाहरण के लिए, मौसम पूर्वानुमान, स्मार्ट ड्रोन, कृषि डेटा के लिए एग्री-बॉट का उपयोग आदि।
--	--	--	--	--

AI को बढ़ावा देने के लिए शुरू की गई पहलें

इंडिया AI मिशन: यह AI नवाचार इकोसिस्टम को सबके लिए सुलभ और तेजी से विकसित करने वाला राष्ट्रीय स्तर का एक व्यापक कार्यक्रम है।	राष्ट्रीय AI पोर्टल (INDIAai): यह MeitY, राष्ट्रीय ई-गवर्नेंस प्रभाग (NeGD) और NASSCOM का एक संयुक्त उद्यम है।	AI रिसर्च एनालिटिक्स एंड नॉलेज डिसेमिनेशन प्लेटफॉर्म (ऐरावत/ AIRAWAT): यह AI के क्षेत्र में शोध और ज्ञान को साझा करने के लिए एक कॉमन कंप्यूट प्लेटफॉर्म प्रदान करता है।	भारत जेन प्रोग्राम: इसमें विभिन्न भारतीय भाषाओं में जनरेटिव AI सिस्टम बनाने पर ध्यान केंद्रित किया गया है।	राष्ट्रीय AI कौशल कार्यक्रम: इसका उद्देश्य उद्योग जगत के अग्रणी हितधारकों के साथ सुनियोजित प्रशिक्षण मॉड्यूल के माध्यम से AI कौशल को बढ़ावा देना है।
---	--	---	---	---

AI से संबंधित चुनौतियाँ

डेटा संबंधी निजता और सुरक्षा: AI प्रणालियाँ विशाल डेटासेट पर अत्यधिक निर्भर करती हैं, जिसमें अक्सर संवेदनशील व्यक्तिगत जानकारी शामिल होती है।	नैतिक मुद्दे: पक्षपाती AI मॉडल ऐसे निर्णय ले सकते हैं, जो कुछ समूहों को अनुचित रूप से लक्षित या बहिष्कृत कर सकते हैं, आदि।	पारदर्शिता का अभाव: AI आधारित मॉडल की आंतरिक कार्यप्रणाली के बारे में उपयोगकर्ताओं (जिन्हें ब्लैक बॉक्स माना जाता है) को जानकारी का अभाव।	बौद्धिक संपदा अधिकारों का उल्लंघन: कई कलाकारों ने दावा किया है कि उनकी कलाकृतियों को AI द्वारा पुनः निर्मित किया गया था।	जवाबदेही: उदाहरण के लिए, सेल्फ-ड्राइविंग कार के दुर्घटनाग्रस्त होने पर किसे जिम्मेदार ठहराया जाएगा।
---	--	---	--	---

आगे की राह

उपयोगकर्ताओं की निजता की सुरक्षा के लिए डेटा सुरक्षा कानूनों (जैसे- भारत का डिजिटल व्यक्तिगत डेटा संरक्षण अधिनियम, 2023) को मजबूत बनाना।	एल्गोरिदम को व्याख्या योग्य और जवाबदेह बनाने के लिए एक्सप्लेनेबल AI (XAI) संबंधी अनुसंधान में निवेश करना।	समावेशी AI विकास: ऐसी AI प्रणालियाँ डिज़ाइन करें जो विविध भाषाओं, संस्कृतियों और सामाजिक संदर्भों आदि को दर्शाती हों।	नीति आयोग की "सभी के लिए उत्तरदायी AI" रणनीति को बढ़ावा देना, नैतिक और समावेशी AI विकास को बढ़ावा देना है।
--	--	---	---



Vision Publication
Igniting Passion for Knowledge..!



Scan the QR code to explore our collection and start your journey towards success.

1.7.1. भौतिकी में 2024 का नोबेल पुरस्कार (Nobel Prize in Physics 2024)

सुर्खियों में क्यों?

भौतिकी में 2024 का नोबेल पुरस्कार **जॉन हॉपफील्ड और जेफ्री हिंटन** को संयुक्त रूप से दिया गया। यह पुरस्कार उन्हें उन विधियों के निर्माण के लिए दिया गया है, जिन्होंने **आर्टिफिशियल न्यूरल नेटवर्क्स (ANNs)** का उपयोग करके **मशीन लर्निंग (ML)** की आधारशिला रखने में मदद की थी।

खोज के बारे में

- **जॉन हॉपफील्ड** ने **हॉपफील्ड नेटवर्क** का आविष्कार किया है। यह एक प्रकार का **रिकरेन्ट न्यूरल नेटवर्क⁴** है, जो सूचना को **स्टोर और पुनर्निर्मित** कर सकता है।
 - ये नेटवर्क एक मेमोरी सिस्टम की तरह काम करते हैं, जहां वे **पैटर्न्स (जैसे- इमेज) को स्टोर/ संग्रहित और उन्हें पुनर्निर्मित** कर सकते हैं।
 - हॉपफील्ड नेटवर्क का उपयोग **इमेज रिकॉग्निशन और डेटा पुनर्निर्माण** जैसे कार्यों के लिए किया जा सकता है, जो उन्हें मशीन लर्निंग में विभिन्न उपयोगों के लिए उपयुक्त बनाता है।
- **जेफ्री हिंटन** ने **बोल्ट्जमैन मशीन** नामक विधि का आविष्कार किया था। यह स्वतंत्र रूप से **डेटा में गुणों की खोज** कर सकती है। इसलिए बोल्ट्जमैन मशीन अब उपयोग में आने वाले **लार्ज AANs** के लिए महत्वपूर्ण हो गई है।
 - बोल्ट्जमैन मशीन **जेनरेटिव मॉडल** का एक प्रारंभिक उदाहरण है, जो अपनी लर्निंग के आधार पर **नए पैटर्न्स या उदाहरण बना** सकता है।

आर्टिफिशियल न्यूरल नेटवर्क्स (ANNs) के बारे में

- **परिभाषा:** आर्टिफिशियल न्यूरल नेटवर्क एक प्रकार का **मशीन लर्निंग (ML) प्रोग्राम या मॉडल** है, जो **मानव मस्तिष्क से प्रेरित** होता है। इसके लिए यह **जैविक न्यूरॉन्स के एक साथ काम करने के तरीके की नकल** करते हुए घटनाओं को समझकर मौजूद विकल्पों के आधार पर बेहतर निष्कर्ष प्रदान करता है।
- **कार्यप्रणाली:** इसमें मानव मस्तिष्क की कार्यप्रणाली की नकल करने का प्रयास किया गया है।
 - मानव मस्तिष्क कोशिकाएं (या न्यूरॉन्स) एक जटिल और **परस्पर मजबूती से जुड़े हुए नेटवर्क का निर्माण** करती हैं। यह मनुष्यों को किसी जानकारी को प्रॉसेस करने में मदद करने के लिए एक-दूसरे को विद्युत संकेत भेजती हैं।
 - इसी प्रकार, आर्टिफिशियल न्यूरल नेटवर्क भी **कृत्रिम न्यूरॉन्स या नोड्स** से बने होते हैं, जो किसी कार्य को पूरा करने के लिए मिलकर काम करते हैं।

निष्कर्ष

2024 के नोबेल पुरस्कार जीव विज्ञान, रसायन विज्ञान और कृत्रिम बुद्धिमत्ता के क्षेत्र में हुई परिवर्तनकारी प्रगति को उजागर करते हैं। ये उपलब्धियां जटिल वैश्विक चुनौतियों का समाधान करने एवं मानव कल्याण को बढ़ावा देने में अंतर्विषयक अनुसंधान के महत्व को पुष्ट करती हैं।

ऑल इंडिया मुख्य परीक्षा टेस्ट सीरीज़		
देश के सर्वश्रेष्ठ टेस्ट सीरीज़ प्रोग्राम के इन्ोवेटिव असेसमेंट सिस्टम का लाभ उठाएं ✓ सामान्य अध्ययन ✓ निबंध ✓ दर्शनशास्त्र	2025 ENGLISH MEDIUM 27 JULY	हिन्दी माध्यम 27 जुलाई
	2026 ENGLISH MEDIUM 27 JULY	हिन्दी माध्यम 27 जुलाई
ऑप्शनल सब्जेक्ट टेस्ट सीरीज़		
✓ भूगोल ✓ समाजशास्त्र ✓ दर्शनशास्त्र ✓ हिंदी साहित्य ✓ राजनीति विज्ञान एवं अंतर्राष्ट्रीय संबंध	2025 ENGLISH MEDIUM 27 JULY	हिन्दी माध्यम 27 जुलाई
	2026 ENGLISH MEDIUM 27 JULY	हिन्दी माध्यम 27 जुलाई

⁴ Recurrent Neural Network

1.8. AI गवर्नेंस: एक नज़र में (AI Governance at a Glance)

AI गवर्नेंस

AI गवर्नेंस में ऐसी प्रक्रियाएँ, मानक और दिशा-निर्देश शामिल हैं, जो यह सुनिश्चित करते हैं कि AI सिस्टम और टूल्स सुरक्षित और नैतिक तरीके से काम करें।

AI गवर्नेंस के लिए 8 सिद्धांत

पारदर्शिता: AI प्रणालियों को अपने विकास, क्षमताओं और सीमाओं के बारे में सार्थक जानकारी प्रदान करनी चाहिए।	जवाबदेही: सिस्टम के विकासकर्ता और तैनाती करने वाले AI के प्रभावों/दुष्प्रभावों के लिए उत्तरदायी होने चाहिए।	सुरक्षा, विश्वसनीयता और सुदृढ़ता: AI प्रणालियों जोखिमों, त्रुटियों और दुरुपयोग के प्रति रेसिलिएंस होनी चाहिए।	निजता और सुरक्षा: AI प्रणालियों द्वारा डेटा सुरक्षा कानूनों का पालन किया जाना चाहिए।	निष्पक्षता और गैर-भेदभाव: AI प्रणालियों को पूर्वाग्रहों से बचना चाहिए और समावेशिता सुनिश्चित करनी चाहिए।	मानव-केंद्रित मूल्य: AI प्रणालियों को मानवीय पर्यवेक्षण और नैतिक विचारों का सम्मान करना चाहिए।	समावेशी और संधारणीय नवाचार: AI को लाभों का समान वितरण करना चाहिए।	डिजाइन द्वारा डिजिटल शासन: प्रभावी शासन और अनुपालन के लिए डिजिटल तकनीकों का लाभ उठाना चाहिए।
---	---	---	--	--	--	---	--

AI को विनियमित करने के लिए शुरु की गई पहलें

AI के लिए राष्ट्रीय रणनीति (NSAI): नीति आयोग का #AIforAll स्वास्थ्य सेवा, कृषि और शिक्षा में AI को बढ़ावा देता है।	जिम्मेदार परक AI सिद्धांत: नीति आयोग के ये दिशा-निर्देश कार्रवाई योग्य उपायों के साथ नैतिकता और जवाबदेही पर बल देते हैं।	ब्लेचली घोषणा-पत्र (भारत हस्ताक्षरकर्ता है): यह 28 देशों और यूरोपीय संघ द्वारा हस्ताक्षरित है। इसमें AI से संबंधित अवसरों और जोखिमों को रेखांकित किया गया है।	AI पर वैश्विक साझेदारी मंत्रिस्तरीय घोषणा-पत्र (नई दिल्ली घोषणा-पत्र), 2023: सुरक्षित, संरक्षित और विश्वसनीय AI को आगे बढ़ाने पर GPAI सदस्यों के बीच आम सहमति बनाई गई।	G7 देशों द्वारा हिरोशिमा AI प्रोमिस: इसे AI के विनियमन पर आगे की राह तय करने के लिए शुरु किया गया है।	यूरोपीय आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस एक्ट जोखिम आधारित दृष्टिकोण का पालन करता है और कुछ ऐसी पद्धतियों पर प्रतिबंध लगाता है, जो AI नैतिकता और सुरक्षा मानदंडों का उल्लंघन करते हैं।
--	---	--	---	--	---

Mains 365 - विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

फाउंडेशन कोर्स सामान्य अध्ययन

प्रारंभिक एवं मुख्य परीक्षा 2026

इनोवेटिव क्लासरूम प्रोग्राम



- प्रारंभिक परीक्षा, मुख्य परीक्षा और निबंध के लिए महत्वपूर्ण सभी टॉपिक का विस्तृत कवरेज
- मौलिक अवधारणाओं की समझ के विकास एवं विश्लेषणात्मक क्षमता निर्माण पर विशेष ध्यान
- एनीमेशन, पॉवर प्वाइंट, वीडियो जैसी तकनीकी सुविधाओं का प्रयोग
- अंतर - विषयक समझ विकसित करने का प्रयास
- योजनाबद्ध तैयारी हेतु करेंट ओरिएंटेड अप्रोच
- नियमित क्लास टेस्ट एवं व्यक्तिगत मूल्यांकन
- प्री फाउंडेशन कक्षाएं
- सीसैट कक्षाएं
- PT 365 कक्षाएं
- MAINS 365 कक्षाएं
- PT टेस्ट सीरीज
- मुख्य परीक्षा टेस्ट सीरीज
- निबंध टेस्ट सीरीज
- सीसैट टेस्ट सीरीज
- निबंध लेखन - शैली की कक्षाएं
- करेंट अफेयर्स मैगजीन

नोट: ऑनलाइन छात्र हमारे पाठ्यक्रम की लाइव वीडियो कक्षाएं अपने घर पर ऑनलाइन प्लेटफॉर्म पर देख सकते हैं। छात्र लाइव चैट विकल्प के माध्यम से कक्षा के दौरान अपने संदेह और विषय संबंधी प्रश्न पूछ सकते हैं। वे अपने संदेह और प्रश्न नोट भी कर सकते हैं और दिल्ली केंद्र में हमारे कक्षा सलाहकार को बता सकते हैं और हम फोन/मेल के माध्यम से प्रश्नों का उत्तर देंगे।

DELHI : 7 अगस्त, 2 PM

JAIPUR : 20 जुलाई

JODHPUR : 2 जुलाई

1.9. AI और स्वास्थ्य देखभाल: एक नज़र में (AI and Healthcare at a Glance)

AI और स्वास्थ्य देखभाल

AI निदान, उपचार और रोगी निगरानी को बेहतर कर स्वास्थ्य देखभाल सेवा में क्रांति ला रहा है, जिससे अधिक सटीक परिणाम और व्यक्तिगत देखभाल संभव हो रही है।

स्वास्थ्य देखभाल क्षेत्रक में AI का उपयोग

<p>निदान और उपचार योजना: इमेजिंग (जैसे- एक्स-रे) का विश्लेषण करना, रोगों की पहचान करने में मदद करना। उदाहरण के लिए, टाटा एलेक्सी, AI-संचालित मेडिकल इमेजिंग समाधानों पर काम कर रही है।</p>	<p>नैदानिक अनुसंधान और खोज: उदाहरण के लिए, प्रोटीनSGM, एक जनरेटिव AI प्रोटीन डिजाइनिंग के लिए उपयोग किया जाता है।</p>	<p>वर्चुअल हेल्थ असिस्टेंट और चैटबॉट: उदाहरण के लिए, प्रैक्टो अपनी टेलीमेडिसिन सेवाओं को सशक्त बनाने के लिए AI की बहुभाषी क्षमता का उपयोग कर रहा है।</p>	<p>पर्सनलाइज्ड मेडिसिन: उदाहरण के लिए, बेंगलुरु स्थित स्टार्टअप ने एक डिजिटल पैथोलॉजी प्लेटफॉर्म विकसित किया है जो स्वयं ही रक्त के नमूनों का रिमोटली विश्लेषण कर सकता है।</p>
---	--	---	---

स्वास्थ्य देखभाल क्षेत्रक में AI को बढ़ावा देने के लिए शुरु की गयी पहलें

<p>AI आधारित स्वास्थ्य देखभाल संबंधी स्टार्टअप: उदाहरण के लिए, AI आधारित स्वास्थ्य देखभाल सेवा स्टार्टअप, वाधवानी AI, टीबी के रोगियों की देखभाल से संबंधित विभिन्न उपाय विकसित कर रहा है।</p>	<p>आयुष्मान भारत डिजिटल मिशन (ABDM), भारत में स्वास्थ्य देखभाल सेवा वितरण और दक्षता को बढ़ाने के लिए AI का उपयोग करता है।</p>	<p>ICMR ने जैव चिकित्सा अनुसंधान और स्वास्थ्य देखभाल सेवा में AI के उपयोग हेतु नैतिक दिशा-निर्देश जारी किए गए।</p>	<p>अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान (AIIMS), दिल्ली द्वारा कैंसर का पता लगाने के लिए iOncology.ai. जारी किया गया।</p>	<p>राष्ट्रीय स्वास्थ्य स्टैक (NHS): इसमें राष्ट्रीय स्वास्थ्य विश्लेषण प्लेटफॉर्म शामिल है।</p>
--	--	--	---	--

स्वास्थ्य देखभाल क्षेत्रक में AI को और अधिक एकीकृत करने के लिए आगे की राह

<p>डॉक्टर-AI सहभागिता को बढ़ावा देना: मेडिकल के सिलेबस में AI को शामिल करना और अंतःविषय अनुसंधान को बढ़ावा देना।</p>	<p>किफायती और स्केलेबल AI समाधानों को बढ़ावा देना: पूरे भारत में Qure.ai, Niramai और eSanjeevani जैसी पहलों का विस्तार करना।</p>	<p>AI में कोर और एप्लाइड अनुसंधान को प्रोत्साहित करना। सार्वजनिक क्षेत्रक द्वारा निवेश, विशेष रूप से अनुसंधान एवं विकास में निजी निवेश को बढ़ावा देने में मदद करता है।</p>
---	---	---



LIVE/ONLINE
Classes Available
www.visionias.in

Foundation Course

GENERAL STUDIES

PRELIMS cum MAINS 2026, 2027 & 2028

DELHI : 8 JULY, 11 AM | 15 JULY, 8 AM | 18 JULY, 5 PM
22 JULY, 11 AM | 25 JULY, 2 PM | 30 JULY, 8 AM

GTB Nagar Metro (Mukherjee Nagar): 10 JULY, 8 AM | 29 JULY, 6 PM

हिन्दी माध्यम 7 अगस्त, 2 PM

AHMEDABAD: 12 JULY

BENGALURU: 22 JULY

BHOPAL: 27 JUNE

CHANDIGARH: 18 JUNE

HYDERABAD: 30 JULY

JAIPUR: 5 AUG

JODHPUR: 2 JULY

LUCKNOW: 22 JULY

PUNE: 14 JULY

1.10. AI और कृषि: एक नज़र में (AI and Agriculture at a Glance)

AI और कृषि

कृषि में AI के उपयोग को ऐसे व्यवहार्य समाधानों में से एक माना गया है, जो व्यापक रूप से बढ़ती आबादी के सामने विद्यमान खाद्यान्नों की कमी को दूर करते हुए इसे आवश्यकता के अनुरूप बना सकता है।

कृषि क्षेत्र में AI के उपयोग

कीट प्रबंधन: राष्ट्रीय कीट निगरानी प्रणाली जैसी कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI)-आधारित कीट निगरानी प्रणालियाँ किसानों को स्वस्थ फसल प्राप्त करने में सहायता करती हैं।	कृषि प्रौद्योगिकी और डेटा प्रबंधन: AI4AI के अंतर्गत "सागु बागु" प्रोजेक्ट ने तेलंगाना के मिर्च की खेती करने वाले 7,000 किसानों की उपज और आय में वृद्धि की है, जिससे उनकी आय दोगुनी हो गई है।	मृदा स्वास्थ्य: फसल और क्रॉपइन जैसे स्टार्टअप्स ने ऐसी प्रणालियाँ विकसित की हैं, जो संतुलित पोषण के माध्यम से उत्पादन लागत में 20% तक की कमी लाती हैं और साथ ही उपज में भी सुधार करती हैं।	प्रेसिजन फार्मिंग: उदाहरण के लिए, कर्नाटक में गांव कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI)-आधारित स्मार्ट खेती प्रणालियों को अपना रहे हैं, जो सिंचाई और उर्वरकों के समय को स्वचालित रूप से अनुकूलित करती हैं।
--	--	---	---

कृषि में AI को बढ़ावा देने के लिए की गई पहल

नीति आयोग की कृत्रिम बुद्धिमत्ता के लिए राष्ट्रीय रणनीति के तहत कृषि में कृत्रिम बुद्धिमत्ता के कार्यान्वयन पर जोर दिया गया है।	विश्व आर्थिक मंच ने AI फॉर एग्रीकल्चर इनोवेशन (AI4AI) पहल को शुरू किया है।	किसान-ईमित्र: यह प्रधान मंत्री किसान सम्मान निधि (PM-किसान) योजना के लिए AI चैटबॉट है।	कृषि में राष्ट्रीय ई-गवर्नेंस योजना (NeGPA): AI, मशीन लर्निंग और डेटा एनालिटिक्स जैसी आधुनिक तकनीकों के उपयोग को बढ़ावा देना।
--	---	---	---

कृषि में AI को अपनाने के समक्ष चुनौतियाँ

सटीकता: मृदा स्वास्थ्य, स्थानीय सूक्ष्म जलवायु या कीटनाशकों के उपयोग जैसे मापदंडों में डेटा का अभाव है।	AI तकनीक की उच्च लागत: एग्रीकल्चरल ड्रोन की कीमत आमतौर पर 4-5 लाख रुपये के बीच होती है और उनकी भार वहन क्षमता लगभग 8-10 लीटर होती है।	किसानों में कम डिजिटल साक्षरता: कई किसान डिजिटल ऐप्स का उपयोग करने या AI-संचालित सलाह को समझने में सक्षम नहीं होते हैं।	असंगठित भू-जोत: इससे स्वचालित सिंचाई या रोबोटिक आधारित खरपतवार नियंत्रण जैसे समान AI समाधानों को लागू करना मुश्किल हो जाता है।
---	---	--	--

आगे की राह

किसान के बीच जागरूकता को बढ़ावा देना: कृषि विज्ञान केंद्रों (KVK) और विस्तार सेवाओं का उपयोग AI टूल्स को अपनाने में मदद करने के लिए करना।	स्थानीयकृत और भाषा-अनुकूल AI समाधानों को प्रोत्साहित करना: सीमांत किसानों के लिए वॉइस-असिस्टेंट और आसानी से समझ आने वाले AI इंटरफेस को बढ़ावा देना।	ICAR और राज्य कृषि विश्वविद्यालयों जैसे संस्थानों के अनुसंधान और विकास (R&D) में AI को एकीकृत करना।	एग्रीस्टैक जैसी पहलों के तहत डेटा संबंधी निजता, स्वामित्व अधिकार और सूचित सहमति सुनिश्चित करना।
---	--	--	--

1.11. डीपफेक (Deepfakes)

सुर्खियों में क्यों?

हाल ही में, संयुक्त राज्य अमेरिका ने नुकसान पहुंचाने वाले ऑनलाइन डीपफेक से निपटने के लिए "टेक इट डाउन एक्ट" कानून बनाया है।

डीपफेक क्या है?

- परिचय: डीपफेक एक वीडियो, फोटो या ऑडियो रिकॉर्डिंग होती है जो वास्तविक प्रतीत होती है लेकिन इसे AI (आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस) की मदद से हेरफेर करके बनाया गया होता है। इससे वास्तविक और नकली कंटेंट के बीच अंतर कर पाना मुश्किल हो जाता है।
- तकनीक: डीपफेक वीडियो बनाने के लिए डीप लर्निंग तकनीकों का उपयोग किया जाता है।

- इस तकनीक में किसी व्यक्ति की मूल इमेज या वीडियो लेकर उसके चेहरे बदलना, चेहरे के भावों में हेरफेर करना, कहे गए कथनों में बदलाव करना, या लोगों को ऐसे कार्य करते या कहते हुए दिखाना शामिल है जो वास्तव में नहीं किए गए हैं।
- डीपफेक के संभावित उपयोग:
 - मनोरंजन जगत में (फिल्मों में क्रिएटिव इफेक्ट लाने के लिए);
 - ई-कॉमर्स में (ग्राहक कपड़ों को वर्चुअली आजमाकर पसंद कर सकते हैं);
 - संचार में (दूसरी भाषा में बोलने के लिए स्पीच सिंथेसिस का इस्तेमाल यानी टेक्स्ट को बोले जाने वाली भाषा में बदलना), आदि।

डीपफेक में प्रयुक्त तकनीकें



ऑटोएन्कोडर: यह एक आर्टिफिशियल न्यूट्रल नेटवर्क है जिसे इनपुट को एक सरल रूप से पुनर्निर्माण करने के लिए प्रशिक्षित किया गया है।



जनरेटिव एडवर्सरियल नेटवर्क (GANs): यह दो मशीन लर्निंग नेटवर्क का उपयोग करता है: जनरेटर और एडवर्सरी।



इनपुट डेटा



जनरेटर

प्रशिक्षित मॉडल, जो मूल डेटा के समान डेटा के नए उदाहरण प्रस्तुत करता है।



एडवर्सरी

त्रुटियों या नकली चीजों (फेक) का पता लगाता है, यह निर्धारित करता है कि कौन-से उदाहरण मूल डेटा की कुछ विशेषताओं को प्रदर्शित नहीं करते।



नकली डेटा को वापस पहले नेटवर्क में फिर से फीड किया जाता है ताकि नए डेटा बनाने की प्रक्रिया में सुधार हो सके।

- डीपफेक का विनियमन:
 - भारत में विनियमन: भारत में डीपफेक और AI से जुड़े अपराधों के लिए कोई विशेष कानून नहीं है। हालांकि कुछ मौजूदा कानूनों के तहत सिविल और आपराधिक मामले दर्ज किए जा सकते हैं। उदाहरण के लिए:
 - कानूनी प्रावधान
 - सूचना प्रौद्योगिकी अधिनियम, 2000 (IT Act): यह अधिनियम आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) टूल का उपयोग करके उत्पन्न कंटेंट पर भी लागू होता है।
 - सूचना प्रौद्योगिकी (मध्यवर्ती दिशा-निर्देश और डिजिटल मीडिया आचार संहिता) नियम, 2021 (IT Rules, 2021): इसके तहत, शिकायत के समाधान के लिए अपीलीय समितियों के गठन का प्रावधान किया गया है। इससे यूजर्स और पीड़ितों को ऑनलाइन अपील करने की सुविधा मिलती है।
 - संस्थाओं की स्थापना
 - इंडियन कंप्यूटर इमरजेंसी रिस्पॉन्स टीम (CERT-In): CERT-In ने डीपफेक से जुड़े खतरों पर दिशा-निर्देश जारी किए हैं और ऑनलाइन सुरक्षित रहने के उपायों का सुझाव दिया है। यह साइबर स्वच्छता केंद्र (बॉटनेट क्लीनिंग और मैलवेयर अनलिस्टिक्स सेंटर) का संचालन करता है।
 - इंडियन साइबर फ़्राइड कोऑर्डिनेशन सेंटर (I4C): यह साइबर-अपराधों से व्यापक और समन्वित तरीके से निपटता है।
 - राष्ट्रीय साइबर अपराध रिपोर्टिंग पोर्टल: इसके तहत एक टोल फ्री हेल्पलाइन नंबर 1930 चालू किया गया है, जहां लोग साइबर अपराधों की रिपोर्ट दर्ज कर सकते हैं।
 - विश्व में कानून और नियम:
 - यूरोपीय संघ का आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस एक्ट (AI Act)
 - इटली: किसी व्यक्ति के नाम, इमेज, आवाज के अनाधिकृत उपयोग को प्रतिबंधित करते हैं।

डीपफेक से जुड़ी चिंताएं

- **राष्ट्रीय सुरक्षा को खतरा:** डीपफेक की मदद से बनाए गए फर्जी वीडियो हिंसा भड़का सकते हैं, जांच को बाधित कर सकते हैं या आरोपी झूठे बहाने बनाकर दोषसिद्धि से बच सकता है।
- **लोकतांत्रिक व्यवस्था में विश्वास कम होना:** फर्जी राजनीतिक कंटेंट जनता को गुमराह कर सकते हैं और लोकतांत्रिक प्रक्रियाओं को नुकसान पहुंचा सकते हैं।
- **महिलाओं का शोषण:** 2018 के बाद से लगभग **90-95% डीपफेक वीडियो** मुख्य रूप से बिना-सहमति वाली पोर्नोग्राफी (सहमति लिए बिना किसी महिला की इमेज या वीडियो को किसी अन्य इमेज या वीडियो में जोड़ना) से संबंधित थे।
- **साइबर बुलिंग:** जब अफवाहों को फर्जी इमेज या वीडियो के साथ जोड़कर प्रसारित किया जाता है, तो वे तेजी से फैल सकती हैं, जिससे किसी व्यक्ति की प्रतिष्ठा धूमिल हो सकती है।
- **पहचान की चोरी:** डीपफेक के जरिए फर्जी पहचान वाले डाक्यूमेंट्स बनाकर साइबर अपराधी किसी अन्य व्यक्ति की जगह खुद को पेश कर सकता है या उस व्यक्ति के सिक्क्योर सिस्टम्स को एक्सेस कर सकता है।
- **डीपफेक से निपटने में अधिक निवेश की जरूरत:** विशाल मात्रा वाले डेटासेट से निपटने के लिए अधिक निवेश आवश्यक है और इमेज या वीडियो के पीछे के सच का पता लगाने के लिए एडवांस्ड कंप्यूटेशन रिसोर्सेज का इस्तेमाल करना पड़ता है।

डीपफेक से जुड़ी चिंताओं को दूर करने की आगे की राह

- **नियम-कानून में सुधार करना:** हमारा ध्यान किसी घटना के बाद कार्रवाई करने की बजाय, उस घटना को घटित होने से रोकने पर होना चाहिए।
- **आधुनिक तकनीकों को अपनाना:** मैसाचुसेट्स इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (MIT) ने "डिटेक्ट फेक्स" (Detect Fakes) नाम की एक वेबसाइट बनाई है। यह लोगों को छोटी-छोटी बारीकियों पर ध्यान देकर डीपफेक पहचानने में मदद करती है।
- **साइबर जगत के बारे में साक्षरता बढ़ाना:** हमें मीडिया साक्षरता (मीडिया/सोशल मीडिया पर उपलब्ध मैसेज की सचाई की पहचान) और क्रिटिकल थिंकिंग को बढ़ावा देना चाहिए, जिसमें डिजिटल माध्यम पर भरोसे को बढ़ाना भी शामिल किया जाए।

निष्कर्ष

डीपफेक के लिए भारत के कानूनी समाधान में निजता का अधिकार, डेटा का स्वामित्व, मानहानि, साइबर अपराध और बौद्धिक संपदा संरक्षण शामिल होने चाहिए। कानून प्रवर्तन एजेंसियों और न्यायपालिका को डीपफेक से संबंधित अपराधों की जांच व अभियोजन के लिए आवश्यक उपकरणों एवं दक्षताओं से लैस करना चाहिए।

1.12. बिग डेटा (Big Data)

सुर्खियों में क्यों?

भारत "आधिकारिक सांख्यिकी के लिए बिग डेटा और डेटा साइंस पर संयुक्त राष्ट्र विशेषज्ञ समिति (UN-CEBD)" में शामिल हुआ।

बिग डेटा के बारे में

- **परिभाषा:** बिग डेटा टर्म का उपयोग डेटा के बड़े, विविध और जटिल समूहों का वर्णन करने के लिए किया जाता है। इन्हें प्रभावी तरीके से प्रबंधित करने एवं उनसे आवश्यक जानकारी और अप्रत्यक्ष ज्ञान प्राप्त करने के लिए नई प्रणाली, विधियों, एल्गोरिदम और विश्लेषण की आवश्यकता होती है। बिग डेटा में निम्नलिखित शामिल हैं:
 - **स्ट्रक्चर्ड डेटा:** इन्वेंट्री संबंधी डेटाबेस और वित्तीय लेनदेन की सूची;
 - **अन-स्ट्रक्चर्ड डेटा:** सोशल मीडिया पर अपलोड की गई पोस्ट या वीडियो;
 - **मिक्स्ड डेटा सेट:** आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) के लिए लार्ज लैंग्वेज मॉडल को प्रशिक्षित करने हेतु उपयोग किया जाने वाला डेटा।
- **भारत में बिग डेटा के लिए प्रमुख पहलें:** उत्कृष्टता केंद्र की स्थापना, राष्ट्रीय डेटा और विश्लेषण प्लेटफॉर्म, आदि

अलग-अलग क्षेत्रों में बिग डेटा के उपयोग

- **लॉजिस्टिक्स:** भारत में स्विगी डिलीवरी साझेदारों को सबसे छोटा और सबसे कुशल मार्ग प्रदान करने के लिए बिग डेटा का लाभ उठाता है।
- **मार्केटिंग और विज्ञापन:** नेटफ्लिक्स और अमेजन वैयक्तिकरण व ग्राहक संतुष्टि को बढ़ावा देने के लिए बिग डेटा का उपयोग करते हैं।
- **स्मार्ट शहर:** इसका उपयोग शहरों में संसाधनों के प्रबंधन के साथ-साथ अवसंरचना विकास की बेहतर योजना बनाने में किया जा सकता है। साथ ही, शहरों की चुनौतियों का AI-आधारित समाधान उपलब्ध कराने में भी इसका उपयोग किया जा सकता है।



- **शिक्षा:** इसकी मदद से पर्सनलाइज़्ड लर्निंग को बढ़ावा दिया जा सकता है और शिक्षा की गुणवत्ता में सुधार लाया जा सकता है।
- **पृथ्वी विज्ञान:** इसका उपयोग जलवायु और पृथ्वी की प्रणालियों के अध्ययन तथा मौसम की मॉडलिंग एवं पूर्वानुमान में किया जा सकता है।

बिग डेटा को लेकर चुनौतियां

- **विशाल डेटा का प्रबंधन:** पारंपरिक स्टोरेज पेटाबाइट्स या एक्साबाइट्स डेटा को संभाल नहीं सकती।
- **विविध डेटा प्रकारों को संभालना:** संरचित, अर्ध-संरचित और असंरचित डेटा को एकीकृत करना जटिल है।
- **प्रॉसेसिंग की चुनौती:** IoT, सोशल मीडिया आदि से तीव्र डेटा स्ट्रीम को तत्काल प्रॉसेसिंग की आवश्यकता होती है।
- **सुरक्षा और गोपनीयता:** उल्लंघनों के बढ़ते जोखिम और सख्त विनियमन (सामान्य डेटा संरक्षण विनियमन: GDPR) विद्यमान रहते हैं।
- **डेटा विश्लेषण:** कुशल डेटा वैज्ञानिकों की कमी है।

निष्कर्ष

बिग डेटा की पूरी क्षमता का दोहन करने के लिए संगठनों को स्टोरेज, एकीकरण, रियल-टाइम प्रॉसेसिंग और सुरक्षा जैसी चुनौतियों का समाधान करना होगा। स्केलेबल इन्फ्रास्ट्रक्चर, AI टूल्स व मजबूत डेटा गवर्नेंस को अपनाकर और प्रतिभाओं को अपस्किल करके, बिग डेटा नवाचार एवं रणनीतिक विकास का एक प्रेरक बन सकता है।

1.13. सुपरकंप्यूटर (Supercomputers)

सुर्खियों में क्यों?

प्रधान मंत्री ने मौसम और जलवायु संबंधी अनुसंधान के लिए तीन परम रुद्र सुपर-कम्प्यूटर्स और हाई-परफॉर्मेंस कंप्यूटिंग (HPC) सिस्टम लॉन्च किए। ये तीन सुपर कम्प्यूटर्स राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन (NSM) के तहत देश में ही तैयार किए गए हैं।

सुपरकंप्यूटर क्या है?

- यह एक हाई-परफॉर्मेंस कंप्यूटिंग प्रणाली है, जो सबसे बड़े और अधिक शक्तिशाली मेनफ्रेम सिस्टम होते हैं। ये टास्क को कई भागों में विभाजित कर देते हैं और फिर एक साथ उनको प्रोसेस करते हुए जटिल गणनाओं को हल करते हैं।
 - प्रदर्शन को नियमित कंप्यूटरों के लिए प्रयुक्त मिलियन इंस्ट्रक्शन पर सेकंड (MIPS) के स्थान पर फ्लोटिंग-पॉइंट ऑपरेशन प्रति सेकंड (FLOPS) में मापा जाता है।
- **भारत के सुपरकंप्यूटर्स:**
 - भारत का पहला सुपर कंप्यूटर PARAM 8000 था।
 - भारत के सबसे बड़े और सबसे फास्ट AI सुपर कंप्यूटर ऐरावत/ AIRAWAT (13,170 टेराफ्लॉप की गति के साथ) को 2023 की शीर्ष 500 वैश्विक सुपरकंप्यूटिंग सूची में 75वें स्थान पर रखा गया था।

राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन (NSM) के बारे में

- मिशन की शुरुआत 2015 में हुई थी।
- **उद्देश्य:** भारत को सुपरकंप्यूटिंग में विश्व के अग्रणी देशों में से एक बनाना।
- **संचालन:** यह मिशन भारत सरकार के विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (DST) तथा इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (MeitY) द्वारा संयुक्त रूप से संचालित किया जाता है।
- **NSM की परिकल्पना:**
 - 45 पेटाफ्लॉप्स (PetaFlops) की संचयी क्षमता वाले सुपरकम्प्यूटर्स का एक नेटवर्क स्थापित करना।
 - इन सुपरकम्प्यूटर्स को नेशनल सुपरकंप्यूटिंग ग्रिड से जोड़ना। यह ग्रिड एक हाई-स्पीड नेटवर्क के माध्यम से शैक्षणिक संस्थानों और अनुसंधान एवं विकास प्रयोगशालाओं को आपस में जोड़ेगी।
 - उच्च-स्तरीय पेशेवर एवं हाई-परफॉर्मेंस कंप्यूटिंग (HPC) में दक्ष और जागरूक मानव संसाधन का निर्माण करना।

सुपरकम्प्यूटर्स के उपयोग

- अत्याधुनिक अनुसंधान: परम प्रवेगा सुपरकंप्यूटर क्वांटम यांत्रिकी जैसे क्षेत्रों में अनुसंधान को पूरा करता है।
- गवर्नेंस: ऐरावत (AIRAWAT) प्रणाली का डिजिटल इंडिया भाषिणी (BHASHINI) कार्यक्रम के लिए भाषा मॉडल के विकास में उपयोग किया जा रहा है।
- मौसम पूर्वानुमान: 'प्रत्युष' सुपरकंप्यूटर मौसम और जलवायु अनुसंधान के प्रति समर्पित है।
- आंतरिक सुरक्षा: AIRAWAT-PSAI का उपयोग सी-डॉट (C-DOT) द्वारा बेनामी सिम कार्ड जारी करने की पहचान करने के लिए किया गया था।
- स्वास्थ्य और चिकित्सा: परम शक्ति ने विविध कैंसर-विशिष्ट रिसेप्टर्स की व्यापक जांच में मदद की है।
- आपदा प्रबंधन: परम गंगा का उपयोग उत्तराखंड में बादल फटने के अध्ययन के लिए किया गया था।

भारत के लिए चुनौतियां

- प्रोसेसिंग और स्टोरेज: भारी मात्रा में डेटा को विशाल स्टोरेज स्पेस की आवश्यकता होती है।
- ऊर्जा की मांग: प्रॉसेसर के समूह अधिक विद्युत का उपभोग करते हैं।
- ताप प्रबंधन: गर्मी से होने वाले नुकसान को रोकने के लिए उन्नत शीतलन की आवश्यकता होती है।
- उच्च लागत: डिजाइन, स्थापना और रखरखाव महंगा होता है।
- मानव संसाधन: सुपरकम्प्यूटर्स का प्रबंधन करने के लिए कुशल कर्मियों की कमी है।
- विदेशी निर्भरता: सेमीकंडक्टर के लिए चीन पर निर्भरता और पश्चिम से सीमित प्रौद्योगिकी साझाकरण।

आगे की राह

- घरेलू विनिर्माण: आत्मनिर्भर आपूर्ति श्रृंखलाओं के लिए इंडिया सेमीकंडक्टर मिशन को तेजी से ट्रैक करना चाहिए।
- अनुसंधान एवं विकास (R&D) फंडिंग: HPC में संसाधनों में वृद्धि करनी चाहिए और सार्वजनिक-निजी भागीदारी को बढ़ावा देना चाहिए।
- कुशल कार्यबल: C-DAC, IITs आदि में प्रशिक्षण कार्यक्रम संचालित करने चाहिए और शिक्षाविद-उद्योग सहयोग को बढ़ावा देना चाहिए।
- ग्रीन सुपरकंप्यूटिंग: ऊर्जा-कुशल प्रौद्योगिकियों और शीतलन प्रणालियों में निवेश करना चाहिए।
- अंतर्राष्ट्रीय भागीदारी: यूरोप की EuroHPC पहल जैसे सहयोगों से सीखना चाहिए।

निष्कर्ष

राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन स्वदेशी विकास और नवाचार को बढ़ावा देकर भारत की वैश्विक सुपरकंप्यूटिंग स्थिति को मजबूत करेगा। निरंतर निवेश के साथ, भारत हाई-परफॉरमेंस कंप्यूटिंग में एक अग्रणी देश बनने की ओर अग्रसर है।

UPSC सिविल सेवा परीक्षा 2024 में चयनित सभी उम्मीदवारों को हार्दिक बधाई

10 in Top 10 Selections in CSE 2024 (from various programs of VISIONIAS)

हिन्दी माध्यम में 30+ चयन

137 AIR अकिता कांति	182 AIR रवि राज	412 AIR जितेंद्र कुमावत	438 AIR ममता	448 AIR सुख राम	483 AIR ईश्वर लाल गुर्जर	509 AIR अमित कुमार यादव
554 AIR विमलोक तिवारी	564 AIR गौरव छिम्बाल	618 AIR राम निवास सियाग	622 AIR आलोक रंजन	651 AIR अनुराग रंजन वत्स	689 AIR खेतदान चारण	718 AIR रजनीश पटेल
731 AIR तेशुकान्त	760 AIR अश्वनी दुबे	795 AIR कर्मवीर नरवाडिया	865 AIR आनंद कुमार मीणा	873 AIR सिद्धार्थ कुमार मीणा	890 AIR सुषमा सागर	893 AIR अरुण मालवीय
895 AIR अजय कुमार	899 AIR रितिक आर्य	911 AIR अरुण कुमार	921 AIR ममता जोगी	925 AIR विजेंद्र कुमार मीणा	953 AIR राजकेश मीणा	998 AIR इकबाल अहमद

1.14. 3D प्रिंटिंग तकनीक: एक नज़र में (3D Printing Technology at a Glance)

3D प्रिंटिंग तकनीक

3D प्रिंटिंग या एडिटिव मैनुफैक्चरिंग (AM) में डिजिटल फाइल के आधार पर निर्माण सामग्री को परत-दर-परत जोड़कर **त्रि-आयामी या 3D संरचना** का निर्माण किया जाता है।

3D प्रिंटिंग तकनीक के उपयोग

एयरोस्पेस: उदाहरण के लिए, अग्निकुल कॉसमॉस ने दुनिया का पहला सिंगल-पीस 3D प्रिंटेड रॉकेट इंजन SOrTeD सफलतापूर्वक लॉन्च किया है।	ऑटोमोटिव: उदाहरण के लिए, महिंद्रा समूह ने प्रोटोटाइप विकास को सुव्यवस्थित करते हुए, अपनी डिज़ाइन प्रक्रिया में AM को एकीकृत किया है।	कंस्ट्रक्शन: उदाहरण के लिए, PTP नगर KESNIK परिसर में केरल की पहली 3D प्रिंटेड इमारत 'अमेज़ 28' का निर्माण 28 दिनों में किया गया।	स्वास्थ्य देखभाल: उदाहरण के लिए, बैंगलोर स्थित Osteo3D ने मेडिकल मॉडल और सर्जिकल गाइड की 3D प्रिंटिंग में अग्रणी भूमिका निभाई है।	कंज्यूमर गुड्स: उदाहरण के लिए, तनिष्क 3D प्रिंटिंग से जटिल डिज़ाइन बना रहा है।
---	--	--	---	--

3D प्रिंटिंग को बढ़ावा देने के लिए शुरू की गयी पहलें

इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय द्वारा एडिटिव मैनुफैक्चरिंग के लिए राष्ट्रीय रणनीति, 2022: इसमें 2025 तक सकल घरेलू उत्पाद में लगभग 1 बिलियन अमेरिकी डॉलर जोड़ने और वैश्विक AM बाजार हिस्सेदारी का 5% हासिल हासिल करने का लक्ष्य निर्धारित किया गया है।	राष्ट्रीय इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी संस्थान ने औरंगाबाद में 3D प्रिंटिंग लैब की स्थापना की है।	वर्ष 2023 में, तेलंगाना सरकार के सहयोग से MeitY द्वारा नेशनल एडिटिव मैनुफैक्चरिंग सेंटर की स्थापना की गई।	हाई-परफॉर्मेंस मिश्र धातुओं के लिए IISc द्वारा एडिटिव मैनुफैक्चरिंग (AM) में उत्कृष्टता केंद्र की स्थापना की गई।
--	--	--	---

3-D प्रिंटिंग से संबंधित चुनौतियाँ

मंहंगा होना: 3D प्रिंटिंग से जुड़े उपकरणों में अधिक निवेश की जरूरत पड़ती है।	सामग्री की सीमित उपलब्धता: 3D प्रिंटिंग में उपयोग की जाने वाली प्लास्टिक और धात्विक सामग्रियों की उपलब्धता सीमित है।	आयात पर निर्भरता: भारत आयातित 3D प्रिंटर और कच्चे माल पर बहुत अधिक निर्भर है।	छोटे आकार के ऑब्जेक्ट की ही प्रिंटिंग: प्रिंट चैम्बर का आकार छोटा होता है। इसलिए छोटे-छोटे खण्डों को प्रिंट कर उन्हें आपस में जोड़ा जाता है।	डिजाइन में समस्या: 3D प्रिंटिंग में परत-दर-परत प्रिंटिंग होती है, जिससे निर्मित ऑब्जेक्ट दबाव पड़ने पर टूट भी सकते हैं।
---	---	--	---	--

3D प्रिंटिंग में सुधार के लिए आगे की राह

आयात पर निर्भरता और लागत कम करने के लिए 3D प्रिंटर और कच्चे माल के घरेलू उत्पादन को प्रोत्साहित करना।	नवाचार और व्यावहारिक उपयोगों को बढ़ावा देने के लिए विश्वविद्यालयों, अनुसंधान संस्थानों तथा उद्योग के बीच संयुक्त अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं को बढ़ावा देना।	मानकों और अन्य संबंधित पहलुओं आदि को विनियमित करने के लिए गवर्नेंस मेकेनिज्म को अपनाना।	संधारणीय प्रथाओं को बढ़ावा देना। उदाहरण के लिए, 3D प्रिंटिंग के लिए जैव-निम्नीकरणीय या पुनर्चक्रण योग्य सामग्रियों और ऊर्जा-कुशल प्रिंटिंग प्रक्रियाओं का उपयोग करना।
---	--	---	--

1.15. 4D प्रिंटिंग (4D printing)

सुर्खियों में क्यों?

भारतीय शोधकर्ताओं ने उन्नत चिकित्सा ग्राफ्ट के लिए **4D-प्रिंटेड कृत्रिम रक्त वाहिकाओं** का विकास किया।

4D प्रिंटिंग के बारे में

- 4D प्रिंटिंग 3D प्रिंटिंग से विकसित होती है। 3D प्रिंटिंग में एक नया आयाम यानी समय को जोड़ने पर 4D प्रिंटिंग प्राप्त होती है।

- 4D प्रिंटेड वस्तुएं समय के साथ पर्यावरणीय दशाओं जैसे- गर्मी, प्रकाश या नमी आदि के प्रति प्रतिक्रिया में अपने आकार या कार्य में बदलाव ला सकती हैं।

4D प्रिंटिंग के उपयोग:

- चिकित्सा अनुप्रयोग: शरीर में दवा पहुंचाने, ऊतक निर्माण, अंग पुनर्सृजन आदि में।
- सॉफ्ट रोबोटिक्स: इसके लचीलेपन और पर्यावरण के अनुसार स्वयं में परिवर्तन लाने के कारण सॉफ्ट रोबोटिक्स में।
- एयरोस्पेस: अत्यधिक चरम दशाओं के प्रति अनुकूलन में सक्षम कम लागत वाले ब टिकाऊ पार्ट्स को तैयार करने में। जैसे- नितिनोल एलॉय का निर्माण।
- अन्य: सेंसर व लचीले इलेक्ट्रॉनिक्स में, एक्टिव ओरिगेमी आर्ट में, सेल्फ-इवॉल्विंग स्ट्रक्चर्स में आदि।

4D प्रिंटिंग के लाभ:

- गतिशील कार्यशीलता: यह पारंपरिक 3D प्रिंटिंग की क्षमताओं से आगे बढ़ कर अनुकूली संरचनाओं के निर्माण में सहायक है।
- सामग्री दक्षता: यह अपव्यय को कम करती है।
- जटिल डिजाइन निर्माण: 'स्टीरियो लिथोग्राफी 4D तकनीक' की सहायता से जटिल डिजाइनों का कुशलतापूर्वक निर्माण संभव हो पाता है।

4D प्रिंटिंग को अपनाने में चुनौतियां:

- प्रौद्योगिकियों की अनुपलब्धता: यह विश्व में कुछ ही शोध संस्थानों तक सीमित है।
- सामग्री की सीमाएं: उदाहरण के लिए- निरंतर विकृति की स्थिति में सामग्री का अपघटन।

निष्कर्ष

4D प्रिंटिंग 3D प्रिंटिंग को आगे बढ़ाते हुए गतिशील और निरंतर सामग्री नवाचार को सक्षम बनाएगी। इसकी पूर्ण क्षमताओं का उपयोग करने के लिए व्यापक स्वीकृति और सामग्री नवाचार महत्वपूर्ण हैं।

1.16. मुख्य शब्दावलियां (Keywords)

शब्दावलियां				
क्वांटम कंप्यूटिंग	सुपरपोज़िशन	एंटेगलमेंट	राष्ट्रीय क्वांटम मिशन	इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT)
साइबर-भौतिक प्रणालियां	व्योम मित्र	मस्तिष्क-कंप्यूटर इंटरफ़ेस	न्यूरालिंक	ऑर्गन-ऑन-चिप तकनीक
सुपर कंप्यूटर	ब्लॉकचैन	विकेंद्रीकृत खाता	4D प्रिंटिंग	एडिटिव मैनुफैक्चरिंग

ऑप्शनल सब्जेक्ट टेस्ट सीरीज़

- ✓ भूगोल ✓ समाजशास्त्र
- ✓ दर्शनशास्त्र ✓ हिंदी साहित्य
- ✓ राजनीति विज्ञान एवं अंतर्राष्ट्रीय संबंध



2025

ENGLISH MEDIUM
27 JULY

हिन्दी माध्यम
27 जुलाई

2026

ENGLISH MEDIUM
27 JULY

हिन्दी माध्यम
27 जुलाई

1.17. अभ्यास प्रश्न (Practise Question)

उत्तर लेखन प्रारूप

ब्रेन-कंप्यूटर इंटरफेस (BCIs) क्या हैं? इनके प्रकारों और उभरते उपयोगों पर चर्चा कीजिए। उन्हें अपनाने से जुड़ी प्रमुख चुनौतियों पर प्रकाश डालिए।

भूमिका	मुख्य भाग 1	मुख्य भाग 2	निष्कर्ष
BCIs का परिचय	प्रकार और उपयोग	उदाहरणों सहित BCIs में चुनौतियां	तकनीकी और अन्य मुद्दों से निपटने के लिए सुझाव देते हुए आगे की राह प्रस्तुत कीजिए



OUR ACHIEVEMENTS



Mains 365 - विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

LIVE/ONLINE Classes Available

www.visionias.in



Foundation Course
GENERAL STUDIES
PRELIMS cum MAINS 2026, 2027 & 2028

DELHI : 8 JULY, 11 AM | 15 JULY, 8 AM | 18 JULY, 5 PM
22 JULY, 11 AM | 25 JULY, 2 PM | 30 JULY, 8 AM

GTB Nagar Metro (Mukherjee Nagar): 10 JULY, 8 AM | 29 JULY, 6 PM

हिन्दी माध्यम 7 अगस्त, 2 PM

AHMEDABAD: 12 JULY | BENGALURU: 22 JULY | BHOPAL: 27 JUNE | CHANDIGARH: 18 JUNE

HYDERABAD: 30 JULY | JAIPUR: 5 AUG | JODHPUR: 2 JULY | LUCKNOW: 22 JULY | PUNE: 14 JULY

2. जैव प्रौद्योगिकी, नैनो प्रौद्योगिकी और बौद्धिक संपदा अधिकारों से संबंधित मुद्दे (Biotechnology, Nanotechnology and Issues Relating To Intellectual Property Rights)

2.1. जैव प्रौद्योगिकी: एक नज़र में (Biotechnology at a Glance)

जैव प्रौद्योगिकी

▶ इंडिया बायोइकोनॉमी रिपोर्ट 2025 के अनुसार, बायो-इकोनॉमी का आकार 2014 में 10 बिलियन डॉलर था, जो 2024 में बढ़कर 165.7 बिलियन डॉलर हो गया। साथ ही, इसे 2030 तक 300 बिलियन डॉलर करने का लक्ष्य रखा गया है।
 ▶ यह क्षेत्रक सकल घरेलू उत्पाद में 4.25% का योगदान देता है।

जैव प्रौद्योगिकी के उपयोग

पर्यावरण: उदाहरण के लिए, BioEnviro Tech (BET) ने नगर पालिका और औद्योगिक अपशिष्ट जल संबंधी सीवर में हाइड्रोजन सल्फाइड को कम करने के लिए टॉक्सिसिटी ऑइड कोरेजन सल्फाइड (T.O.C.S.) रेमिशन सिस्टम विकसित की है।	स्वास्थ्य एवं चिकित्सा: उदाहरण के लिए, रिकॉम्बिनेंट DNA तकनीक से इंसुलिन, मानव विकास हार्मोन जैसी दवाओं का विकास संभव हुआ है।	कृषि: छत्तीसगढ़ में उन्नत बायो-फोर्टिफाइड चावल के माध्यम से आय में 40-50% की वृद्धि हुई।	जैव ऊर्जा: विभिन्न ठोस, तरल और गैसीय अपशिष्टों को नवीकरणीय ईंधन में परिवर्तित करने के लिए UNATI मिशन (स्वच्छ भारत के लिए स्वच्छ प्रौद्योगिकी)।	अंतरिक्ष जैव प्रौद्योगिकी: दीर्घकालिक अंतरिक्ष मिशन में सूक्ष्म-गुरुत्व, विकिरण, डिजीन मॉडलिंग अनुसंधान के लिए एक्सिओम-4 मिशन और गगनयान मिशन।
---	---	--	--	---

भारत में जैव प्रौद्योगिकी को बढ़ावा देने के लिए शुरू की गयी पहलें

जैव प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा जैव प्रौद्योगिकी के लिए अर्थव्यवस्था, पर्यावरण और रोजगार नीति: अत्याधुनिक उन्नत प्रौद्योगिकियों को अपनाकर हाई-परफॉर्मेंस जैव विनिर्माण को बढ़ावा देने के लिए।	बायो टेक्नोलॉजी इग्निशन ग्रांट (BIG): प्रारंभिक चरण के स्टार्टअप को समर्थन देने हेतु 18 महीने के लिए 50 लाख रुपए तक की सहायता	राष्ट्रीय बायोफार्मा मिशन (NBM): बायोफार्मास्यूटिकल्स, टीके, बायोसिमिलर, चिकित्सा उपकरण और निदान के लिए।	मोहाली के राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैव प्रौद्योगिकी संस्थान (NABI) में नेशनल स्पीड ब्रीडिंग क्रॉप फैसिलिटी ।	राष्ट्रीय जैव प्रौद्योगिकी विकास रणनीति (2021-25): भारत को 2025 तक 150 बिलियन अमेरिकी डॉलर की जैव अर्थव्यवस्था बनाना और जैव प्रौद्योगिकी में वैश्विक रूप से प्रतिस्पर्धी बनाना।
---	--	--	---	---

जैव प्रौद्योगिकी से संबंधित चुनौतियाँ

अनुसंधान एवं विकास पर कम व्यय: भारत के सकल घरेलू उत्पाद का 1% से भी कम।	बौद्धिक संपदा अधिकार व्यवस्था: पेटेंट अधिनियम 2005 और अनिवार्य लाइसेंसिंग के अंतर्गत कड़े मानक।	नैतिक मुद्दे: जैसे, बायोपाइरेसी, डिज़ाइनर शिशु, मानव नैदानिक परीक्षण।	बायोसेफ्टी और बायोसिक्योरिटी संबंधी जोखिम: आनुवंशिक रूप से संशोधित जीवों के आकस्मिक रूप से पर्यावरण में पहुंचने से संबंधित जोखिम, जैव आतंकवाद।	जीनोमिक डेटा सुरक्षा: बड़े जीनोमिक डेटाबेस को संभालने वाली कंपनियों को डेटा की सुरक्षा संबंधी चुनौती का सामना करना पड़ता है।
--	---	--	---	--

जैव प्रौद्योगिकी को बढ़ावा देने के लिए आगे की राह

कुशल कार्यबल के निर्माण के लिए i3c BRIC-RCB-PHD जैसे कार्यक्रम शुरू करना।	दवा की खोज के लिए AI टूल्स में निवेश करना, जैसा कि एलुसिडाटा जैमे स्टार्टअप के साथ देखा गया है। दवा खोज में लगी टीमों के लिए एक एनालिटिकल प्लेटफॉर्म का निर्माण करना।	बौद्धिक संपदा व्यवस्था में सुधार के लिए सरकार और उद्योग के बीच सहयोग सुनिश्चित करना।	बायोटेक क्षेत्रक (खासकर हाई-वैल्यू बायोफार्मास्यूटिकल्स और डायग्नोस्टिक्स के लिए) के लिए PLI योजनाओं का विस्तार करना।	जैव-उद्यमिता को प्रोत्साहित करना। BioNEST इनक्यूबेटर नेटवर्क का विस्तार करना।
---	---	---	---	--

2.2. आनुवंशिक रूप से संशोधित जीव (GMO) {Genetically Modified Organism (GMO)}

सुर्खियों में क्यों?

हाल ही में, पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय ने खतरनाक सूक्ष्म जीवों/ आनुवंशिक रूप से इंजीनियर्ड जीवों या कोशिकाओं के विनिर्माण, उपयोग, आयात, निर्यात और भंडारण (संशोधन) नियम⁵, 2024 का मसौदा जारी किया।

आनुवंशिक रूप से संशोधित जीव (GMO) के बारे में

- GMOs वह पादप, जानवर या सूक्ष्मजीव होते हैं, जिनके जीनोम (किसी जीव की संपूर्ण आनुवंशिक सामग्री) में एक या एक से अधिक परिवर्तन किए गए होते हैं। ये परिवर्तन आमतौर पर उच्च-तकनीकी आनुवंशिक इंजीनियरिंग (जेनेटिक इंजीनियरिंग) का उपयोग करके किए जाते हैं। इसका प्रयोजन किसी जीव की विशेषताओं को बदलना होता है।
- इसमें किसी प्रजाति के भीतर, विविध प्रजातियों के बीच या यहां तक कि अलग-अलग किंगडम (जगत) के बीच भी जीनों को डाला जा सकता है, बढ़ाया जा सकता है या हटाया जा सकता है।
- उद्देश्य: मानव इंसुलिन बनाना; किण्वित पेय पदार्थ बनाना; फसलों में कीटनाशक प्रतिरोध विकसित करना आदि।

GMO से संबंधित विनियमन

- पर्यावरण संरक्षण अधिनियम (EPA), 1986: GMOs और संबंधित उत्पादों के परिवहन को नियंत्रित करता है।
- आनुवंशिक इंजीनियरिंग मूल्यांकन समिति: GM फसलों की व्यावसायिक खेती को मंजूरी देने के लिए जिम्मेदार है।
- जैव विविधता अधिनियम, 2002: यह सुनिश्चित करता है, कि जैविक संसाधनों के उपयोग से होने वाले लाभों को स्थानीय समुदायों के साथ उचित रूप से साझा किया जाए।
- कोडेक्स एलिमेंटेरियस आयोग (Codex): अंतर्राष्ट्रीय खाद्य कोड विकसित करने के लिए जिम्मेदार है।
- बायोसेफ्टी पर कार्टाजेना प्रोटोकॉल: संशोधित जीवों के सीमा-पार आवागमन से संबंधित है।

GM फसलें कैसे विकसित की जाती हैं?

- GM फसलों का विकास किसी निर्धारित सजीव से इच्छित जीन की पहचान कर और उसे अलग करने से शुरू होता है। फिर इस जीन को प्रयोगशाला आधारित विधियों का उपयोग करके पादप के DNA में डाला जाता है।
 - जीन गन दृष्टिकोण: इस विधि में, DNA-कोटेड धातु के कणों को पौधे की कोशिकाओं में तेजी से डाला जाता है।
 - एग्रोबैक्टीरियम विधि: इसमें एग्रोबैक्टीरियम ट्यूमैफैसिएन्स जीवाणु का उपयोग किया जाता है, जो वांछित जीन को पौधों की कोशिकाओं में स्थानांतरित करता है।
 - इलेक्ट्रोपोरेशन: इस तकनीक में इलेक्ट्रिक पल्सेस का उपयोग करके पौधे की कोशिका में छोटे छिद्र बनाए जाते हैं और DNA इन छिद्रों के जरिए कोशिका में प्रवेश करता है।
 - माइक्रोइंजेक्शन: इसका उपयोग कोशिकाओं में सीधे अन्य किसी सजीव के DNA को इंजेक्ट करने के लिए किया जाता है।

भारत में अन्य आनुवंशिक रूप से संशोधित (GM) फसलें

- बी.टी.-कॉटन: यह पहली गैर-खाद्य और व्यावसायिक खेती के लिए 2002 में स्वीकृत एकमात्र GM फसल है। इसे बॉलवर्म के व्यापक संक्रमण से बचाने के लिए बनाया गया था।
- बी.टी.-बैंगन: 2009 में बी.टी.-बैंगन को व्यावसायिक खेती के लिए GEAC द्वारा मंजूरी दे दी गई थी, लेकिन जन विरोध के बाद रोक लगा दी गई थी।
- GM सरसों फसल (DMH-11):
 - GM सरसों को अभी तक व्यावसायिक खेती के लिए मंजूरी नहीं दी गई है।
 - DMH-11 सरसों की दो किस्मों ('वरुणा' और पूर्वी यूरोपीय 'अर्ली हीरा-2') के बीच क्रॉसिंग से प्राप्त हुआ है।

GMO से जुड़ी चिंताएं

- पारिस्थितिकी संबंधी चिंताएं: उदाहरण के लिए- बीटी मक्का जंगली मिल्कवीड पर निर्वाह करने वाली मोनार्क तितलियों को संभावित रूप से नुकसान पहुंचा सकता है।

⁵ Manufacture, Use, Import, Export, and Storage of Hazardous Micro-Organisms/Genetically Engineered Organisms or Cells (Amendment) Rules

- **नैतिक चिंताएं:** GMO तक असमान पहुंच और लाभों को लेकर।
- **सामाजिक-सांस्कृतिक चिंताएं:** बीज संप्रभुता से संबंधित मुद्दे, पारंपरिक कृषि पद्धतियों पर प्रभाव आदि।
- **बाजार पर एकाधिकार:** GM फसलों पर संबंधित कंपनी का **बौद्धिक संपदा अधिकार** होता है, जिससे खाद्य सुरक्षा के लिए कुछ कंपनियों पर निर्भरता बढ़ जाती है।
- **जैव विविधता का नुकसान:** GM फसलों के उपयोग से मिट्टी में GM प्रोटीन का रिसाव हो सकता है, जो मिट्टी में उपयोगी बैक्टीरिया, सूक्ष्मजीवों और लाभकारी परस्पर क्रियाओं को प्रभावित कर सकता है।

निष्कर्ष

GMO को अपनाने के लिए वैज्ञानिक प्रभाव मूल्यांकन करना; सह-अस्तित्व के लिए बफर जोन लागू करना; सुरक्षित बीजों में सार्वजनिक अनुसंधान एवं विकास को बढ़ाना और सूचित विकल्प एवं स्थिरता सुनिश्चित करने के लिए अनिवार्य लेबलिंग का पालन करना आवश्यक है।

2.3. जीनोम अनुक्रमण: एक नज़र में (Genome Sequencing at a Glance)

जीनोम अनुक्रमण



- ▶ यह किसी जीव के जीनोम के संपूर्ण आनुवंशिक पदार्थ अनुक्रम को निर्धारित करने की प्रक्रिया है। यह DNA/RNA स्ट्रैंड में न्यूक्लियोटाइड क्षारों के सटीक अनुक्रम (A, T, C, G और U) का निर्धारण करता है।
- ▶ संपूर्ण जीनोम अनुक्रमण किसी जीव के जीनोम के संपूर्ण DNA अनुक्रम को निर्धारित करता है और DNA के कोडिंग (एक्सॉन) और नॉन-कोडिंग (इंट्रॉन, रेगुलेटरी रीजन) दोनों क्षेत्रों को कवर करता है।

जीनोम अनुक्रमण के उपयोग

रोग निदान: उदाहरण के लिए, BRCA1 और BRCA2 जीन अनुक्रमण ब्रेस्ट और ओवैरियन कैंसर के जोखिम का आकलन करने में मदद करता है।	नृविज्ञान: उदाहरण के लिए, DNA अनुक्रमण ने मानव प्रवास और वंशानुक्रम को समझने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है।	कृषि: उदाहरण के लिए, इंटरनेशनल वीट जीनोम सीक्वेंसिंग कंसोर्टियम ने रोग प्रतिरोधक क्षमता में सुधार किया है।	पशुधन: उदाहरण के लिए: भारतीय मवेशियों की नस्लों की जीनोमिक प्रोफाइलिंग और मूल्यांकन के लिए डिज़ाइन की गई एकीकृत जीनोमिक चिप।	वैक्सिन का विकास: उदाहरण के लिए, COVID-19 के दौरान, INSACOG द्वारा इसका उपयोग डेल्टा और ओमिक्रॉन जैसे उभरते वैरिएंट का पता लगाने और निगरानी करने के लिए किया गया था।
---	--	--	--	--

जीनोम अनुक्रमण के लिए शुरु की गयी पहलें

इंडिजेन कार्यक्रम: भारत के विविध नृजातीय समूहों का प्रतिनिधित्व करने वाले हजारों व्यक्तियों का संपूर्ण जीनोम अनुक्रमण करना।	वन डे वन जीनोम पहल: शोधकर्ताओं के लिए माइक्रोबियल जीनोमिक्स डेटा को अधिक सुलभ बनाना।	मानव जीनोम परियोजना (HGP): इसका उद्देश्य संपूर्ण मानव जीनोम का मानचित्रण और अनुक्रमण करना है।	जीनोम इंडिया परियोजना (2020): भारतीय जनसंख्या की अनूठी विविधता को दर्शाने वाली आनुवंशिक विविधता की सूची तैयार करना।	अंतर्राष्ट्रीय हेपमैप परियोजना: रोगों की आनुवंशिक कड़ी की पहचान करना, नैदानिक उपकरण के विकास में सहायता करना।
---	--	---	---	--

जीनोम अनुक्रमण से संबंधित चुनौतियां

डेटा सटीकता: अनुक्रमण प्रौद्योगिकियां विशेष रूप से लॉन्ग-रीड सिक्वेंसिंग के मामले में अभी भी त्रुटियों का सामना कर रही हैं।	निजता: संवेदनशील जानकारी, जैसे- आनुवंशिक संरचना, चिकित्सा और पारिवारिक इतिहास के दुरुपयोग की संभावना।	विनियामकीय फ्रेमवर्क का अभाव: यह गुणवत्ता और दक्षता मानकों को प्रभावित करता है तथा डेटा के दुरुपयोग को बढ़ावा देता है।	डेटा संग्रह: जीनोम अनुक्रमण से विशाल डेटा (प्रत्येक जीनोम लगभग 200 GB) उत्पन्न होता है।	आनुवंशिक जानकारी के आधार पर भेदभाव: यह बीमा जैसे स्वास्थ्य लाभों तक पहुंच को बाधित कर सकता है।
---	---	---	---	--

जीनोम अनुक्रमण के लिए आगे की राह

प्रौद्योगिकियाँ: उदाहरण के लिए, मौजूदा जैव प्रौद्योगिकी प्रयोगशालाओं को नेक्स्ट-जनरेशन सीक्वेंसिंग (NGS) से लैस करना। यह एक ऐसी तकनीक है, जो बड़ी मात्रा में DNA या RNA का तेजी से अनुक्रमण कर सकती है।	निगरानी और सार्वजनिक सहभागिता के लिए नेशनल बायोएथिक्स कमेटी की स्थापना करना।	वैश्विक सर्वोत्तम प्रथाओं को अपनाना, जैसे- अमेरिका का जेनेटिक इंफॉर्मेशन नॉन-डिस्क्रिमिनेशन एक्ट (GINA)।	मजबूत डेटा अवसंरचना: जीनोमिक डेटा के भंडारण, विश्लेषण और साझाकरण के लिए सुरक्षित और स्केलेबल क्लाउड-आधारित प्लेटफॉर्म स्थापित करना।
--	---	---	---

Mains 365 - विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

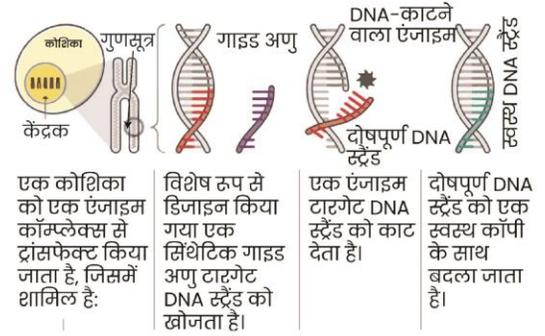
2.4. जीन एडिटिंग: एक नज़र में (Gene Editing at a Glance)

जीन एडिटिंग

यह एक ऐसी तकनीक है जो एकल क्षारों या संपूर्ण जीनों सहित विशिष्ट अनुक्रमों को जोड़, हटा या परिवर्तित करके DNA में संशोधन करती है। इसके प्रमुख प्रकार:

- **सोमैटिक जीन एडिटिंग:** यह एक ऐसी तकनीक है, जिसमें **गैर-प्रजनन (सोमैटिक) कोशिकाओं (जैसे- त्वचा, यकृत या रक्त कोशिकाओं) के DNA को एडिट किया जाता है। जीन में परिवर्तन केवल उपचारित व्यक्ति तक ही सीमित होते हैं** और संतानों में नहीं जाते हैं।
- **जर्मलाइन जीन एडिटिंग:** इसमें रिप्रोडक्टिव (प्रजनन) कोशिकाओं या भ्रूण के DNA को एडिट करना शामिल है, जिसके परिणामस्वरूप भावी पीढ़ियों में आनुवंशिक परिवर्तन पहुंचता है। उदाहरण के लिए **हेरिटेबल ह्यूमन जीनोम एडिटिंग (HHGE)** से सिस्टिक फाइब्रोसिस, हंटिंगटन रोग और सिकल सेल एनीमिया जैसे रोगों की रोकथाम की जा सकती है।

तकनीक कैसे काम करती है?



जीन एडिटिंग के लिए उपयोग की जाने वाली तकनीकें

ज़िंक फिंगर न्यूक्लियस (ZFNs): ज़िंक फिंगर प्रोटीन (टारगेटिंग) + FokI एंजाइम (कटिंग)	TALENs (ट्रांसक्रिप्शन एक्टिवेटर-लाइक एफेक्टर न्यूक्लियेसेस): TALE प्रोटीन (टारगेटिंग) + FokI एंजाइम (कटिंग)	CRISPR-Cas9: गाइडिंग RNA मॉलिक्यूल + Cas9 एंजाइम (कटिंग)
--	---	--

जीन एडिटिंग के उपयोग

अंतरिक्ष: उदाहरण के लिए, नासा भविष्य के दीर्घकालिक मिशनों के लिए माइक्रोप्रैक्टिस में DNA रिपेयर का आकलन करने हेतु CRISPR के साथ प्रयोग कर रहा है।	कृषि: उदाहरण के लिए, DRR चावल 100 (कमला) और पूसा DST चावल भारत की पहली जीनोम-एडिटेड चावल की किस्में हैं।	फंक्शनल डी-एक्सटिंक्शन: उदाहरण के लिए, कोलोसल बायोसाइंसेज क्लोनिंग और जीन एडिटिंग तकनीकों का उपयोग करके डायर वुल्फ की प्रजाति को दोबारा जीवित कर रहा है।	मानव क्षमता का संवर्द्धन जैसे बायोनिक लिंब्स, ग्लासेस और एक्सोस्केलेटन।	पदार्थ: E.g., स्पाइडर सिल्क प्रोडक्शन, संशोधित रेशमकीट स्टील जितना मजबूत रेशम बनाते हैं।
--	--	--	--	--

जीन-एडिटिंग से संबंधित चुनौतियाँ

जैव आतंकवाद: उदाहरण के लिए, रोगजनकों को अधिक विषैला या दवा-प्रतिरोधी बनाकर जैव-हथियार के रूप में उपयोग करना।	अनपेक्षित प्रभाव: जीन-एडिटिंग टूल्स अनजाने में अनपेक्षित स्थानों पर DNA को बदल सकते हैं।	जर्मलाइन एडिटिंग संबंधी जोखिम: आनुवंशिक परिवर्तन बिना सहमति के भावी पीढ़ियों को प्रभावित कर सकते हैं।
--	---	--

निष्कर्ष

जीन एडिटिंग का भविष्य कई क्षेत्रों में विशाल संभावनाएं रखता है, जिसमें CRISPR तकनीक और AI की मदद से नवाचार हो रहा है। हालांकि, नैतिक विचार और विनियामक चुनौतियां बनी हुई हैं, फिर भी जीन एडिटिंग बीमारियों के उपचार, फसलों के सुधार और अन्य क्षेत्रों में क्रांतिकारी बदलाव लाने के लिए तैयार है।

2.5. RNA एडिटिंग (RNA Editing)

सुर्खियों में क्यों?

हाल ही में, मनुष्यों में RNA एडिटिंग का पहला सफल नैदानिक प्रदर्शन किया गया।

RNA (राइबोन्यूक्लिक एसिड) एडिटिंग के बारे में

- यह एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें RNA अनुक्रमों पर आनुवंशिक जानकारी को संशोधित किया जाता है। यह कार्य न्यूक्लियोटाइड्स को शामिल करके, उसे हटाकर या बदलकर किया जाता है।
- प्रक्रिया:
 - RNA के चार बिल्डिंग ब्लॉक्स हैं: A (एडेनिन), G (गुआनिन), U (यूरेसिल), और C (साइटोसिन)।
 - ADAR तकनीक mRNA में एडिनोसिन को इनोसिन में परिवर्तित करती है। यह इनोसिन ग्वानोसिन के कार्य की नकल करता है।
 - कोशिका एडिनोसिन की जगह पर इनोसिन को डिटेक्ट करती है। इस असंगत मेल को ठीक करने के लिए कोशिकीय प्रतिक्रिया शुरू हो जाती है।
 - इस प्रकार यह प्रक्रिया mRNA के मूल कार्य को पुनर्स्थापित करती है और कोशिका सामान्य प्रोटीन बनाना शुरू कर देती है।
- RNA एडिटिंग में चुनौतियां: विशिष्टता का अभाव और क्षणिक प्रकृति, विकास प्रक्रिया का शुरुआती चरण, आदि।

RNA और DNA एडिटिंग के बीच तुलना

- परिवर्तन का स्वरूप: DNA एडिटिंग स्थायी परिवर्तन करती है, जबकि RNA एडिटिंग अस्थायी परिवर्तन करती है, जो समय के साथ लुप्त हो सकता है।
 - इस प्रकार, RNA एडिटिंग, DNA एडिटिंग की तुलना में अधिक सुरक्षित और लचीली होती है। ज्ञातव्य है कि DNA एडिटिंग के परिणामस्वरूप अपरिवर्तनीय त्रुटियां हो सकती हैं।
- एलर्जी और प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाएं: RNA एडिटिंग की तुलना में DNA एडिटिंग में अवांछनीय प्रतिक्रियाओं का जोखिम अधिक होता है।
- DNA एडिटिंग टूल, कर्टिंग फंक्शन के लिए जीवाणु से प्राप्त प्रोटीन का उपयोग करते हैं। वहीं RNA एडिटिंग ADAR एंजाइम पर निर्भर करती है, जो पहले से ही मानव शरीर में ही पाए जाते हैं।

RNA के प्रमुख प्रकार

RNA के प्रमुख प्रकार		
मैसेंजर RNA (mRNA) mRNA, DNA टेम्पलेट से बना होता है। इसकी भूमिका कोशिका के केंद्रक में DNA में मौजूद प्रोटीन इंफॉर्मेशन को कोशिका के साइटोप्लाज्म (कोशिकाद्रव्य) तक ले जाना है।	ट्रांसफर RNA (tRNA) यह mRNA मॉलिक्यूल और प्रोटीन बनाने वाले अमीनो एसिड की श्रृंखला के बीच एक लिंक (या एडाप्टर) के रूप में कार्य करता है।	राइबोसोमल RNA (rRNA) यह राइबोसोम की संरचना बनाने में मदद करता है। यह mRNA और tRNA को राइबोसोम से बांधता है और mRNA को प्रोटीन में ट्रांसलेशन करने का निर्देश देता है।

निष्कर्ष

RNA एडिटिंग का पहला सफल नैदानिक प्रदर्शन परिशुद्ध चिकित्सा में एक महत्वपूर्ण उपलब्धि है। RNA में अस्थायी व प्रतिवर्ती (उलटने योग्य) संशोधनों को सक्षम करके, यह तकनीक DNA एडिटिंग का एक सुरक्षित और अधिक लचीला विकल्प प्रदान करती है।

2.5.1. चिकित्सा में 2024 का नोबेल पुरस्कार (Nobel Prize in Medicine 2024)

सुर्खियों में क्यों?

विक्टर एम्ब्रोस और गैरी रुवकुन को संयुक्त रूप से 2024 का फिजियोलॉजी का नोबेल पुरस्कार दिया गया है। उन्हें यह पुरस्कार माइक्रो RNA की खोज और पोस्ट-ट्रांसक्रिप्शनल जीन रेगुलेशन में उनकी भूमिका के बारे में शोध के लिए दिया गया है।



इस खोज के बारे में

- 1993 में, विक्टर एम्ब्रोस और गैरी रुवकुन ने **माइक्रो RNA** की खोज की थी और यह पाया था कि यह ट्रांसक्रिप्शन के बाद जीन रेगुलेशन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।
 - 1993 तक, यह माना जाता था कि **जीन रेगुलेशन** मुख्य रूप से **ट्रांसक्रिप्शन फैक्टर** नामक **विशेष प्रोटीन** द्वारा नियंत्रित होता है। तत्पश्चात यह ट्रांसक्रिप्शन फैक्टर **डीऑक्सीराइबोन्यूक्लिक एसिड (DNA)** में निर्धारित क्षेत्रों से जुड़कर यह तय करते थे कि कौन-से **मैसेंजर राइबोन्यूक्लिक एसिड (RNA) (mRNA)** का निर्माण होगा।
- इस खोज ने **जीन रेगुलेशन के एक बिल्कुल नए सिद्धांत** को उजागर किया, जो मनुष्यों सहित बहुकोशिकीय जीवों के लिए महत्वपूर्ण साबित हुआ।
 - **जीन रेगुलेशन** वह प्रक्रिया है, जिसके माध्यम से यह सुनिश्चित किया जाता है कि कौन से जीन, किस समय, किस स्थान और किस मात्रा में प्रकट होंगे। गौरतलब है कि जीनोम में कई जीन शामिल होते हैं।

ट्रांसक्रिप्शन और ट्रांसलेशन के बारे में

- **ट्रांसक्रिप्शन:**
 - यह वह प्रक्रिया है जिसमें **DNA के स्ट्रैंड** में मौजूद आनुवंशिक जानकारी को **mRNA के नए मॉलिक्यूल** में कॉपी किया जाता है।
 - यह **RNA पोलीमरेज़** नामक एंजाइम और कई सहायक प्रोटीनों द्वारा संपन्न होता है जिन्हें **ट्रांसक्रिप्शन फैक्टर** कहा जाता है।
- **ट्रांसलेशन:** यह वह प्रक्रिया है जिसमें mRNA में एनकोडेड आनुवंशिक जानकारी का प्रयोग करके **प्रोटीन संश्लेषण** के दौरान **अमीनो एसिड** को शामिल करने का निर्देश दिया जाता है।
 - यह प्रक्रिया साइटोप्लाज्म में **राइबोसोम** (प्रोटीन के संश्लेषण का स्थल) पर घटित होती है। यहां mRNA में एनकोडेड आनुवंशिक जानकारी के अनुसार राइबोसोम अमीनो एसिड श्रृंखलाओं की स्ट्रिंग में ट्रांसलेट होता है जो संश्लेषित प्रोटीन का निर्माण करते हैं।

इस खोज का महत्व/ उपयोग

- **कोशिकीय विकास:** miRNAs जीन अभिव्यक्ति को पोस्ट-ट्रांसक्रिप्शनल स्तर पर नियंत्रित करके स्टेम सेल्स के **स्व-नवीकरण (Self-renewal)** और **विभेदन (Differentiation)** को प्रभावित करते हैं, जिससे ऊतकों और अंगों का विकास सुनिश्चित होता है।
- **प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया:** miRNAs जन्मजात और अनुकूली प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाओं के बीच **संतुलन** बनाए रखते हैं।
- **ऑन्कोजेनेसिस:** माइक्रो RNA (miRNAs) का **असामान्य विनियमन** कैंसर के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इसके अतिरिक्त, इनके असामान्य विनियमन से जन्मजात विकार भी हो सकते हैं, जैसे कि श्रवण हानि, नेत्र विकार और अस्थि रोग।
- **रोग निदान:** मानव कैंसर के डायग्नोस्टिक, पूर्वानुमान और थेरेप्यूटिक टारगेट के लिए बायोमार्कर के रूप में miRNAs का उपयोग किया जाता है।

माइक्रो RNA (miRNA) क्या है?

- माइक्रो RNA लघु आकार के **नॉन-कोडिंग RNA** होते हैं। ये कोशिकाओं को जीन एक्सप्रेशन को रेगुलेट करने में मदद करते हैं। **नॉन-कोडिंग RNA**, DNA संकेतों को प्रोटीन में बदलने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाने वाले **सिंगल-स्ट्रैंडेड मॉलिक्यूल** होते हैं।
- माइक्रो RNA, **mRNA के साथ जुड़कर** और उन्हें प्रोटीन में परिवर्तित होने से रोककर या mRNA को पूरी तरह से नष्ट करके **जीन एक्सप्रेशन को नियंत्रित** करता है।
- मानव शरीर में **विभिन्न माइक्रो RNA के लिए हज़ारों से ज़्यादा जीन** होते हैं। साथ ही, 'माइक्रो RNA द्वारा जीन रेगुलेशन' सभी बहुकोशिकीय जीवों में घटित होने वाली एक सार्वभौमिक प्रक्रिया है।

2.6. माइटोकॉन्ड्रियल प्रत्यारोपण (Mitochondrial Transplantation)

सुर्खियों में क्यों?

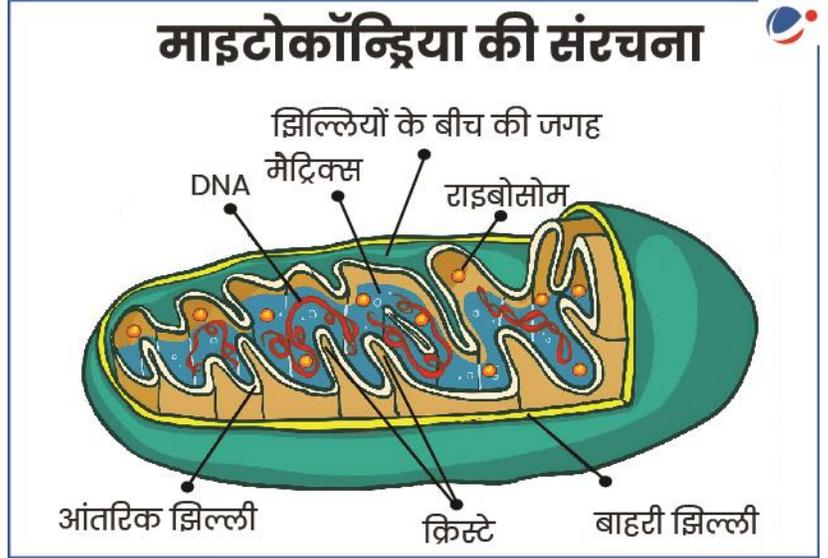
विशेषज्ञों का मानना है कि **माइटोकॉन्ड्रिया प्रत्यारोपण** एक ऐसी तकनीक है, जो चिकित्सा के क्षेत्र में एक नया अध्याय लिख सकती है, बीमारियों का इलाज कर सकती है और उम्र बढ़ाने में सहायक हो सकती है।

माइटोकॉन्ड्रिया प्रत्यारोपण के बारे में

स्वस्थ माइटोकॉन्ड्रिया को क्षतिग्रस्त कोशिकाओं, ऊतकों या अंगों तक पहुंचाना माइटोकॉन्ड्रिया डीएनए (mtDNA) से संबंधित बीमारियों के इलाज और रोगग्रस्त कोशिकाओं के माइटोकॉन्ड्रिया कार्य को फिर से बहाल करने के लिए एक संभावित चिकित्सीय पद्धति बन गई है।

मानव शरीर के विविध पहलुओं का इलाज करने के लिए माइटोकॉन्ड्रिया प्रत्यारोपण के अनुप्रयोग

- **तंत्रिका तंत्र:** पार्किंसन, स्ट्रोक और इसी तरह की अन्य बीमारियां।
- **त्वचा विज्ञान (Dermatologics):** स्किन एट्रोफी, नीले निशान/ त्वचा की रंग विकृति (ecchymosis), स्ट्रेच मार्क्स (striae), मुंहासे (acne), हिंसुटिज़्म, बालों का झड़ना (hair loss), घाव भरने में देरी (impaired wound healing) आदि।
- **मांसपेशी प्रणाली (Muscle System):** ऑस्टियोपोरोसिस फ्रैक्चर, मायोपैथी (मांसपेशियों की बीमारी) आदि।
- **हृदय प्रणाली (Cardiovascular):** हृदय गति रुकना (heart failure), फुफ्फुसीय उच्च रक्तचाप (pulmonary hypertension) आदि।
- **नेत्र विज्ञान (Ophthalmologic):** मोतियाबिंद (cataracts), ग्लूकोमा (glaucoma) आदि।
- **प्रजनन (Reproduction):** बंध्यापन (infertility), डिम्बग्रंथि रिजर्व में कमी (diminished ovarian reserve) आदि।



माइटोकॉन्ड्रिया प्रत्यारोपण (MT) के संबंध में चुनौतियां

- **कोल्ड स्टोरेज:** माइटोकॉन्ड्रिया बर्फ पर रखे जाने पर केवल लगभग 1-2 घंटे तक ही सक्रिय रह सकते हैं।
- **उच्च-तकनीकी आवश्यकता:** माइटोकॉन्ड्रिया को अलग करने और वितरण के लिए विशेष उपकरणों की आवश्यकता होती है। वर्तमान में यह केवल क्लिनिकल परीक्षणों तक ही सीमित है।
- **प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया:** अंग प्रत्यारोपण की तरह, माइटोकॉन्ड्रिया प्रत्यारोपण में भी प्रतिरक्षा अस्वीकृति (immune rejection) का जोखिम होता है।
- **कार्यात्मक स्थिरता:** माइटोकॉन्ड्रिया प्रत्यारोपण की दीर्घकालिक चयापचय अनुकूलता (metabolic compatibility) और कार्यक्षमता अभी भी संदिग्ध है।
- **नैतिक चिंताएं:** माइटोकॉन्ड्रिया प्रत्यारोपण इस बात पर नैतिक और वैचारिक चिंताएं पैदा करता है कि क्या यह जर्मलाइन जीन थेरेपी का एक रूप है, और क्या माइटोकॉन्ड्रिया प्रत्यारोपण के बाद पैदा हुए बच्चे आनुवंशिक रूप से संशोधित हैं।

निष्कर्ष

माइटोकॉन्ड्रिया प्रत्यारोपण अपक्षयी जोड़ों की स्थितियों के लिए एक आशाजनक पुनर्योजी चिकित्सा है। भविष्य के शोध को जैव-इंजीनियर किए गए माइटोकॉन्ड्रिया प्रत्यारोपण को मानकीकृत करने पर ध्यान केंद्रित करना चाहिए, ताकि प्रत्यारोपण की दक्षता और प्रभावशीलता बढ़ाई जा सके।

2.7. रसायन विज्ञान में 2024 का नोबेल पुरस्कार (Nobel Prize in Chemistry 2024)

सुर्खियों में क्यों?

रॉयल स्वीडिश एकेडमी ऑफ साइंसेज ने कम्प्यूटेशनल प्रोटीन डिज़ाइन के लिए डेविड बेकर को तथा प्रोटीन स्ट्रक्चर प्रेडिक्शन के लिए डेमिस हसबिस और जॉन एम. जम्पर को संयुक्त रूप से रसायन विज्ञान में 2024 का नोबेल पुरस्कार दिया है।

कम्प्यूटेशनल प्रोटीन डिज़ाइन पर डेविड बेकर के कार्य के बारे में

- **कम्प्यूटेशनल प्रोटीन डिज़ाइन (CPD)** का लक्ष्य नए कार्यों या गुणधर्मों वाले नए प्रोटीन बनाना है, जो प्राकृतिक रूप से नहीं पाए जाते हैं।
- डेविड बेकर ने 2003 में अपने पहले डिज़ाइन किए गए प्रोटीन 'टॉप 7' से शुरुआत करते हुए सफलतापूर्वक नए प्रोटीन (सिंथेटिक प्रोटीन) का निर्माण किया है।

कम्प्यूटेशनल प्रोटीन डिजाइन के संभावित उपयोग



प्रोटीन स्ट्रक्चर प्रेडिक्शन पर डेमिस हसबिस और जॉन जम्पर के कार्य के बारे में

- डेमिस हसबिस और जॉन जम्पर ने प्रोटीन की जटिल संरचनाओं के प्रेडिक्शन से संबंधित 50 साल पुरानी पहेली का समाधान करने के लिए आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) का उपयोग किया है। उन्होंने इस बात का पता लगाया कि प्रोटीन किस प्रकार विभिन्न स्वरूपों में बदल जाते हैं, जो उनके कार्यों को निर्धारित करते हैं।
- इस खोज का महत्व: प्रोटीन के आकार को जानना कोशिका के कार्य को समझने की कुंजी है। इसके अलावा, बेहतर प्रोटीन स्ट्रक्चर प्रेडिक्शन दवा बनाने, एंटीबायोटिक रेजिस्टेंट को समझने, प्लास्टिक विखंडन के लिए एंजाइम विकसित करने, क्रॉप रिजिलिएंस आदि जैसे क्षेत्रों के लिए भी महत्वपूर्ण है।

प्रोटीन के बारे में

- प्रोटीन चार प्रमुख प्रकार के बायोमॉलिक्यूल में से एक है। अन्य तीन हैं- कार्बोहाइड्रेट, लिपिड और न्यूक्लिक एसिड।
- ये बायोपॉलीमरिक संरचनाएं हैं, जो प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले 20 अमीनो एसिड की रैखिक श्रृंखलाओं से बनी होती हैं। ये पेप्टाइड बंधन से जुड़ी होती हैं।
 - प्रोटीन में अमीनो एसिड का संघटन और उनका क्रम प्रोटीन की संरचना द्वारा निर्धारित होता है।

प्रोटीन के प्रमुख कार्य

- संरचनात्मक मजबूती:** उदाहरण के लिए- एक्टिन नामक प्रोटीन मांसपेशियों के तंतुओं में पाए जाते हैं जो कोशिकाओं को यांत्रिक सहायता प्रदान करते हैं और उनके आकार को निर्धारित करने में मदद करते हैं।
- उत्प्रेरक (Catalysts):** उदाहरण के लिए- एमाइलेज पाचन के दौरान स्टार्च को शर्करा में विखंडित करता है।
- हार्मोन:** उदाहरण के लिए- इंसुलिन नामक हार्मोन चयापचय को रेगुलेट करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।
- एंटीबॉडी: इम्युनोग्लोबुलिन G (IgG)** जैसे प्रोटीन हमारे शरीर में आने वाले बाह्य रोगजनकों जैसे कि वायरस, बैक्टीरिया, कवक आदि से सुरक्षा प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।
- परिवहन/ भंडारण:** उदाहरण के लिए- फेरिटिन कोशिकाओं में आयरन का भंडारण करता है और GLUT-4 कोशिकाओं में ग्लूकोज के परिवहन को सक्षम बनाता है।

2.7.1. रिकॉम्बिनेंट प्रोटीन (Recombinant Proteins: RPs)

सुर्खियों में क्यों?

भारतीय विज्ञान संस्थान (IISc) के शोधकर्ताओं ने रिकॉम्बिनेंट प्रोटीन के उत्पादन के लिए एक नई प्रक्रिया विकसित की है।

रिकॉम्बिनेंट प्रोटीन क्या है?

- ये रिकॉम्बिनेंट डीएनए (rDNA) द्वारा एन्कोड किए गए संशोधित या हेरफेर किए गए प्रोटीन हैं। इनका उपयोग प्रोटीन के उत्पादन को बढ़ाने, जीन अनुक्रमों को संशोधित करने और उपयोगी वाणिज्यिक उत्पादों के निर्माण के लिए किया जाता है।
 - rDNA कृत्रिम रूप से बनाया गया डीएनए स्टैंड है। यह दो या दो से अधिक डीएनए अणुओं के संयोजन से बनता है।

- rDNA तकनीक का उपयोग अलग-अलग प्रजातियों के डीएनए को संयोजित (या जोड़ने) या स्थानांतरित करने या नए कार्यों वाले जीन्स बनाने के लिए किया जा सकता है।

रिक्ॉम्बिनेंट प्रोटीन का उत्पादन

- रिक्ॉम्बिनेंट प्रोटीन का व्यापक पैमाने पर उत्पादन बड़े बायोरिएक्टर में बैक्टीरिया, वायरस या स्तनधारी जीवों की संशोधित कोशिकाओं को विकसित करके किया जाता है। रिक्ॉम्बिनेंट प्रोटीन में शामिल हैं: वैक्सीन एंटीजन, इंसुलिन, मोनोक्लोनल एंटीबॉडीज आदि।
 - इस प्रोटीन के उत्पादन में सबसे व्यापक रूप से इस्तेमाल किया जाने वाला सूक्ष्मजीव यीस्ट पिचिया पैस्टोरिस है। इसे अब कोमागाटेला फाफी भी कहा जाता है। यह रिक्ॉम्बिनेंट प्रोटीन के उत्पादन के लिए मेथनॉल का उपयोग करता है।
 - हालांकि, मेथनॉल अत्यधिक ज्वलनशील और खतरनाक होता है। इसके लिए सख्त सुरक्षा सावधानियों की आवश्यकता होती है।
- इस कारण शोधकर्ताओं ने अब एक वैकल्पिक सुरक्षित उत्पादन प्रक्रिया विकसित की है। यह प्रक्रिया मोनो-सोडियम ग्लूटामेट (MSG) नामक एक सामान्य खाद्य योजक (Food additive) पर निर्भर करती है।
- एस्चेरिचिया कोलाई (ई. कोलाई) के आनुवंशिकी लक्षणों के बारे में अच्छी तरह से पता होने, उसके तेजी से विकास करने और उच्च उत्पादन करने जैसे गुणों के कारण रिक्ॉम्बिनेंट प्रोटीन उत्पादन के लिए पसंदीदा सूक्ष्मजीवों में से एक है।

रिक्ॉम्बिनेंट प्रोटीन के उपयोग

- बायोथेराप्यूटिक्स का उत्पादन: इंसुलिन, ग्रोथ हार्मोन, मोनोक्लोनल एंटीबॉडीज आदि।
- वेक्टर टीकों का विकास: इन्हें पारंपरिक टीकों की तुलना में अधिक सुरक्षित माना जाता है, क्योंकि इनमें जीवित रोगजनक नहीं होते हैं।
- कृषि: आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलों के विकास, पशु आहार पोषण में वृद्धि आदि के लिए।
- पर्यावरण: जैवोपचार की प्रक्रिया में उपयोग किया जाता है। इस प्रक्रिया में पर्यावरण में प्रदूषकों को विखंडित करने के लिए सूक्ष्मजीवों का उपयोग किया जाता है।

निष्कर्ष

वैयक्तिकृत चिकित्सा की बढ़ती जरूरतों के लिए लचीले उत्पादन प्लेटफॉर्म की आवश्यकता है। सतत उत्पादन पद्धतियों पर भी ध्यान केंद्रित किया जा रहा है। उम्मीद है कि रिक्ॉम्बिनेंट प्रोटीन अलग-अलग क्षेत्रों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते रहेंगे।

“You are as strong as your Foundation”

FOUNDATION COURSE

GENERAL STUDIES

PRELIMS CUM MAINS

2026, 2027 & 2028

Approach is to build fundamental concepts and analytical ability in students to enable them to answer questions of Preliminary as well as Mains Exam

- ▶ Includes Pre Foundation Classes
- ▶ Includes comprehensive coverage of all the topics for all the four papers of GS Mains, GS Prelims & Essay
- ▶ Access to LIVE as well as Recorded Classes on your personal student platform Includes All India GS Mains, GS Prelims, CSAT & Essay Test Series
- ▶ Our Comprehensive Current Affairs classes of PT 365 and Mains 365 of year 2026, 2027 & 2028

DELHI : 8 JULY, 11 AM | 15 JULY, 8 AM | 18 JULY, 5 PM
22 JULY, 11 AM | 25 JULY, 2 PM | 30 JULY, 8 AM

GTB Nagar Metro (Mukherjee Nagar): 10 JULY, 8 AM | 29 JULY, 6 PM

हिन्दी माध्यम 7 अगस्त, 2 PM

AHMEDABAD: 12 JULY | BENGALURU: 22 JULY | BHOPAL: 27 JUNE | CHANDIGARH: 18 JUNE
HYDERABAD: 30 JULY | JAIPUR: 5 AUG | JODHPUR: 2 JULY | LUCKNOW: 22 JULY | PUNE: 14 JULY

Live - online / Offline Classes

Scan the QR CODE to download VISION IAS app

2.8. नैनो प्रौद्योगिकी: एक नज़र में (Nanotechnology at a Glance)

नैनो प्रौद्योगिकी



- ▶ यह नैनोस्केल पर आकृति और आकार को नियंत्रित करके संरचनाओं, उपकरणों एवं प्रणालियों के डिजाइन, कैटेक्टरज़ाइशन, उत्पादन और इस्तेमाल को दर्शाता है।
- ▶ यह उन सामग्रियों का अध्ययन है, **जिनका आकार नैनोस्केल रेंज में अर्थात् 1 से 100 नैनोमीटर** होता है।
- ▶ **भारत की स्थिति:** 2016 से, भारत ने नैनो विज्ञान और प्रौद्योगिकी प्रकाशन में अपने योगदान के माध्यम से वैश्विक रैंकिंग में तीसरा स्थान हासिल किया है (विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग)।

नैनो प्रौद्योगिकी के उपयोग

ऊर्जा: उदाहरण के लिए, क्योटो यूनिवर्सिटी द्वारा विकसित सैमीकंडक्टर तकनीक से ऐसे सौर पैनल बनाना संभव हो गया है, जो सूर्य के प्रकाश को बिजली में परिवर्तित करने की मात्रा को दोगुना कर देते हैं।	खाद्य: नैनोबायोसेंसर का उपयोग खाद्य पदार्थों में रोगाणुओं की उपस्थिति का पता लगाने के लिए किया जा सकता है।	जल प्रबंधन: उदाहरण के लिए, नैनो-एनेबल्ड रिवर्स ऑस्मोसिस सिस्टम।	इलेक्ट्रॉनिक्स: उदाहरण के लिए, कार्बन नैनोट्यूब छोटे, तेज़ और अधिक कुशल माइक्रोचिप्स बनाने के लिए सिलिकॉन की जगह ले सकते हैं।	पर्यावरण: उदाहरण के लिए, झील के पानी में पारा आयन जैसे संदूषणों का पता लगाना।
--	--	---	---	---

नैनो प्रौद्योगिकी को बढ़ावा देने के लिए शुरु की गई पहलें

नैनो विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के एडवांस्ड क्षेत्र में अनुसंधान एवं विकास को बढ़ावा देने के लिए 2002 में नैनो विज्ञान और प्रौद्योगिकी पहल (NSTI) शुरु की गई है।	वर्ष 2007 में नैनो विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी पर मिशन (नैनो मिशन) शुरु किया गया था।	Meity द्वारा नैनो इलेक्ट्रॉनिक्स नवाचार परिषद (NIC) की स्थापना की गई है।	Meity ने अनुसंधान और कौशल विकास के लिए भारतीय नैनो इलेक्ट्रॉनिक्स उपयोगकर्ता कार्यक्रम-आइडिया टू इनोवेशन (INUP-i2i) शुरु किया है।	नैनो विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान (INST) , पंजाब के मोहाली में पहला नैनो-विज्ञान संस्थान है।
--	--	---	--	--

नैनो प्रौद्योगिकी को अपनाने से संबंधित चुनौतियां

स्वास्थ्य पर प्रभाव: नैनो आकार के गोलाकार ठोस पदार्थ आसानी से फेफड़ों में प्रवेश कर, एल्वियोली तक पहुंच सकते हैं।	पर्यावरण संबंधी चिंता: नैनो पार्टिकल्स नॉन-बायोडिग्रेडेबल प्रदूषकों का एक नया वर्ग पैदा कर सकते हैं।	कुशल श्रम बल का अभाव: इस क्षेत्र में स्नातक और स्नातकोत्तर डिग्री प्राप्त करने वाले छात्रों की संख्या कम है।	नैतिक चिंताएँ: उदाहरण के लिए- नैनो प्रौद्योगिकी का इस्तेमाल युद्ध में किया जा सकता है। इसके अलावा, यह लोगों की निजता पर भी हमला कर सकती है।	अन्य: बौद्धिक संपदा अधिकार (IPR), नैनो प्रौद्योगिकी अवसंरचना आदि की प्राप्ति में उच्च लागत , अनुसंधान एवं विकास में निजी क्षेत्रक की कम भागीदारी, आदि।
---	--	--	--	--

आगे की राह

अकादमी और उद्योग जगत के बीच संपर्क को बढ़ावा देने से अकादमियों के लिए धन की उपलब्धता बढ़ेगी और उनके द्वारा विकसित उत्पादों का आसानी से व्यवसायीकरण किया जा सकेगा।	मानकों व सुरक्षित प्रयोगशाला प्रथाओं को विकसित करने तथा जोखिम संबंधी गवर्नेंस के लिए विभिन्न अंतर्राष्ट्रीय/ अंतर-सरकारी संगठनों के साथ समन्वय।	नैनो मिशन के लिए फंड्स बढ़ाना और अधिक समर्पित संस्थानों की स्थापना करना।
---	---	--

हिंदी माध्यम में 30+ चयन CSE 2024 में

 137 AIR Ankita Kanti	 182 AIR Ravi Raaz	 438 AIR Mamata	 448 AIR Sukh Ram	 509 AIR Amit Kumar Yadav
---	--	---	--	---

2.9. नैनो प्रौद्योगिकी और कृषि: एक नज़र में (Nanotech and Agriculture at a Glance)

नैनो प्रौद्योगिकी और कृषि

नैनो प्रौद्योगिकी का कृषि में काफी आशाजनक तरीके से उपयोग किया जा सकता है तथा यह फसल उत्पादन और प्रबंधन में क्रांतिकारी बदलाव ला सकती है।

कृषि में नैनो प्रौद्योगिकी के उपयोग

<p>नैनो उर्वरक: पोषक तत्वों के अवशोषण को बढ़ाते हैं। उदाहरण के लिए, नैनो यूरिया।</p>	<p>नैनो कीटनाशक: विषाक्तता को कम करते हैं, शैल्फ-लाइफ में सुधार करते हैं और कम पानी में अपयुक्त रूप से घुलनशील कीटनाशकों की घुलनशीलता बढ़ाते हैं। उदाहरण के लिए, नैनो सिल्वर।</p>	<p>खाद्य प्रसंस्करण: नैनोइमल्शन, खाद्य पदार्थों को टूटने और बिखराव से बचाने के कारण, स्टेबलाइजर्स की आवश्यकता को न्यूनतम कर देते हैं।</p>	<p>कटाई के बाद होने वाले नुकसान को कम करना: खाद्य योग्य कोटिंग्स का उपयोग खाद्य पदार्थ पर तरल के रूप में किया जाता है, ताकि अनुपचारित खाद्य पदार्थों को निर्जलीकरण से रोककर खराब होने से बचाया जा सके।</p>	<p>फसलों की नए किस्मों के विकास में नैनो प्रौद्योगिकी: यह तकनीक नैनोस्केल पर पौधों के जीन में लक्षित बदलाव को सक्षम करके आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलों के विकास में सहायता कर सकती है।</p>
---	--	--	---	---

कृषि में नैनो प्रौद्योगिकी को बढ़ावा देने के लिए शुरू की गई पहलें

<p>नैनो एग्री-इनपुट्स के मूल्यांकन के लिए दिशा-निर्देश: ये दिशा-निर्देश जैव प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा तैयार किए गए हैं।</p>	<p>राष्ट्रीय कृषि नवाचार परियोजना (NAIP): इसके तहत कृषि में नैनो प्रौद्योगिकी के इस्तेमाल की संभावना तलाशने के लिए कई परियोजनाएं शुरू की गई हैं।</p>	<p>नैनो टेक्नोलॉजी पर कौशल विकास प्रशिक्षण कार्यक्रम: भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (ICAR) द्वारा शुरू की गई है।</p>	<p>नैनो उर्वरक संयंत्र (NFP): इसे इफको द्वारा प्रयागराज के फूलपुर में स्थापित किया गया है।</p>
--	---	--	---

2.10. नैनो प्रौद्योगिकी और स्वास्थ्य देखभाल: एक नज़र में (Nanotech and Healthcare at a Glance)

नैनोटेक्नोलॉजी और स्वास्थ्य देखभाल

नैनो प्रौद्योगिकी, कृत्रिम बुद्धिमत्ता जैसी अन्य उभरती प्रौद्योगिकियों के साथ मिलकर स्वास्थ्य देखभाल में प्रिंसीपल चिकित्सा को सुगम बना रही है।

स्वास्थ्य देखभाल नैनोटेक्नोलॉजी के उपयोग

<p>नैदानिक जांच: उदाहरण के लिए, सोने के नैनोकणों का उपयोग कैंसर और अन्य बीमारियों के संभावित उपचार के रूप में न्यूक्लिक अम्लों के लक्षित अनुक्रमों का पता लगाने के लिए किया जाता है।</p>	<p>इसका उपयोग शीघ्र निदान के लिए बेहतर इमेजिंग उपकरण, अधिक वैयक्तिकृत उपचार विकल्प और बेहतर चिकित्सीय सफलता सुनिश्चित करने हेतु हो सकता है।</p>	<p>दवा का लक्षित उपयोग: नैनोटेक सामग्रियों में हाइड्रोफोबिक और हाइड्रोफिलिक दवाएं हो सकती हैं, जो दवाओं को रासायनिक एवं एंजाइमेटिक क्षरण आदि से बचा सकती हैं।</p>	<p>ठोस-अवस्था वाली एडवांस नैनोपोर सामग्री के डिजाइन और इंजीनियरिंग की सहायता से जीन अनुक्रमण प्रौद्योगिकियां तैयार की जा सकती हैं।</p>
---	--	--	---

स्वास्थ्य देखभाल में नैनोटेक्नोलॉजी से संबंधित चुनौतियाँ

<p>नैनोमेटेरियल शरीर में 'मुक्त मूलक' (Free radicals) बनाने में योगदान कर सकते हैं, जो कोशिका को क्षति और DNA को नुकसान पहुंचा सकते हैं। उदाहरण के लिए, कोबाल्ट और क्रोमियम नैनोकण त्वचा को पार कर फाइब्रोब्लास्ट को नुकसान पहुंचाते हैं।</p>	<p>जब ये कण रक्त संचार प्रणाली में प्रवेश करते हैं, तो तीव्र इन्फ्लेमेटरी रिपकशन उत्पन्न होता है, क्योंकि शरीर की प्रतिरक्षा प्रणाली इन कणों को "आक्रमणकारी" कणों के रूप में देखती है।</p>	<p>अन्य सीमाएं: इसमें उच्च लागत, संवेदनशील दशाओं में इनकी गतिविधि को नियंत्रित करना, इनके पर्यावरणीय प्रभाव आदि शामिल हैं।</p>
--	--	---

आगे की राह

<p>सबसे सुरक्षित और सबसे प्रभावशाली चिकित्सीय उपायों को सुनिश्चित करने के लिए विभिन्न बीमारियों को लक्षित करने वाली अलग-अलग नैनोमेटेरियल तथा नैनोफॉर्मूलेशन को सावधानीपूर्वक डिजाइन किया जाना चाहिए।</p>	<p>उत्पादों का उपयोग करने से पहले पर्याप्त रूप से नैदानिक परीक्षण किए जाने चाहिए।</p>	<p>स्वास्थ्य देखभाल में नैनो तकनीक के विकास और अन्य तंत्रों को नियंत्रित करने के लिए एक समर्पित प्राधिकरण की स्थापना की आवश्यकता है।</p>
---	---	--

2.11. नैनो प्रौद्योगिकी और रक्षा क्षेत्रक: एक नज़र में (NanoTech and Defence at a Glance)

नैनो प्रौद्योगिकी और रक्षा क्षेत्रक



शस्त्रागार से लेकर प्राथमिक चिकित्सा तक रक्षा के विभिन्न क्षेत्रों में नैनो प्रौद्योगिकी से बने उत्पादों का उपयोग देखा जा सकता है।

महत्त्व/ उपयोग

<p>नैनो-सेंसर: यह रासायनिक और जैविक हथियारों का पता लगाने में उपयोगी है। नैनो डिवाइस का उपयोग रेडियो एक्टिविटी का पता लगाने या उसे कम करने के लिए भी किया जा सकता है।</p>	<p>बॉडी आर्मर: सिलिकॉन डाइऑक्साइड नैनोकणों से युक्त तरल पॉलीमर में एक अनूठी विशेषता होती है। यह तेजी से बल लगने पर तुरंत सख्त हो जाता है। इस गुण के कारण, इसे बैलिस्टिक प्रभावों का सामना करने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है।</p>	<p>स्वास्थ्य सहायता: घाव भरने के लिए नैनो मेडिसिन और बैंडेज।</p>	<p>उन्नत हथियार/ उपकरण: सेना को मजबूत और हल्के हथियार प्रदान करने में सहायक। उदाहरण के लिए- नैनो प्रौद्योगिकी का उपयोग एल्युमीनियम की अवस्थाओं और उसकी सूक्ष्म संरचना में बदलाव लाने के लिए किया जा रहा है, ताकि वजन में कोई परिवर्तन किए बिना इसे टाइटेनियम की तरह काम करने लायक बनाया जा सके।</p>	<p>अन्य: जीवाणुरोधी और एंटीवायरल सिल्वर पैक्ड फूड्स, एडेप्टिव कैमोफ्लाज आदि में।</p>
--	--	---	--	---

रक्षा क्षेत्रक में नैनो प्रौद्योगिकी से संबंधित चुनौतियाँ

<p>नैनो हथियारों/ उपकरणों के उपयोग से तथाकथित नैनो युद्ध होने का खतरा बढ़ सकता है, जो विनाश का एक नया युग होगा।</p>	<p>इन उपकरणों की व्यापक उपलब्धता अनिवार्य रूप से आपराधिक गतिविधियों और आतंकवादी हमलों के लिए उनके उपयोग को बढ़ावा देगी।</p>	<p>सैनिकों की सहनशक्ति और प्रदर्शन को बेहतर बनाने के लिए विकसित चिकित्सा अनुप्रयोगों को भी सावधानीपूर्वक विनियमित करने की आवश्यकता है।</p>
--	--	---

निष्कर्ष

रक्षा क्षेत्र में नैनोप्रौद्योगिकी के जिम्मेदार उपयोग को सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक है कि वैश्विक स्तर पर नियामक मानक स्थापित किए जाएँ, START-जैसी पारदर्शी संधियाँ की जाएँ और यह सुनिश्चित किया जाए कि उन्नत नैनो हथियार गैर-राज्य तत्वों के हाथों में न पहुँचें। इसके लिए मजबूत सुरक्षा उपायों की आवश्यकता है।

2.12. ग्राफीन (Graphene)

सुर्खियों में क्यों?

हाल ही में, केंद्रीय इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (MeitY) ने **विकसित भारत@2047** के विज्ञान के तहत **इंडिया ग्राफीन इंजीनियरिंग एंड इनोवेशन सेंटर (IGEIC)** का शुभारंभ किया।

ग्राफीन के बारे में

- ग्राफीन की खोज 2004 में **आंद्रे गीम** और **कांस्टैंटिन नोवोसेलोव** ने की थी। इसके लिए उन्हें 2010 में भौतिकी का नोबेल पुरस्कार भी दिया गया था।
- प्रमुख विशेषताएं:
 - यह कार्बन का एक अपरूप और ग्रेफाइट का **बिल्लिंग-ब्लॉक** है। ग्रेफाइट का उपयोग पेंसिल बनाने में किया जाता है।
 - यह कार्बन परमाणुओं की एकल परत (द्विआयामी) होती है, जो सघन रूप से षट्कोणीय मधुमक्खी के छत्ते जैसी संरचना में व्यवस्थित होती है।
 - **ग्राफीन शीट के संश्लेषण के तरीके:** इसमें केमिकल वेपर डिपोजिशन (CVD), प्राकृतिक ग्रेफाइट का विखंडन, मैकेनिकल एक्सफोलिएशन, हाइड्रोजन आर्क डिस्चार्ज, आदि शामिल हैं।
- **उत्पादन: चीन और ब्राजील** ग्राफीन के **वाणिज्यिक उत्पादन** में वैश्विक स्तर पर अग्रणी देश हैं। भारत की तुलना में चीन लगभग 20 गुना अधिक ग्राफीन का उत्पादन करता है।

ग्राफीन के गुणधर्म के बारे में

- **मजबूती:** यह स्टील से 200 गुना अधिक मजबूत होता है, जबकि इसका वजन स्टील के 1/6 हिस्से के बराबर ही होता है।
- **ऑप्टिकल पारदर्शिता:** यह केवल 2.3% प्रकाश को अवशोषित करता है। इस विशेषता के कारण, यह पारदर्शी टचस्क्रीन, सौर सेल, और डिस्प्ले प्रौद्योगिकियों के लिए एक आदर्श सामग्री है।
- **अपारगम्य/अभेद्यता:** यह गैसों के लिए **अभेद्य** है, यहां तक कि हाइड्रोजन और हीलियम जैसी हल्की गैसों के लिए भी।
- **क्वांटम गुण:** ग्राफीन में **क्वांटम हॉल प्रभाव** संभवतः **मेट्रोलॉजी, क्वांटम कंप्यूटिंग और एडवांस्ड इलेक्ट्रॉनिक्स** में भी योगदान दे सकता है।

ग्राफीन को बढ़ावा देने के लिए भारत में की गई पहलें

- **ग्राफीन-ऑरोरा कार्यक्रम:** इसे स्टार्टअप और उद्योगों को पूर्ण सुविधा प्रदान करके अनुसंधान एवं विकास तथा वाणिज्यीकरण के बीच के अंतराल को समाप्त करने हेतु शुरू किया गया है।
- **इंडिया इनोवेशन सेंटर फॉर ग्राफीन (IICG):** इसे केरल में स्थापित किया गया है। इसे MeitY द्वारा वित्त-पोषित किया गया है।
- **अनुसंधान संस्थान:** IIT रुड़की द्वारा इनक्यूबेटेड “**लॉग 9**” ने ग्राफीन आधारित अल्ट्राकैपेसिटर के लिए एक प्रौद्योगिकी का पेटेंट कराया है। **नैनो एवं मृदु पदार्थ विज्ञान केन्द्र (CeNS)**⁶ ग्राफीन अनुसंधान में सक्रिय रूप से शामिल है।

निष्कर्ष

निःसंदेह मौजूदा शोध से ग्राफीन कंपोजिट, हाइब्रिड मटेरियल और स्केलेबल प्रोसेसिंग तकनीकों में नवाचारों को बढ़ावा मिल रहा है। जैसे-जैसे ये प्रयास विकसित होंगे, ग्राफीन एक अत्यंत महत्वपूर्ण मटेरियल बन सकता है। इससे कई क्षेत्रों में हाई-परफॉर्मेंस उपकरणों, ऊर्जा दक्षता और संधारणीय प्रौद्योगिकियों में सफलता मिल सकती है।

ग्राफीन के उपयोग

इलेक्ट्रॉनिक्स
 ग्राफीन का उपयोग सेमीकंडक्टरों का तेज गति से और अधिक प्रभावी तरीके से निर्माण में है।

जल शोधन
 ग्राफीन का उपयोग जल के विलवणीकरण हेतु नैनो-पोरस झिल्लियों में होता है।

बायोमैडिकल
 ऊतक अभियांत्रिकी, शरीर में दवा पहुंचाने और बायोसेंसर में ग्राफीन का उपयोग होता है।

ऊर्जा भंडारण
 ग्राफीन का उपयोग उच्च-क्षमता वाली बैटरियों और सुपरकेपेसिटर में होता है।

पर्यावरण संरक्षण
 ग्राफीन में दूवों को अवशोषित करने की क्षमता होती है, जिससे पर्यावरण को स्वच्छ रखने में मदद मिलती है।

रक्षा
 ग्राफीन की मजबूती इसे कवच के निर्माण में और बैलिस्टिक से सुरक्षा के लिए उपयुक्त बनाती है।

2.13. मुख्य शब्दावलियां (Keywords)

मुख्य शब्दावलियां				
क्रिस्पर-कैस9 (CRISPR-Cas9)	जीन एडिटिंग	RNA एडिटिंग	आनुवंशिक रूप से संशोधित जीव (GMO)	नैनो-चिकित्सा
माइटोकॉन्ड्रियल प्रत्यारोपण	रिक्वॉम्बिनेंट प्रोटीन	ग्राफीन	जैव-ऊर्जा	नैनो-सेंसर

अभ्यास

ऑल इंडिया मुख्य परीक्षा (GS + निबंध + वैकल्पिक विषय) मॉक टेस्ट (ऑफ़लाइन)

पेपर	GS - I & II	GS - III & IV	निबंध	वैकल्पिक विषय I & II
तिथि	26 जुलाई	27 जुलाई	2 अगस्त	3 अगस्त

वैकल्पिक विषय | नृविज्ञान | भूगोल | हिंदी | इतिहास | गणित | दर्शनशास्त्र | भौतिकी | राजनीति विज्ञान और अंतर्राष्ट्रीय संबंध | लोक प्रशासन | समाजशास्त्र

⁶ Centre for Nano and Soft Matter Sciences

2.14. अभ्यास प्रश्न (Practise Question)

A उत्तर लेखन प्रारूप

यद्यपि जीन-एडिटिंग के विविध उपयोग हैं, फिर भी इसके साथ कई चुनौतियां भी आती हैं। चर्चा कीजिए।

भूमिका	मुख्य भाग 1	मुख्य भाग 2	निष्कर्ष
जीन-एडिटिंग का परिचय	उदाहरणों सहित उपयोग बताइए	जीन-एडिटिंग से संबंधित चुनौतियां	नैतिक मुद्दों पर विचार करते हुए संतुलित निष्कर्ष प्रस्तुत कीजिए

Lakshya
MAINS MENTORING PROGRAM 2025

30 Days Expert Intervention
A Strategic Revision, Practice, and Mentoring Program for UPSC Prelims Examination

15 JULY 2025

- Highly experienced and qualified team of Mentors for continuous support and guidance
- A structured plan of revision for GS Prelims, CSAT, and Current Affairs
- Effective Utilization of learning resources, including PYQs, Quick Revision Modules (QRMs), and PT-365

Lakshya
PRELIMS & MAINS INTEGRATED MENTORING PROGRAM

Lakshya Prelims & Mains Integrated Mentoring Program 2026
(A Strategic Revision, Practice, and Mentoring Program for UPSC Prelims and Mains Examination 2026)

VisionIAS introduces the Lakshya Prelims & Mains Integrated Mentoring Programme 2026, offering unified guidance for UPSC aspirants across both stages, ensuring comprehensive support and strategic preparation for success

2026 | 13 MONTHS | 31 JULY

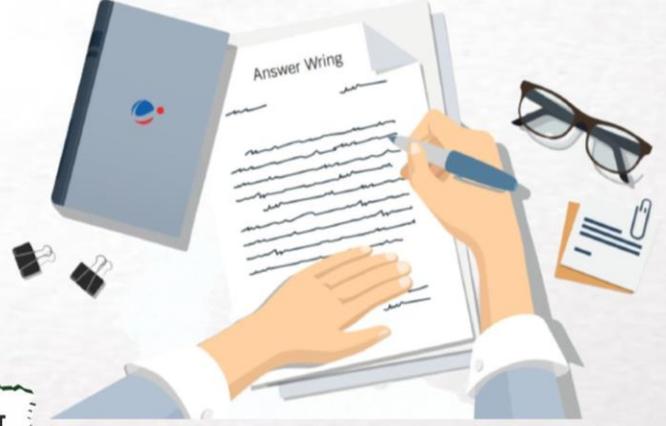
Highlights of the Program

- Coverage of the entire UPSC Prelims and Mains Syllabus
- Development of Advanced answer writing skills
- Highly experienced and qualified team of senior mentors
- Special emphasis to Essay & Ethics

ऑल इंडिया मुख्य परीक्षा टेस्ट सीरीज़

देश के सर्वश्रेष्ठ टेस्ट सीरीज़ प्रोग्राम के इनोवेटिव
असेसमेंट सिस्टम का लाभ उठाएं

- ✓ सामान्य अध्ययन
- ✓ निबंध
- ✓ दर्शनशास्त्र



2025

ENGLISH MEDIUM
27 JULY

हिन्दी माध्यम
27 जुलाई

2026

ENGLISH MEDIUM
27 JULY

हिन्दी माध्यम
27 जुलाई

Scan the QR CODE to
download **VISION IAS** app



ऑप्शनल सब्जेक्ट टेस्ट सीरीज़

- ✓ भूगोल
- ✓ समाजशास्त्र
- ✓ दर्शनशास्त्र
- ✓ हिंदी साहित्य
- ✓ राजनीति विज्ञान एवं
अंतर्राष्ट्रीय संबंध



2025

ENGLISH MEDIUM
27 JULY

हिन्दी माध्यम
27 जुलाई

2026

ENGLISH MEDIUM
27 JULY

हिन्दी माध्यम
27 जुलाई

3. अंतरिक्ष के क्षेत्र में जागरूकता (Awareness in the Field of Space)

3.1. अंतरिक्ष क्षेत्रक: एक नज़र में (Space Sector at a Glance)

भारत की अंतरिक्ष गाथा



- ▶ भारतीय अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था का मूल्य 8.4 बिलियन डॉलर है, जो वैश्विक अंतरिक्ष बाज़ार का 2% है।
- ▶ **अर्थव्यवस्था में योगदान:** पिछले दशक में इसने सकल घरेलू उत्पाद में 20,000 करोड़ रुपये का योगदान दिया और 96,000 नौकरियाँ पैदा की हैं।

भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रम का महत्व

<p>आत्मनिर्भरता के माध्यम से राष्ट्रीय सुरक्षा: उदाहरण के लिए, भारत की क्षेत्रीय नेविगेशन प्रणाली NavIC (नेविगेशन विद इंडियन कांस्टेलेशन)।</p>	<p>सामाजिक-आर्थिक लाभ: भूमि डिजिटलीकरण: उदाहरण के लिए, स्वामित्व योजना के तहत पारदर्शी भूमि रिकॉर्ड के लिए सैटेलाइट का उपयोग किया जाता है</p>	<p>अंतरिक्ष कूटनीति: उदाहरण- दक्षिण एशिया उपग्रह परियोजना, नासा-इसरो सिंथेटिक एपर्चर रडार (NISAR) मिशन, आदि।</p>	<p>वैज्ञानिक अनुसंधान: चंद्रयान-3 के तहत विक्रम और प्रज्ञान पर लगे उपकरणों से चन्द्रमा पर कई प्रयोग किए गए।</p>	<p>अंतरिक्ष परिस्थितिजन्य जागरूकता: इसरो ने 2024 के लिए भारतीय अंतरिक्ष परिस्थितिजन्य आकलन रिपोर्ट (ISSAR) जारी की। सभी भारतीय अंतरिक्ष अभिकर्तों द्वारा मलबा मुक्त अंतरिक्ष मिशन (DFSM) की घोषणा की जाएगी।</p>	<p>भू-अवलोकन: अग्रिम चेंतावनी प्रणालियों और पर्यावरणीय प्रभाव निगरानी में उपयोग हो सकता है। उदाहरण के लिए, इसरो का EOS-08 मिशन।</p>
--	--	---	--	--	--

सीमित संसाधनों के बावजूद इसरो ने इतनी उपलब्धियाँ कैसे हासिल कीं?

<p>दूरदर्शी नेतृत्व: विक्रम साराभाई को "भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के जनक" के रूप में भी जाना जाता है। उन्होंने ही इसरो की नींव रखी थी। उन्होंने बड़ी पहलों के लिए बॉटम-अप दृष्टिकोण पर जोर दिया।</p>	<p>लागत प्रभावी मिशन: मंगल ऑर्बिटर मिशन की लागत मात्र 74 मिलियन डॉलर थी, जो नासा के मावेन मिशन का एक अंश मात्र है, जिसका बजट 670 मिलियन डॉलर था।</p>	<p>स्वदेशी प्रौद्योगिकी विकास: भारतीय रॉकेटों में 95% अंतरिक्ष-घटक स्वदेशी हैं।</p>	<p>साझेदारियाँ और सहयोग: उदाहरण के लिए, इसरो ने सूर्य के कोरोना का अवलोकन करने के लिए यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी के प्रोबा-3 उपग्रहों को SLV-C59 रॉकेट से लॉन्च किया। इसरो और CNES (फ्रांसीसी अंतरिक्ष एजेंसी) ने तृष्णा (TRISHNA) की घोषणा की।</p>	<p>निजी कंपनियों को शामिल करना: उदाहरण के लिए, ऐसी 500 से अधिक कंपनियाँ हैं जो सामग्री उपलब्ध कराने, मैकेनिकल फेब्रिकेशन, इलेक्ट्रॉनिक फेब्रिकेशन आदि जैसी अंतरिक्ष गतिविधियों के लिए इसरो के साथ साझेदारी कर रही हैं।</p>
---	---	--	---	---

मौजूदा चुनौतियाँ

<p>आयात पर निर्भरता: भारत अर्थव्यवस्था, कार्बन फाइबर और प्रणोदन प्रणाली जैसे आयातित घटकों पर बहुत अधिक निर्भर है।</p>	<p>बढ़ती व्यावसायिक प्रतिस्पर्धा: वैश्विक अंतरिक्ष उद्योग का तेजी व्यवसायीकरण से हो रहा है और निजी कंपनियाँ इस क्षेत्र में प्रवेश कर रही हैं।</p>	<p>मानकीकरण और गुणवत्ता आश्वासन: भारतीय अंतरिक्ष गुणवत्ता मानक के अभाव के चलते असंगतियाँ उत्पन्न होती हैं और घरेलू स्तर पर उत्पादित घटकों के प्रति विश्वास कम होता है।</p>	<p>अवसंरचना संबंधी बाधाएँ: निजी कंपनियों के लिए उन्नत परीक्षण और प्रक्षेपण सुविधाओं का अभाव है।</p>	<p>कार्यबल की कमी: विस्तारित अंतरिक्ष कार्यक्रम की माँगों को पूरा करने के लिए प्रशिक्षित वैज्ञानिकों, इंजीनियरों और तकनीशियनों की निरंतर कमी रही है।</p>
--	--	---	--	---

भविष्य के प्रमुख मिशन

<p>चंद्रयान-4: इसके तहत चंद्रमा से चट्टान और मिट्टी के नमूने को पृथ्वी पर लाया जाएगा।</p>	<p>गगनयान मिशन: यह तीन दिवसीय अंतरिक्ष मिशन होगा। इसमें तीन सदस्यों के दल को 400 किलोमीटर ऊँचाई पर पृथ्वी की कक्षा में भेजकर उन्हें सुरक्षित रूप से पृथ्वी पर वापस लाकर मानव अंतरिक्ष उड़ान क्षमता का प्रदर्शन करने की परिकल्पना की गई है।</p>	<p>शुक्र ग्रह ऑर्बिटर मिशन (शुक्रयान): यह शुक्र के वायुमंडल का अध्ययन करने के लिए एक ऑर्बिटर मिशन है।</p>	<p>मंगल ऑर्बिटर मिशन 2 (मंगलयान 2): यह मंगल ग्रह के लिए भारत का दूसरा अंतरग्रहीय मिशन होगा। यह मुख्य रूप से एक ऑर्बिटर मिशन होगा।</p>	<p>भारतीय अन्तरिक्ष स्टेशन (2028-2035): यह अंतरिक्ष स्टेशन पृथ्वी से लगभग 400 किलोमीटर की ऊँचाई वाली कक्षा में स्थापित किया जायेगा, जिसका वजन 20 टन होगा और इसमें अंतरिक्ष यात्री 15-20 दिनों तक रह सकेंगे।</p>	<p>लूनर पोलर एक्सप्लोरेशन मिशन (LUPEX): यह चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुव क्षेत्र का अन्वेषण करने के लिए JAXA के साथ सहयोग में एक मिशन होगा।</p>
--	---	--	--	--	---

3.2. भारतीय अंतरिक्ष क्षेत्रक में निजीकरण: एक नज़र में (Privatisation in Indian Space Sector at a Glance)

भारतीय अंतरिक्ष क्षेत्रक में निजीकरण

अगले पाँच वर्षों में, भारतीय अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था 48% की चक्रवृद्धि वार्षिक वृद्धि दर (CAGR) से बढ़ सकती है और संभावित रूप से इसका मूल्य 50 बिलियन डॉलर तक पहुँच जाएगा।

लक्ष्य: 2030 तक वैश्विक वाणिज्यिक अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था में भारत की हिस्सेदारी को 10% तक बढ़ाना (वर्तमान में यह 2% है)।

भारतीय अंतरिक्ष क्षेत्रक में निजी क्षेत्रक को बढ़ावा देने की आवश्यकता क्यों?

<p>आयात पर निर्भरता कम करना: 2021-22 में अंतरिक्ष से जुड़े प्रौद्योगिकी क्षेत्रक में भारत की आयात लागत, निर्यात से होने वाली आय से 12 गुना अधिक थी।</p>	<p>इसरो को अन्य सहायक गतिविधियों से मुक्त करना: अंतरिक्ष क्षेत्रक में उद्यमशीलता के विकास से इसरो अपना पूरा फोकस अनुसंधान एवं विकास कार्यों पर करने के लिए स्वतंत्र हो जाएगा।</p>	<p>वैश्विक प्रतिस्पर्धात्मकता: स्पेसएक्स, ब्लू ओरिजिन, एरियनस्पेस जैसी विदेशी निजी अंतरिक्ष-कंपनियों ने लागत और टर्नअराउंड समय में कटौती करके वैश्विक अंतरिक्ष उद्योग को पूरी तरह से बदल दिया है।</p>	<p>अंतरिक्ष क्षेत्र के विकास से मिलने वाले सामाजिक-आर्थिक लाभ: स्पेस टेक स्टार्ट-अप कृषि, आपदा प्रबंधन या संचार जैसे क्षेत्रकों में मौजूद गंभीर चुनौतियों के अभिनव समाधान ढूँढने में सहायक हो सकते हैं। इससे रोजगार सृजन में भी सहायता मिलेगी।</p>
--	---	--	--

अंतरिक्ष में निजी क्षेत्रक को प्रोत्साहित करने हेतु पहले

<p>IN-SPACE: यह अंतरिक्ष विभाग (DoS) के अंतर्गत एक स्वायत्त एजेंसी है, जो अंतरिक्ष में निजी क्षेत्र को प्रोत्साहित करती है।</p>	<p>IN-SPACE के तत्वावधान में अंतरिक्ष क्षेत्रक के लिए 1,000 करोड़ रुपये का वेंचर कैपिटल फंड।</p>	<p>न्यू स्पेस इंडिया लिमिटेड (NSIL): यह अंतरिक्ष विभाग के तहत अनुसूची 'A' श्रेणी की कंपनी है। इसे 2019 में ISRO की वाणिज्यिक गतिविधियों को संभालने के लिए स्थापित किया गया था।</p>	<p>भारतीय अंतरिक्ष नीति 2023: यह अंतरिक्ष गतिविधियों के सभी क्षेत्रों में गैर-सरकारी संस्थाओं की शुरु से अंत तक भागीदारी को बढ़ावा देती है।</p>	<p>प्रत्यक्ष विदेशी निवेश (FDI): उपग्रहों, ग्राउंड सेगमेंट और यूजर सेगमेंट के लिए घटक और प्रणाली/ उप-प्रणालियों के विनिर्माण में स्वचालित मार्ग के तहत 100% तक प्रत्यक्ष विदेशी निवेश (FDI) की अनुमति है।</p>
--	---	---	--	--

अंतरिक्ष क्षेत्रक में निजीकरण को बढ़ावा देने में चुनौतियाँ

<p>बहुत सारे नियम-कानून एवं संस्थाओं की मौजूदगी है। उदाहरण के लिए- अंतरिक्ष विभाग, ISRO, एंड्रिक्स कॉर्पोरेशन आदि से मंजूरी की आवश्यकता होती है।</p>	<p>अंतरिक्ष उद्योग की जोखिमपूर्ण प्रकृति: सुनिश्चित बाजार का अभाव तथा निवेश एवं उससे लाभ मिलने में अधिक समय लगने के कारण प्राइवेट संगठन बहुत सौच-समझकर कदम बढ़ाते हैं।</p>	<p>प्रक्षेपण सुविधाओं तक सीमित पहुंच: मुख्य रूप से इसरो जैसी सरकारी एजेंसियों द्वारा नियंत्रित प्रक्षेपण सुविधाओं और बुनियादी ढांचे तक पहुंच निजी क्षेत्रक के लिए चुनौतीपूर्ण हो सकती है।</p>	<p>तकनीकी क्षमता: अत्याधुनिक अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी और विशेषज्ञता विकसित करना महंगा और समय लेने वाला काम है।</p>
---	---	--	--

आगे की राह

<p>अंतरिक्ष क्षेत्र के सब-सेगमेंट्स की वर्तमान मूल्य श्रृंखला की मैपिंग: अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के लिए बाजार निर्माण से जुड़ी समस्या को समझने हेतु चुनौतियों (प्रौद्योगिकी, व्यवसाय और अपना संबंधी), ग्लोबल ट्रेंड और वैश्विक बैंचमार्किंग को पहचानने की आवश्यकता है।</p>	<p>अंतर्राष्ट्रीय दायित्वों, निजी क्षेत्र की भागीदारी, दायित्व संबंधी फ्रेमवर्क और नैतिक विचारों जैसे विभिन्न पहलुओं को शामिल करने के लिए एक स्पष्ट कानूनी फ्रेमवर्क प्रदान करने हेतु व्यापक अंतरिक्ष अधिनियम आवश्यक है।</p>	<p>अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी और वित्तीय क्षेत्रक को सहयोग देने और घरेलू एवं अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी कंपनियों में समन्वय हेतु IFSC की भूमिका पर ज़ोर देना।</p>	<p>दौक्षणिक संस्थानों और अनुसंधान एवं विकास प्रतिष्ठानों को स्टार्टअप्स के साथ सक्रिय रूप से जुड़ने के लिए वित्तीय प्रोत्साहन प्रदान करना।</p>	<p>एक सक्षम भारतीय अंतरिक्ष बीमा बाजार को बढ़ावा देने, नवाचार को बढ़ावा देने, वित्तीय जोखिमों को कम करने और घरेलू अंतरिक्ष उद्योग को समर्थन देने के लिए एक अंतरिक्ष बीमा विनियामक प्राधिकरण की स्थापना करना।</p>
---	---	---	---	---

3.3. एक्सओम-4 मिशन (Axiom-4 Mission)

सुर्खियों में क्यों?

एक्सओम-4 मिशन के तहत अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन भेजे गए भारतीय अंतरिक्ष यात्री **ग्रुप कैप्टन शुभांशु शुक्ला** और 3 अन्य अंतरिक्ष यात्री **15 जुलाई 2025** को सफलतापूर्वक पृथ्वी पर लौट आए।

एक्सओम-4 (एक्स-4) मिशन के बारे में

- यह इंटरनेशनल स्पेस स्टेशन (ISS) के लिए नासा का **चौथा पूर्ण निजी अंतरिक्ष यात्री मिशन** है। यह टेक्सास स्थित स्टार्ट-अप कंपनी **एक्सओम स्पेस (Axiom Space)** द्वारा स्पेसएक्स (SpaceX) के साथ साझेदारी में लॉन्च किया गया था।
- यह मिशन एक्सओम स्पेस (एक निजी कंपनी), नेशनल एयरोनॉटिक्स एंड स्पेस एडमिनिस्ट्रेशन (नासा/ NASA), भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो/ ISRO) और यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी (ESA) के सहयोग से पूरा किया जा रहा है।
- मिशन की प्रमुख विशेषताएं:
 - उद्देश्य: भारत, पोलैंड और हंगरी के लिए मानव अंतरिक्ष उड़ान की "वापसी" को साकार करना।
 - एक्स-4 चालक दल में भारत, पोलैंड और हंगरी के सदस्य शामिल हैं। यह इन देशों का अंतरिक्ष स्टेशन के लिए पहला मिशन है और 40 वर्षों में दूसरा सरकार प्रायोजित मानव अंतरिक्ष उड़ान मिशन है।
- इसरो द्वारा निम्नलिखित अनुसंधान कार्य जाएंगे:
 - फसल वृद्धि: भविष्य में अंतरिक्ष में खेती के लिए फसली बीजों की 6 किस्मों पर सूक्ष्म गुरुत्वाकर्षण के प्रभाव का अध्ययन किया जाएगा।
 - सायनोबैक्टीरिया: अंतरिक्ष-यान की जीवन समर्थन प्रणालियों (life support systems) में उपयोग के लिए इसकी वृद्धि और गतिविधियों का निरीक्षण किया जाएगा।
 - सायनोबैक्टीरिया जलीय बैक्टीरिया हैं, जो प्रकाश संश्लेषण कर सकते हैं।
 - स्पेस माइक्रोएलजी: अंतरिक्ष और पृथ्वी पर इनकी चयापचय एवं आनुवंशिक गतिविधि की तुलना की जाएगी। साथ ही भोजन, ईंधन या जीवन समर्थन प्रणाली के रूप में इनके संभावित उपयोग की खोज की जाएगी।
 - मायोजेनेसिस: इसमें अंतरिक्ष की सूक्ष्म गुरुत्वीय दशाओं में मांसपेशी के कमजोर होने का अध्ययन किया जाएगा; कंकालीय मांसपेशी में गड़बड़ी के लिए जिम्मेदार कारकों की पहचान की जाएगी तथा इलाज के तरीके का पता लगाया जाएगा।
 - टार्डिग्रेड्स: प्रत्येक परिस्थिति के प्रति मजबूत अनुकूलन के पीछे के आणविक तंत्र की पहचान करने के लिए सूक्ष्म गुरुत्व में टार्डिग्रेड्स के जिंदा रहने, दोबारा सक्रिय होने और जनन की जांच की जाएगी।

भारत के लिए महत्व

- गगनयान मिशन का विकास: एक्स-4 चिकित्सा संबंधी प्रशिक्षण, मनोवैज्ञानिक तैयारी और चालक दल-ग्राउंड स्टेशन के मध्य समन्वय के लिए बहुमूल्य जानकारी प्रदान करेगा।
 - ग्रुप कैप्टन शुभांशु शुक्ला गगनयान मिशन के लिए चुने गए 4 अंतरिक्ष यात्रियों में से एक हैं।
- भारत के अंतरिक्ष पारितंत्र का विकास: यह भारतीय अंतरिक्ष स्टेशन की योजनाओं के अनुरूप भारत के अंतरिक्ष उद्योग के विकास को प्रोत्साहित करेगा।
- राष्ट्रीय गौरव और प्रेरणा: अंतरिक्ष में भारतीय अंतरिक्ष यात्री भारतीय युवाओं को विज्ञान, प्रौद्योगिकी, इंजीनियरिंग एवं गणित (STEM) में करियर बनाने के लिए प्रेरित करेंगे।

गगनयान प्रोग्राम के बारे में

- गगनयान प्रोग्राम 'भारत का पहला मानव अंतरिक्ष उड़ान' मिशन है।
- उद्देश्य: अंतरिक्ष यात्रियों की एक टीम को तीन दिन के मिशन के लिए पृथ्वी से 400 कि.मी. ऊपर की कक्षा में भेजना और उन्हें सुरक्षित वापस लाना। दीर्घकालिक रूप से भारतीय मानव अंतरिक्ष अन्वेषण कार्यक्रम की आधारशिला स्थापित करना।
- गगनयान के घटक:
 - प्रक्षेपण यान मार्क-3 (LVM-3): पूर्व में GSLV MK-III के नाम से ज्ञात यह 3-चरण वाला रॉकेट है:
 - प्रथम चरण: रॉकेट कोर से बंधे दो ठोस ईंधन बूस्टर।



- दूसरा चरण: दो तरल-ईंधन वाले, क्लस्टर्ड विकास 2 इंजन।
- तीसरा चरण: CE-20 स्वदेशी क्रायोजेनिक इंजन, जिसमें क्रमशः ईंधन और ऑक्सीकारक के रूप में तरल हाइड्रोजन एवं तरल ऑक्सीजन का उपयोग किया जाता है।
- कक्षीय मॉड्यूल: इसमें क्रू मॉड्यूल और सर्विस मॉड्यूल शामिल हैं।

मानवयुक्त अंतरिक्ष मिशन लॉन्च करने में भारत के समक्ष गंभीर बाधाएं

• प्रौद्योगिकीय:

- जीवन समर्थन प्रणाली: इसके लिए एयर रिजनरेशन, तापमान नियंत्रण, अपशिष्ट पुनर्चक्रण और खाद्य भंडारण सुनिश्चित करना होगा।
- विकिरण से सुरक्षा: पृथ्वी की निचली कक्षा से परे, ब्रह्मांडीय विकिरण और सौर कण संबंधी घटनाएं स्वास्थ्य संबंधी गंभीर जोखिम उत्पन्न करते हैं।
- अंतरिक्ष यान का पुनः प्रवेश और तापीय संरक्षण: पृथ्वी के वायुमंडल में पुनः प्रवेश के लिए, अंतरिक्ष यान को 7,000 डिग्री फारेनहाइट तक के तापमान का सामना करना होगा।
- प्रक्षेपण वाहन की विश्वसनीयता: मानव को ले जाने वाले रॉकेट्स के नियंत्रित आरोहण, अबोर्ट सिस्टम्स और पुनः प्रयोज्यता सहित कई जटिलताओं से निपटने के लिए सख्त सुरक्षा मानकों को पूरा करना होगा।

• लॉजिस्टिकल:

- उच्च लागत: इसके लिए लॉन्च पैड, परीक्षण सुविधाएं, ट्रेकिंग स्टेशन आदि सहित मजबूत संस्थागत और अवसंरचनात्मक क्षमता की आवश्यकता होती है।
- अंतरिक्ष यात्रियों का प्रशिक्षण और चयन: अंतरिक्ष यात्रियों को कठोर शारीरिक, मनोवैज्ञानिक और तकनीकी प्रशिक्षण की आवश्यकता होती है।
 - इसके अतिरिक्त, दीर्घकालिक मिशनों के दौरान अंतरिक्ष में लंबे समय तक रहने से मनोवैज्ञानिक समस्या भी उत्पन्न हो सकती है।

निष्कर्ष

भारत के लिए, एक्सओम-4 मिशन के अंतर्गत सहयोग न केवल उसके प्रस्तावित गगनयान मिशन से पहले तकनीकी समझ को गति देगा, बल्कि भविष्य में लंबी अवधि की अंतरिक्ष यात्राओं के लिए महत्वपूर्ण मानव संसाधन और अवसंरचना का निर्माण भी करेगा।

3.4. भारतीय अंतरिक्ष स्टेशन (Bharatiya Antariksh Station: BAS)

सुर्खियों में क्यों?

हाल ही में, केंद्रीय मंत्रिमंडल ने गगनयान प्रोग्राम का दायरा बढ़ाते हुए भारतीय अंतरिक्ष स्टेशन की पहली इकाई के निर्माण को मंजूरी दी है।

भारतीय अंतरिक्ष स्टेशन (BAS) के बारे में

- BAS वैज्ञानिक अनुसंधान के लिए भारत द्वारा पृथ्वी की सतह से लगभग 400-450 कि.मी. ऊपर की कक्षा में स्थापित अंतरिक्ष स्टेशन होगा।
 - इसमें पांच मॉड्यूल होंगे और इसका निर्माण चरणबद्ध तरीके से किया जाएगा।
- लक्ष्य: पहला मॉड्यूल (बेस मॉड्यूल) 2028 में लॉन्च किया जाएगा और BAS को 2035 तक संचालन में लाया जाएगा।
- वर्तमान स्थिति: BAS वर्तमान में योजना के चरण में है, जिसके अंतर्गत समग्र आर्किटेक्चर, मॉड्यूल की संख्या और प्रकार, डॉकिंग पोर्ट आदि पर अध्ययन किया जा रहा है। साथ ही, लंबी अवधि के मिशनों पर अंतरिक्ष यात्रियों को सुरक्षित और स्वस्थ रखने के तरीकों का अध्ययन कर रहा है।

अन्य आगामी अंतरिक्ष स्टेशन:

- गेटवे स्पेस स्टेशन: यह नासा के नेतृत्व वाला गेटवे प्रोग्राम का हिस्सा है। इसके तहत अंतर्राष्ट्रीय सहयोग से आर्टेमिस अभियान के एक महत्वपूर्ण घटक के रूप में चंद्रमा की कक्षा में पहला अंतरिक्ष स्टेशन स्थापित किया जाएगा।
- एक्सओम स्टेशन: यह एक वाणिज्यिक अंतरिक्ष स्टेशन है, जिसे एक्सओम स्पेस द्वारा निम्न भू-कक्षा में संचालित करने के लिए विकसित किया जा रहा है। यह दुनिया का पहला वाणिज्यिक अंतरिक्ष स्टेशन होगा।

BAS का महत्व

- मानव निवास: लंबे मिशनों के लिए अंतरिक्ष यात्रियों की सुरक्षा का परीक्षण करना, भारत के अंतरिक्ष लक्ष्यों का समर्थन करना, आदि।
- पृथ्वी अवलोकन: आपदा संबंधी कार्रवाई के लिए बेहतर इमेजिंग।

- माइक्रोग्रैविटी आधारित अनुसंधान: मांसपेशियों और हड्डियों की क्षति जैसे स्वास्थ्य संबंधी मुद्दों का अध्ययन करना।
- नवाचारों को बढ़ावा देना: स्टार्ट-अप्स को अंतरिक्ष संबंधी तकनीक का परीक्षण करने में सक्षम बनाना, नौकरियों को बढ़ावा देना आदि।
- अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी से उपजे नवाचार (स्पिन-ऑफ): विविध उद्योगों के लिए उन्नत सामग्री और एल्गोरिदम।

भारतीय अंतरिक्ष स्टेशन से संबंधित चुनौतियां:

- अनुसंधान एवं विकास हेतु कम बजटीय आवंटन: भारत में अनुसंधान एवं विकास (R&D) पर खर्च अपेक्षाकृत काफी कम है, जो कि सकल घरेलू उत्पाद (GDP) का मात्र 0.7% है। वित्तीय बाधाएं परियोजना की गति और दायरे तथा इसके द्वारा किए जाने वाले प्रयोगों को सीमित करती हैं।
- नई तकनीक का विकास: इसमें लाइफ सपोर्ट सिस्टम, विकिरण से सुरक्षा, संरचनात्मक मजबूती और ऑर्बिटल मेटेनेंस के लिए एडवांस प्रणालियों की आवश्यकता होती है।
- भू-राजनीतिक: प्रमुख अंतरिक्ष शक्तियों के साथ प्रतिस्पर्धा और सहयोग में संतुलन करना।
- अंतरिक्ष यात्री का स्वास्थ्य: नासा के अनुसार सूक्ष्म गुरुत्वाकर्षण में भार वहन करने वाली हड्डियों का प्रति माह 1% से 1.5% तक क्षय होता है।

आगे की राह

- वित्त-पोषण: भारत को अंतरिक्ष कार्यक्रमों में पर्याप्त वित्त-पोषण सुनिश्चित करने के लिए अंतर्राष्ट्रीय सहयोग और निजी क्षेत्र की भागीदारी सुनिश्चित करनी होगी।
- क्षमता का विकास करना: इसरो के लाइफ सपोर्ट, विकिरण सुरक्षा, संरचनात्मक मजबूती और ऑर्बिटल मेटेनेंस जैसे घटकों के लिए मौजूदा तकनीकी अवसरचनाओं को बेहतर बनाने की आवश्यकता है।
- दीर्घावधि तक कार्य करने में सक्षम: भारत को अपने अंतरिक्ष स्टेशन को क्रियाशील बनाये रखने के लिए नियमित तौर पर रखरखाव, पुनः आपूर्ति मिशन और उसे बेहतर बनाने हेतु एक स्पष्ट योजना विकसित करनी होगी।
- भू-राजनीतिक: अपने राष्ट्रीय हितों और अंतर्राष्ट्रीय दायित्वों में संतुलन बनाना होगा।
- अंतर्राष्ट्रीय सहयोग: अंतरिक्ष स्टेशन का अनुभव रखने वाले देशों (अमेरिका, रूस) के साथ सहयोग से बहुमूल्य जानकारी मिल सकती है और इससे लागत को भी कम किया जा सकता है।

निष्कर्ष

भारत द्वारा भारतीय अंतरिक्ष स्टेशन स्थापित करने की योजना एक साहसिक कदम है, जो इसे एक प्रमुख अंतरिक्ष शक्ति बनने की दिशा में अग्रसर करेगा। अपने स्वयं के अंतरिक्ष स्टेशन के निर्माण से, भारत न केवल अपनी वैज्ञानिक और तकनीकी क्षमताओं को आगे बढ़ाएगा, बल्कि निम्न भू-कक्षा (Low Earth Orbit) में अपनी रणनीतिक उपस्थिति को भी मजबूत करेगा।

अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन के बारे में

- यह एक विशाल अंतरिक्ष स्टेशन है, जिसे 1998 में स्थापित किया गया था और यह 2000 से कार्यरत है।
- इसे पृथ्वी की निम्न भू-कक्षा (LEO)⁷ में स्थापित किया गया है। इसका रखरखाव निम्नलिखित पांच अंतरिक्ष एजेंसियों और उनके कांट्रैक्टर्स के सहयोग से किया जाता है:
 - नासा (संयुक्त राज्य अमेरिका), रोस्कोस्मोस (रूस), ESA (यूरोप), JAXA (जापान), और CSA (कनाडा)।
- यह मानव निर्मित सबसे बड़ा और रहने योग्य कृत्रिम उपग्रह है।
- ऊँचाई: यह पृथ्वी से लगभग 400 किमी ऊँचाई पर नियर-अर्थ ऑर्बिट में स्थापित है।

3.5. स्पेस डॉकिंग एक्सपेरिमेंट (Space Docking Experiment)

सुर्खियों में क्यों?

हाल ही में, इसरो ने अंतरिक्ष डॉकिंग प्रयोग (SPaDeX) के तहत कक्षा में दो छोटे उपग्रहों की डॉकिंग और अनडॉकिंग का सफलतापूर्वक प्रदर्शन किया।

स्पेस डॉकिंग के बारे में

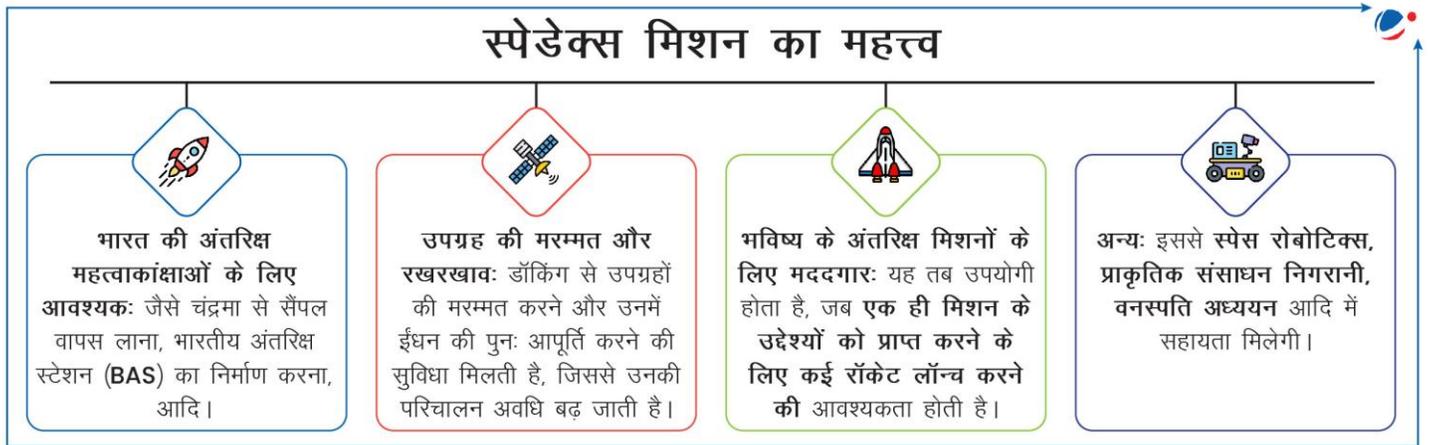
- स्पेस डॉकिंग में दो अंतरिक्ष यानों (मानवयुक्त या मानव रहित) को एकदम सटीक तरीके से एक-दूसरे के साथ भौतिक रूप से जोड़ा जाता है। इससे दोनों अंतरिक्ष यान ईंधन भरने, मरम्मत करने और चालक दल के आदान-प्रदान जैसे अत्यंत महत्वपूर्ण कार्यों के लिए एक इकाई के रूप में कार्य करने में सक्षम हो जाते हैं।

⁷ Low Earth Orbit

- इससे अंतरिक्ष कक्षाओं में अत्याधुनिक फैसिलिटी (जैसे कि अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन) का निर्माण और अंतरिक्ष अन्वेषण को आगे बढ़ाने में काफी मदद मिलती है।
- कुछ अंतरिक्ष यान अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन के साथ डॉक करते हैं और अन्य स्टेशन के साथ बर्थ के माध्यम से जुड़ते हैं।
 - **डॉकिंग में**, अंतरिक्ष यान स्वयं अपनी कक्षा और गति में आवश्यक बदलाव करके स्टेशन से जुड़ जाता है।
 - **बर्थिंग में**, एस्ट्रोनॉट अंतर्राष्ट्रीय स्टेशन की रोबोटिक आर्म की मदद से अंतरिक्ष यान को जोड़ता है। इसके बाद, मिशन कंट्रोल पृथ्वी से नियंत्रण संभालता है और रोबोटिक आर्म को अंतरिक्ष यान को अटैचमेंट साइट तक ले जाने का निर्देश देता है।

स्पेस डॉकिंग एक्सपेरिमेंट (SPADEX) के बारे में

- **के बारे में:** इसरो का SPADEX (स्पेस डॉकिंग एक्सपेरिमेंट) प्रौद्योगिकी प्रदर्शन संबंधी एक प्रयोग है। इसका उद्देश्य ऑटोनॉमस डॉकिंग में महारत हासिल करना है। यह अंतरिक्ष के क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण क्षमता है, जिसे केवल कुछ गिने-चुने देश (जैसे- अमेरिका, रूस और चीन) ही विकसित कर पाए हैं।
- **उपग्रह:** 'चेसर' और 'टारगेट' नामक दो उपग्रहों को एक ही PSLV द्वारा बहुत कम अंतराल पर स्थित अलग-अलग कक्षाओं (ऑर्बिट्स) में प्रक्षेपित किया जाएगा। तत्पश्चात इन्हें पृथ्वी से लगभग 700 कि.मी. की ऊंचाई पर डॉक किया जाएगा। ये उपग्रह लगभग 28,000 कि.मी./घंटा की गति से एक-दूसरे के साथ पूरी सटीकता से एक सीध में आते हुए डॉकिंग करेंगे।
- **मुख्य संचालन (Manoeuvres):**
 - **ऑटोनॉमस रेंडेजवस और डॉकिंग:** इस प्रक्रिया में अंतरिक्ष यान को एक-दूसरे के साथ समन्वय स्थापित करते हुए सुरक्षित रूप से डॉक करना होगा।
 - **फॉर्मेशन फ्लाईंग:** सटीक कक्षीय नियंत्रण का प्रदर्शन किया जाएगा। यह भविष्य में अंतरिक्ष में उपग्रह या अंतरिक्ष स्टेशन को असेम्बल करने और उपग्रहों की सर्विसिंग के लिए एक महत्वपूर्ण कौशल है।
 - **रिमोट ऑपरेशन:** इस मिशन के तहत डॉकड कॉन्फिगरेशन में एक उपग्रह को दूसरे उपग्रह के एटीट्यूड कंट्रोल सिस्टम⁸ का उपयोग करके नियंत्रित करने का परीक्षण किया जाएगा।
 - **रोबोटिक आर्म:** यह अंतरिक्ष में संचालन और रखरखाव के लिए रोबोटिक आर्म प्रौद्योगिकियों के उपयोग की संभावना का भी पता लगाएगा।
- **स्वदेशी प्रौद्योगिकियां:**
 - इंटर-सैटेलाइट कम्युनिकेशन लिंक (ISL)
 - ग्लोबल नेविगेशन सैटेलाइट सिस्टम (GNSS) आधारित नवीन रिलेटिव ऑर्बिट डिटरमिनेशन एंड प्रोपेगेशन (RODP) प्रोसेसर: इसका उपयोग अन्य अंतरिक्ष यान की सापेक्ष अवस्थिति और वेग निर्धारित करने के लिए किया जाता है।
 - डॉकिंग मैकेनिज्म, सेंसर सूट और स्ट्रैटेजी।



चुनौतियां

- **जटिल डॉकिंग मैकेनिज्म:** अत्यधिक तेज गति (लगभग 8-10 कि.मी. प्रति सेकंड) से यात्रा करने वाले उपग्रहों को डॉकिंग के लिए सटीक कोर्डिनेशन की आवश्यकता पड़ती है।
 - नेविगेशन में किसी भी प्रकार की त्रुटि के परिणामस्वरूप टक्कर या डॉकिंग में विफलता हो सकती है। सुनीता विलियम्स के हालिया मिशन में हुई घटना इस बात का एक उदाहरण है।

⁸ Attitude Control System

- **ऑटोमेटेड सिस्टम:** कई जटिल कारकों जैसे- उपग्रहों की सापेक्ष गति और प्रक्षेप पथ आदि के कारण रियल टाइम में सटीकता के साथ डॉकिंग के लिए ऑटोनॉमस सिस्टम का सफलतापूर्वक काम करना चुनौतीपूर्ण है।
- **सेंसर की विश्वसनीयता:** डॉकिंग के लिए उपयोग किए जाने वाले सेंसर (जैसे- कैमरे, LIDAR और रडार) को अंतरिक्ष की कठोर दशाओं में कठिनाइयों का सामना करना पड़ सकता है।
- **अन्य चुनौतियां:** इसमें अंतरिक्ष में मौजूद मलबे से खतरा, माइक्रोमिटरों का प्रभाव, डेटा ट्रांसफर और संचार का बने रहना आदि जैसे जटिल मुद्दे शामिल हैं।

निष्कर्ष

भारत द्वारा एडवांसड अंतरिक्ष प्रौद्योगिकियों का विकास अंतरिक्ष अन्वेषण क्षमताओं में एक महत्वपूर्ण कदम है। ऐसी प्रगति वैज्ञानिक और तकनीकी आत्मनिर्भरता के प्रति देश की प्रतिबद्धता एवं आत्मनिर्भर भारत के दृष्टिकोण के अनुरूप है। यह वैश्विक स्तर पर अंतरिक्ष क्षेत्र से जुड़े अनुसंधान और विकास में अग्रणी बनने की भारत की आकांक्षाओं को दर्शाती है।

3.6. तीसरा लॉन्च पैड (Third Launch Pad)

सुर्खियों में क्यों?

हाल ही में, केंद्रीय मंत्रिमंडल ने आंध्र प्रदेश के श्रीहरिकोटा स्थित इसरो के सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र में 'तीसरे लॉन्च पैड' (TLP) की स्थापना को मंजूरी दी है।

तीसरे लॉन्च पैड (TLP) के बारे में

- **प्रमुख विशेषताएं:** इसे अगली पीढ़ी के प्रक्षेपण यान (NGLV)⁹ और प्रक्षेपण यान मार्क-3 (LVM3)¹⁰ के प्रक्षेपण के लिए कॉन्फिगर किया गया। इसमें अर्ध क्रायोजेनिक चरण के साथ-साथ NGLV की उन्नत विशेषताएं भी शामिल हैं।
- **समय-सीमा:** इसे 4 वर्षों के भीतर स्थापित किया जाएगा।

तीसरे लॉन्च पैड (TLP) का महत्त्व

- **क्षमता वृद्धि:** इससे अधिक बार प्रक्षेपण किए जा सकेंगे। साथ ही, इससे भविष्य के मानव अंतरिक्ष उड़ान एवं अंतरिक्ष अन्वेषण मिशनों आदि के लिए भारत की प्रक्षेपण क्षमता मज़बूत होगी।
- **भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम का समग्र दृष्टिकोण:** 2035 तक भारतीय अंतरिक्ष स्टेशन (BAS) और 2040 तक भारतीय चालक दल के साथ चंद्रमा पर लैंडिंग के लिए नई प्रणोदन प्रणालियों के साथ अगली पीढ़ी के भारी प्रक्षेपण वाहनों की आवश्यकता होगी।
- **भावी परिवहन:** आगामी 25-30 वर्षों के लिए विकसित हो रही अंतरिक्ष परिवहन आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए भी यह अत्यंत आवश्यक है।

भारत में मौजूदा लॉन्च पैड

- **प्रथम लॉन्च पैड (First Launch Pad)** को ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान (PSLV)¹¹ और लघु उपग्रह प्रक्षेपण यान (SSLV)¹² के लिए प्रक्षेपण सहायता प्रदान करने हेतु स्थापित किया गया था।

श्रीहरिकोटा को उपग्रह प्रक्षेपण स्थल के रूप में चयन करने के पीछे निहित कारण



⁹ Next Generation Launch Vehicles

¹⁰ Launch Vehicle Mark-3

¹¹ Polar Satellite Launch Vehicle

¹² Small Satellite Launch Vehicle



- दूसरा लॉन्च पैड (Second Launch Pad) मुख्य रूप से भू-तुल्यकालिक उपग्रह प्रक्षेपण यान (GSLV)¹³ और प्रक्षेपण यान मार्क-3 (Launch Vehicle Mark-3: LVM3) के लिए स्थापित किया गया था। साथ ही, यह PSLV के लिए स्टैंडबाय के रूप में भी कार्य करता है।

निष्कर्ष

अगली पीढ़ी के भारी श्रेणी के प्रक्षेपण यानों¹⁴ के लिए तीसरे लॉन्च पैड का शीघ्र निर्माण और SLP के लिए एक बैकअप के रूप में इसका उपयोग अत्यंत आवश्यक है, ताकि अंतरिक्ष परिवहन की बदलती जरूरतों को पूरा किया जा सके।

नई पीढ़ी के प्रक्षेपण यान (NGLV) कार्यक्रम

- NGLV के बारे में: इसका उद्देश्य सैटेलाइट, स्पेसक्राफ्ट और अन्य पेलोड को लॉन्च करने के लिए एक नया रॉकेट विकसित करना है। इस नये रॉकेट को सूर्य रॉकेट नाम दिया गया है।
- विशेषताएं:
 - यह श्री-स्टेज व्हीकल है। इसमें पहला स्टेज पुनः प्रयोज्य (Reusable) है। पुनः प्रयोज्यता के परिणामस्वरूप वहनीय प्रक्षेपण और मॉड्यूलर ग्रीन प्रोपल्शन सिस्टम का विकास संभव हो पाएगा।
 - बूस्टर स्टेज में सेमी-क्रायोजेनिक प्रोपल्शन का उपयोग होगा तथा ईंधन के रूप में परिष्कृत केरोसिन व ऑक्सिडाइजर के रूप में लिक्विड ऑक्सीजन (LOX) का उपयोग किया जाएगा।
 - इसकी पेलोड क्षमता, वर्तमान पेलोड क्षमता से तीन गुना अधिक होगी। इसकी लागत LVM3 की तुलना में 1.5 गुना अधिक होगी।

इसरो के अन्य प्रक्षेपण यान

- ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान (PSLV): यह भारत का तीसरी पीढ़ी का प्रक्षेपण यान है।
 - इसमें 4 चरण होते हैं, जिसमें प्रथम और तृतीय चरण के ठोस रॉकेट मोटर के होते हैं तथा द्वितीय एवं चतुर्थ चरण तरल ईंधन द्वारा संचालित इंजन के होते हैं।
- भू-तुल्यकालिक उपग्रह प्रक्षेपण यान (GSLV): इसका उपयोग संचार उपग्रहों को भू-अंतरण कक्षा में लॉन्च करने के लिए किया जाता है और इसके तीसरे चरण में क्रायोजेनिक तकनीक का इस्तेमाल किया जाता है।
- लघु उपग्रह प्रक्षेपण यान (SSLV): यह एक 3 चरणीय प्रक्षेपण यान है, जिसमें तीन ठोस प्रणोदन चरण और एक टर्मिनल चरण के रूप में तरल प्रणोदन आधारित वेलोसिटी ट्रिमिंग मॉड्यूल (VTM) होता है।
- भू-तुल्यकालिक उपग्रह प्रक्षेपण यान Mk-III (LVM3): इसको तीन चरण वाले वाहन के रूप में कॉन्फिगर किया गया है। इसमें दो ठोस स्ट्रैप-ऑन मोटर्स (S200), एक तरल कोर चरण (L110) और एक उच्च श्रद्ध वाला क्रायोजेनिक अपर स्टेज (C25) होते हैं।

3.7. अंतरिक्ष क्षेत्रक में इंजन प्रौद्योगिकी (Engine Technology in Space Sector)

3.7.1. स्कैमजेट इंजन (Scramjet Engine)

सुर्खियों में क्यों?

हाल ही में, रक्षा अनुसंधान एवं विकास प्रयोगशाला (DRDL)¹⁵ ने भारत में पहली बार एक्टिव कूल्ड स्कैमजेट कंबस्टर का 120 सेकंड का ग्राउंड टेस्ट सफलतापूर्वक संपन्न किया।

स्कैमजेट इंजन के बारे में

- स्कैमजेट इंजन का आशय सुपरसोनिक कम्बस्टिंग रैमजेट इंजन है।
 - यह रैमजेट इंजन की तुलना में एक उन्नत संस्करण है, क्योंकि यह हाइपरसोनिक गति पर कुशलतापूर्वक संचालित होता है और 'सुपरसोनिक कंबस्टन'¹⁶ को संभव बनाता है।
 - स्कैमजेट-चालित यान को रॉकेट की सहायता से उड़ान भरने की आवश्यकता होती है, ताकि वह उस गति तक पहुंच सके, जहां वह श्रद्ध उत्पन्न करना शुरू कर दे।

¹³ Geosynchronous Satellite Launch Vehicle

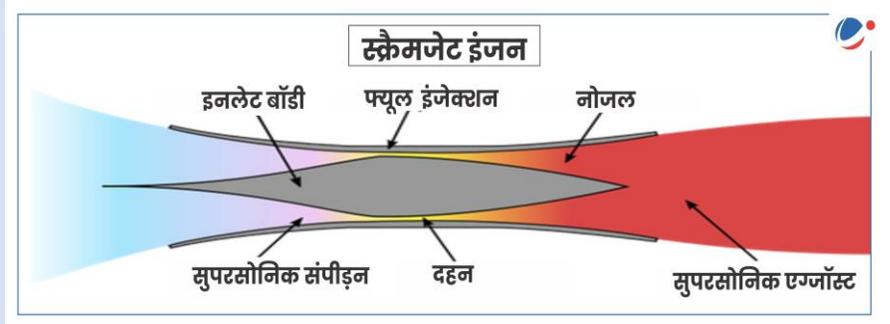
¹⁴ Next Generation Launch Vehicles

¹⁵ Defence Research and Development Laboratory

¹⁶ supersonic combustion

स्कैमजेट इंजन कैसे काम करता है?

- **एयर इंटेक:** इसके लिए यान को सुपरसोनिक गति (मैक 3 से ऊपर) पर उड़ान भरना अनिवार्य होता है।
- **संपीडन:** यान के अत्यधिक वेग के कारण सामने से आने वाली हवा संपीडित हो जाती है।
- **दहन:** ईंधन (आमतौर पर हाइड्रोजन) को संपीडित हवा में इंजेक्ट किया जाता है और सुपरसोनिक वायु प्रवाह को बनाए रखते हुए इसे इग्राईट किया जाता है।
- **श्रस्ट उत्पन्न करना:** गर्म गैसों के विस्तार से श्रस्ट उत्पन्न होता है, जो यान को हाइपरसोनिक गति से आगे बढ़ाता है। यह न्यूटन के गति के तीसरे नियम के आधार पर आगे बढ़ता है।



स्कैमजेट के विकास में चुनौतियां

- **उच्च-ऊर्जा ईंधन:** ईंधन जो निरंतर दहन के दौरान आवश्यक ऊर्जा प्रदान करते हैं।
- **शुरू में बहुत अधिक लागत:** इसके विकास के लिए अधिक वित्तीय निवेश की आवश्यकता होती है।
- **एकीकरण के मुद्दे:** परिचालन गति को प्राप्त करने के लिए लॉन्च मेकेनिज्म अनिवार्य होता है।
- **शक्तिशाली शीतलन प्रणालियां:** ये परिचालन के दौरान इष्टतम तापमान को बनाए रखने के लिए अत्यंत आवश्यक हैं।
- **हीट-रेजिस्टेंट सामग्री:** इसमें ऐसी सामग्री की आवश्यकता होती है जो अत्यधिक तापमान को सहने में सक्षम हो।

निष्कर्ष

तकनीकी चुनौतियों के बावजूद, स्कैमजेट (Scramjet) तकनीक रक्षा और अंतरिक्ष अनुप्रयोगों के लिए अपार संभावनाएं रखती है। यह निवारक शक्ति (Deterrence) को बढ़ाने और अंतरिक्ष तक पहुँच की लागत को कम करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती है। इसकी पूर्ण क्षमता को साकार करने के लिए निरंतर अनुसंधान और नवाचार आवश्यक है।

3.7.2. CE20 क्रायोजेनिक इंजन (CE20 Cryogenic Engine)

सुर्खियों में क्यों?

हाल ही में, भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन के CE20 क्रायोजेनिक इंजन ने सामान्य वायुमंडलीय दबाव पर किए गए परीक्षण (Sea-level Test) को सफलतापूर्वक पूरा किया है। यह इसकी प्रणोदन (Propulsion) प्रौद्योगिकी में एक महत्वपूर्ण उपलब्धि है।

CE20 के बारे में

- **विकासकर्ता:** इसे केरल के वलियामाला में स्थित द्रव प्रणोदन प्रणाली केंद्र (LPSC) द्वारा विकसित किया गया है।
- **सफल मिशन:** इसने चंद्रयान-2, चंद्रयान-3 और दो वाणिज्यिक वनवेब मिशनों सहित लगातार छह LVM3 मिशनों का सफलतापूर्वक संचालन करके अपनी क्षमता का प्रदर्शन किया है।
- **उपयोग:** क्रायोजेनिक इंजन का उपयोग अंतरिक्ष प्रक्षेपण यान जैसे रॉकेट के अंतिम चरण (या अपर स्टेज) में किया जाता है।
 - क्रायोजेनिक इंजन में क्रायोजेनिक ईंधन और ऑक्सिडाइजर दोनों का उपयोग किया जाता है, जिन्हें बहुत कम तापमान पर द्रव या तरल में रूपांतरित किया जाता है।

क्रायोजेनिक इंजन कैसे काम करता है?

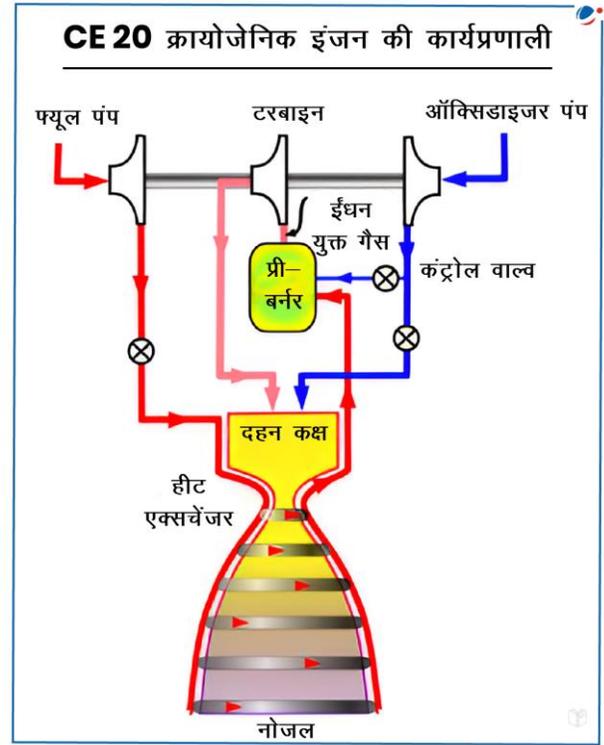
- **कार्य-प्रणाली संबंधी सिद्धांत:** इसमें श्रस्ट आंतरिक दहन/ दबाव अंतर द्वारा उत्पन्न होता है।
 - इसमें न्यूटन का 'गति का तीसरा नियम' लागू होता है - "प्रत्येक क्रिया की एक समान किंतु विपरीत प्रतिक्रिया होती है"।
- **ईंधन:** क्रायोजेनिक इंजन में प्रयुक्त ईंधन और ऑक्सिडाइजर तरलीकृत (Liquefied) गैसों हैं, जिन्हें अत्यंत निम्न तापमान पर भंडारित किया जाता है।
 - सामान्यतः -253° सेल्सियस पर तरलीकृत हाइड्रोजन का उपयोग ईंधन के रूप में किया जाता है, तथा -183° सेल्सियस पर तरलीकृत ऑक्सीजन का उपयोग ऑक्सिडाइजर के रूप में किया जाता है।

क्रायोजेनिक इंजन के लाभ

- **दक्षता और श्रस्ट:** इसमें ईंधन के रूप में उपयोग होने वाले तरल ऑक्सीजन (LOX) और तरल हाइड्रोजन (LH2) अधिकतम ऊर्जा प्रदान करते हैं और केवल जलवाष्प उत्सर्जित करते हैं।
- **ईंधन दक्षता:** इसरो का PSLV विकास इंजन प्रति सेकंड 3.4 किलोग्राम ईंधन का दहन करता है, जबकि क्रायोजेनिक इंजन को समान श्रस्ट उत्पन्न करने के लिए प्रति सेकंड केवल 2 किलोग्राम ईंधन की आवश्यकता होती है।
- **पर्यावरण अनुकूल प्रौद्योगिकी:** हाइड्रोजन-ऑक्सीजन के दहन से केवल जल वाष्प उत्सर्जित होती है।
- **भारी पेलोड और अंतरिक्ष मिशन:** क्रायोजेनिक ईंधन की उच्च दक्षता इसे भारी पेलोड और गगनयान जैसे लंबी अवधि के मिशनों के लिए आदर्श बनाते हैं।

क्रायोजेनिक इंजन प्रौद्योगिकी के समक्ष कुछ चुनौतियां

- **जटिल प्रौद्योगिकी:** इसमें अत्यंत निम्न तापमान पर भंडारित प्रणोदकों का उपयोग किया जाता है, जिसके चलते तापीय एवं संरचनात्मक समस्याओं के समाधान की जरूरत होती है।
- **तापीय तनाव:** इसके चलते इंजन के डाइवर्जेंट आउटर में दरारें, ईंधन के प्रवाह मार्ग में व्यवधान और नोजल के आकर में गड़बड़ी आ सकती है।
- **उच्च परिचालन दबाव:** प्रणोद और कूलेंट या शीतलक संबंधी दबाव को सहन करने के लिए मजबूत सुपर मिश्रधातु की आवश्यकता होती है।
- **निम्न तापमान बनाए रखना:** कम प्रवाह पर कूलेंट लाइनर क्षमता के साथ प्रदर्शन को संतुलित करना।



निष्कर्ष

CE20 क्रायोजेनिक इंजन, ISRO की क्रायोजेनिक तकनीक में प्रगति की दिशा में एक महत्वपूर्ण उपलब्धि है। आगे बढ़ते हुए, ISRO, ट्राई-इथाइल-एल्युमिनियम और ट्राई-इथाइल-बोरॉन जैसे स्टार्ट फ्यूल एम्प्यूलस का उपयोग कर सकता है, ताकि इग्निशन की विश्वसनीयता और दक्षता को बढ़ाया जा सके।

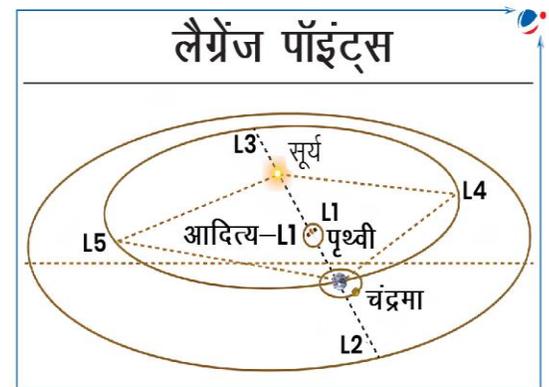
3.8. आदित्य-L1 (Aditya L1)

सुर्खियों में क्यों?

आदित्य-L1 के पेलोड ने सोलर फ्लेयर 'कर्नेल' की पहली तस्वीर ली।

आदित्य-L1 के बारे में

- यह सूर्य का अध्ययन करने वाला पहला भारतीय अंतरिक्ष मिशन है।
- **उद्देश्य:** सूर्य के कोरोना, सौर उत्सर्जन, सौर पवनों, सोलर फ्लेयर्स और कोरोनल मास इजेक्शन (CME) का अध्ययन करना; सूर्य की चौबीसों घंटे तस्वीरें लेना आदि।
- **पेलोड:** यह अपने साथ 7 पेलोड्स (विजुअल एमिशन लाइन क्रोनोग्राफ: VELC; सोलर अल्ट्रावायलेट इमेजिंग टेलिस्कोप: SUIT आदि) ले गया है।
- **आदित्य-L1 वर्ष 2024 की शुरुआत में लैंग्रेंजियन पॉइंट-1 की हेलो ऑर्बिट में पहुंचा था।**
 - लैंग्रेंज पॉइंट्स पर दो विशाल द्रव्यमान वाले पिंडों का गुरुत्वाकर्षण खिंचाव और किसी छोटे पिंड को उनके साथ-साथ घूमने के लिए आवश्यक अभिकेंद्रीय बल, दोनों बराबर होते हैं। इस प्रकार, यहां पर स्थापित उपग्रह अपने नियत बिंदु पर बने रहते हैं।
- दो पिंडों वाली गुरुत्वाकर्षण प्रणाली के लिए कुल 5 लैंग्रेंजियन पॉइंट्स हैं, जिन्हें L1, L2, L3, L4 और L5 के रूप में दर्शाया जाता है।
 - पांच लैंग्रेंज पॉइंट्स में से दो (L4 एवं L5) स्थिर हैं।



हेलो ओर्बिट्स क्या होते हैं?

- ये एक निश्चित त्रि-आयामी ओर्बिट्स होते हैं। इन ओर्बिट्स में दो खगोलीय पिंडों का गुरुत्वाकर्षण खिंचाव और अंतरिक्ष यान या उपग्रह आदि पर लगने वाला केन्द्रापसारी बल लगभग बराबर हो जाता है।
 - हेलो ओर्बिट्स किसी भी 3 पिंडों वाली प्रणाली में मौजूद होते हैं। उदाहरण के लिए, पृथ्वी-चंद्रमा-अंतरिक्ष यान।
 - हेलो ओर्बिट्स मुख्यतः तीन लैंग्रेजियन पॉइंट्स (L1, L2, और L3) से संबंधित होते हैं।

आदित्य-L1 को हेलो ऑर्बिट में स्थापित करने के लाभ

- मिशन की उपयोग अवधि 5 वर्ष सुनिश्चित करना;
- ईंधन की खपत में कमी (स्टेशन-कीपिंग संबंधी गतिविधियों को न्यूनतम करना);
- सूर्य का निर्बाध अवलोकन सुनिश्चित करना आदि।

सौर गतिविधि का अध्ययन करने के लिए मिशन:

नासा के पार्कर सोलर प्रोब (PSP)

- पार्कर सोलर प्रोब को 2018 में प्रक्षेपित किया गया था। यह यान सूर्य के ऊपरी वायुमंडल (कोरोना) से होकर गुजरा था और वहां से कणों एवं चुंबकीय क्षेत्रों के नमूने प्राप्त किए थे। इस प्रकार यह सूर्य को "स्पर्श" करने वाला पहला अंतरिक्ष यान बन गया था।

नासा का पंच (PUNCH): यह अपनी तरह का पहला सौर मिशन है, जो सौर कोरोना (सूर्य के वायुमंडल की सबसे बाहरी परत) का अध्ययन करेगा।

अन्य सोलर वेधशालाएं:

- एडवांस्ड स्पेस-बेस्ड सोलर ऑब्जर्वेटरी (ASO-S), चीन; हिनोड (SOLAR-B), जापान; नासा, यूरोपीय स्पेस एजेंसी और जापान एयरोस्पेस एक्सप्लोरेशन एजेंसी के सहयोग से निर्मित सोलर एंड हेलाओस्फेरिक ऑब्जर्वेटरी (SOHO) आदि।

सौर मिशनों का महत्व

- अंतरिक्ष मौसम का पूर्वानुमान: सौर विकिरण और उससे जुड़ी ऊर्जा एवं चुंबकीय क्षेत्र अंतरिक्ष मौसम में परिवर्तन ला सकते हैं। इनका असर अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी और संचार प्रणालियों पर पड़ता है।
- खगोलीय पिंडों (Cosmic objects) को समझना: सूर्य सबसे निकटतम तारा है, इसके अध्ययन से अन्य तारों के बारे में शोध में मदद मिल सकती है।

निष्कर्ष

सोलर मैक्सिमम (Solar Maximum) वह सर्वोत्तम समय है, जब भौतिकविदों के लिए सूर्य का अवलोकन करने और सौर मिशन लॉन्च करने का सबसे अच्छा अवसर उपलब्ध होता है। यही कारण है कि सूर्य का अध्ययन करने वाले मिशनों में तेजी आई है।

3.9. हाइपरस्पेक्ट्रल इमेजिंग (HSI) उपग्रह {Hyperspectral Imaging (HSI) Satellites}

सुर्खियों में क्यों?

हाल ही में, अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी से संबंधित भारतीय निजी कंपनी पिक्सल ने भारत का पहला निजी उपग्रह समूह 'फायरफ्लाई' लॉन्च किया।

अन्य संबंधित तथ्य

- फायरफ्लाई, पिक्सल का प्रमुख हाइपरस्पेक्ट्रल इमेजिंग (HSI) उपग्रह समूह है। इसमें अब तक के उच्चतम-रिज़ॉल्यूशन वाले 6 वाणिज्यिक हाइपरस्पेक्ट्रल उपग्रह शामिल हैं।

हाइपरस्पेक्ट्रल इमेजिंग (HSI) उपग्रहों के बारे में

- HSI के तहत प्रत्येक पिक्सेल को केवल प्राथमिक रंग (लाल, हरा व नीला) प्रदान करने की बजाय प्रकाश के एक विस्तृत स्पेक्ट्रम का विश्लेषण किया जाता है। इससे प्रभावी रूप से पृथ्वी की स्पेक्ट्रल फिंगरप्रिंटिंग करना संभव हो जाता है।
- HSI से हमें अधिक जानकारी मिल सकती है। उदाहरण के लिए, एक सामान्य उपग्रह अंतरिक्ष से वन की पहचान कर सकता है, वहीं HSI विभिन्न प्रकार के वृक्षों के बीच अंतर कर सकता है। साथ ही, प्रत्येक वृक्ष के स्वास्थ्य का निर्धारण भी कर सकता है।

हाइपरस्पेक्ट्रल इमेजिंग के विविध उपयोग



अपशिष्ट पृथक्करण और पुनर्चक्रण में



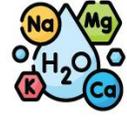
कृषि और वनस्पति में



खाद्य गुणवत्ता और सुरक्षा में



पर्यावरणीय निगरानी में



खनिज अन्वेषण में

निष्कर्ष

हाइपरस्पेक्ट्रल इमेजिंग सामग्री, वनस्पति और पृथ्वी की सतहों का अद्वितीय स्पेक्ट्रल फिंगरप्रिंट कैप्चर करती है। यह सेंसर्स के पारंपरिक तरीके से अलग, सैकड़ों छोटे-छोटे और सतत स्पेक्ट्रल बैंड्स में परावर्तित प्रकाश का मापन करती है। इससे वह पैटर्न और विसंगतियां पहचानने में मदद मिलती हैं, जिन्हें सामान्य सेंसर्स नहीं पकड़ पाते। इस तकनीक से सबसे गतिशील (dynamic) वातावरण में भी विश्वसनीय विश्लेषण किया जा सकता है।

3.10. आउटर स्पेस गवर्नेंस (Outer Space Governance)

सुर्खियों में क्यों?

नॉर्वे लूनर एक्सप्लोरेशन के लिए नासा के आर्टेमिस एकाईड में 55वें हस्ताक्षरकर्ता राष्ट्र के रूप में शामिल हो गया है।

आर्टेमिस एकाईड के बारे में

- इस एकाईड की स्थापना 2020 में नासा ने अमेरिकी विदेश विभाग के समन्वय से की थी। इसके सात अन्य संस्थापक सदस्य देशों में ऑस्ट्रेलिया, कनाडा, इटली, जापान, लक्ज़मबर्ग, UAE और UK सम्मिलित हैं।
 - 1967 की आउटर स्पेस ट्रीटी और रजिस्ट्रेशन कन्वेंशन, द रेस्क्यू एंड रिटर्न एग्रीमेंट आदि इस एकाईड के प्रमुख आधार हैं।
- उद्देश्य: यह शांतिपूर्ण उद्देश्यों के लिए बाह्य अंतरिक्ष, चंद्रमा, मंगल, धूमकेतु और क्षुद्रग्रहों के नागरिक अन्वेषण और उपयोग को नियंत्रित करने के लिए सामान्य गैर-बाध्यकारी सिद्धांत निर्धारित करता है।
 - अंतरिक्ष में शांतिपूर्ण, संधारणीय और पारदर्शी सहयोग को बढ़ावा देना भी इसका उद्देश्य है।
- भारत भी इस एकाईड का एक हस्ताक्षरकर्ता है।

आर्टेमिस एकाईड के प्रमुख सिद्धांत

- अंतरिक्ष से जुड़ी सभी गतिविधियां शांतिपूर्ण उद्देश्यों के लिए की जाएंगी।
- आर्टेमिस एकाईड के भागीदार देश अपनी अंतरिक्ष नीतियों और योजनाओं को सार्वजनिक रूप से जारी करके पारदर्शिता सुनिश्चित करेंगे।
- भागीदार देश रजिस्ट्रेशन कन्वेंशन में शामिल होंगे और नुकसान पहुंचाने वाली कार्रवाई करने से बचेंगे।
- भागीदार देश मौजूदा अंतर्राष्ट्रीय मानकों का उपयोग करेंगे, नए मानक विकसित करेंगे, और इंटर-ऑपरेबिलिटी का समर्थन करने का प्रयास करेंगे।
- वैज्ञानिक डेटा को समय पर और मुक्त रूप से साझा करना सुनिश्चित करेंगे ताकि अंतरिक्ष संबंधी अन्वेषण और खोज से पूरी दुनिया को लाभ हो सके।
- ऐतिहासिक मूल्य वाली बाह्य अंतरिक्ष विरासत का संरक्षण करेंगे।

मौजूदा आउटर स्पेस गवर्नेंस फ्रेमवर्क



UN कमेटी ऑन द पीसफुल यूज ऑफ आउटर स्पेस (UN COPUOS)

अंतरिक्ष अन्वेषण को अभिशासित करने के लिए 1958 में स्थापित



आउटर स्पेस ट्रीटी 1967

अंतरिक्ष अन्वेषण संबंधी गतिविधियों को अभिशासित करने वाले सिद्धांत



रेस्क्यू एग्रीमेंट 1968

अंतरिक्ष यात्रियों के बचाव, अंतरिक्ष यात्रियों की वापसी से संबंधित समझौता।



लायबिलिटी कन्वेंशन 1972

अंतरिक्ष ऑब्जेक्ट्स से होने वाले नुकसान के लिए अंतर्राष्ट्रीय लायबिलिटी कन्वेंशन



रजिस्ट्रेशन कन्वेंशन 1976

अंतरिक्ष में प्रक्षेपित ऑब्जेक्ट्स के पंजीकरण पर कन्वेंशन



मून एग्रीमेंट 1979

चंद्रमा और अन्य खगोलीय पिंडों पर राष्ट्रों की गतिविधियों से संबंधित।

नोट: भारत इन सभी पांच संधियों का हस्ताक्षरकर्ता है। हालांकि, भारत ने केवल चार का ही अनुसमर्थन किया है। भारत ने अब तक मून एग्रीमेंट का अनुसमर्थन नहीं किया है।

आउटर स्पेस गवर्नेंस में सुधार की आवश्यकता

- **अंतरिक्ष मलबा:** आउटर स्पेस में 1 मि.मी. से 1 से.मी. तक बड़ी 130 मिलियन अंतरिक्ष मलबे हैं; अंतरिक्ष मलबे की निगरानी या उसे हटाने की सुविधा प्रदान करने के लिए वर्तमान में कोई अंतर्राष्ट्रीय तंत्र या निकाय नहीं है।
- **संसाधन गतिविधियां:** अंतरिक्ष संसाधन अन्वेषण, दोहन और उपयोग पर कोई सहमत अंतर्राष्ट्रीय फ्रेमवर्क के लिए कोई तंत्र नहीं है।
- **अंतरिक्ष यातायात समन्वय:** विविध राष्ट्रीय मानकों की मौजूदगी इंटरऑपरेबिलिटी में बाधा डालती है।
- **संघर्ष की रोकथाम:** बाह्य अंतरिक्ष में सशस्त्र संघर्ष के किसी भी विस्तार को रोकने और बाह्य अंतरिक्ष के शस्त्रीकरण को नियंत्रित करने के लिए एक पृथक मानक फ्रेमवर्क की आवश्यकता है।
- **उपग्रह प्रक्षेपण की संख्या में वृद्धि:** उदाहरण के लिए, 2020 तक उपग्रहों की संख्या हर साल औसतन 30% बढ़ रही थी।

बाह्य अंतरिक्ष प्रशासन को बेहतर बनाने में भारत क्या भूमिका निभा सकता है?

- **मौजूदा फ्रेमवर्क के बेहतर कार्यान्वयन को बढ़ावा देना:** भारत प्रमुख अंतर्राष्ट्रीय समझौतों का पक्षकार है। भारत इन समझौतों का बेहतर तरीके से पालन करके एक रोल मॉडल के रूप में कार्य कर सकता है।
- **स्पेस डोमेन अवेयरनेस (SDA) सृजित करना: उदाहरण के लिए-** भारत उपग्रह प्रक्षेपण, प्रौद्योगिकी आदान-प्रदान और संयुक्त अनुसंधान पहलों में साझेदारी के जरिए संयुक्त राज्य अमेरिका, रूस, फ्रांस और अन्य जैसे देशों के साथ सहयोग कर रहा है।

आगे की राह

संयुक्त राष्ट्र ने "फॉर ऑल ह्यूमैनिटी- द फ्यूचर ऑफ आउटर स्पेस गवर्नेंस" शीर्षक वाले अपने पॉलिसी ब्रीफ डॉक्यूमेंट में निम्नलिखित सिफारिश की है:

- **नई संधि:** अंतरिक्ष में शांति और हथियारों की होड़ की रोकथाम सुनिश्चित करने के लिए एक नई संधि पर वार्ता करने की सिफारिश की है।
- **अंतरिक्ष मलबा हटाना:** अंतरिक्ष मलबे को हटाने के कानूनी और वैज्ञानिक पहलुओं के लिए मानदंड स्थापित करना।
- **यातायात प्रबंधन:** अंतरिक्ष स्थितिजन्य जागरूकता तथा घटनाओं के समन्वय के लिए एक प्रभावी फ्रेमवर्क विकसित करना चाहिए।
- **अंतरिक्ष संसाधन गतिविधियां:** चंद्रमा और अन्य खगोलीय पिंडों के सतत अन्वेषण, दोहन और उपयोग के लिए एक प्रभावी फ्रेमवर्क बनाया जाना चाहिए।
- **समावेशन:** वाणिज्यिक हितधारकों, नागरिक समाज के प्रतिनिधियों और अन्य प्रासंगिक हितधारकों की भागीदारी को कैसे सुविधाजनक बनाया जाए।

निष्कर्ष

पिछले दशक में नए अभिकर्ताओं, नई महत्वाकांक्षाओं और नए अवसरों के उभरने से अंतरिक्ष अन्वेषण के क्षेत्र का कायापलट हुआ है। अब आवश्यकता यह है कि अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष कानून को पूरी तरह से लागू किया जाए और प्रभावी गवर्नेंस स्थापित किया जाए, ताकि नवाचार को बढ़ावा दिया जा सके एवं जोखिमों को कम किया जा सके।

3.10.1. अंतरिक्ष मलबा (Space Debris)

सुर्खियों में क्यों?

स्पेसएक्स के स्टारशिप रॉकेट को उस समय बड़ा झटका लगा, जब इसकी आठवीं परीक्षण उड़ान विस्फोट के साथ समाप्त हो गई, तथा फ्लोरिडा और बहामास में उसका मलबा बिखर गया।

अंतरिक्ष मलबे के बारे में

- अंतरिक्ष मलबा (Space debris) वास्तव में अंतरिक्ष में परिक्रमा कर रहे अनुपयोगी मानव-निर्मित ऑब्जेक्ट्स होते हैं। इनमें पृथ्वी की कक्षा में परिक्रमा कर रहे या वायुमंडल में फिर से प्रवेश करने वाले निष्क्रिय सैटेलाइट्स के टुकड़े होते हैं।
 - ESA की स्पेस एनवायरमेंट रिपोर्ट 2025 के अनुसार, अंतरिक्ष में 1 से.मी. से बड़े आकार के मलबे की संख्या 1.2 मिलियन से अधिक है। इनका आकार इतना बड़ा होता है कि ये किसी विनाशकारी क्षति का कारण बन सकते हैं।
- अंतरिक्ष मलबे के मुख्य स्रोत: मलबे में शामिल अधिकांश ऑब्जेक्ट्स, ऑन-ऑर्बिट ब्रेक अप तथा पृथ्वी की कक्षा में स्थित ऑब्जेक्ट्स के आपस में टकराने से उत्पन्न होते हैं।

अंतरिक्ष मलबे से संबंधित चिंताएं

- अंतरिक्ष अन्वेषण के लिए खतरा: उदाहरण के लिए- 10 से.मी. के एक ऑब्जेक्ट के साथ टकराव एक सैटेलाइट को पूरी तरह से नष्ट कर सकता है।
- केसलर सिंड्रोम: यह एक ऐसी स्थिति है, जिसमें अंतरिक्ष मलबे की अनियंत्रित वृद्धि के कारण टकरावों की एक शृंखला उत्पन्न हो सकती है।



- पृथ्वी पर जीवन के समक्ष खतरा: बड़े अंतरिक्ष मलबे के अनियंत्रित तरीके से वायुमंडल में पुनः प्रवेश करने से पृथ्वी पर आबादी के लिए खतरा बढ़ सकता है।
- अंतरिक्ष में उपग्रहों के रखरखाव की लागत में वृद्धि: अंतरिक्ष एजेंसियों को अंतरिक्ष मलबे से उपग्रहों आदि को बचाने के लिए टकराव से बचाव हेतु उपाय (CAMs)¹⁷ करने पड़ते हैं।

अंतरिक्ष मलबे से निपटने के लिए उठाए गए कदम

वैश्विक स्तर पर उठाए गए कदम

- 1993 में इंटर-एजेंसी डेब्रिस कॉर्डिनेशन कमेटी (IADC) गठित की गई थी।
- 'अंतरिक्ष मलबे को कम करने पर संयुक्त राष्ट्र दिशा-निर्देश' जारी किए गए हैं। इन दिशा-निर्देशों को बाह्य अंतरिक्ष के शांतिपूर्ण उपयोग पर संयुक्त राष्ट्र समिति (UN-COPUOS) ने तैयार किया है।
- जीरो डेब्रिस चार्टर पर 12 देशों ने हस्ताक्षर किए हैं। इनमें ऑस्ट्रिया, बेल्जियम, साइप्रस जैसे देश शामिल हैं।

भारत द्वारा उठाए गए कदम

- मलबा मुक्त अंतरिक्ष मिशन (DFSM), 2030 की घोषणा की गई है।
- इसरो सिस्टम फॉर सेफ एंड सस्टेनेबल स्पेस ऑपरेशन एंड मैनेजमेंट (IS4OM) ने कार्य करना शुरू कर दिया है।
- स्पेस सिचुएशनल अवेयरनेस कंट्रोल सेंटर (SSACC) की स्थापना की गई है।
- प्रोजेक्ट "नेटवर्क फॉर स्पेस ऑब्जेक्ट ट्रैकिंग एंड एनालिसिस (NETRA/ नेत्र)" शुरू किया गया है।

निष्कर्ष

अंतरिक्ष मलबा बाहरी अंतरिक्ष गतिविधियों की सुरक्षा और स्थिरता के लिए बढ़ता हुआ खतरा है। जैसे-जैसे उपग्रहों और मिशनों की संख्या बढ़ रही है, वैसे-वैसे मलबा निवारण तकनीकों, अंतर्राष्ट्रीय विनियमों, एवं जिम्मेदारीपरक अंतरिक्ष संचालन जैसे अग्रसक्रिय उपायों की आवश्यकता है।

3.11. अंतरिक्ष-आधारित निगरानी (Space-based Surveillance)

सुर्खियों में क्यों?

हाल ही में, सुरक्षा संबंधी मंत्रिमंडलीय समिति (CCS)¹⁸ ने असैन्य (Civilian) और सैन्य उपयोगों के लिए स्थलीय एवं समुद्री क्षेत्र संबंधी जागरूकता हेतु अंतरिक्ष आधारित निगरानी (SBS) परियोजना के तीसरे चरण को मंजूरी दी है।

अन्य संबंधित तथ्य

- अंतरिक्ष आधारित निगरानी परियोजना के तीसरे चरण (SBS-3) के तहत निगरानी के लिए निम्न भू-कक्षा (LEO)¹⁹ और भू-स्थिर कक्षा (GEO)²⁰ में 52 उपग्रहों को स्थापित किया जाएगा।
- कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) से लैस उपग्रहों का यह नया समूह पृथ्वी की अलग-अलग कक्षाओं में स्थापित किया जाएगा। साथ ही, ये उपग्रह जियो-इंटेलिजेंस एकत्रित करने के लिए अंतरिक्ष में एक-दूसरे के साथ इंटरैक्ट करने में भी सक्षम होंगे।

भारत की SBS परियोजनाएं		
SBS-1 (2001 में स्वीकृत)	SBS-2 (2013 में स्वीकृत)	SBS-3
बुनियादी निगरानी क्षमताओं पर ध्यान केंद्रित किया गया।	विशेष रूप से समुद्री क्षेत्र के संबंध में और बेहतर जागरूकता के लिए उन्नत निगरानी क्षमताओं पर ध्यान केंद्रित किया गया।	व्यापक कवरेज के लिए LEO और GEO दोनों कक्षाओं में मौजूद उपग्रहों का उपयोग करने का प्रस्ताव। तीनों सेनाओं के पास स्थल, समुद्र और हवाई मिशनों के लिए समर्पित उपग्रह होंगे।

¹⁷ Collision Avoidance Manoeuvres

¹⁸ Cabinet Committee on Security

¹⁹ Low Earth Orbit

²⁰ Geostationary Orbit

अंतरिक्ष-आधारित निगरानी (SBS) के बारे में

- इसके तहत अंतरिक्ष में और पृथ्वी पर अलग-अलग ऑब्जेक्ट्स एवं गतिविधियों पर निगरानी रखने तथा डेटा को एकत्रित करने के लिए उपग्रहों और अंतरिक्ष आधारित अन्य परिसंपत्तियों का उपयोग करना शामिल है।



अंतरिक्ष आधारित निगरानी (SBS) का महत्त्व

- राष्ट्रीय सुरक्षा:** इससे मिसाइल के प्रक्षेपण, सैन्य गतिविधियों जैसे संभावित खतरों का पता लगाने में मदद मिलती है। उदाहरण के लिए- भारत का EMISAT उपग्रह सिग्नलों को इंटरसेप्ट कर इलेक्ट्रॉनिक इंटेलिजेंस प्रदान करता है।
- अंतरिक्ष में ट्रैकिंग प्रबंधन:** इसरो की नेत्र/ NETRA (नेटवर्क फॉर स्पेस ऑब्जेक्ट ट्रैकिंग एंड एनालिसिस) पहल का उद्देश्य अंतरिक्ष मलबे को ट्रैक करना।
- परिसंपत्तियों की सुरक्षा:** उपग्रहों की सुरक्षा करना (उदाहरण के लिए- मिशन शक्ति के तहत अंतरिक्ष में अपने एंटी-सैटेलाइट (ASAT) मिसाइल का सफलतापूर्वक परीक्षण किया)।
- पर्यावरण संबंधी निगरानी:** प्राकृतिक आपदाओं, जलवायु परिवर्तन और पारिस्थितिकी तंत्र।
- वैज्ञानिक अनुसंधान:** ब्रह्मांडीय घटनाओं (जैसे- सोलर फ्लेयर्स, क्षुद्रग्रह और स्पेस वेदर) का अध्ययन करना और पृथ्वी के अवलोकन से संबंधित डेटा का संग्रह संभव हो जाता है।

अंतरिक्ष-आधारित निगरानी (SBS) से जुड़ी चिंताएं

- दोहरे उपयोग वाली तकनीक:** इरादों में अस्पष्टता एवं विनियामकीय अनुपालन के सत्यापन से जुड़ी हुई कठिनाइयों के कारण अंतरिक्ष आधारित निगरानी तकनीकों का इस्तेमाल शांतिपूर्ण एवं सैन्य, दोनों उद्देश्यों के लिए किया जा सकता है।
- सैन्यीकरण:** हथियारों की दौड़ से जुड़ी चिंता को बढ़ा दिया है (उदाहरण के लिए, वर्ष 2019 में अमेरिका ने स्पेस फोर्स की स्थापना की और रूस ने 2015 में एयरोस्पेस फोर्स का गठन किया था)।
- निजता का उल्लंघन:** उपग्रह व्यक्तिगत और राष्ट्रीय निजता में दखल दे सकते हैं।
- टकराव संबंधी जोखिम आदि।**

निष्कर्ष

अंतरिक्ष-आधारित निगरानी एक शक्तिशाली साधन है जिसमें पृथ्वी के बारे में हमारी समझ को नया रूप देने, आपदा संबंधी कार्रवाई को और बेहतर बनाने तथा वैज्ञानिक सहयोग को बढ़ावा देने की क्षमता है। जैसे-जैसे हम उपग्रह प्रौद्योगिकी पर बढ़ती निर्भरता के युग में कदम रख रहे हैं, वैसे-वैसे इन तकनीकों के दुरुपयोग को रोकना एवं जिम्मेदार नवाचार को बढ़ावा देना भी आवश्यक हो गया है। अंतरिक्ष को साझा प्रगति और स्थिरता का क्षेत्र सुनिश्चित करने हेतु वैश्विक समुदाय को एक पारदर्शी और न्यायसंगत फ्रेमवर्क तैयार करना चाहिए।

3.12. NavIC (नेविगेशन विद इंडियन कॉन्स्टेलेशन) {NavIC (Navigation with Indian Constellation)}

सुर्खियों में क्यों?

ऑपरेशन सिंदूर के दौरान, भारत ने युद्ध अभियानों के कई स्तरों पर NavIC (नेविगेशन विद इंडियन कॉन्स्टेलेशन) का उपयोग किया, जैसे- मिसाइल गाइडेंस, ड्रोन नेविगेशन, युद्ध क्षति आकलन, आदि।

अन्य संबंधित तथ्य

- इसके अतिरिक्त, इसरो ने श्रीहरिकोटा से 100वां मिशन लॉन्च किया है। इसमें नाविक (NavIC) क्षेत्रीय नेविगेशन प्रणाली के लिए NVS-02 उपग्रह को भू-तुल्यकालिक अंतरण कक्षा में स्थापित किया गया है।

NavIC के बारे में

- यह भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO) द्वारा विकसित एक स्वतंत्र स्टैंड-अलोन नेविगेशन उपग्रह प्रणाली है।
 - इस प्रणाली को पहले IRNSS (भारतीय क्षेत्रीय नेविगेशन उपग्रह प्रणाली) के नाम से जाना जाता था।
 - विकासशील दुनिया में भारत ऐसा एकमात्र देश है, जिसने ऐसी प्रणाली तैनात की है।
- कवरेज:** यह प्रणाली भारत के संपूर्ण भूभाग के अलावा इसकी सीमाओं से 1,500 कि.मी. तक के क्षेत्र को कवर करती है। यह अवस्थिति, वेग और समय (Position, Velocity & Timing) संबंधी सेवाएं प्रदान करती है।
- सैटेलाइट कांस्टेलेशन:** इसमें 7 सैटेलाइट्स और 24 x 7 संचालित होने वाले ग्राउंड स्टेशनों का एक नेटवर्क शामिल है।
 - 3 सैटेलाइट्स भू-स्थैतिक कक्षा (Geostationary orbit) में तथा 4 झुकाव युक्त भू-तुल्यकालिक कक्षा (Geosynchronous orbit) में स्थापित हैं।
 - ये सैटेलाइट्स डब्ल्यू बैंड सिग्नल (L5 और S-बैंड) से लैस हैं।
 - L5 सिग्नल सैन्य उपयोग के लिए एन्क्रिप्टेड है।
- प्रमुख सेवाएं:** यह नागरिक उपयोगकर्ताओं के लिए मानक अवस्थिति सेवा (Standard Position Service) और अधिकृत उपयोगकर्ताओं के लिए प्रतिबंधित सेवा (Restricted Service) प्रदान करती है।

स्वायत्त उपग्रह नेविगेशन सिस्टम वाले देश	
	संयुक्त राज्य अमेरिका - GPS
	रूस - ग्लोनास
	यूरोपीय संघ - गैलिलियो
	चीन - बेइदोउ

NavIC प्रणाली के सामरिक लाभ

- GPS पर निर्भरता को समाप्त करती है:** भारत किसी विदेशी स्वामित्व वाले नेविगेशन सिग्नल पर निर्भर हुए बिना भी दुश्मन देश के अंदर तक हमला कर सकता है। 1999 में कारगिल संघर्ष के दौरान अमेरिका ने भारत को GPS सर्विस देने से इनकार कर दिया था।
- एन्क्रिप्टेड मिलिट्री चैनल:** मिसाइल और ड्रोन मिशन के दौरान जैमिंग या स्पूर्फिंग को रोकती है।
- तीव्र गति से सिग्नल लॉक:** भारतीय उपमहाद्वीप के कुछ क्षेत्रों में GPS से भी अधिक सटीकता प्रदान करती है।
- सामरिक बढत:** NavIC की क्षेत्रीय नेविगेशन क्षमताओं को बढ़ाने के लिए NVS (NavIC सेकंड जनरेशन सैटेलाइट) श्रृंखला का विस्तार किया जा रहा है। इसका लक्ष्य हिंद महासागर क्षेत्र को और अधिक व्यापक रूप से कवर करना है।

NavIC के लिए भारत के दृष्टिकोण में शामिल हैं

- हाइपरसोनिक वेपन इंटीग्रेशन:** भविष्य के हाइपरसोनिक ग्लाइड व्हीकल्स (HGVs) को निर्देशित करना।
- स्पेस कमांड नेटवर्क:** भारत की रक्षा अंतरिक्ष एजेंसी; खुफिया, निगरानी और टोही (ISR) उपग्रहों तथा काइनेटिक स्पेस रिस्पॉन्स यूनिट्स के लिए डिजिटल आधार के रूप में कार्य करना।

निष्कर्ष

नाविक (NavIC) की सफल तैनाती भारत की यह दृढ़ इच्छा प्रदर्शित करती है कि वह महत्वपूर्ण तकनीकों में रणनीतिक स्वतंत्रता प्राप्त करे। यह विदेशों की प्रणालियों से स्वतंत्र, विश्वसनीय, सटीक एवं सुरक्षित नेविगेशन क्षमता प्रदान करके भारत की सैन्य तत्परता को मजबूत करता है, असैन्य उपयोगों को बेहतर करता है, और भारत की एक प्रमुख अंतरिक्ष शक्ति के रूप में अपनी स्थिति को सुदृढ़ करने में मदद करता है।

एथिक्स केस स्टडीज मॉड्यूल प्रवेश प्रारंभ Available in English & हिन्दी



3.13. सैटेलाइट इंटरनेट सेवाएं (Satellite Internet Services)

सुर्खियों में क्यों?

इन-स्पेस (In-SPACE) ने स्टारलिक को भारत में सैटेलाइट सेवाएं प्रदान करने के लिए 5 साल हेतु लाइसेंस प्रदान किया।

सैटेलाइट इंटरनेट के बारे में

- **परिभाषा:** सैटेलाइट इंटरनेट या सैटेलाइट ब्रॉडबैंड, पृथ्वी की परिक्रमा करने वाली दूरसंचार सैटेलाइट्स के माध्यम से प्रदान किया जाने वाला एक वायरलेस इंटरनेट कनेक्शन है।
- **अंतर:** यह फाइबर, केबल या DSL जैसी भूमि-आधारित इंटरनेट सेवाओं से अलग होता है। यह डेटा ट्रांसमिट करने के लिए तारों के जाल पर निर्भर नहीं होता।
- **अवसंरचना:** सैटेलाइट इंटरनेट सिस्टम अवसंरचना में आम तौर पर तीन खंड शामिल होते हैं:
 - **स्पेस सेगमेंट:** यह मुख्य रूप से कई संचार उपग्रहों से बना एक कॉन्स्टेलेशन सिस्टम है। यह सैटेलाइट से सिग्नल को प्राप्त करने और फॉरवर्ड करने तथा उपयोगकर्ताओं को सैटेलाइट सिग्नल की कवरेज प्रदान करने के लिए जिम्मेदार होता है।
 - **ग्राउंड सेगमेंट:** इसमें उपग्रह माप और नियंत्रण नेटवर्क, गेट-वे स्टेशन आदि शामिल होते हैं। यह मुख्य रूप से सैटेलाइट इंटरनेट और ग्राउंड संचार नेटवर्क को आपस में जोड़ने की भूमिका निभाता है।
 - **यूजर सेगमेंट:** इसमें उपयोगकर्ताओं द्वारा उपयोग किए जाने वाले विभिन्न संचार टर्मिनल शामिल होते हैं।

विश्व में विभिन्न प्रमुख सैटेलाइट इंटरनेट परियोजनाएं

- **प्रोजेक्ट क्यूपर:** अमेज़न उपग्रह आधारित इंटरनेट बाजार में महत्वपूर्ण प्रगति कर रहा है। इसका लक्ष्य वैश्विक स्तर पर किफायती व उच्च गति वाले ब्रॉडबैंड उपलब्ध कराने के लिए 3,200 से अधिक LEO उपग्रहों की तैनाती करना है।
- **वनवेब:** फ्रांसीसी उपग्रह ऑपरेटर यूटेलसैट द्वारा स्थापित वनवेब वर्तमान में SpaceX के बाद दुनिया का दूसरा सबसे बड़ा उपग्रह समूह बेटा है।
- **क्रियानफ़ान कॉन्स्टेलेशन:** चीन द्वारा क्रियानफ़ान नामक एक निम्न-भू कक्षा उपग्रह इंटरनेट मेगा-कॉन्स्टेलेशन की योजना बनाई गई है, जिसका उद्देश्य विश्वव्यापी इंटरनेट कवरेज की एक प्रणाली बनाना है।

सैटेलाइट इंटरनेट सेवाओं का महत्व

- **दूरस्थ क्षेत्रों में डिजिटल विभाजन को कम करने में सहायक:** यह अब तक कनेक्टिविटी से वंचित क्षेत्रों या सीमित कनेक्टिविटी वाले क्षेत्रों के लिए अधिक उपयुक्त है।
- **आपदा के दौरान कनेक्टिविटी:** इसका उपयोग आपदा के दौरान किसी निर्माण स्थल या आपातकालीन आश्रय पर किया जा सकता है।
- **डिजिटल अर्थव्यवस्था में उपयोगी:** उदाहरण के लिए, प्लेटफॉर्म अर्थव्यवस्थाओं, डिजिटल व्यापार और डिजिटल अवसंरचना के विकास आदि में उपयोग।
- **सामरिक स्वायत्तता:** सैटेलाइट में आकस्मिक बाधा और भू-राजनीतिक तनाव के कारण अवरुद्ध होने की संभावना कम होती है।
- **सैन्य संघर्ष:** उदाहरण के लिए, रूस-यूक्रेन संघर्ष में स्टारलिक सेवाओं का उपयोग।

सैटेलाइट इंटरनेट सेवाओं से संबंधित मुद्दे

- **आंतरिक सुरक्षा के लिए चिंता:** पहलगाम जैसे हमले के मद्देनजर, NIA को संदेह है कि आतंकवादियों ने एक-दूसरे से तथा पाकिस्तान स्थित अपने ठिकानों से संपर्क करने के लिए सैटेलाइट फोन का इस्तेमाल किया होगा।
- **सैटेलाइट लेटेंसी या विलंबता:** सैटेलाइट इंटरनेट में आमतौर पर पारंपरिक वायर्ड कनेक्शन की तुलना में उच्च लेटेंसी होती है, क्योंकि डेटा को उपग्रह से आने-जाने के लिए अधिक दूरी तय करनी पड़ती है।
- **वायुमंडलीय परिवर्तन:** सैटेलाइट में एल्यूमीनियम का उपयोग होता है, जो उपयोग के दौरान एल्यूमीनियम ऑक्साइड बनाता है, जिसे एल्यूमिना भी कहते हैं। एल्यूमिना ओजोन क्षरण का कारण बनता है और वायुमंडल की ऊष्मा को परावर्तित करने की क्षमता को कम कर सकता है।
- **अन्य मुद्दे:** मौसम सैटेलाइट इंटरनेट को प्रभावित कर सकता है। इसकी तैनाती और संचालन से जुड़ी उच्च लागत, अंतरिक्ष मलबे में वृद्धि, खगोलीय हस्तक्षेप आदि अन्य मुद्दे हैं।

निष्कर्ष

इंटरनेट की सुविधा के मामले में पिछड़े क्षेत्रों को प्राथमिकता देना और नवाचारी हाइब्रिड मॉडल को अपनाना डिजिटल विभाजन को समाप्त करेगा। साथ ही, यह समावेशी सामाजिक-आर्थिक विकास को भी बढ़ावा देगा और भारत को वैश्विक स्तर पर तकनीकी रूप से अग्रणी भी बनाएगा।

3.14. भू-स्थानिक प्रौद्योगिकी: एक नज़र में (Geospatial Technology at a Glance)

भू-स्थानिक प्रौद्योगिकी

- ▶ यह विभिन्न प्रौद्योगिकियों का एक संग्रह है, जो पृथ्वी के बारे में जानकारी प्रदान करती हैं और पृथ्वी के संसाधन प्रबंधन एवं सतत विकास के लिए निर्णय लेने की क्षमता में सहायता करती हैं।
- ▶ इसमें शामिल हैं: रिमोट सेंसिंग, ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम (GPS) और भौगोलिक सूचना प्रणाली (GIS)।

भू-स्थानिक प्रौद्योगिकी के उपयोग

कृषि: उदाहरण के लिए, कृषि-निर्णय सहायता प्रणाली (कृषि-DSS) फसल की स्थिति, मौसम के पैटर्न और मृदा स्वास्थ्य पर रियल टाइम में जानकारी प्रदान करती है।	भूमि अभिलेख प्रबंधन: उदाहरण के लिए, नक्शा (शहरी आवासों का राष्ट्रीय भू-स्थानिक ज्ञान-आधारित भूमि सर्वेक्षण)।	जल संसाधन: उदाहरण के लिए, भारत-WRIS वेब GIS सभी जल संसाधनों और संबंधित डेटा तथा जानकारी प्रदान करता है।	खनिज मानचित्रण: उदाहरण के लिए, GIS ने ASTER का उपयोग करके सरफेस मिनरल मल्टीस्पेक्ट्रल रिमोट सेंसिंग डेटा शुरू किया है।	पर्यावरण: उदाहरण के लिए, M-STRIPES बाघों की प्रभावी निगरानी के लिए GIS टूल्स का उपयोग करता है।
--	---	--	---	---

भू-स्थानिक प्रौद्योगिकी से संबंधित पहलें

राष्ट्रीय भू-स्थानिक नीति 2022: भारत को भू-स्थानिक क्षेत्र में वैश्विक अग्रणी के रूप में स्थापित करना।	ऑपरेशन द्रोण गिरि (2022): नागरिक सेवाओं, व्यावसायिक दक्षता और शासन को बेहतर बनाना।	एकीकृत भू-स्थानिक डेटा साझाकरण इंटरफ़ेस (GDI): यह शहरी नियोजन, पर्यावरण निगरानी और आपदा प्रबंधन में उपयोग को सक्षम बनाता है।	राष्ट्रीय भू-स्थानिक डेटा भंडार: भू-स्थानिक डेटा प्रबंधन और पहुंच के लिए एक केंद्रीकृत प्लेटफ़ॉर्म के रूप में विकसित।
---	---	---	--

भू-स्थानिक प्रौद्योगिकी से संबंधित चिंताएँ

हार्ड-रिज़ॉल्यूशन डेटा की सीमित उपलब्धता: भूमि उपयोग विवरण और भूकर (Cadastre) मानचित्रों के अभाव के कारण।	उच्च लागत: उदाहरण के लिए, LIDAR, ड्रोन और हार्ड-रिज़ॉल्यूशन वाले उपग्रह महंगे होते हैं।	कम जागरूकता और कम अंगीकरण: उदाहरण के लिए, स्थानीय पंचायतें संसाधन प्रबंधन के लिए शायद ही कभी GIS का उपयोग करती हैं।	निगरानी संबंधी चिंताएँ: उदाहरण के लिए, COVID-19 लॉकडाउन के दौरान ड्रोन और लोकेशन ट्रैकिंग के उपयोग ने व्यक्तिगत निजता पर बहस छेड़ दी थी।	कम पैठ: पूर्वोत्तर राज्यों में, खराब इंटरनेट कनेक्टिविटी और GIS प्रयोगशालाओं का अभाव।
--	--	--	---	--

भू-स्थानिक प्रौद्योगिकी के उपयोग को बढ़ाने के लिए आगे की राह

उभरती प्रौद्योगिकियों के साथ एकीकरण बेहतर निर्णय लेने और रीयल-टाइम में उपयोग के लिए AI, IoT और बिग डेटा को एकीकृत करना।	डेटा उपलब्धता को बढ़ाना। ग्रामीण विकास और नियोजन में सहायता के लिए ओपन-एक्सेस हार्ड-रिज़ॉल्यूशन मानचित्र और भूमि अभिलेख विकसित और साझा करना।	भू-स्थानिक उपकरणों को अपनाने में वृद्धि हेतु स्थानीय निकायों और पंचायतों के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करना।	छोटे संगठनों और स्थानीय सरकारों के लिए लघु उपग्रहों (जैसे, कार्टोसैट श्रृंखला) जैसे कम लागत वाले स्वदेशी विकल्पों में निवेश करना।
---	--	--	---

3.15. अंतरिक्ष अन्वेषण और वेधशालाएँ: एक नज़र में (Space Exploration and Observatories at a glance)

अंतरिक्ष दूरबीन (टेलिस्कोप) और वेधशालाएँ

अंतरिक्ष वेधशालाएँ ऐसे वैज्ञानिक उपकरण हैं, जिन्हें ब्रह्मांड के विस्तार सहित खगोलीय पिंडों और खगोलीय परिघटनाओं का अध्ययन करने के लिए डिज़ाइन किया जाता है।

► ये खगोलविदों को रेडियो तरंगों से लेकर उच्च-ऊर्जा वाली गामा किरणों तक, संपूर्ण विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम का अवलोकन करने में सक्षम बनाती हैं।

अंतरिक्ष अन्वेषण से संबंधित प्रमुख अवधारणाएँ

<p>हबल का नियम: इसे हबल कांस्टेंट भी कहा जाता है। इसके अनुसार ब्रह्मांड का विस्तार 67 से 68 किलोमीटर प्रति सेकंड प्रति मेगापार्सेक की दर से हो रहा है।</p>	<p>डार्क मैटर: यह काल्पनिक पदार्थ अब तक अदृश्य बना हुआ है। हालांकि गुरुत्वाकर्षण प्रभावों के आधार पर इसके अस्तित्व का अनुमान लगाया जाता है।</p>	<p>डार्क एनर्जी: यह भौतिकविदों द्वारा बताई गई ऊर्जा का एक काल्पनिक रूप है। भौतिकविदों के अनुसार, इस एनर्जी के कारण ही ब्रह्मांड का न केवल विस्तार हो रहा है बल्कि इसका त्वरित गति से विस्तार हो रहा है।</p>	<p>आकाशगंगाओं का रेडशिफ्ट: दूर स्थित आकाशगंगाओं से आने वाला प्रकाश रेडशिफ्ट हुआ होता है। इसका अर्थ है कि उनकी वेवलेंथ में खिंचाव आ गया होता है। यह दर्शाता है कि वे हमसे दूर जा रही हैं, यानी फैल रही हैं।</p>
---	---	--	---

महत्वपूर्ण अंतरिक्ष दूरबीन

<p>हबल अंतरिक्ष दूरबीन (1990): अंतरिक्ष अन्वेषण से संबंधित प्रमुख अवधारणा और ब्रह्मांड को समझने में मददगार।</p>	<p>चंद्रा एक्स-रे वेधशाला (1999): यह ब्रह्मांड के अत्यधिक गर्म क्षेत्रों, जैसे-विस्फोटित होते तारों, आकाशगंगाओं के समूहों और ब्लैक होल के आसपास के पदार्थ से निकलने वाले एक्स-रे उत्सर्जन का पता लगाती है।</p>	<p>नासा का फर्मी गामा-रे (2008): यह प्रकाश के सबसे ऊर्जावान रूप, गामा किरणों का पता लगाता है।</p>	<p>इमेजिंग एक्स-रे पोलरिमीट्री एक्सप्लोरर (2021): यह सक्रिय गैलेक्टिक न्यूक्लाई, माइक्रो-क्वार्सर, पल्सर आदि का अध्ययन करता है।</p>	<p>जेम्स वेब स्पेस टेलीस्कोप (JWST) (2022): यह ब्रह्मांड के हर चरण (बिग बैंग के बाद पहली दीप्तिमान चमक, पृथ्वी जैसे ग्रहों पर जीवन को सहारा देने में सक्षम सौर मंडल का निर्माण, सौर मंडल का विकास आदि) का अध्ययन करता है।</p>
--	---	--	--	--

अंतरिक्ष दूरबीन और वेधशालाओं का महत्व

<p>ब्रह्मांड के विस्तार का अध्ययन: उदाहरण के लिए, हाल ही में JWST ने हबल अंतरिक्ष दूरबीन की उस पूर्व खोज की पुष्टि की है कि ब्रह्मांड के विस्तार की दर लगभग 8% अधिक है। हबल कांस्टेंट के साथ इस विसंगति को 'हबल टेंशन' कहा जाता है।</p>	<p>बहिर्ग्रह: उदाहरण के लिए, नासा के हबल और स्पिट्ज़र अंतरिक्ष दूरबीनों ने सुदूर ग्रहों के वायुमंडल की एक झलक दिखाई है, जहाँ गैसों के प्रारंभिक प्रमाण प्राप्त हुए।</p>	<p>आकाशगंगा निर्माण और विकास: उदाहरण के लिए, हबल ने NGC 3344 जैसी विशाल सर्पिल आकाशगंगाओं की इमेज को कैचर किया है।</p>	<p>तारे का जीवन चक्र: उदाहरण के लिए, नासा के हबल और वेब दूरबीनों ने एक तारा समूह के दो अलग-अलग पहलुओं को उजागर किया है।</p>
--	--	---	--

स्पेस टेलीस्कोप ने खगोलशास्त्र के क्षेत्र में क्रांति ला दी है, क्योंकि ये अंतरिक्ष का स्पष्ट और विस्तृत अवलोकन प्रदान करते हैं। उच्च लागत, सीमित सर्विसिंग और डेटा की सीमाओं जैसी चुनौतियों के बावजूद, ये हमारे ब्रह्मांड को समझने में महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान करते हैं और भविष्य में नई खोजों के लिए बड़ी संभावनाएं रखते हैं।

3.16. खगोलीय हब के रूप में लद्दाख (Ladakh as observatory Hub)

सुर्खियों में क्यों?

परमाणु ऊर्जा विभाग (DAE) ने हानले (लद्दाख) में मेजर एटमॉस्फेरिक चेरेंकोव एक्सपेरिमेंट (MACE) वेधशाला का उद्घाटन किया

अन्य संबंधित तथ्य

- वैज्ञानिकों ने लद्दाख को मार्स या लूनर एनालॉग रिसर्च स्टेशन के लिए संभावित स्थल के रूप में चुना।
- वर्तमान में विश्व में 33 एनालॉग रिसर्च स्टेशन हैं, जिनमें से कोई भी भारतीय उपमहाद्वीप में नहीं है।
 - इनमें BIOS-3 (रूस), HERA और बायोस्फीयर 2 (USA), मार्स वन (नीदरलैंड), D-MARS (इजरायल) आदि शामिल हैं।

भारत के खगोलीय हब के रूप में लद्दाख



भारतीय खगोलीय वेधशाला (IAO): यह लद्दाख के हानले में स्थित ऑप्टिकल इन्फ्रारेड टेलीस्कोप है।



खगोल पर्यटन: हानले डार्क स्काई रिजर्व (HDSR)।



विभिन्न अंतरिक्ष कार्यक्रमों का आयोजन: जैसे- नासा का स्पेसवाइड बाउंड इंडिया प्रोग्राम 2016, एक्सोमार्स 2020 हैबिट इंस्ट्रूमेंट का फील्ड परीक्षण आदि।

MACE वेधशाला के बारे में

- यह एशिया का सबसे बड़ा इमेजिंग चेरनकोव टेलीस्कोप है। यह इस तरह का दुनिया में दूसरा सबसे बड़ा टेलीस्कोप है।
- उद्देश्य: ब्रह्मांड की उच्च-ऊर्जा वाली घटनाओं (जैसे- सुपरनोवा, ब्लैक होल और गामा-रे विस्फोट) को समझने के लिए उच्च-ऊर्जा गामा किरणों का निरीक्षण करना।
 - गामा किरणें विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम में किसी भी तरंग की तुलना में गामा किरणों की तरंगदैर्घ्य सबसे छोटी और ऊर्जा सबसे अधिक होती है।

लद्दाख में हानले को वेधशाला के लिए क्यों चुना गया?	लद्दाख मार्स या लूनर एनालॉग रिसर्च स्टेशन के लिए क्यों आदर्श साइट है?
<ul style="list-style-type: none"> • चांगथांग की हानले घाटी औसत समुद्र तल से 4250 मीटर की ऊंचाई पर स्थित है। यह स्थल एक शुष्क व शीत मरुस्थल है, जहां मानव आबादी बहुत विरल है। • बादल रहित आकाश और अल्प मात्रा में वायुमंडलीय जलवाष्प इसे ऑप्टिकल, इन्फ्रारेड, सब-मिलीमीटर और मिलीमीटर तरंगदैर्घ्य के लिए दुनिया की सबसे उपयुक्त साइट्स में से एक बनाते हैं। 	<ul style="list-style-type: none"> • लद्दाख क्षेत्र में मंगल और चंद्रमा के समान निम्नलिखित भू-आकृति विज्ञान संबंधी समानताएं हैं: <ul style="list-style-type: none"> ○ प्रचुर मात्रा में चट्टानी जमीन वाला शुष्क, ठंडा और बंजर मरुस्थल। ○ वनस्पति, टीलों और जल निकासी नेटवर्क से रहित विशाल समतल भूमि। ○ पृथक धरातलीय हिम और पर्माफ्रॉस्ट तथा रॉक ग्लेशियर। • मंगल ग्रह की सतह की भू-रासायनिक दशाओं से समानता: जैसे- ज्वालामुखी चट्टानें, खारी झीलें और जलतापीय प्रणालियां। • एक्सोबायोलॉजिकल समानताएं: पर्माफ्रॉस्ट (अतीत में मौजूद रहे जल के साक्ष्य), पराबैंगनी और कॉस्मिक विकिरण का अधिक प्रभाव, कम वायुमंडलीय दबाव, हॉट स्प्रिंग्स (बोरॉन से समृद्ध) और मानवीय हस्तक्षेप से अलग-थलग क्षेत्र।

निष्कर्ष

लद्दाख को एक शोध केंद्र के रूप में पहचानना भारत की ग्रहीय विज्ञान और अंतरिक्ष अन्वेषण में बढ़ती भूमिका को दर्शाता है। लद्दाख अंतरिक्ष तकनीकों के परीक्षण, मानवीय कारकों के अध्ययन और भारत के अंतरग्रहीय मिशनों के लिए तैयारियों को मजबूत करने हेतु एक अद्वितीय अवसर प्रदान करता है।

3.17. ब्लैक होल्स (Black Holes)

सुर्खियों में क्यों?

वैज्ञानिकों ने दो ब्लैक होल के विलय से उत्पन्न गुरुत्वीय तरंगों की खोज की है, जो इस प्रकार की घटना में अब तक देखे गए सबसे बड़े ब्लैक होल हैं।

अन्य संबंधित तथ्य

- देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कोप (DOT) ने मध्यम द्रव्यमान वाले ब्लैक होल्स के गुणों का पता लगाया और मापन किया
- यह खोज आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (ARIES) के वैज्ञानिकों ने की है। यह विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (DST) के तहत एक स्वायत्त संस्थान है।
- 3.6 मीटर के देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कोप (DOT) को 2016 में शुरू किया गया था। यह भारत में ऑप्टिकल तरंगदैर्घ्य पर खगोलीय पिंडों का अध्ययन करने वाला सबसे बड़ा टेलीस्कोप है।
 - यह नैनीताल में स्थित है। इसका संचालन व रखरखाव ARIES द्वारा किया जाता है।

मध्यम द्रव्यमान वाले ब्लैक होल के बारे में

- अवस्थिति: यह ब्लैक होल लगभग 4.3 मिलियन प्रकाश वर्ष दूर एक धुंधली आकाशगंगा में स्थित है।
- खोज: वैज्ञानिकों ने पाया कि एक गैस का बादल इस ब्लैक होल की परिक्रमा कर रहा है, जो इससे लगभग 2.25 बिलियन किलोमीटर की दूरी पर है। इसका वेग प्रकीर्णन या वेग विक्षेपण 545 किलोमीटर प्रति सेकंड है।

- **खोज का महत्व:** अब तक मध्यम द्रव्यमान वाले ब्लैक होल्स अपनी अस्पष्ट प्रकृति और लघु आकाशगंगाओं में स्थित होने के कारण कम ज्ञात बने हुए हैं।
 - ये अपने बड़े समकक्षों की तुलना में सामान्यतः तेज विकिरण उत्पन्न नहीं करते हैं।

ब्लैक होल्स के प्रकार

 तारकीय-द्रव्यमान ब्लैक होल्स (Stellar-Mass Black Holes)	 मध्यम-द्रव्यमान वाले ब्लैक होल्स (Intermediate-Mass Black Holes – IMBH)	 अतिविशाल ब्लैक होल्स (Supermassive Black Holes)
<ul style="list-style-type: none"> • द्रव्यमान: सूर्य के द्रव्यमान के कुछ गुना से लेकर सैकड़ों गुना तक। • निर्माण: ये तारों और अन्य ब्लैक होल्स के साथ टकराव से अपना द्रव्यमान बढ़ाते हैं। 	<ul style="list-style-type: none"> • द्रव्यमान: सूर्य के द्रव्यमान के सौ गुना से लेकर लाखों गुना तक। • स्थिति: वैज्ञानिक इन 'लापता कड़ियों' वाले ब्लैक होल्स की खोज में सक्रियता से लगे हुए हैं। 	<ul style="list-style-type: none"> • द्रव्यमान: सूर्य के द्रव्यमान के लाखों गुना से लेकर अरबों गुना तक। • निर्माण: ये छोटे खगोलीय पिंडों (जैसे तारकीय-द्रव्यमान वाले ब्लैक होल्स व न्यूट्रॉन तारे) को समाहित कर या आकाशगंगाओं के विलय के बाद अन्य अतिविशाल ब्लैक होल्स से मिलकर अपना आकार बढ़ाते हैं।

ब्लैक होल्स के बारे में

- ये अंतरिक्ष के ऐसे क्षेत्र होते हैं, जहां अत्यधिक मात्रा में द्रव्यमान एक अत्यंत छोटे आयतन में संकुचित होता है। इससे गुरुत्वाकर्षण इतना तीव्र हो जाता है कि प्रकाश भी उससे बच नहीं पाता।
 - ये न तो प्रकाश उत्सर्जित करते हैं और ना ही परावर्तित, इस कारण टेलीस्कोप से दिखाई नहीं देते।
 - ये तब बनते हैं, जब विशालकाय तारे विखंडित हो जाते हैं। इनके चारों ओर एक सीमा होती है जिसे इवेंट होराइजन कहते हैं।
- पता लगाना: आसपास के परिवेश पर उनके प्रभाव के आधार पर
 - एक्रीशन डिस्क: ब्लैक होल के चारों ओर गैस एवं धूल के वलय होते हैं।
 - गुरुत्वाकर्षण तरंगें (जब बहुत बड़ी वस्तुएँ अंतरिक्ष में गति करती हैं, तो बनने वाली लहरें), आदि।
 - गुरुत्वीय तरंगें: गुरुत्वीय तरंगें अंतरिक्ष में दो विशाल पिंडों के आपस में टकराने से उत्पन्न होती हैं। ये तरंगें स्पेस एंड टाइम में लहर (Ripple) पैदा करते हुए स्रोत से दूर सभी दिशाओं में गति करती हैं।
- ब्लैक होल के अध्ययन का महत्व: ब्रह्मांड के मूल सिद्धांतों जैसे कि सापेक्षता के सामान्य सिद्धांत और क्वांटम भौतिकी आदि का परीक्षण करना।

निष्कर्ष

जैसे-जैसे हम LIGO एवं Virgo जैसे ग्रेविटेशनल वेव डिटेक्टर से और अधिक ब्लैक होल्स के विलय का अवलोकन कर रहे हैं, यह स्पष्ट होता जा रहा है कि ब्लैक होल्स अलग-अलग द्रव्यमान और घूर्णन (स्पिन) वाले होते हैं। इसका अर्थ है कि इन ब्लैक होल्स का निर्माण अलग-अलग तरीकों से हुआ हो सकता है।

3.18. भू-चुंबकीय तूफान (Geomagnetic Storms)

सुर्खियों में क्यों?

दो दशकों के बाद पृथ्वी ने G-5 स्तर के भू-चुंबकीय तूफान का सामना किया है

भू-चुंबकीय तूफान के बारे में

- परिभाषा: भू-चुंबकीय या सौर तूफान पृथ्वी के मैग्नेटोस्फीयर (पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र) में उत्पन्न व्यवधान हैं।
- वर्गीकरण: तीव्रता (प्रबलता) के आधार पर, इन तूफानों को G-1 (साधारण) से G-5 (सबसे प्रबल) के बीच वर्गीकृत किया जाता है।
- कारण: ये व्यवधान वास्तव में सूर्य से आवेशित कणों की पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्रों के साथ अभिक्रिया से उत्पन्न होते हैं। आवेशित कण निम्नलिखित सौर विस्फोटों (Solar explosions) से उत्पन्न होते हैं:
 - कोरोनल मास इजेक्शन (CME): ये सबसे प्रबल भू-चुंबकीय तूफानों के प्राथमिक कारण हैं।
 - CME वास्तव में सूर्य के कोरोना से प्लाज्मा और चुंबकीय क्षेत्र का व्यापक स्तर पर उत्सर्जन है। कोरोना, सूर्य के वायुमंडल का सबसे बाहरी भाग है।

- यह परिघटना आम तौर पर सनस्पॉट्स के आसपास घटित होती है। सनस्पॉट्स सूर्य की सतह पर अपेक्षाकृत कम गर्म और प्रबल चुंबकीय क्षेत्र हैं।
- इन्हें पृथ्वी तक पहुंचने में आमतौर पर 1 से 3 दिन लगते हैं।
- सोलर फ्लेयर्स (सौर ज्वाला):** यह सूर्य की सतह पर ऊर्जा का अचानक एवं तीव्र उत्सर्जन है। ये अक्सर सनस्पॉट्स से संबंधित होती हैं। ये फ्लेयर्स सूर्य के वायुमंडल में आमतौर पर सनस्पॉट्स के ऊपर संग्रहीत चुंबकीय ऊर्जा क्षेत्र से ऊर्जा उत्सर्जन के कारण उत्पन्न होती हैं।
 - ये हमारे सौरमंडल की सबसे बड़ी विस्फोटक परिघटनाएं हैं, जो मिनटों से लेकर घंटों तक जारी रह सकती हैं।
 - इनसे उत्सर्जित विकिरण प्रकाश की गति से गमन करते हैं, जिसे पृथ्वी तक पहुंचने में लगभग 8 मिनट लगते हैं

भू-चुंबकीय तूफानों के संभावित प्रभाव

- GPS और नेविगेशन सिस्टम काम करना बंद कर सकते हैं।**
- पावर ग्रिड क्षतिग्रस्त हो सकते हैं।**
- ध्रुवीय क्षेत्रों के ऊपर उड़ान भरने वाले विमानों का शॉर्टवेव रेडियो संचार बाधित हो सकता है।**
- उपग्रहों की कक्षाएं बाधित हो सकती हैं।**
- पृथ्वी के अधिकांश भागों में तीव्र ध्रुवीय ज्योति (ऑरोरा) उत्पन्न हो सकती है।**

निष्कर्ष

जैसे-जैसे हमारी तकनीक पर निर्भरता बढ़ रही है, वैसे-वैसे इन सौर तूफानों को समझना एवं पहले से उनका पूर्वानुमान लगाना और भी ज़रूरी हो गया है। इनके प्रभावों को कम करने के लिए हमें पहले से चेतावनी देने वाली प्रणालियों को बेहतर करना, मजबूत अवसंरचना में निवेश करना और वैश्विक सहयोग को बढ़ावा देना बेहद ज़रूरी है, ताकि आधुनिक समाज को सुरक्षित रखा जा सके।

3.19. उल्कापिंड (Meteorite)

सुर्खियों में क्यों?

वैज्ञानिकों ने बीड (महाराष्ट्र) के एक गांव में उल्का पिंड गिरने की पुष्टि की।

उल्काभ, उल्का और उल्कापिंड में अंतर			
चरण	उल्काभ (Meteoroid) -अंतरिक्ष में	उल्का (Meteor) -वायुमंडल में	उल्कापिंड (Meteorite) -पृथ्वी पर
परिभाषा	बड़े खगोलीय पिंडों से टूटकर अलग हुए अंतरिक्ष के पिंड	वायुमंडल में जलते हुए उल्काभ (टूटता तारा)	वे उल्काभ जो पृथ्वी की सतह तक पहुँचते हैं।
विशेषताएं	चट्टानी/ धात्विक, क्षुद्रग्रहों से छोटे आकार में	उच्च गति से प्रवेश, जलता हुआ, उल्कापात (Meteor shower)	पथरीले, लौह या पथरीले-लौह प्रकार के; पृथ्वी पर टकराने से बने गड्ढे या क्रेटर
उदाहरण	ग्रहों, क्षुद्रग्रहों, धूमकेतुओं से अलग हुए हुए पिंड	प्रकाश की धाराओं के रूप में देखे जाते हैं	लोनार झील का क्रेटर, जली हुई सतहें

उल्कापिंडों के अध्ययन का महत्व

- सौर प्रणालियों को समझने में सहायक: इनमें सौर मंडल के इतिहास के प्रमाण मिल सकते हैं।
- भूवैज्ञानिक संरचना: ये ग्रहों एवं सौर मंडल के भू-रासायन विज्ञान और खनिज संरचना के बारे में जानकारी प्रदान करते हैं।
- ये ग्रहों के उद्भव और जीवन की उत्पत्ति एवं विकास को समझने मदद कर सकते हैं।

इनके अन्वेषण से संबंधित पहलें

- नासा ऑल स्काई फायरबॉल नेटवर्क: यह आकाश में शुक ग्रह से भी अधिक चमकीली उल्का का अवलोकन करने के लिए कैमरों का एक नेटवर्क है। इन अधिक चमकीली उल्काओं को फायरबॉल कहा जाता है।
- कनाडा का CMOR (कैनेडियन मिटियोर ऑर्बिट रडार): इसका उद्देश्य उल्काभ की गति, दिशा और अवस्थिति का पता लगाना है।

निष्कर्ष:

उल्कापिंड (Meteorites) हमारे सौरमंडल और जीवन की उत्पत्ति व विकास से जुड़े साक्ष्य अपने साथ लाते हैं। इन खगोलीय पिंडों का अध्ययन करके वैज्ञानिक ग्रहों के बनने की प्रक्रिया, भू-रासायनिक बदलाव और ब्रह्मांड के इतिहास को बेहतर तरीके से समझ सकते हैं।

3.20. मुख्य शब्दावलियां (Keywords)

मुख्य शब्दावलियां				
SPaDeX (स्पेस डॉकिंग एक्सपेरिमेंट)	केसलर सिंड्रोम	इसरो का नेत्र	CE20 क्रायोजेनिक इंजन	स्क्रेमजेट इंजन
नाविक (NavIC)	भारतीय अंतरिक्ष स्टेशन	हाइपरस्पेक्ट्रल इमेजिंग	इसरो और निजी भागीदारी	तृष्णा मिशन
मार्स ऑर्बिटर मिशन 2	तीसरा लॉन्च पैड	IN-SPACe	AXIOM-4	आर्टेमिस एकाई

3.21. अभ्यास प्रश्न (Practise Question)

उत्तर लेखन प्रारूप

अंतरिक्ष मलबा क्या है और यह वैश्विक अंतरिक्ष गतिविधियों के लिए गंभीर चिंता का एक विषय क्यों है? इस समस्या से निपटने के लिए वैश्विक और राष्ट्रीय दोनों स्तरों पर उठाए गए कदमों पर प्रकाश डालिए।

भूमिका	मुख्य भाग 1	मुख्य भाग 2	निष्कर्ष
अंतरिक्ष मलबे की व्याख्या कीजिए	अंतरिक्ष मलबे से संबंधित चिंताएं	अंतरिक्ष मलबे से निपटने के लिए वैश्विक और भारतीय दोनों स्तरों पर उठाए गए कदम	शमन तकनीकों आदि का उल्लेख करते हुए सुझाव दीजिए और निष्कर्ष प्रस्तुत कीजिए

Mains 365 - विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

फाउंडेशन कोर्स सामान्य अध्ययन

प्रारंभिक एवं मुख्य परीक्षा 2026

इनोवेटिव क्लासरूम प्रोग्राम

- प्रारंभिक परीक्षा, मुख्य परीक्षा और निबंध के लिए महत्वपूर्ण सभी टॉपिक का विस्तृत कवरेज
- मौलिक अवधारणाओं की समझ के विकास एवं विश्लेषणात्मक क्षमता निर्माण पर विशेष ध्यान
- एनीमेशन, पॉवर प्वाइंट, वीडियो जैसी तकनीकी सुविधाओं का प्रयोग
- अंतर - विषयक समझ विकसित करने का प्रयास
- योजनाबद्ध तैयारी हेतु करंट ओरिएंटेड अप्रोच
- नियमित क्लास टेस्ट एवं व्यक्तिगत मूल्यांकन
- प्री फाउंडेशन कक्षाएं
- सीसेट कक्षाएं
- PT 365 कक्षाएं
- MAINS 365 कक्षाएं
- PT टेस्ट सीरीज
- मुख्य परीक्षा टेस्ट सीरीज
- निबंध टेस्ट सीरीज
- सीसेट टेस्ट सीरीज
- निबंध लेखन - शैली की कक्षाएं
- करेंट अफेयर्स मैगजीन

नोट: ऑनलाइन छात्र हमारे पाठ्यक्रम की लाइव वीडियो कक्षाएं अपने घर पर ऑनलाइन प्लेटफॉर्म पर देख सकते हैं। छात्र लाइव चैट विकल्प के माध्यम से कक्षा के दौरान अपने संदेह और विषय संबंधी प्रश्न पूछ सकते हैं। वे अपने संदेह और प्रश्न नोट भी कर सकते हैं और दिल्ली केंद्र में हमारे कक्षा सलाहकार को बता सकते हैं और हम फोन/मेल के माध्यम से प्रश्नों का उत्तर देंगे।

DELHI : 7 अगस्त, 2 PM **JAIPUR : 20 जुलाई**

JODHPUR : 2 जुलाई

Scan the QR CODE to download VISION IAS app

4. स्वास्थ्य (Health)

4.1. पारंपरिक चिकित्सा: एक नज़र में (Traditional Medicine at a Glance)

पारंपरिक चिकित्सा

- ▶ WHO के अनुसार, यह शारीरिक और मानसिक बीमारी की रोकथाम, निदान, सुधार या उपचार में उपयोग किए जाने वाले विभिन्न संस्कृतियों के स्वदेशी सिद्धांतों, विश्वासों और अनुभवों पर आधारित ज्ञान, कौशल और प्रथाओं का संग्रह है।
- ▶ इसमें आयुर्वेद, योग और प्राकृतिक चिकित्सा, यूनानी, सिद्ध और होम्योपैथी (आयुष) शामिल हैं।

पारंपरिक चिकित्सा का महत्व

स्वास्थ्य सेवाओं में अंतराल को पूरा करना: विश्व की लगभग 80% जनसंख्या किसी न किसी रूप में पारंपरिक चिकित्सा का उपयोग करती है (WHO)	चिकित्सा हेतु पर्यटन: देश ऐसे अनूठे समाधान और सेवाएं प्रदान कर सकते हैं, जो अन्यत्र अनुपलब्ध, महंगी या दुर्लभ हो सकते हैं।	फार्मास्युटिकल: लगभग 40% दवा उत्पाद प्राकृतिक उत्पाद पर आधारित होते हैं (जैसे एस्पिरिन)।	उपलब्धता एवं किफायती: गरीबों के लिए आधुनिक चिकित्सा की तुलना में आसानी से उपलब्ध और लागत प्रभावी।	दीर्घकालिक पीठ दर्द जैसी समस्याओं के प्रबंधन में प्रभावी
---	---	---	--	---

पारंपरिक चिकित्सा को बढ़ावा देने के लिए शुरू की गई पहलें

पारंपरिक ज्ञान डिजिटल लाइब्रेरी (TKDL): भारतीय पारंपरिक औषधीय ज्ञान की रक्षा करना तथा अंतर्राष्ट्रीय पेटेंट कार्यालयों में इसके दुरुपयोग को रोकना।	राष्ट्रीय आयुष मिशन: पूरे भारत में आयुष स्वास्थ्य देखभाल सेवाओं की गुणवत्ता में वृद्धि करना।	आयुष मंत्रालय: इसने हाल ही में अपने गठन के 10 वर्ष पूरे किए हैं। इसका उद्देश्य प्राचीन चिकित्सा ज्ञान को पुनर्जीवित करना है।	आयुष मार्क प्रमाणन कार्यक्रम: आयुष उत्पादों के लिए आयुष मार्क और आयुष प्रीमियम मार्क प्रमाणन कार्यक्रम शुरू किए गए।	WHO ग्लोबल सेंटर फॉर ट्रेडिशनल मेडिसिन: इसे जामनगर (गुजरात) में ज्ञान केन्द्र के रूप में स्थापित किया जा रहा है।
---	---	---	--	---

पारंपरिक चिकित्सा से संबंधित चुनौतियाँ

वैज्ञानिक प्रमाणों का अभाव: कैंसर के लिए कुछ हर्बल उपचारों के दावे अपर्याप्त शोध के कारण अप्रमाणित हैं।	पारंपरिक और एलोपैथिक चिकित्सा चिकित्सकों के बीच सीमित सहयोग वास्तव में समग्र स्वास्थ्य देखभाल सेवा प्रदान करने में बाधा उत्पन्न कर सकता है।	मानकीकरण: हर्बल औषधियों की परिभाषा और वर्गीकरण अलग-अलग देशों में अलग-अलग हैं।	बायोपाइरेसी उदाहरण के लिए, पारंपरिक ज्ञान को संबंधित समुदायों को उचित मान्यता या मुआवजा दिए बिना पेटेंट करा दिया जाता है।	अन्य: अनैतिक हर्बल औषधि प्रशिक्षण, योग्य चिकित्सकों की कमी, आदि।
--	--	--	--	---

पारंपरिक चिकित्सा को बढ़ाने के लिए आगे की राह

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) का उपयोग: विश्व स्वास्थ्य संगठन ने पारंपरिक चिकित्सा, विशेष रूप से आयुष प्रणालियों के साथ कृत्रिम बुद्धिमत्ता को एकीकृत करने के भारत के प्रयासों को मान्यता दी है।	एकीकरण बढ़ाना: एलोपैथी के साथ रेफरल लिंक बनाना और देखभाल को सुव्यवस्थित करना।	गुणवत्ता और सुरक्षा सुनिश्चित करना: प्रयोगशालाओं को अपग्रेड करना, सख्त परीक्षण और निगरानी सुनिश्चित करना।	डेटा संग्रहण को बेहतर बनाना: पारंपरिक चिकित्सा के उपयोग की वैश्विक ट्रैकिंग को सक्षम बनाना, इसके अनुप्रयोग की व्यापक रिपोर्टिंग सुनिश्चित करना।	फार्माकोविजिलेंस हर्बल क्षेत्रक में हर्बल दवाओं की टोक्सिकोलॉजिकल संबंधी डेटा और दवा की रिएक्शन का पता लगाने के लिए।
--	--	---	--	---

4.2. ट्रांस-फैट उन्मूलन (Trans-fat Elimination)

सुर्खियों में क्यों?

हाल ही में, विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) ने 2018-2023 की अवधि के संबंध में वैश्विक ट्रांस-फैट उन्मूलन की दिशा में हासिल की गई में प्रगति पर फिफ्थ माइल रिपोर्ट (Fifth milestone report) प्रकाशित की है।

इस रिपोर्ट के मुख्य बिंदुओं पर एक नज़र

- विश्व की 46% आबादी के लिए खाद्य पदार्थों में व्यापक सुधार हुआ है। 2018 में यह केवल 6% थी।
- रिपोर्ट में यह भी बताया गया है कि 2023 के अंत तक वैश्विक खाद्य आपूर्ति से ट्रांस-फैट को पूरी तरह से खत्म करने का WHO का महत्वाकांक्षी लक्ष्य पूरा नहीं हुआ है।

वसा (फैट) के बारे में

- फैटी एसिड वस्तुतः वसा के निर्माण खंड होते हैं। फैटी एसिड कार्बन और हाइड्रोजन परमाणुओं की लंबी श्रृंखलाएं होती हैं।
- मानव शरीर के लिए आवश्यकता वाले फैटी एसिड को अनिवार्य फैटी एसिड कहते हैं जो केवल भोजन के माध्यम से ही प्राप्त हो सकते हैं। हालांकि, कुछ वसा हानिकारक भी होते हैं।

वसा या फैट के अलग-अलग प्रकार



असंतृप्त वसा (Unsaturated fats)

इन्हें "गुड" फैट (वसा) भी कहा जाता है। असंतृप्त वसा की आणविक संरचना अलग होने के कारण इसमें अन्य वसा की तुलना में कम कैलोरी होती है।



संतृप्त वसा (Saturated fats)

ये वसा ज्यादातर पशु उत्पादों में पाए जाते हैं।



ट्रांस फैट्स

ट्रांस वसा वास्तव में असंतृप्त (गुड) वसा होती है। ट्रांस फैट्स के लिए असंतृप्त (गुड) वसा को आंशिक रूप से हाइड्रोजन से संतृप्त किया जाता है, जिससे वसा की सेल्फ लाइफ बढ़ जाती है।

ट्रांस-वसा {या ट्रांस-फैटी एसिड (TFA)} के बारे में

- इन्हें सबसे खराब प्रकार का वसा (खराब वसा/ बैड फैट) माना जाता है।
- ट्रांस-वसा के प्रकार:
 - प्राकृतिक: इन्हें रूमिनेंट ट्रांस फैट भी कहा जाता है, क्योंकि ये मांस और डेयरी उत्पादों में कम मात्रा में मौजूद होते हैं। इन्हें आम तौर पर हानिकारक नहीं माना जाता है।
 - कृत्रिम: इसे औद्योगिक माध्यमों द्वारा उत्पादित ट्रांस वसा भी कहा जाता है क्योंकि इनका निर्माण औद्योगिक प्रक्रिया के तहत किया जाता है। इस प्रक्रिया में वनस्पति तेल में हाइड्रोजन मिलाया जाता है, जिससे तरल ठोस में परिवर्तित हो जाता है और परिणामस्वरूप आंशिक रूप से हाइड्रोजनीकृत तेल (PHO) बनता है।
- स्वास्थ्य पर प्रभाव:
 - इससे हानिकारक कोलेस्ट्रॉल का स्तर बढ़ता है और अच्छे कोलेस्ट्रॉल के स्तर को कम करता है।
 - इससे इन्फ्लेमेशन, अधिक वजन/ मोटापे, उच्च रक्तचाप, मधुमेह और कुछ प्रकार का कैंसर भी हो सकता जाता है।

ट्रांस वसा को नियंत्रित करने के लिए उठाए गए कदम

- भारतीय खाद्य सुरक्षा एवं मानक प्राधिकरण (FSSAI) द्वारा की गई पहल: ट्रांस फैट मुक्त लोगो, हार्ट अटैक रिवाइंड, ईट राइट इंडिया मूवमेंट।
 - 2021 में, तेल और वसा में TFA की अधिकतम मात्रा 2021 के लिए 3% और 2022 तक 2% तय की गई है।



- **WHO द्वारा रिप्लेस एक्शन फ्रेमवर्क (2018):** यह औद्योगिक रूप से उत्पादित ट्रांस-फैटी एसिड को खाद्य आपूर्ति से तीव्र, पूर्ण और संधारणीय रूप से समाप्त करने हेतु विश्व के समस्त देशों को एक रोडमैप प्रदान करता है।

ट्रांस फैट के उन्मूलन के समक्ष चुनौतियां

- **खाद्य उद्योग में उच्च मांग:** ट्रांस फैट संबंधित विकल्पों की तुलना में सस्ता होता है।
- **नीतियों को खराब तरीके से लागू किया जाना:** कई अपंजीकृत कंपनियां विभिन्न तरीकों से इसका उपयोग कर रही हैं।
- **उपभोक्ता संबंधी प्राथमिकताएं:** प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों के प्रति बढ़ता रुझान सरकारों के साथ-साथ स्वास्थ्य विनियामकों के लिए भी एक बड़ी चुनौती है।

आगे की राह

रिपोर्ट में ट्रांस फैट के उन्मूलन के लिए निम्नलिखित तरीके सुझाए गए हैं:

- **नीतियां/ फ्रेमवर्क:** सभी देशों को निगरानी और प्रवर्तन के लिए अपने तंत्र को मजबूत करना होगा। साथ ही, नीतियों को इस प्रकार संशोधित करना होगा कि वे WHO के वैलिडेशन प्रमाणपत्र के लिए पात्र हो सकें।
- **विनियमों का अनुपालन:** खाद्य पदार्थों में PHO के स्थान पर पॉलीअनसैचुरेटेड फैटी एसिड (PUFA) एवं मोनोअनसैचुरेटेड फैटी-एसिड (MUFA) से संपन्न तेलों का उपयोग किया जा सकता है। जैसे कुसुम, मक्का, सूरजमुखी, सोयाबीन, मूंगफली आदि।
- **जागरूकता और प्रेरणा:** उपभोक्ताओं को ट्रांस फैट और उससे जुड़े खाद्य पदार्थों के नुकसानों के बारे में शिक्षित करना होगा। उदाहरण के लिए, सिगरेट के पैकेट में इस्तेमाल की जाने वाली चेतावनियाँ और चित्र।

निष्कर्ष

ट्रांस फैट का उन्मूलन हृदय संबंधी बीमारियों को कम करने और जन-स्वास्थ्य को बेहतर बनाने के लिए बहुत जरूरी है। सख्त विनियम, उद्योग में सुधार और जन-जागरूकता के जरिए ट्रांस फैट-मुक्त विश्व सुनिश्चित करना अत्यंत आवश्यक है।

4.3. मोटापा (Obesity)

सुर्खियों में क्यों?

हाल ही में, प्रधान मंत्री ने बताया कि वैश्विक स्तर पर हर आठ में से एक व्यक्ति मोटापे से ग्रस्त है, और 5 से 19 वर्ष के बच्चों व किशोरों में इसके मामले चार गुना बढ़ गए हैं। उन्होंने यह बात 2022 के WHO के आंकड़ों के आधार पर कही।

मोटापा के बारे में

- WHO के अनुसार, मोटापा शरीर में असामान्य या अत्यधिक वसा का संचय है, जो स्वास्थ्य के लिए गंभीर जोखिम पैदा करता है।
 - मोटापे को वर्गीकृत करने के लिए **बॉडी मास इंडेक्स (BMI)** का उपयोग किया जाता है। 30 या इससे अधिक BMI वाले व्यक्ति को मोटापे की श्रेणी में रखा जाता है।

NFHS-5 (2019-2021) के अनुसार, भारत में मोटापे की स्थिति

- कुल मिलाकर, **24% महिलाएं और 23% पुरुष** अधिक वजन या मोटापे से ग्रस्त हैं।
- अखिल भारतीय स्तर पर, **2015-16 से 2019-21** के बीच 5 वर्ष से कम आयु के बच्चों में अधिक वजन की दर **2.1% से बढ़कर 3.4%** हो गई।

भारत में मोटापे को बढ़ावा देने वाले कारक

- **उच्च-कैलोरी एवं कम-पोषक तत्व वाले आहार:** रिफाइंड कार्बोहाइड्रेट एवं सैचुरेटेड फैट्स यानी संतृप्त वसा की खपत में वृद्धि और प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों तक आसान पहुंच, आदि।

- **भाग-दौड़ वाली जीवन-शैली:** लंबे समय तक बैठे रहना, स्क्रीन के सामने बहुत अधिक समय बिताना, शारीरिक गतिविधियों पर बहुत कम ध्यान देना, आदि।
- **आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलों का उपयोग:** आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलें मानव शरीर की चयापचय प्रक्रियाओं को बाधित कर सकती हैं और वजन में अवांछित वृद्धि का कारण बन सकती हैं।

मोटापे की समस्या की रोकथाम के लिए भारत में कुछ रणनीतिक उपाय

<p>पोषण अभियान</p> <p>बच्चों, किशोरियों, गर्भवती महिलाओं और स्तनपान कराने वाली माताओं के लिए पोषण संबंधी परिणामों में सुधार करना</p>	<p>फिट इंडिया मूवमेंट</p> <p>सक्रिय जीवन-शैली को बढ़ावा और दिनचर्या में फिटनेस के लिए प्रोत्साहन</p>	<p>गैर-संचारी रोगों (NCDs) की रोकथाम और नियंत्रण के लिए राष्ट्रीय कार्यक्रम</p> <p>समुदाय के सदस्यों, नागरिक समाज और मीडिया को शामिल करके व्यवहार परिवर्तन के जरिए बेहतर स्वास्थ्य को बढ़ावा</p>	<p>ईट राइट इंडिया</p> <p>सभी के लिए सुरक्षित, स्वस्थ और संधारणीय भोजन सुनिश्चित करना</p>	<p>RUCO (ट्रीपर्स यूज्ड कुकिंग ऑयल) पहल</p> <p>एक बार उपयोग हो चुके खाना पकाने के तेल का सुरक्षित रूप से पुनः उपयोग</p>
---	---	---	---	--

निष्कर्ष

मोटापे की समस्या से निपटने के लिए जीवनशैली में बदलाव, सहायक नीतियां और समुदाय की भागीदारी का संतुलित प्रयास जरूरी है। सामूहिक प्रयास और मजबूत राजनीतिक इच्छाशक्ति के साथ हम मोटापे की समस्या को कम कर सकते हैं तथा एक स्वस्थ समाज बना सकते हैं।

4.4. एंटी-माइक्रोबियल प्रतिरोध (Anti-Microbial Resistance: AMR)

सुर्खियों में क्यों?

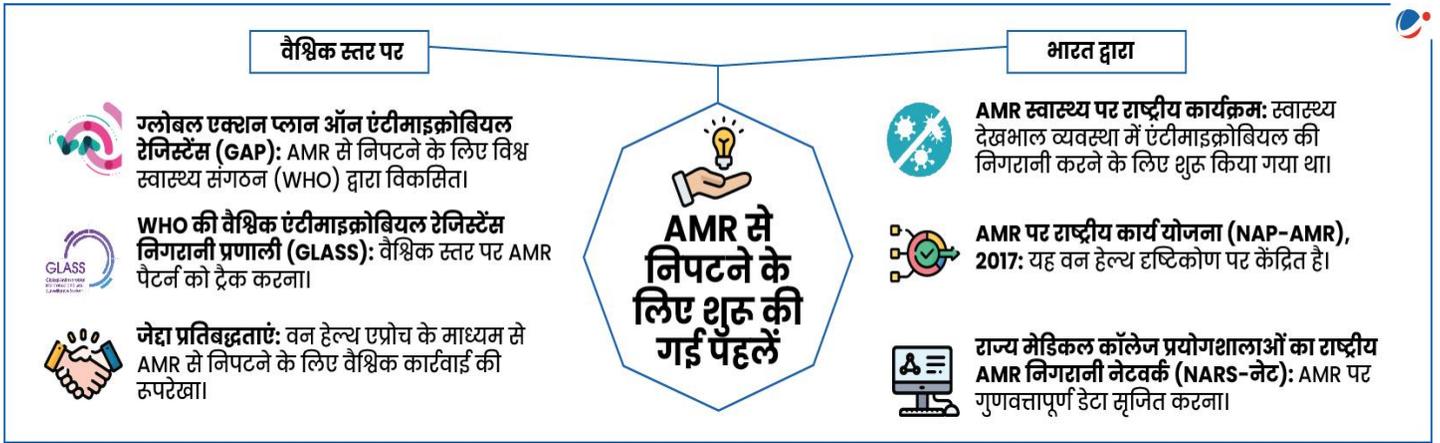
हाल ही में, 79वीं संयुक्त राष्ट्र महासभा (UNGA) की उच्च स्तरीय बैठक में ग्लोबल लीडर्स ने रोगानुरोधी प्रतिरोध (AMR) पर एक राजनीतिक घोषणा-पत्र को मंजूरी दी है।

अन्य संबंधित तथ्य

- इस घोषणा-पत्र में 2030 तक जीवाणु-जनित AMR से होने वाली अनुमानित 4.95 मिलियन वार्षिक मौतों को 10% तक कम करने के लिए स्पष्ट कार्य योजनाएं और लक्ष्य निर्धारित किए गए हैं।
- AMR से निपटने के लिए, देश को न केवल स्थायी वित्तीय सहायता, बल्कि अतिरिक्त 100 मिलियन अमेरिकी डॉलर के वित्त-पोषण का भी आह्वान किया गया है।

एंटी-माइक्रोबियल प्रतिरोध (AMR) क्या है?

- **AMR एक ऐसी स्थिति है जब बैक्टीरिया, वायरस, कवक और परजीवी जैसे सूक्ष्मजीव अपने में इस तरह से बदलाव कर लेते हैं कि उनके कारण होने वाले संक्रमण को ठीक करने के लिए प्रयुक्त दवाएं अप्रभावी हो जाती हैं।**
- **AMR का प्रभाव:** लैंसेट के एक अध्ययन के अनुसार 2050 तक एंटीबायोटिक प्रतिरोधी संक्रमणों के कारण लगभग 39 मिलियन मौतें हो सकती हैं। इनमें से भारत में हर साल करीब 2 मिलियन मौतें होने की संभावना है।
- **AMR के लिए जिम्मेदार प्रमुख कारक:**
 - **औषधि विनिर्माण:** एंटीबायोटिक दवाओं के लिए एक्टिव फार्मास्यूटिकल इंग्रीडिएंट (API) के उत्पादन से उत्पन्न औद्योगिक अपशिष्ट।
 - **कृषि:** पशुधन, जलीय कृषि आदि क्षेत्रों में विकास के लिए एंटीबायोटिक दवाओं का अत्यधिक उपयोग।
 - **स्वास्थ्य देखभाल सुविधाएं:** अप्रयुक्त दवाओं, रोगी के मल, तथा एक्सपायरी दवाओं का अनुचित प्रबंधन एवं निपटान।
 - **अपशिष्ट प्रबंधन:** लैंडफिल लीचेट, अनुपचारित अपशिष्ट जल और सीवेज बहिःस्राव।



AMR एक वैश्विक स्वास्थ्य खतरा क्यों है?

- **आर्थिक लागत:** विश्व बैंक का अनुमान है कि AMR के कारण 2050 तक स्वास्थ्य देखभाल पर 1 ट्रिलियन अमेरिकी डॉलर की अतिरिक्त लागत आएगी।
- **आधुनिक चिकित्सा के लिए खतरे:** इससे संक्रमणों का इलाज कठिन हो जाता है तथा अन्य चिकित्सा प्रक्रियाएं और उपचार, जैसे- सर्जरी, सिजेरियन सेक्शन और कैंसर कीमोथेरेपी अधिक जोखिमपूर्ण हो जाते हैं।
- **सुभेद्य आबादी पर प्रभाव:** कमजोर प्रतिरक्षा प्रणाली वाले व्यक्ति, बुजुर्ग और बच्चे विशेष रूप से AMR-संबंधित संक्रमणों के प्रति संवेदनशील होते हैं।
- **दवा संबंधी विकल्पों के लिए सीमित अनुसंधान एवं विकास:** प्रतिरोध के बढ़ते स्तर को देखते हुए वैकल्पिक उपचारों के लिए शुरुआती अनुसंधान एवं विकास अपर्याप्त है।

आगे की राह

एंटीबायोटिक विनिर्माण से निकलने वाले अपशिष्ट जल और ठोस अपशिष्ट प्रबंधन पर WHO के मार्गदर्शन को लागू करना:

- **विनियमनों को मजबूत बनाना:** पर्यावरण (संरक्षण) संशोधन नियम, 2019 औषधि उत्पादन इकाइयों से निकलने वाले उपचारित अपशिष्टों में 121 एंटीबायोटिक दवाओं के अवशिष्टों पर कठोर सीमाएं लगाता है। इस अधिनियम को प्रभावी ढंग से क्रियान्वित किया जाना चाहिए।
- **कृषि कार्य:** पशुधन और जलीय कृषि में एंटीबायोटिक दवाओं के उपयोग को सीमित करने के लिए जैविक खेती जैसी संधारणीय कृषि पद्धतियों को बढ़ावा दिया जा सकता है।
- **जिम्मेदारी पूर्ण उपयोग को बढ़ावा देना:** स्वास्थ्य देखभाल सुविधाओं द्वारा एंटीबायोटिक के जिम्मेदारी पूर्ण उपयोग के लिए एंटीबायोटिक प्रबंधन कार्यक्रमों को लागू किया जाना चाहिए।

निष्कर्ष

इसके प्रसार को रोकने के लिए सख्त विनियम बनाना, एंटीबायोटिक को जिम्मेदारपरक रूप से बढ़ावा देना, अनुसंधान में निवेश करना और जनता को जागरूक करना जरूरी हैं। एंटीबायोटिक की प्रभावशीलता को वर्तमान और आने वाली पीढ़ियों के लिए बनाए रखने हेतु वैश्विक और स्थानीय स्तर पर समन्वित प्रयास बेहद आवश्यक हैं।

ऑल इंडिया मुख्य परीक्षा टेस्ट सीरीज़

<p>देश के सर्वश्रेष्ठ टेस्ट सीरीज़ प्रोग्राम के इनोवेटिव असेसमेंट सिस्टम का लाभ उठाएं</p> <p>✓ सामान्य अध्ययन ✓ निबंध ✓ दर्शनशास्त्र</p>	<p>2025</p>	<p>ENGLISH MEDIUM</p> <p>27 JULY</p>	<p>हिन्दी माध्यम</p> <p>27 जुलाई</p>
	<p>2026</p>	<p>ENGLISH MEDIUM</p> <p>27 JULY</p>	<p>हिन्दी माध्यम</p> <p>27 जुलाई</p>

4.5. पशुजन्य रोग (Zoonotic Diseases)

सुर्खियों में क्यों?

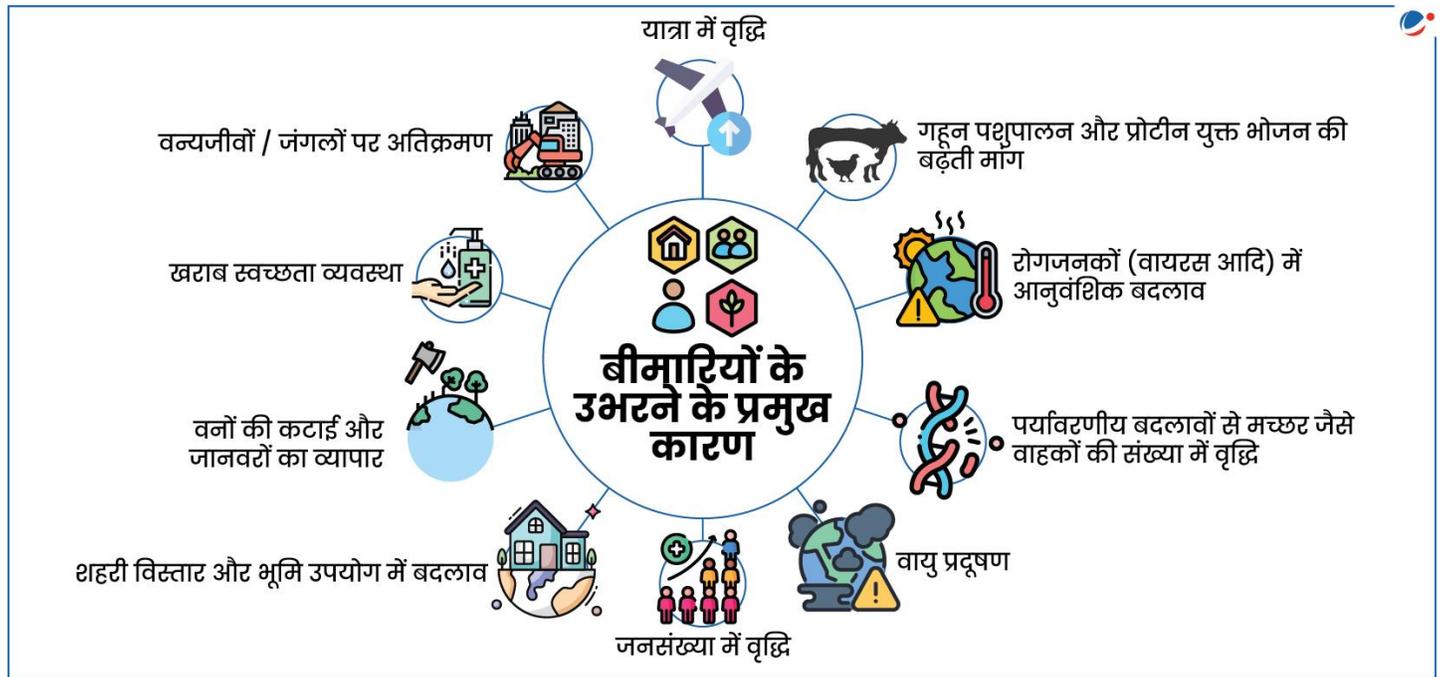
भारत के एकीकृत रोग निगरानी कार्यक्रम (IDSP), 2018-2023 के अंतर्गत पशुजन्य (Zoonotic) रोग प्रकोप रिपोर्ट किए गए।

मुख्य बिन्दुओं पर एक नज़र में

- विश्लेषण से पता चला है कि एकीकृत रोग निगरानी कार्यक्रम के तहत दर्ज कुल प्रकोपों में से **8.3%** पशुजन्य (जानवरों से फैलने वाली) बीमारियां थीं। हर महीने औसतन **7** पशुजन्य प्रकोप सामने आए हैं।
 - पशुजन्य प्रकोपों के **29.5%** के लिए जापानी इन्सेफेलाइटिस जिम्मेदार है। इसके बाद लेप्टोस्पायरोसिस और स्क्रब टाइफस का स्थान है।
- पशुजन्य रोग प्रकोप की लगभग एक तिहाई घटनाएं पूर्वोत्तर भारत में दर्ज की गई हैं, उसके बाद दक्षिणी क्षेत्र का स्थान रहा।

पशुजन्य रोगों के बारे में

- WHO के अनुसार जूनोसिस को उन बीमारियों और संक्रमणों के रूप में परिभाषित किया जाता है जो कशेरुकी जानवरों और इंसानों के बीच प्राकृतिक रूप से फैलते हैं।
- पशुजन्य रोग के वाहक जीवाणु, विषाणु या परजीवी हो सकते हैं। साथ ही, ये सीधे संपर्क में आने से या भोजन, पानी या पर्यावरण के माध्यम से मनुष्यों में फैल सकते हैं।
- विश्व स्तर पर रिपोर्ट की गई उभरती संक्रामक बीमारियों में से **60%** जूनोसिस प्रकृति की हैं।
- विश्व की पहली पशु स्वास्थ्य स्थिति रिपोर्ट के अनुसार, अब संक्रामक पशु रोग नए भौगोलिक क्षेत्रों में फैल रहे हैं। इनमें से लगभग **47%** रोग ऐसे हैं, जो पशुओं से इंसानों में फैल सकते हैं।



पशुजन्य रोगों को कम करने के लिए उठाए गए कदम

- एकीकृत रोग निगरानी कार्यक्रम (IDSP): यह मानव स्वास्थ्य के लिए हानिकारक 6 पशुजन्य रोगों पर डेटा की निगरानी करता है। अर्थात
 - एंथ्रेक्स,
 - क्रीमियन-कांगो रक्तसावी बुखार (CCHF),
 - रेबीज,
 - क्यासानुर फॉरेस्ट डिजीज (KFD),



- लेप्टोस्पायरोसिस और
- स्क्रब टाइफस
- जूनोसिस की रोकथाम और नियंत्रण के लिए नेशनल वन हेल्थ प्रोग्राम: इसका उद्देश्य राष्ट्रीय, राज्य और जिला स्तर पर वन हेल्थ को संस्थागत बनाना व एकीकृत निगरानी तथा वन हेल्थ पर एकीकृत सामुदायिक आउटरीच कार्यक्रम बनाना है।
- रोग विशेष कार्यक्रम: राष्ट्रीय रेबीज नियंत्रण कार्यक्रम, लेप्टोस्पायरोसिस की रोकथाम और नियंत्रण के लिए कार्यक्रम तथा सर्पदंश की रोकथाम एवं नियंत्रण के लिए राष्ट्रीय कार्यक्रम।

निष्कर्ष

पशुजन्य बीमारियों की निगरानी में समग्र विश्लेषण की कमी और रिपोर्टिंग में देरी प्रभावी कार्रवाई करने में बाधा बनती है। खासकर संवेदनशील क्षेत्रों (हॉटस्पॉट्स) में रोग-विशेष निगरानी को मजबूत बनाना समय पर और साक्ष्य आधारित हस्तक्षेप के लिए बेहद जरूरी है।

4.6. भारत में दवा की गुणवत्ता (Drug Quality in India)

सुर्खियों में क्यों?

हाल ही में, केंद्रीय औषधि मानक नियंत्रण संगठन (CDSCO)²¹ ने 49 दवाओं के नमूने 'मानक गुणवत्ता के अनुरूप नहीं' पाए जाने के बाद विनिर्माताओं को अपने उत्पाद बाजार से वापस लेने का निर्देश दिया।

भारत में दवाओं या औषधियों का विनियमन

- CDSCO: यह औषधि एवं प्रसाधन सामग्री अधिनियम²², 1940 और औषधि एवं प्रसाधन सामग्री नियम²³, 1945 के प्रावधानों के तहत देश में औषधियों, चिकित्सा उपकरणों और प्रसाधन सामग्री की गुणवत्ता, सुरक्षा एवं प्रभावकारिता को विनियमित करता है।
- औषधि एवं प्रसाधन सामग्री अधिनियम (DCA), 1940: यह औषधि एवं प्रसाधन सामग्री नियम, 1945 के साथ भारत में औषधियों के आयात, विनिर्माण, बिक्री एवं वितरण को विनियमित करता है।
- राज्य औषधि विनियामक प्राधिकरण (SDRAs): यह दवा विनिर्माण प्रतिष्ठानों को लाइसेंस देने, नकली दवाओं की बिक्री पर निगरानी रखने, मुकदमा चलाने और आपत्तिजनक विज्ञापनों की निगरानी के लिए जिम्मेदार है।
- नेशनल फार्मास्युटिकल प्राइसिंग अथॉरिटी (NPPA): नियंत्रित बल्क ड्रग्स की कीमतों को तय/ संशोधित करती है; दवाओं की उपलब्धता की निगरानी करती है; दवाओं की कमी की स्थिति में आवश्यक कदम उठाती है आदि।

भारत में दवा की गुणवत्ता से संबंधित मुद्दे

- राज्य स्तरीय प्राधिकरणों (SLAs) के समक्ष चुनौतियां: SLAs को अपर्याप्त परीक्षण प्रयोगशालाओं, औषधि निरीक्षकों की कमी, नियमों की खराब समझ, अपर्याप्त निगरानी के लिए कानूनी विशेषज्ञता की कमी जैसी चुनौतियों का सामना करना पड़ता है।
- मानकों का पालन न करना: 2023 में, 10,500 विनिर्माण इकाइयों में से केवल 2,000 ही विश्व स्वास्थ्य संगठन- गुड मैनुफैक्चरिंग प्रैक्टिसेस (GMP) मानकों के अनुरूप पाई गईं।
- सूचना संबंधी विषमता: इस समस्या का प्रमुख कारण विनियमन चरणों के पूरा होने के लिए समय-सीमा का उल्लेख न होना, केंद्रीकृत रिकॉर्ड रखने का अभाव, विनिर्माताओं के राष्ट्रीय डेटाबेस का अभाव तथा कानून के कार्यान्वयन में असमानता आदि है।
- फार्माकोविजिलेंस की सीमित पहुंच: मरीजों के साथ-साथ चिकित्सा संबंधी पेशेवरों के बीच भारतीय फार्माकोविजिलेंस कार्यक्रम की पहुंच सीमित है। साथ ही, प्रतिकूल दवा रिपोर्ट के बाद उठाए गए कदमों के बारे में भी बहुत कम या कोई जानकारी नहीं है।

²¹ Central Drugs Standard Control Organisation

²² Drugs and Cosmetics Act

²³ Drugs and Cosmetics Rules

दवाओं की गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए उठाए गए कदम

- 'राज्यों की औषधि विनियामक प्रणाली को मजबूत बनाना (SSDRS): यह एक केंद्र प्रायोजित योजना है, जिसका उद्देश्य राज्यों में प्रयोगशाला अवसंरचना को सक्षम बनाना तथा मौजूदा राज्य औषधि नियंत्रक कार्यालयों को उन्नत बनाना है।
- DCA 1940 में संशोधन: औषधि एवं प्रसाधन सामग्री (संशोधन) अधिनियम, 2008 में नकली और मिलावटी दवाओं के विनिर्माण के लिए कठोर दंड का प्रावधान किया गया है तथा कुछ अपराधों को संज्ञेय और गैर-जमानती बनाया गया है।
- औषधि एवं प्रसाधन सामग्री नियम, 1945 में संशोधन: इसके तहत विनिर्माण लाइसेंस प्रदान करने से पहले केन्द्रीय एवं राज्य औषधि निरीक्षकों द्वारा दवा विनिर्माण प्रतिष्ठान का निरीक्षण अनिवार्य बनाया गया है।
- संशोधित औषधि प्रौद्योगिकी उन्नयन सहायता योजना पुनर्गठन (PTUAS)²⁴: पहले यह योजना केवल MSMEs के लिए थी, लेकिन अब 500 करोड़ रुपये से कम टर्नओवर वाली किसी भी औषधि विनिर्माण इकाई को इस योजना का लाभ उठाने का अवसर मिलेगा।

निष्कर्ष

भारत में दवा विनियमन सुधारने के लिए समान मानक लागू करना, CDSCO व राज्य दवा विनियामकों (SDRA) के बीच बेहतर तालमेल, बेहतर अवसंरचना, वित्तीय स्वायत्तता और डिजिटल साधनों का उपयोग ज़रूरी है। इससे दवाओं की गुणवत्ता एवं मरीजों की सुरक्षा सुनिश्चित की जा सकेगी।

4.7. फिक्स्ड डोज कॉम्बिनेशन दवाइयां (Fixed Dose Combination Drugs)

सुर्खियों में क्यों?

केंद्रीय औषधि मानक नियंत्रण संगठन (CDSCO) ने 35 फिक्स्ड डोज कॉम्बिनेशन (FDCs) दवाओं के विनिर्माण, बिक्री और वितरण पर प्रतिबंध लगाया।

फिक्स्ड डोज कॉम्बिनेशन (FDCs) दवाइयां क्या होती हैं?

- परिभाषा: औषधि एवं प्रसाधन सामग्री नियम 1945 के अनुसार, दो या दो से अधिक सक्रिय औषध सामग्रियों (APIs) को एक निश्चित अनुपात में मिलाकर बनाई गई एकल खुराक वाली दवा को फिक्स्ड डोज कॉम्बिनेशन कहा जाता है। कभी-कभी इन्हें 'कॉकटेल ड्रग्स' भी कहा जाता है।
 - API वास्तव में किसी विनिर्मित दवा (जैसे टेबलेट, कैप्सूल, क्रीम, इंजेक्टेबल) का जैविक रूप से सक्रिय घटक होता है, जो बीमारी के इलाज में वांछित प्रभाव उत्पन्न करता है।
- अधिकांश FDCs का उपयोग खांसी, जुकाम और बुखार की दवा; एंटीमाइक्रोबियल्स/ रोगानुरोधी; विटामिन और मिनरल्स आदि के लिए किया जाता है।

FDCs के उपयोग के पक्ष में तर्क	FDCs से संबंधित मुद्दे
<ul style="list-style-type: none"> • बढ़ती प्रभावकारिता। • लागत-प्रभावशीलता। • अधिक टेबलेट्स खाने से निजात मिलना: रोगी के लिए कम टेबलेट्स खाना आसन होता है। • इनके फार्माकोकाइनेटिक्स लाभ भी हैं। <ul style="list-style-type: none"> ○ फार्माकोकाइनेटिक्स के तहत शरीर द्वारा दवाओं के अवशोषण, दवाओं के लक्षित अंगों तक पहुंचने, मेटाबोलिज्म और अंत में दवाओं के शरीर से बाहर निकलने की प्रक्रिया का अध्ययन किया जाता है। 	<ul style="list-style-type: none"> • एकल दवा लेने के मामले में लचीलेपन का अभाव: सभी मरीजों के लिए उपयुक्त न हो। • गैर-अनुमोदित और प्रतिबंधित FDCs: भारत जैसे देशों में आसान पहुंच। • एंटी-माइक्रोबियल प्रतिरोध (AMR) का बढ़ता जोखिम: इसका जोखिम FDCs का अधिक उपयोग करने के कारण बढ़ जाता है। • नैतिक चिंता: लैंसेट रिपोर्ट 2016 के अनुसार, भारत ने कुछ FDCs पर प्रतिबंध लगाया है। हालांकि, अफ्रीकी या सार्क देशों को इनका निर्यात किया जा रहा है।

²⁴ Revamping Pharmaceuticals Technology Upgradation Assistance Scheme

फिक्स्ड डोज़ कॉम्बिनेशन (FDCs) पर प्रतिबंध का प्रभाव



औषधि उद्योग पर:

राजस्व का नुकसान, अनुसंधान की आवश्यकता के कारण नियमों के पालन से लागत में वृद्धि, आदि।



लोक स्वास्थ्य पर:

बेहतर विकल्प उपलब्ध होने से लोक स्वास्थ्य में सुधार होगा, आदि।



स्वास्थ्य-देखभाल सेवा पर:

दवाइयों की उपलब्धता में बाधा, आदि।

आगे की राह

- **कठोर दंडात्मक कार्रवाई:** माशेलकर समिति ने सुझाव दिया है कि दवा से संबंधित भ्रष्टाचार के मामलों में शामिल व्यक्तियों के खिलाफ सख्त कार्रवाई की जानी चाहिए, जो दूसरों के लिए एक निवारक के रूप में कार्य करेगी। यह समिति “नकली दवाओं की समस्या सहित औषधि विनियामक मुद्दों की व्यापक जांच” हेतु गठित की गई थी।
- **साक्ष्य-आधारित प्राधिकरण:** FDC की प्रभावशीलता और सुरक्षा को बढ़ाने तथा अनुचित कॉम्बिनेशन को रोकने के लिए ठोस वैज्ञानिक प्रमाणीकरण की आवश्यकता है। साथ ही, विनियामकीय जांच को भी बढ़ावा दिया जाना चाहिए।
- **निगरानी प्रणाली:** सार्वजनिक सुरक्षा को प्राथमिकता देते हुए FDC से संबंधित प्रतिकूल प्रभावों का शीघ्र पता लगाया जाना चाहिए और उनके समाधान के लिए एक प्रभावी पोस्ट-मार्केट निगरानी तंत्र स्थापित करना चाहिए।
- **निर्यात नियंत्रण के लिए कठोर नियम:** घरेलू स्तर पर प्रतिबंधित या नियंत्रित FDCs के विदेशी निर्यात पर रोक लगाने के लिए निर्यात नीतियों को घरेलू नियमों के साथ सुसंगत बनाया जाना चाहिए।

निष्कर्ष

भारत में दवाओं की गुणवत्ता और उनके उचित उपयोग को सुनिश्चित करने के लिए बहुपक्षीय रणनीति अपनानी होगी। दवा विनिर्माताओं और विक्रेताओं का समय-समय पर सर्वे करना चुनौतियों को समझने में मदद करेगा, जबकि कानून के जरिए राष्ट्रीय औषधि प्राधिकरण की स्थापना निगरानी को मजबूत बनाएगी।

4.8. कैमेरिक एंटीजन रिसेप्टर (CAR-T) टी-सेल थेरेपी {Chimeric Antigen Receptor (CAR) T-Cell Therapy}

सुर्खियों में क्यों?

कैंसर के लिए भारत की पहली घरेलू जीन थेरेपी (CAR-T सेल थेरेपी) लॉन्च की गई।

सीएआर टी-सेल थेरेपी के बारे में

- CAR-T उपचार, T-कोशिका नामक प्रतिरक्षी कोशिकाओं को कैंसर से लड़ने के लिए प्रयोगशाला में संपादित (एडिट) करने का एक तरीका है। इसमें रोगी की टी-कोशिकाओं को कैंसर कोशिकाओं को लक्षित करने और उन पर आक्रमण करने के लिए आनुवंशिक रूप से इंजीनियर किया जाता है।
- टी-कोशिकाएं विशेष कोशिकाएं हैं। ये श्वेत रक्त कोशिकाओं का एक प्रकार है। इनका प्राथमिक कार्य साइटोटॉक्सिक है, अर्थात् अन्य कोशिकाओं को मारना।
- T कोशिकाओं को रोगी के रक्त से लिया जाता है। फिर उन्हें मानव निर्मित रिसेप्टर (CAR कहा जाता है) बनाने के लिए प्रयोगशाला में एक जीन जोड़कर बदल दिया जाता है।

- CAR वे प्रोटीन हैं, जो टी-कोशिकाओं को कैंसर कोशिकाओं पर मौजूद विशिष्ट प्रोटीन को पहचानने और उनसे जुड़ने में सहायता करते हैं।
- CAR-T कोशिकाओं का फिर रोगी के शरीर में वापस प्रवेश करा दिया जाता है।

CAR-T सेल थेरेपी के लाभ

- लंबे समय तक कैंसर का उपचार किया जा सकता है।
- इसमें विशिष्ट प्रकार के कैंसर रोगों को पूरी तरह से ठीक करने की क्षमता है।
- इस तरह के उपचार में कम समय लगता है और रोगी अधिक तेजी से ठीक होने लगता है।

चुनौतियां:

- किसी एक प्रकार के कैंसर के इलाज के लिए प्रयुक्त CAR-T सेल थेरेपी अन्य प्रकार के कैंसर के इलाज में उपयोगी सिद्ध नहीं होती है,
- तंत्रिका तंत्र पर नकारात्मक प्रभाव पड़ सकता है,
- संक्रमण का खतरा हो सकता है आदि।

निष्कर्ष

वर्तमान में CAR-T सेल थेरेपी का उपयोग मुख्य रूप से कुछ हेमाटोलॉजिकल ट्यूमर के इलाज में किया जा रहा है। लेकिन भविष्य की दिशा यह है कि इसके उपयोग का दायरा बढ़ाया जाए, इलाज के प्रभाव को बेहतर किया जाए, गंभीर दुष्प्रभावों को कम किया जाए और उपचार की लागत को घटाया जाए।

4.9. ओरल रिहाइड्रेशन थेरेपी (Oral Rehydration Therapy: ORT)

सुर्खियों में क्यों?

हाल ही में, वैश्विक स्तर पर विख्यात चिकित्सक व विद्वान रिचर्ड कैश का निधन हो गया। उन्होंने ओरल रिहाइड्रेशन थेरेपी (ORT) के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई थी।

ओरल रिहाइड्रेशन थेरेपी के बारे में

- ओरल रिहाइड्रेशन थेरेपी (ORT) के तहत डिहाइड्रेशन को रोकने या इस स्थिति को ठीक करने के लिए मुंह के माध्यम से उपयुक्त सॉल्यूशन्स दिए जाते हैं। इन सॉल्यूशन्स में ग्लूकोज, सोडियम क्लोराइड, सोडियम बाइकार्बोनेट और पोटेशियम क्लोराइड या साइट्रेट आदि शामिल होते हैं।
- ORT में शामिल हैं:
 - रिहाइड्रेशन: पानी और इलेक्ट्रोलाइट्स की आपूर्ति करके शरीर में इसकी कमी को पूरा किया जाता है।
 - मेटेनस फ्लूइड थेरेपी: डिहाइड्रेशन दोबारा न हो, इसके लिए लगातार तरल और पोषक तत्व की आपूर्ति की जाती है।
- डायरिया और हैजा के उपचार में प्रभावी:
 - डायरिया: ORT ने डायरिया से संबंधित बीमारियों से होने वाली मौतों में काफी कमी की है। 1990 के बाद से बाल मृत्यु दर में दो-तिहाई की कमी आई है।
 - हैजा: ORT हैजा के रोगियों के इलाज में काफी प्रभावी है। इसने हैजा से होने वाली मृत्यु दर को 50% से घटाकर 0.2% से भी कम कर दिया है।

- **वयस्कों पर प्रभावशीलता:** ओरल साँल्यूशन लेने वाले रोगियों को अन्य तकनीकों की तुलना में इलाज के लिए 80% कम ड्रिप लगाने की आवश्यकता पड़ती है।
 - इससे प्रदर्शित किया कि कम लागत वाला यह उपाय प्रभावी और सुरक्षित रूप से इंद्रावेनस फ्लूइड (ड्रिप) की आवश्यकता को कम कर सकता है।

ORT कैसे काम करता है?

- ORT आंत के अंदर शर्करा और सोडियम के अवशोषण को नियंत्रित करने वाले आणविक (मॉलिक्यूलर) तंत्र के कारण प्रभावी होता है।
- आंत की परत बनाने वाली कोशिकाओं की सतह पर विशेष रिसेप्टर्स होते हैं जो शर्करा अणुओं को सक्रिय रूप से अवशोषित करने में सहायक होते हैं।
- कोशिकाओं के भीतर शर्करा और सोडियम की वृद्धि से जल एवं क्लोराइड आयनों का अवशोषण भी बढ़ जाता है।

इस संबंध में भारतीय पहलें

- **नेशनल ओरल रिहाइड्रेशन थेरेपी प्रोग्राम (1985):** इसे डायरिया के कारण होने वाली बाल मृत्यु दर में कमी लाने के लिए ORT के उपयोग को बढ़ावा देने हेतु इसे शुरू किया गया था।
- **राष्ट्रीय स्वास्थ्य मिशन (NHM):** ORT राष्ट्रीय स्वास्थ्य मिशन कार्यक्रमों के तहत डायरिया और डिहाइड्रेशन जैसी बाल्यकालीन बीमारियों के इलाज में एक महत्वपूर्ण घटक है।
- **डायरिया रोकथाम अभियान।**

वैश्विक पहलें

- **WHO और यूनिसेफ** ने डायरिया का प्रभावी उपचार सुनिश्चित करने के लिए ओरल रिहाइड्रेशन साँल्यूशन (ORS) और जिंक का एक साथ उपयोग करने की सलाह दी है।
- **वैश्विक हैजा नियंत्रण कार्य बल (Global Task Force on Cholera Control: GTFCC):** इसने 2030 तक हैजा को नियंत्रित करने के लिए एक व्यापक रोडमैप जारी किया है।
- **वैक्सिन अलायंस GAVI:** GAVI के तहत ORT को बढ़ावा देने सहित डायरिया से संबंधित बीमारियों की रोकथाम और उपचार के लिए पहलों को समर्थन प्रदान किया जाता है।

निष्कर्ष

ओरल रिहाइड्रेशन थेरेपी (ORS) सबसे लागत-प्रभावी और जीवन बचाने वाली लोक स्वास्थ्य पहलों में से एक है। इससे अतिसार (Diarrhea) जैसी बीमारियों से होने वाली मृत्यु दर, खासकर बच्चों में, बहुत कम हुई है। इसी कारण यह वैश्विक स्वास्थ्य रणनीतियों का एक अहम हिस्सा बन चुकी है।

फाउंडेशन कोर्स सामान्य अध्ययन 2026

▶ प्रारंभिक, मुख्य परीक्षा और निबंध के लिए महत्वपूर्ण सभी टॉपिक का विस्तृत कवरेज

DELHI : 7 अगस्त, 2 PM

JAIPUR : 20 जुलाई

JODHPUR : 2 जुलाई



Scan the QR CODE to download VISION IAS App. Join official telegram group for daily MCQs & other updates.

f /visionias.upsc

yt /c/VisionIASdelhi

tg /c/VisionIASdelhi

wa /t.me/s/VisionIAS_UPSC

4.10. महामारी समझौता (Pandemic Agreement)

सुर्खियों में क्यों?

विश्व स्वास्थ्य सभा (WHA) ने औपचारिक रूप से दुनिया का पहला 'महामारी समझौता' अपनाया।

इस समझौते के मुख्य बिंदुओं पर एक नजर

- अंतर्राष्ट्रीय स्वास्थ्य विनियम (IHR), 2005 के अनुसार इसका उद्देश्य वैश्विक महामारी की रोकथाम करना। IHR का उद्देश्य रोग के अंतर्राष्ट्रीय प्रसार को रोकना भी है।
- वैश्विक आपूर्ति श्रृंखला: अंतर्राष्ट्रीय स्तर की लोक स्वास्थ्य आपात स्थितियों के दौरान महामारी से निपटने से संबंधित स्वास्थ्य उत्पादों की सुलभता सुनिश्चित करना।
- संधारणीय वित्त-पोषण: IHR के अंतर्गत समन्वयकारी वित्तीय तंत्र का उपयोग इसके कार्यान्वयन के लिए किया जाएगा।
- पैथोजन एक्सेस एंड बेनिफिट शेयरिंग (PABS) प्रणाली:
 - रोगजनक डेटा के समय पर साझाकरण की सुविधा प्रदान करेगी।
 - दवा कंपनियां विश्व स्वास्थ्य संगठन को रियल टाइम उत्पादन के 20% तक पहुंच प्रदान करेंगी।
 - इस प्रक्रिया के परिणाम पर अगले वर्ष की WHA में विचार किया जाएगा।
- प्रवर्तन: एक बार जब PABS को अपना लिया जाएगा, तो यह समझौता देशों के समक्ष हस्ताक्षर और अनुसमर्थन के लिए प्रस्तुत किया जाएगा। यह समझौता 60 देशों द्वारा अनुसमर्थन के बाद लागू किया जाएगा।

एपिडेमिक (स्थानीय महामारी) /पैंडेमिक (वैश्विक महामारी) प्रबंधन के लिए मौजूदा फ्रेमवर्क

- 'लोक स्वास्थ्य और स्वच्छता' संविधान की सातवीं अनुसूची में राज्य सूची के विषय के रूप में प्रविष्टि (एंटी)-6 के अंतर्गत सूचीबद्ध है।
- समवर्ती सूची की प्रविष्टि-29 केंद्र और राज्य, दोनों सरकारों को एक राज्य से दूसरे राज्य में फैलने वाले संक्रामक या संचारी रोगों की रोकथाम के लिए कानून बनाने का अधिकार देती है।
- अंतर्राष्ट्रीय स्वास्थ्य विनियमन (2005) लोक स्वास्थ्य आपात स्थितियों से निपटने हेतु देशों के लिए कानूनी फ्रेमवर्क प्रदान करता है।
- महामारी रोग अधिनियम 1897, एपिडेमिक या पैंडेमिक से निपटने पर मुख्य कानून है।

निष्कर्ष

इस समझौते को अपनाना तीन साल की गहन वार्ता का नतीजा है, जो कोविड-19 के दौरान राष्ट्रीय और वैश्विक स्तर पर सामने आई कमियों और असमानताओं के कारण शुरू हुई थी। यह भविष्य में महामारी से निपटने के लिए सहयोग को मजबूत और अधिक समान बनाएगा। अब अगला कदम पैथोजन एक्सेस एंड बेनिफिट शेयरिंग प्रणाली पर वार्ता करना है।

4.11. रोग (Diseases)

4.11.1. गैर-संचारी रोग (Non-Communicable Diseases: NCD)

सुर्खियों में क्यों?

हाल ही में, स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय ने गहन गैर-संचारी रोग (NCD) स्क्रीनिंग अभियान शुरू किया है।

गैर संचारी रोगों (NCDs) के बारे में

- गैर-संचारी रोग ऐसे दीर्घकालिक (Chronic) रोग होते हैं, जो एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति में नहीं फैलते हैं।
- NCDs के मुख्य प्रकारों में हृदय संबंधी रोग, कैंसर, दीर्घकालिक श्वसन रोग और मधुमेह शामिल हैं।
- परिदृश्य: वैश्विक स्तर पर सभी मौतों में से 74% मौतें NCDs के कारण होती हैं और भारत में इनसे 63% मौतें होती हैं।

गैर-संचारी रोगों (NCDs) के लिए जोखिम कारक

व्यवहारगत जोखिम कारक

- तम्बाकू का सेवन (सेकंड हैंड धूम्रपान सहित)
- अस्वास्थ्यकर आहार (अत्यधिक नमक, चीनी, वसा का सेवन)
- शराब का हानिकारक उपयोग
- तनाव

चयापचय संबंधी जोखिम कारक

- रक्तचाप का बढ़ना (हाइपरटेंशन)
- अधिक वजन/ मोटापा
- रक्त में ग्लूकोज का उच्च स्तर (मधुमेह)
- असंतुलित रक्त लिपिड (उच्च कोलेस्ट्रॉल)

पर्यावरणीय जोखिम कारक

- घर के बाहर का वायु प्रदूषण
- घर के अंदर का वायु प्रदूषण

NCDs को नियंत्रित करने हेतु शुरू की गई पहलें

वैश्विक स्तर पर

- सतत विकास हेतु एजेंडा 2030: SDG लक्ष्य 3.4 का लक्ष्य 2030 तक NCDs के कारण होने वाली असामयिक मृत्यु दर को एक-तिहाई तक कम करना है।
- WHO वैश्विक कार्य-योजना: विश्व स्वास्थ्य सभा ने NCDs की रोकथाम और नियंत्रण के लिए WHO वैश्विक कार्य योजना 2013-2020 को 2030 तक बढ़ा दिया है।

भारत में:

- उपचार के लिए किफायती दवाएं और विश्वसनीय प्रत्यारोपण (AMRIT)²⁵ का उद्देश्य कैंसर, हृदय संबंधी बीमारियों आदि के उपचार के लिए किफायती दवाएं उपलब्ध कराना है।
- राष्ट्रीय तंबाकू नियंत्रण कार्यक्रम (NTCP)²⁶: तंबाकू उत्पादों के उत्पादन और आपूर्ति को कम करना आदि है।
- कैंसर, मधुमेह, हृदय रोग और स्ट्रोक की रोकथाम और नियंत्रण के लिए राष्ट्रीय कार्यक्रम (NPCDCS): NCD की रोकथाम पर ध्यान केंद्रित किया गया।

NCDs की रोकथाम और नियंत्रण के लिए सिफारिशें:

- NCD प्रबंधन:** इसमें अग्रिम हस्तक्षेप के लिए प्राथमिक स्वास्थ्य देखभाल के जरिए रोग का पता लगाना, जांच करना, उपचार और उपशामक देखभाल शामिल है।
- डिजिटल स्वास्थ्य:** कम लागत वाले टूल्स (जैसे, चैटबॉट) में निवेश करना।
- राजकोषीय साधनों का उपयोग करना:** इन रोगों के लिए जिम्मेदार जोखिम संबंधी कारकों को कम करने के लिए तंबाकू, नमक और चीनी पर कर को बढ़ाना।
- NCDs के लिए जीवन के प्रत्येक चरण पर आधारित दृष्टिकोण को अपनाना:** NCDs की रोकथाम और प्रबंधन के साथ-साथ श्रम बाजार, सामाजिक संरक्षण और दीर्घकालिक स्वास्थ्य देखभाल जैसे अन्य नीतिगत सुधारों को भी अपनाना चाहिए।

निष्कर्ष:

गैर-संचारी रोग आज एक बड़ा वैश्विक स्वास्थ्य संकट है, लेकिन इन्हें जीवनशैली में बदलाव, कम ग्लाइसेमिक इंडेक्स वाले भोजन, समय पर डिटेक्शन और मजबूत लोक स्वास्थ्य उपायों से काफी हद तक रोका जा सकता है। इनके असर को कम करने और बेहतर स्वास्थ्य परिणाम सुनिश्चित करने के लिए सभी को मिलकर काम करना जरूरी है।

²⁵ Affordable Medicines and Reliable Implants for Treatment

²⁶ National Tobacco Control Programme

4.11.2. क्षय रोग (टीबी) (Tuberculosis: TB)

सुर्खियों में क्यों?

स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय ने नई उपचार पद्धति चार दवाओं युक्त नई BPaLM चिकित्सा पद्धति को मंजूरी दी है। ये चार दवाएं हैं: बेडाक्विलाइन (Bedaquiline), प्रीटोमेनिड (Pretomanid), लाइनज़ोलिड (Linezolid) और मोक्सिफ्लोक्सासिन (Moxifloxacin)।

BPaLM चिकित्सा पद्धति के बारे में

- BPaLM चिकित्सा पद्धति को राष्ट्रीय टी.बी. उन्मूलन कार्यक्रम के अंतर्गत शुरू किया गया था। इस चिकित्सा पद्धति की मदद से 2025 तक भारत में टी.बी. को समाप्त करने के राष्ट्रीय लक्ष्य को हासिल करना।
- BPaLM चिकित्सा पद्धति से दवा-प्रतिरोधी टीबी का इलाज केवल 6 महीनों में किया जा सकता है और इसकी उपचार की सफलता दर भी उच्च है।
 - पारंपरिक MDR-TB उपचार 20 महीनों तक चल सकता है।

इग रेसिस्टेंट टी.बी. के प्रकार		
<p>मल्टी-इग रेसिस्टेंट टी.बी. (MDR-टी.बी.)</p> <p>इसमें बैक्टीरिया कम-से-कम आइसोनियाज़िड और रिफांपिसिन के प्रति प्रतिरोधी या रेसिस्टेंट होता है।</p>	<p>एक्सटेंसिवली-इग रेसिस्टेंट टी.बी. (XDR-टी.बी.)</p> <p>इसमें बैक्टीरिया आइसोनियाज़िड और रिफांपिन तथा साथ ही किसी भी फ्लोरोक्विनोलोन और कम-से-कम तीन इंजेक्टेबल सेकंड-लाइन दवाओं (एमिकासिन, कैनामाइसिन, या कैप्रोमाइसिन) में से एक के प्रति प्रतिरोधी होता है।</p>	<p>टोटली-इग रेसिस्टेंट टी.बी. (TDR-टी.बी.)</p> <p>सभी फर्स्ट एवं सेकंड-लाइन की टी.बी. दवाओं के प्रति प्रतिरोधी होता है।</p>

टीबी./ तपेदिक/ क्षय रोग के बारे में

- यह एक संक्रामक रोग है। इससे प्रायः फेफड़े प्रभावित होते हैं।
- यह रोग बैसिलस माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस नामक बैक्टीरिया के कारण होता है।
- बैसिली कैलमेट-ग्युरिन (BCG) का टीका टी.बी. के खिलाफ प्रतिरक्षा प्रदान करता है।
- भारत टी.बी. रिपोर्ट 2024 के अनुसार , 2023 में 25.52 लाख टी.बी. के मरीज थे।

टी.बी. उन्मूलन के लिए उठाए गए अन्य कदम

- प्रधान मंत्री टी.बी. मुक्त भारत अभियान: इसके तहत रोगी को अतिरिक्त सहायता प्रदान की जाती है और सामुदायिक भागीदारी को बढ़ावा दिया जाता है।
- निक्षय मित्र: इसके तहत टी.बी. का उपचार करा रहे रोगी को अतिरिक्त डायग्नोस्टिक, पोषण और सहायता प्रदान की जाती है।
- निक्षय पोषण योजना: इसके तहत टी.बी. के रोगियों को पोषण के लिए वित्तीय सहायता प्रदान की जाती है।

टी.बी. उन्मूलन के समक्ष चुनौतियां

- निजी स्वास्थ्य सेवा का सही तरीके से विनियमन न होना, जिससे टीबी की दवाओं (पहली और दूसरी पंक्ति) का गलत और जरूरत से ज़्यादा इस्तेमाल होता है।
- पारंपरिक तरीके जैसे थूक की जांच पर आधारित डायग्नोसिस मंद और कम भरोसेमंद होते हैं।
- HIV, डायबिटीज, सिलिकोसिस जैसी दूसरी बीमारियों की मौजूदगी से टीबी होने का खतरा बढ़ जाता है।
- सामाजिक बदनामी (stigma) की वजह से लोग टीबी की बीमारी या अपने परिवार में किसी के इससे बीमार होने की बात छुपाते हैं।

निष्कर्ष

टीबी नियंत्रण के लिए एकीकृत और रोगी-केन्द्रित तरीका जरूरी है, जिसमें पोषण, आर्थिक और मानसिक सहायता शामिल हो। दवा कंपनियों और आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) से जुड़ी कंपनियों के साथ सहयोग से रोग को जल्दी डिटेक्ट किया जा सकता है एवं इलाज को बेहतर किया जा सकता है। समुदाय की भागीदारी, सोशल मीडिया के माध्यम से जागरूकता और जन समर्थन से समय पर निदान और इलाज कराने की प्रवृत्ति को बढ़ावा दिया जा सकता है।

4.11.3. उपेक्षित उष्णकटिबंधीय रोग (Neglected Tropical Diseases: NTDs)

सुर्खियों में क्यों?

हाल ही में, विश्व स्वास्थ्य संगठन ने "ग्लोबल रिपोर्ट ऑन नेग्लेक्टेड ट्रॉपिकल डिजीज" 2024 शीर्षक से रिपोर्ट प्रकाशित की है।

रिपोर्ट के मुख्य बिन्दुओं पर एक नजर

- 2030 तक NTDs के विरुद्ध हस्तक्षेप की आवश्यकता वाले लोगों के प्रतिशत को 90% तक कम करना।
 - 2022 में, 1.62 बिलियन लोगों को NTDs के विरुद्ध हस्तक्षेप की आवश्यकता पड़ी थी, जो 2010 की तुलना में 26% कम है।

उपेक्षित उष्णकटिबंधीय रोग (NTDs) के बारे में

- यह मुख्य रूप से उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में व्याप्त बीमारियों के समूह को संदर्भित करता है। ये वायरस, बैक्टीरिया, परजीवी, कवक और विषाक्त पदार्थों सहित विभिन्न रोगजनकों के कारण होते हैं।
- इन्हें उपेक्षित इसलिए कहा जाता है, क्योंकि ये वैश्विक स्वास्थ्य एजेंडे से लगभग गायब हैं, इनके निवारण के लिए वैश्विक वित्त-पोषण कम है और इन्हें सामाजिक कलंक तथा घृणा की नजर से देखा जाता है।
- भारत में विश्व स्तर पर 10 प्रमुख NTDs से ग्रस्त लोगों की सर्वाधिक संख्या है- जैसे टुकवर्म, डेंगू, लसीका फाइलेरिया, कुष्ठ रोग, कालाजार और रेबीज, एस्कारियासिस, ट्राइक्यूरियासिस, ट्रेकोमा और सिस्टिसर्कोसिस।

NTDs को समाप्त करना क्यों महत्वपूर्ण है?

- बड़ी आबादी पर प्रभाव: विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार, NTDs रोग वैश्विक स्तर पर 1 बिलियन से अधिक लोगों को प्रभावित करता है। इन रोगों से ग्रस्त 80% लोग निम्न और मध्यम आय वाले देशों में रहते हैं।
- सामाजिक-आर्थिक प्रभाव: WHO का अनुमान है कि 2030 तक NTDs को समाप्त करने से उत्पादकता में कमी को रोककर और स्वास्थ्य देखभाल लागत के संबंध में 342 अरब डॉलर से अधिक की बचत होगी।
- लैंगिक समानता पर प्रभाव: उदाहरण के लिए, एक अनुमान के अनुसार, 56 मिलियन महिलाएं फीमेल जेनिटल सिस्टोसोमियासिस से प्रभावित हैं। इससे HIV का खतरा बढ़ जाता है और अंगों को भी क्षति पहुंचती है।
- NTDs नियंत्रण से उच्च लाभ: 2017 में प्रकाशित एक रिपोर्ट के अनुसार, NTDs को समाप्त करने के लिए निवारक कीमोथेरेपी उपचारों में 1 डॉलर के निवेश पर 25 डॉलर के सकारात्मक परिणाम सामने आते हैं।

NTDs से निपटने में आने वाली चुनौतियां

- ज्ञान की कमी के कारण NTD के बेहतर निदान, उपचार और टीकों के विकास में समस्या आती है।
- स्वास्थ्य देखभाल प्रणाली मजबूत नहीं होने की वजह से NTDs देखभाल सेवाओं को कोविड-19 महामारी से पूर्व के स्तर पर बहाल करने में समस्या आ रही है।
- इन रोगों के प्रसार पर अधिक निगरानी नहीं रखने और इनकी पहचान करने में तकनीकी क्षमताओं की कमी के कारण NTD की पूरी तरह से पहचान नहीं हो पाती है और इन रोगों के मामलों की कम रिपोर्टिंग होती है। इस वजह से इन रोगों से निपटने के लिए रणनीतिक योजना बनाने में समस्या आती है।
- NTD देखभाल सेवाओं को नियमित रूप से फंड प्राप्त नहीं होने के कारण दवाइयों के वितरण को रोकना पड़ता है। इससे भविष्य में दवाइयों की मांग और आपूर्ति की योजना बनाना मुश्किल हो जाता है।
- WHO के अनुसार, बढ़ते तापमान और बदलते मौसम पैटर्न की वजह से वेक्टर जनित बीमारियों के प्रसार के पैटर्न में भी बदलाव हो रहा है।

NTDs से निपटने के लिए उठाए गए कदम

वैश्विक स्तर पर:

- ग्लोबल NTDs एनुअल रिपोर्टिंग फॉर्म (GNARF): यह वैश्विक NTDs कार्यक्रम में भाग लेने वाले देशों द्वारा इस्तेमाल किया जाने वाला मानक दस्तावेज है।

- ग्लोबल वेक्टर कंट्रोल रिस्पांस 2017-2030 (GVCR): यह एक नई रणनीति प्रदान करता है। इसके लिए क्षमता में वृद्धि, निगरानी में सुधार, बेहतर समन्वय और विभिन्न क्षेत्रों तथा बीमारियों के संबंध में एकीकृत कार्रवाई की जाती है।
- NTDs पर किगाली डिक्लेरेशन (2022)।

भारत में:

- राष्ट्रीय वेक्टर जनित रोग नियंत्रण कार्यक्रम (NVBDCP): इसे डेंगू, कालाजार और लसीका फाइलेरिया जैसी वेक्टर जनित रोगों की रोकथाम और नियंत्रण के लिए शुरू किया गया है।
- राष्ट्रीय दृष्टिहीनता नियंत्रण कार्यक्रम: ट्रेकोमा के नियंत्रण के लिए सेवाएं प्रदान की जाती हैं।

ग्लोबल रिपोर्ट ऑन नेगलेक्टेड ट्रॉपिकल डिजीज 2024' में प्रस्तुत की गई मुख्य सिफारिशें:

- कार्यक्रम संबंधी कार्रवाई में तेजी लाना (स्तंभ 1): बीमारी होने की घटनाओं, विकलांगता और मृत्यु दर को कम करना चाहिए।
- क्रॉस-कटिंग अप्रोच को तेज करना चाहिए (स्तंभ 2): हस्तक्षेपों को एकीकृत करके, सेवाओं को मुख्यधारा में लाकर और कार्यक्रमों पर समन्वित कार्रवाई करके।
- परिचालन मॉडल (स्तंभ 3): 2030 के लक्ष्यों को पूरा करने के लिए कंट्री ओनरशिप को बढ़ाते हुए हितधारकों को एक साथ लाना चाहिए।
- NTDs: इन्हें वैश्विक स्वास्थ्य/ आपातकालीन प्रयासों, वन हेल्थ और जलवायु प्राथमिकताओं में शामिल करना चाहिए।

निष्कर्ष

NTDs के उन्मूलन हेतु कुल मिलाकर एक व्यापक दृष्टिकोण की आवश्यकता है। इसमें पशु स्वास्थ्य को बेहतर रखना, स्वच्छ जल और स्वच्छता सुनिश्चित करना, टीकों की उपलब्धता बढ़ाना, खाद्य सुरक्षा संबंधी उपाय करना, रोग फैलाने वाले वाहकों पर नियंत्रण रखना और जन-जागरूकता हेतु प्रभावी रणनीतियां बनाना शामिल होनी चाहिए।

4.11.4. दुर्लभ रोग (Rare Diseases)

सुर्खियों में क्यों?

हाल ही में, भारत के केंद्रीय औषधि मानक नियंत्रण संगठन (CDSCO)²⁷ ने दुर्लभ रोगों के लिए पहली एंटी-कंप्लीमेंट थेरेपी को मंजूरी दी।

दुर्लभ रोग क्या हैं?

- विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) के अनुसार, दुर्लभ रोग प्रति 1000 लोगों में से 1 में या उससे भी कम लोगों में पाया जाता है। यह रोग ऐसी बीमारी या विकार होता है जो आजीवन बना रह सकता है और व्यक्ति को कमजोर बना सकता है। उदाहरण के लिए, फैनकोनी एनीमिया, ऑस्टियोपेट्रोसिस आदि।
- भारत: वर्तमान में, 63 दुर्लभ रोगों को राष्ट्रीय दुर्लभ रोग नीति, 2021²⁸ के तहत सूचीबद्ध किया गया है।

भारत में दुर्लभ रोगों का वर्गीकरण (NPRD 2021 के अनुसार)

समूह 1 एक बार के रोगनिरोधी उपचार योग्य।	समूह 2 अपेक्षाकृत कम लागत और प्रमाणित लाभों के साथ दीर्घकालिक उपचार की आवश्यकता वाले रोग।	समूह 3 ऐसे रोग जिनका निश्चित उपचार उपलब्ध है, लेकिन उच्च लागत, आजीवन उपचार की आवश्यकता और उपयुक्त रोगियों के चयन की चुनौती बनी रहती है।
उदाहरण के लिए- यूरिया चक्र विकार, फेब्री रोग आदि।	उदाहरण के लिए- फेनिलकीटोन्यूरिया, होमोसिसिटिन्यूरिया, आदि।	उदाहरण के लिए- गौचर रोग, पोम्पे रोग आदि।

²⁷ Central Drugs Standard Control Organisation

²⁸ National Policy for Rare Disease (NPRD), 2021

भारत में दुर्लभ रोगों से निपटने के लिए की गई पहलें

- **राष्ट्रीय दुर्लभ रोग नीति (National Policy for Rare Diseases), 2021:** इसका उद्देश्य एकीकृत और व्यापक निवारक रणनीति के आधार पर दुर्लभ रोगों के मामलों और प्रसार को कम करना है।
- **राष्ट्रीय आरोग्य निधि:** इसके तहत दुर्लभ रोग से पीड़ित निर्धन रोगियों के लिए वित्तीय सहायता प्रदान की जाती है।
- व्यक्तिगत उपयोग के माध्यम से दुर्लभ रोगों के लिए आयात की जाने वाली दवाओं पर **वस्तु एवं सेवा कर (GST) और बेसिक कस्टम ड्यूटी पर व्यय विभाग द्वारा छूट** प्रदान की जाती है।
- **भारतीय औषधि महानियंत्रक (DCGI)²⁹ का सर्कुलर:** नए ड्रग्स और क्लीनिकल ट्रायल्स नियमों के तहत, CDSCO ने दुर्लभ बीमारियों के लिए उन नई दवाओं हेतु भारत में स्थानीय क्लीनिकल ट्रायल्स की अनिवार्यता हटा दी है, जो पहले से ही अमेरिका, ब्रिटेन, जापान आदि देशों में मंजूर हो चुकी हैं।

भारत में दुर्लभ रोगों के प्रबंधन से जुड़ी समस्याएं

- **सीमित क्लीनिकल ट्रायल्स:** दुनिया भर में दुर्लभ रोगों के लिए क्लीनिकल ट्रायल्स चल रहे हैं। इनमें से केवल 80 ट्रायल्स भारत में किए जा रहे हैं, जो इनके प्रतिशत के मामले में 0.1% से भी कम है।
- **परिभाषा का अभाव:** भारत में अभी तक दुर्लभ रोगों के लिए एक मानक परिभाषा नहीं है। साथ ही, इसके लिए पर्याप्त महामारी विज्ञान (Epidemiological) संबंधी डेटा की भी कमी है।
- **उत्कृष्टता केंद्रों द्वारा निधियों का कम उपयोग:** 11 उत्कृष्टता केंद्रों को वित्तीय सहायता के लिए 71 करोड़ रुपये का आवंटन किया गया था। हालांकि, इसमें से 47 करोड़ रुपये से अधिक का उपयोग नहीं किया गया है।
- **उपचार के सीमित विकल्प:** 95% दुर्लभ रोगों के लिए अनुमोदित/स्वीकृत उपचार उपलब्ध नहीं है।

आगे की राह

- **राष्ट्रीय दुर्लभ रोग कोष (NFRD)³⁰ की स्थापना:** इसमें वित्त वर्ष 2024-25 और 2025-26 के लिए 974 करोड़ रुपये का आवंटन किया जाना है।
- दुर्लभ रोगों की दवाओं और उपचार के लिए **समर्पित फास्ट ट्रैक अनुमोदन प्रक्रिया** बनाई जाएगी।
- कंपनी अधिनियम की अनुसूची VII में दुर्लभ बीमारियों के लिए दान को शामिल करके सार्वजनिक क्षेत्रक के उपक्रमों सहित कंपनियों द्वारा **कॉर्पोरेट सामाजिक उत्तरदायित्व (CSR)³¹** के जरिए योगदान को संभव बनाना चाहिए।
- **राष्ट्रीय रजिस्ट्री का निर्माण करना:** पूरे भारत में दुर्लभ रोगों पर महामारी विज्ञान डेटा एकत्र करने के लिए अस्पताल-आधारित राष्ट्रीय रजिस्ट्री शुरू की जानी चाहिए। इससे आवश्यक डेटा की कमी को दूर किया जा सकेगा।

निष्कर्ष

दुर्लभ बीमारियों के लिए ज़्यादा जागरूकता, शीघ्र निदान और सभी के लिए इलाज तक समान पहुंच जरूरी है। नीतिगत समर्थन, शोध और वैश्विक सहयोग के जरिए हम इलाज को बेहतर बना सकते हैं तथा इनसे प्रभावित लोगों और उनके परिवारों को आशा दे सकते हैं।

4.12. मुख्य शब्दावलिियां (Keywords)

मुख्य शब्दावलिियां				
गैर-संचारी रोग (NCDs)	आयुष्मान भारत डिजिटल मिशन	CAR-T सेल थेरेपी	दुर्लभ रोग	उपेक्षित उष्णकटिबंधीय रोग (NTDs)
ओरल रिहाइड्रेशन थेरेपी (ORT)	लोक स्वास्थ्य अवसंरचना	महामारी समझौता	पशुजन्य रोग	फिक्स्ड डोज कॉम्बिनेशन
एंटीमाइक्रोबियल रेजिस्टेंस (AMR)	ग्लाइसेमिक इंडेक्स	ट्रांस-फैट उन्मूलन	बॉडी मास इंडेक्स	BPaLM चिकित्सा पद्धति

²⁹ Drugs Controller General of India

³⁰ National Fund for Rare Diseases

³¹ Corporate Social Responsibility

4.13. अभ्यास प्रश्न (Practise Question)

उत्तर लेखन प्रारूप

उपेक्षित उष्णकटिबंधीय रोग (NTDs) क्या हैं और NTDs को समाप्त करना क्यों महत्वपूर्ण है? NTDs से निपटने के लिए विश्व स्तर पर और भारत द्वारा उठाए गए कदमों पर प्रकाश डालिए।

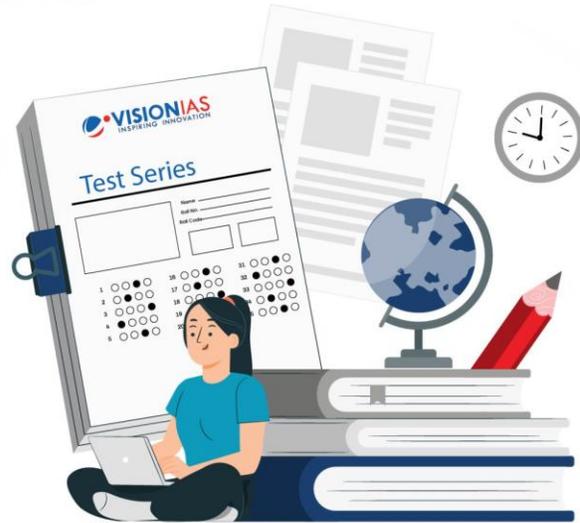
भूमिका	मुख्य भाग 1	मुख्य भाग 2	निष्कर्ष
NTDs को परिभाषित कीजिए	NTDs को समाप्त करने का महत्व	NTDs को कम करने के लिए वैश्विक और भारतीय दोनों स्तरों पर उठाए गए कदम।	रिपोर्ट की महत्वपूर्ण सिफारिशों पर प्रकाश डालते हुए निष्कर्ष प्रस्तुत कीजिए



ऑल इंडिया GS प्रीलिम्स टेस्ट सीरीज़ एवं मेट्रिंग प्रोग्राम

कॉम्प्रिहेंसिव रिवीजन, अभ्यास और मेट्रिंग के साथ बेहतर प्रदर्शन के लिए एक इनोवेटिव मूल्यांकन प्रणाली

30 टेस्ट	
5 फंडामेंटल टेस्ट	15 एप्लाइड टेस्ट
10 फुल लेंथ टेस्ट	



2026	ENGLISH MEDIUM 27 JULY	हिन्दी माध्यम 27 जुलाई
-------------	---	---



Vision Publication

Igniting Passion for Knowledge..!



Scan the QR code to explore our collection and start your journey towards success.

5. विविध (Miscellaneous)

5.1. भारत में परमाणु ऊर्जा: एक नज़र में (Nuclear Energy in India at a Glance)

भारत में परमाणु ऊर्जा

▶ भारत की स्थापित परमाणु ऊर्जा क्षमता 8.78 गीगावाट है। सरकार की योजना 2031-32 तक इसे तीन गुना बढ़ाने की है।

परमाणु ऊर्जा का महत्व

मेडिकल रेडियोएक्टिव आयोडीन (I-131) का उपयोग थायराइड कैंसर और थायराइड ग्रंथि को प्रभावित करने वाली अन्य दशाओं के इलाज के लिए किया जाता है।	निम्न-कार्बन ऊर्जा स्रोत: यह पेरिस समझौते के तहत 2070 तक भारत के नेट जीरो लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए आवश्यक है।	कृषि: फॉलआउट रेडियोन्यूक्लाइड (FRN) तकनीक मिट्टी के रेडियोन्यूक्लाइड सांद्रता का विश्लेषण करके अपरदन पैटर्न को मापती है।	उद्योग: रेडियोट्रेसर औद्योगिक प्रक्रिया प्रणालियों के मापन और जांच के लिए मूल्यवान विधियां प्रदान करने हेतु व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।
---	---	---	--

परमाणु ऊर्जा को बढ़ावा देने के लिए शुरू की गई पहलें

परमाणु ऊर्जा (संशोधन) अधिनियम, 2015: यह NPCIL को परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम के विस्तार हेतु वित्त-पोषण संबंधी आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए अन्य भारतीय सार्वजनिक क्षेत्रों के उपक्रमों के साथ संयुक्त उद्यम बनाने में सक्षम बनाता है।	तीन-चरणीय परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम: इसमें प्रथम चरण में दाबयुक्त हैवी वाटर रिएक्टर (PHWR), दूसरे चरण में फास्ट ब्रीडर रिएक्टर तथा तीसरे चरण में थोरियम आधारित प्रणालियां शामिल हैं।	परमाणु ऊर्जा मिशन: 2047 तक 100 गीगावाट परमाणु ऊर्जा क्षमता हासिल करना।	यूरेनियम-233 को उपयोग करते हुए विश्व का पहला थोरियम आधारित परमाणु संयंत्र "भवनी" तमिलनाडु के कलपक्कम में स्थापित किया जा रहा है।	गुजरात के काकरापार में 700 मेगावाट क्षमता वाली पहली दो PHWR इकाइयों (KAPS-3 और 4) ने वित्त वर्ष 2023-24 में वाणिज्यिक संचालन शुरू कर दिया है।
--	--	---	--	---

परमाणु ऊर्जा से संबंधित चुनौतियाँ

सुरक्षा संबंधी मुद्दा: जैसे: चर्नोबिल (1986), फुकुशिमा दाइची दुर्घटना (2011)।	भूमि संबंधी आवश्यकताएँ: भूमि अधिग्रहण की सरकारी योजना के खिलाफ विरोध प्रदर्शन होना।	ईंधन संबंधी आवश्यकताओं के लिए आयात पर निर्भरता: यूरेनियम की आवश्यकता आयात से पूरी की जाती है।	उच्च अग्रिम लागत: कोयला और प्राकृतिक गैस जैसे ऊर्जा स्रोतों की तुलना में उच्च पूंजीगत लागत।
--	--	--	--

परमाणु ऊर्जा को अपनाने में वृद्धि के लिए आगे की राह

सुनियोजित योजना: रेडियोधर्मी अपशिष्टों के प्रभावी प्रबंधन के लिए।	सामाजिक जागरूकता का निर्माण करना तथा परमाणु ऊर्जा उत्पादन के बारे में नकारात्मक धारणाओं को दूर करना।	इष्टतम विनियामक व्यवस्था: सुरक्षा संबंधी अनिवार्यताओं और अनुपालन का आकलन करना।	सार्वजनिक-निजी भागीदारी: नीतिगत समर्थन, प्रामाणिक जानकारी का मुक्त प्रवाह और विभिन्न हितधारकों पर प्रभाव का सावधानीपूर्वक आकलन करना।
--	---	---	---



5.2. दाबयुक्त भारी जल रिएक्टर (Pressurized Heavy Water Reactor: PHWR)

सुर्खियों में क्यों?

उत्तर भारत की पहली परमाणु ऊर्जा परियोजना हरियाणा के गोरखपुर में स्थापित की जाएगी।

अन्य संबंधित तथ्य

- गोरखपुर परियोजना में दो जुड़वा (यानी 4) परमाणु ऊर्जा इकाइयां स्थापित की जाएंगी। इनमें से प्रत्येक में एक दाबयुक्त भारी जल रिएक्टर (PHWR) होगा। इस परियोजना की कुल क्षमता 2800 MW होगी।

PHWR के बारे में

- PHWR में शीतलक और मंदक दोनों के लिए भारी जल (D₂O) का उपयोग किया जाता है तथा ईंधन के रूप में प्राकृतिक यूरेनियम का उपयोग किया जाता है।
 - भारी जल वह जल है, जिसमें सामान्य हाइड्रोजन के स्थान पर भारी हाइड्रोजन होता है। इस भारी हाइड्रोजन को ड्यूटेरियम भी कहा जाता है।
 - भारी जल का उपयोग इसलिए किया जाता है, क्योंकि यह अभिक्रिया के दौरान न्यूट्रॉन को प्रभावी ढंग से धीमा कर देता है तथा इसमें न्यूट्रॉन के अवशोषण की संभावना भी कम होती है।
- भारत के PHWR संयंत्र का विकास
 - इसके विकास की शुरुआत 1960 के दशक में भारत-कनाडा परमाणु सहयोग के माध्यम से शुरू हुई थी।
 - राजस्थान परमाणु ऊर्जा स्टेशन (RAPS-1) में पहला 220 MW का रिएक्टर बनाया गया था।
 - पोखरण-1 (1974) के बाद, कनाडा ने भारत को परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम में सहयोग देना बंद कर दिया था। इसके बाद भारत ने 220 MW के PHWR डिजाइन को स्वदेशी रूप से विकसित किया था।

फास्ट ब्रीडर रिएक्टर (FBR)

भारत का पहला फास्ट-ब्रीडर परमाणु रिएक्टर (500 MWe) 2026 तक चालू हो जाएगा।

तमिलनाडु के कलपक्कम में स्थित यह संयंत्र भारत के तीन चरणों वाले परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम के दूसरे चरण का आरंभ करेगा।

फास्ट ब्रीडर रिएक्टर के बारे में

- उत्पत्ति: 2003 में, सरकार ने प्रोटोटाइप फास्ट ब्रीडर रिएक्टर (PFBR) के निर्माण और संचालन के लिए भारतीय नाभिकीय विद्युत निगम लिमिटेड (BHAVINI) की स्थापना की थी।
 - इससे पहले प्रथम चरण का कार्यान्वयन भारतीय परमाणु ऊर्जा निगम लिमिटेड (NPCIL) द्वारा किया गया था।

FBR का महत्व

- तीसरे चरण का मार्ग प्रशस्त: यह रिएक्टर थोरियम-232 जैसे गैर-विखंडनीय पदार्थ को विखंडनीय यूरेनियम-233 में बदलकर तीसरे चरण के परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम की नींव रखता है। इस प्रक्रिया के माध्यम से, भविष्य में तीसरे चरण के लिए आवश्यक यूरेनियम-233 ईंधन तैयार किया जाता है।
- तकनीकी उन्नति: रूस के बाद भारत वाणिज्यिक तौर पर FBR का संचालन करने वाला दूसरा देश बन गया है।
- परमाणु अपशिष्ट में कमी: इसमें चरण-1 के तहत उपयोग किए जा चुके ईंधन का उपयोग किया जाता है।
- थोरियम भंडार का उपयोग: भारत में थोरियम का विशाल भंडार मौजूद है। इसकी शुरुआत से ईंधन के आयात में कमी आएगी।

हिंदी माध्यम में 30+ चयन CSE 2024 में



Ankita Kanti



Ravi Raaz



Mamata



Sukh Ram



Amit Kumar Yadav

5.3. थोरियम आधारित रिएक्टर (Thorium Based Reactor)

सुर्खियों में क्यों?

चीन 2025 में विश्व का पहला 'थोरियम मोल्टन साल्ट न्यूक्लियर पावर स्टेशन' गोबी मरुस्थल में स्थापित करेगा। इस परमाणु ऊर्जा स्टेशन में ईंधन के रूप में यूरेनियम की जगह थोरियम का इस्तेमाल किया जाएगा।

अन्य संबंधित तथ्य

- इसमें शीतलक के लिए जल की आवश्यकता नहीं होती है। ऐसा इसलिए, क्योंकि यह ऊष्मा को स्थानांतरित करने और विद्युत उत्पादन के लिए तरल नमक या कार्बन डाइऑक्साइड का उपयोग करता है।
- जल-शीतलक मॉडल के विपरीत, यह डिजाइन ओवरहीटिंग के कारण रिएक्टर कोर के पिघलने की संभावना को काफी कम कर देता है।

ईंधन के रूप में थोरियम

- थोरियम रेडियोधर्मी गुण वाला प्राकृतिक तत्व है। यह मिट्टी, चट्टानों, जल, पौधों और जानवरों में बहुत कम मात्रा में पाया जाता है।
- थोरियम की भौतिक विशेषताओं के कारण, इसका परमाणु ऊर्जा बनाने के लिए प्रत्यक्ष उपयोग नहीं किया जा सकता है। इसके लिए पहले इसे परमाणु रिएक्टर में U-233 में बदला जाता है।

थोरियम आधारित रिएक्टर्स का महत्व

- विश्व में यूरेनियम की तुलना में थोरियम प्रचुर मात्रा में उपलब्ध है। भारत में, केरल और ओडिशा में मोनाजाइट के समृद्ध भंडार हैं। गौरतलब है कि मोनाजाइट में लगभग 8-10% थोरियम होता है।
 - मोनाजाइट आंध्र प्रदेश, तमिलनाडु, पश्चिम बंगाल और झारखंड में भी पाया जाता है।
- उच्च गलनांक बिंदु; बेहतर तापीय चालकता; बेहतर ईंधन प्रदर्शन विशेषताएं; रासायनिक रूप से अक्रिय और स्थिरता के कारण यह रासायनिक रूप से सुरक्षित है।
- यह पर्यावरणीय दृष्टि से सुरक्षित और कम विषाक्त है। साथ ही, अल्पकालिक (बहुत कम अस्तित्व अवधि) रेडियोधर्मी अपशिष्ट उत्पन्न करता है।

निष्कर्ष

थोरियम-आधारित मॉल्टन साल्ट रिएक्टर्स का विकास सुरक्षित, स्वच्छ और अधिक संधारणीय परमाणु ऊर्जा की दिशा में एक महत्वपूर्ण बदलाव का प्रतीक है। प्रचुर थोरियम भंडार और बेहतर सुरक्षा विशेषताओं के साथ, ये रिएक्टर्स पारंपरिक यूरेनियम-आधारित प्रणालियों के लिए एक आशाजनक विकल्प प्रस्तुत करते हैं।

5.4. स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर्स (Small Modular Reactors: SMRs)

सुर्खियों में क्यों?

बजट 2024-25 में घोषणा की गई है कि केंद्र सरकार 'भारत स्मॉल रिएक्टर्स (BSRs)' विकसित करने के लिए निजी क्षेत्र के साथ साझेदारी करेगी।

अन्य संबंधित तथ्य

- यह घोषणा भारत की परमाणु नीति में ऐतिहासिक बदलाव को दर्शाती है। उल्लेखनीय है कि 1962 का परमाणु ऊर्जा अधिनियम परमाणु ऊर्जा उत्पादन में निजी क्षेत्र की भागीदारी की अनुमति नहीं देता है।
- भारत स्मॉल रिएक्टर्स (BSRs) वैश्विक ट्रेंड के अनुरूप है अर्थात देश स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर्स (SMRs) पर ध्यान केंद्रित कर रहे हैं।
 - BSRs, SMRs से अवधारणात्मक रूप से अलग होंगे। स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर्स कारखाने में निर्मित और आसानी से असेम्बल किए जाने वाले रिएक्टर्स से जुड़ी एक पूरी तरह से नई अवधारणा है। इनके विपरीत, भारत स्मॉल रिएक्टर्स भारत की मौजूदा दाबयुक्त भारी जल रिएक्टर तकनीक पर आधारित हैं।

- BSRs भारत के ऊर्जा मिश्रण में परमाणु ऊर्जा के योगदान को बढ़ा सकते हैं। ज्ञातव्य है कि भारत के ऊर्जा मिश्रण में परमाणु ऊर्जा का वर्तमान हिस्सा मात्र 1.6% है।

स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर (SMRs) क्या हैं?

- **परिभाषा:** स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर (SMRs) पारंपरिक रिएक्टर की तुलना में उन्नत परमाणु रिएक्टर हैं। इनकी बिजली उत्पादन क्षमता 300 मेगावाट (MWe) प्रति यूनिट तक होती है, जो पारंपरिक परमाणु ऊर्जा रिएक्टरों की उत्पादन क्षमता का लगभग एक-तिहाई है।
 - **स्मॉल:** भौतिक रूप से इनका आकार पारंपरिक परमाणु ऊर्जा रिएक्टर की तुलना में काफी छोटा होता है।
 - **मॉड्यूलर:** इसकी प्रणालियों और घटकों को कारखाने में असेंबल किया जा सकता है और एक इकाई के रूप में किसी भी स्थान पर स्थापित करने के लिए भेजा जा सकता है।
 - **रिएक्टर:** परमाणु विखंडन द्वारा ऊष्मा उत्पन्न करके ऊर्जा का उत्पादन किया जाता है।

SMR परमाणु ऊर्जा का महत्व

- **कॉम्पैक्ट और सेफ:** इसमें पैसिव कूलिंग सिस्टम्स शामिल हैं, जिससे आपात स्थितियों के दौरान बाह्य स्रोत और पंप से बिजली लेने की आवश्यकता समाप्त हो जाती है।
- **विविध क्षेत्रों में उपयोग:** इसे बिजली उत्पादन (100 मेगावाट तक) और/ या समुद्री जल विलवणीकरण जैसे उपयोगों के लिए डिज़ाइन किया गया है (उदाहरण के लिए, दक्षिण कोरिया का स्मार्ट/ SMART)।
- **फैक्टरी-निर्माण:** मॉड्यूलर डिज़ाइन के कारण परिवहन में सुगमता और तुरंत साइट पर ले जाकर असेंबल की अनुमति देता है और (उदाहरण के लिए, न्यूस्केल)।
- **सुदूर क्षेत्रों में संचालन:** इन्हें भूमिगत या फ्लोटिंग संरचनाओं पर स्थापित किया जा सकता है (उदाहरण के लिए, रूस का एकेडमिक लोमोनोसोव)।
- **स्केलेबल:** मॉड्यूलर डिज़ाइन और छोटे आकार के चलते एक ही स्थान पर इनकी कई इकाइयों को स्थापित किया जा सकता है।

SMRs से संबंधित मुद्दे

- **वाणिज्यिक जोखिम:** लाभ उन्मुख निजी कंपनियों लागत कम करने के लिए सुरक्षा संबंधी उपायों में कटौती कर सकती हैं।
- **पैसिव सिस्टम की सीमाएं:** दुर्घटना के बाद सुरक्षा सुविधाएं विफल हो सकती हैं (अमेरिकी न्यूक्लियर रेग्युलेटरी कमीशन)।
- **उच्च लागत:** छोटे रिएक्टरों द्वारा उत्पन्न प्रति किलोवाट-घंटा बिजली की लागत बड़े रिएक्टरों की तुलना में अधिक होगी।
- **अपशिष्ट प्रबंधन:** रेडियोधर्मी अपशिष्ट की मात्रा प्रति इकाई ताप के हिसाब से बड़े रिएक्टरों के समान होगी।
- **ईंधन में दक्षता:** बड़े रिएक्टरों की तुलना में अधिक दक्ष; कुछ रिएक्टर्स को महंगा हाई-असे लो एनरिचड यूरेनियम (HALEU) की आवश्यकता होती है।

निष्कर्ष

स्मॉल मॉड्यूलर न्यूक्लियर रिएक्टर्स (SMRs) पारंपरिक बड़े परमाणु संयंत्रों के मुकाबले एक लचीला, सुरक्षित और अधिक किफायती विकल्प बनने की संभावना रखते हैं। ये रिएक्टर्स बेहतर सुरक्षा विशेषताओं के साथ स्केलेबल स्वच्छ ऊर्जा समाधान प्रदान करते हैं। इस प्रकार ये बढ़ती ऊर्जा मांगों को पूरा करने तथा कार्बन उत्सर्जन को कम करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं।



VISIONIAS
INSPIRING INNOVATION

SANDHAN

2026

ENGLISH MEDIUM
27 JULY

हिन्दी माध्यम
27 जुलाई

Vision IAS की ओर से पर्सनलाइज्ड टेस्ट सीरीज

(UPSC प्रीलिम्स के लिए स्मार्ट रिवीजन, प्रैक्टिस और समय तैयारी हेतु ऑल इंडिया GS प्रीलिम्स टेस्ट सीरीज के तहत एक पर्सनलाइज्ड टेस्ट सीरीज)



अधिक जानकारी के लिए दिए गए QR कोड को स्कैन कीजिए

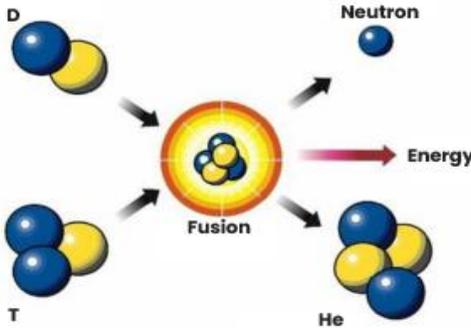
5.5. नाभिकीय संलयन: एक नज़र में (Nuclear Fusion at a Glance)

नाभिकीय संलयन

नाभिकीय संलयन और विखंडन के बीच अंतर

नाभिकीय संलयन

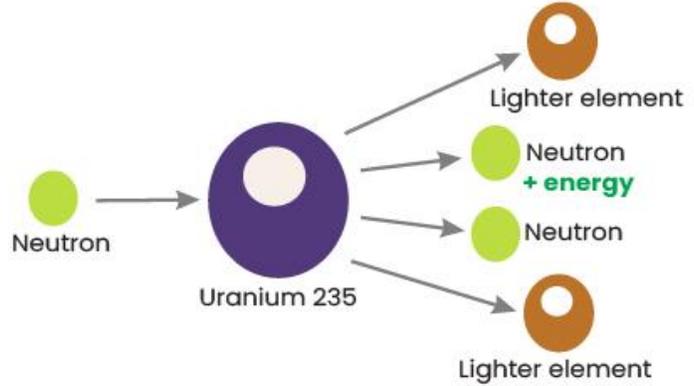
संलयन तब होता है जब दो हल्के परमाणु आपस में मिलकर एक भारी परमाणु बनाते हैं, जैसे- जब दो हाइड्रोजन परमाणु मिलकर एक हीलियम परमाणु बनाते हैं।



प्रयुक्त ईंधन: सामान्यतः दो हाइड्रोजन (H) समस्थानिक- ड्यूटेरियम (D) और ट्रिटियम (T)

नाभिकीय विखंडन

विखंडन तब होता है जब एक न्यूट्रॉन एक बड़े परमाणु से टकराता है, जिससे वह उत्तेजित होकर दो छोटे परमाणुओं में विभाजित हो जाता है।



प्रयुक्त ईंधन: यूरेनियम, प्लूटोनियम आदि

नाभिकीय संलयन को बढ़ावा देने के लिए शुरू की गई पहलें

आदित्य: अहमदाबाद स्थित प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान ने पहले भारतीय टोकमक को स्वदेशी रूप से निर्मित कर उसका संचालन किया।

स्टेडी स्टेट सुपरकंडक्टिंग टोकमक (SST-1) का उद्देश्य थर्मो-न्यूक्लियर संलयन उपकरणों में स्थिर अवस्था में प्लाज्मा का अध्ययन करने हेतु एक प्रायोगिक सुविधा विकसित करना है।

इंडस मिक्रोट्रॉन रेडिएशन फेसिलिटी: इंडस-1 और इंडस-2 में एक साझा इंजेक्टर प्रणाली है, जिसमें एक माइक्रोट्रॉन और एक बूस्टर मिक्रोट्रॉन शामिल हैं।

चीन का एक्सपेरिमेंटल सुपरकंडक्टिंग एडवांस्ड टोकमक (EAST): यह स्थिर अवस्था प्लाज्मा बनाए रखता है।

अन्य: यू.के. में संयुक्त यूरोपीय टोरस (JET), दक्षिण कोरिया में कोरिया सुपरकंडक्टिंग टोकमक एडवांस्ड रिसर्च (KSTAR)।

नाभिकीय संलयन से संबंधित चुनौतियाँ

इस प्रक्रिया में **अत्यधिक उच्च तापमान की आवश्यकता** होती है। IAEA के अनुसार, **ड्यूटेरियम और ट्रिटियम को फ्यूज बनाने के लिए 100 मिलियन डिग्री सेल्सियस से अधिक तापमान** की आवश्यकता होती है।

मैग्नेटिक कन्फाइनमेंट: प्लाज्मा को रिएक्टर की दीवारों के संपर्क से बचाने के लिए मजबूत चुंबकीय क्षेत्र का उपयोग करके एक अलग स्थान में रखना होता है।

अभिक्रिया के दौरान न्यूट्रॉन विकिरण कन्टेनमेंट संरचना में दस सेंटीमीटर से अधिक दूरी तक जा सकता है, जिससे संरचनात्मक क्षति हो सकती है।

प्रायोगिकी और उपयोग: अभी प्रायोगिक चरण में है।

नाभिकीय संलयन प्रौद्योगिकी के लिए आगे की राह

अंतर्राष्ट्रीय सहयोग: यह निवल ऊर्जा लाभ (NEG) प्राप्त करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है।

अनुसंधान एवं विकास में निवेश: विकिरण-प्रतिरोधी और रिएक्टर की दीवारों व घटकों के लिए ऊष्मा को सहने में सक्षम सामग्री विकसित करना।

ऑप्टिमाइजेशन संबंधी समस्याओं को हल करने वाली AI तकनीक का उपयोग करके प्लाज्मा कन्फाइनमेंट मैग्नेटिक फिल्ड का सटीक मूल्यांकन करना।

संलयन संबंधी अनुसंधान में निजी क्षेत्र को शामिल करने से रक्षा और अंतरिक्ष जैसे अन्य महत्वपूर्ण क्षेत्रों की सफलता को दोहराया जा सकता है।

5.6. टोकामक रिएक्टर (Tokamak Reactors)

सुर्खियों में क्यों?

वैज्ञानिकों ने ITER नाभिकीय संलयन परियोजना के लिए मुख्य मैग्नेट सिस्टम का निर्माण पूरा कर लिया है। साथ ही, भारत ने इस परियोजना की कुछ सबसे महत्वपूर्ण अवसंरचनाओं के निर्माण में प्रमुख भूमिका निभाई है।

टोकामक रिएक्टर के बारे में

- **उत्पत्ति:** "टोकामक" शब्द एक रूसी संक्षिप्त नाम से आया है। इसका मतलब है "चुंबकीय कॉइल्स वाला टोरोइडल चैम्बर"।
- **उद्देश्य:** टोकामक एक प्रयोगात्मक मशीन है जिसे संलयन ऊर्जा प्राप्त करने के लिए बनाया गया है।
- **कार्यप्रणाली:** टोकामक के अंदर मजबूत चुंबकीय क्षेत्रों की मदद से फ्यूजन प्लाज्मा बनाया और नियंत्रित किया जाता है।
 - प्लाज्मा ठोस, तरल और गैसों के साथ पदार्थ की एक मौलिक अवस्था है।
- **ऊर्जा से बिजली:** प्लाज्मा में परमाणुओं के संलयन (फ्यूजन) से जो ऊर्जा उत्पन्न होती है, वह मशीन की दीवारों में ऊष्मा के रूप में अवशोषित हो जाती है।
 - एक पारंपरिक पावर प्लांट की तरह, फ्यूजन पावर प्लांट भी इस ऊष्मा का उपयोग भाप और फिर टरबाइन्स और जनरेटर्स की मदद से बिजली बनाने में करता है।
- **टोकामक रिएक्टर के प्रमुख घटक:**
 - **टोरस:** डोनट के आकार का एक कक्ष जो चुंबकीय क्षेत्रों की मदद से प्लाज्मा को नियंत्रित करता है।
 - **मैग्नेटिक कॉइल्स:** मैग्नेटिक कॉइल्स के दो सेट (टोरोइडल और पोलोइडल) प्लाज्मा को पकड़ने और आकार देने के लिए एक मैग्नेटिक 'केज' के रूप में कार्य करते हैं।
 - **एक केंद्रीय सोलेनोइड:** (एक चुंबक जो विद्युत प्रवाह वहन करता है) एक दूसरा चुंबकीय क्षेत्र बनाता है।

इंटरनेशनल थर्मोन्यूक्लियर एक्सपेरिमेंटल रिएक्टर (ITER) के बारे में

- यह 30 से अधिक देशों का एक अंतर्राष्ट्रीय सहयोग है। यह रिएक्टर दक्षिणी फ्रांस में स्थित है।
- ITER के सदस्य: चीन, यूरोपीय संघ (Euratom के माध्यम से), भारत, जापान, दक्षिण कोरिया, रूस और संयुक्त राज्य अमेरिका।
- **उद्देश्य:** यह प्रदर्शित करना कि हमारे सूर्य और तारों की ऊर्जा के स्रोत नाभिकीय संलयन हेतु पृथ्वी पर पर्याप्त, सुरक्षित और कार्बन-मुक्त ऊर्जा स्रोत के रूप में व्यावहारिक है या नहीं।
- यूरोपीय संघ इस परियोजना का होस्ट होने के नाते इसमें 45% का वित्त-पोषण प्रदान करता है। जबकि अन्य प्रत्येक पक्ष 9% का योगदान करता है।
- **भारत की सदस्यता:** भारत औपचारिक रूप से 2005 में ITER परियोजना में शामिल हुआ था।
 - अहमदाबाद स्थित प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान इस परियोजना में भाग लेने वाला भारत का प्रमुख संस्थान है।

निष्कर्ष

चुंबकीय नियंत्रण तकनीक से चलने वाले टोकामक रिएक्टर्स अभी भी फ्यूजन अनुसंधान में अग्रणी हैं और स्वच्छ व प्रचुर ऊर्जा प्रदान कर रहे हैं। हालांकि, इनर्शियल कंफाइनमेंट पर आधारित लेजर फ्यूजन भी एक उभरता हुआ विकल्प बन रहा है। कुल मिलाकर, व्यावहारिक न्यूक्लियर फ्यूजन की वैश्विक खोज में, ये दोनों तकनीकें संधारणीय ऊर्जा हासिल करने की दिशा में अपनी-अपनी खासियतों के साथ महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही हैं।

ऑप्शनल सब्जेक्ट टेस्ट सीरीज

- ✓ भूगोल ✓ समाजशास्त्र ✓ दर्शनशास्त्र ✓ हिंदी साहित्य
- ✓ राजनीति विज्ञान एवं अंतर्राष्ट्रीय संबंध

2025	ENGLISH MEDIUM 27 JULY	हिन्दी माध्यम 27 जुलाई
2026	ENGLISH MEDIUM 27 JULY	हिन्दी माध्यम 27 जुलाई

5.7. बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली: एक नज़र में (Battery Energy Storage System (BESS) at a Glance)

बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली (BESS)

- ▶ यह एक **इलेक्ट्रोकेमिकल** उपकरण को दर्शाता है। यह उपकरण **सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा जैसी नवीकरणीय ऊर्जा को संग्रहीत** करता है तथा जरूरत पड़ने पर ऊर्जा को निर्मुक्त करने में सक्षम बनाता है।
- ▶ **ऊर्जा भंडारण प्रणाली के प्रकार:** यांत्रिक (पंप स्टोरेज हाइड्रो, फ्लाईव्हील आदि), इलेक्ट्रोकेमिकल (लेड एसिड, जिक-ब्रोमीन आदि), रासायनिक (ईंधन सेल, आदि)।

BESS का महत्व

यह प्रणाली ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करती है। इस तरह यह भारत की पंचामृत घोषणा के तहत 2070 तक नेट जीरो उत्सर्जन संबंधी लक्ष्य के अनुरूप है।	ऊर्जा लागत में कमी करती है। इस प्रणाली के तहत संग्रहीत ऊर्जा का उपयोग पीक आवर्स (जब ऊर्जा की खपत और कीमतें सर्वाधिक होती हैं) के दौरान किया जा सकता है।	ग्रिड निश्चिन्ता कम करना और ग्रिड स्थिरता में सुधार करना: बिजली की आपूर्ति और भंडारण करके, तथा आपूर्ति और मांग में संतुलन बनाकर।	भविष्य की ऊर्जा जरूरतों को पूरा करने में सहायक है; राष्ट्रीय विद्युत योजना, 2023 के अनुसार 2031-32 तक 236 GWh BESS की आवश्यकता होगी।
--	---	---	---

बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली (BESS) को बढ़ावा देने के लिए शुरु की गई पहलें

वायबिलिटी गैप फंडिंग (VGF) योजना: यह पहल 2030-31 तक 4,000 MWh की BESS परियोजनाओं के विकास के लिए चलाई जा रही है।	विद्युत मंत्रालय द्वारा 2022 में जनरेटर, ट्रांसमिशन या वितरण संबंधी घटक के रूप में ESS को कानूनी दर्जा प्रदान किया गया है।	एडवांस्ड केमिस्ट्री सेल बैटरी भंडारण कार्यक्रम के लिए उत्पादन से संबद्ध प्रोत्साहन (PLI) योजना चलाई जा रही है।	2023 में केंद्रीय विद्युत मंत्रालय ने "ऊर्जा भंडारण प्रणालियों को बढ़ावा देने के लिए राष्ट्रीय फ्रेमवर्क" तैयार किया है।
--	---	---	---

BESS से संबंधित मुद्दे

कच्चे माल की उपलब्धता: भारत में इलेक्ट्रोड और इलेक्ट्रोलाइट के विनिर्माण के लिए आवश्यक प्रमुख घटक, जैसे- लिथियम, कोबाल्ट, निकेल और बैटरी-ग्रेड के ग्रेफाइट का भंडार बहुत कम है।	नीतिगत अनिश्चितता, जैसे- कर संबंधी छूट को अचानक बंद करना, त्वरित मूल्यहास (Accelerated depreciation) संबंधी लाभ में कमी, आदि।	रख-रखाव की बढ़ती आवश्यकता और निगरानी	अन्य चुनौतियां: उच्च गुणवत्ता वाली अनुसंधान एवं विकास संबंधी अवसंरचना का अभाव, इलेक्ट्रिक व्हीकल और ऊर्जा भंडारण संबंधी नीतियों तथा समर्पित घटकों का अभाव, वित्त की कमी, सस्ते आयात।
--	---	--------------------------------------	---

आगे की राह

मांग पैदा करना: ऊर्जा भंडारण और बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणालियों को अपनाने के लिए डिस्कॉम्स/ ट्रांसमिशन कंपनियों को आसान ऋण सुविधा प्रदान की जानी चाहिए।	चरणबद्ध विनिर्माण कार्यक्रम: एडवांस्ड सेल विनिर्माण को प्रोत्साहन देना चाहिए। इसके लिए निवेशकों को प्रोत्साहित करने के लिए राज्यों द्वारा पर्याप्त सहायता प्रदान की जानी चाहिए।	कराधान: बैटरी के आयात को कम करने और घरेलू स्तर पर बैटरी की खरीद को बढ़ावा देने के लिए GTS दरों में आवश्यक बदलाव करने चाहिए।	पुनर्चक्रण और संधारणीयता: विस्तारित उत्पादक उत्तरदायित्व (EPR) के प्रभावी कार्यान्वयन को सुनिश्चित करना चाहिए। साथ ही, BESS में 'एंड-ऑफ-लाइफ' अप्रोच की जगह 'चक्रीय अर्थव्यवस्था' को अपनाने के लिए अपशिष्ट प्रबंधन व्यवस्था को डिजिटल बनाना चाहिए।
---	--	---	--

ऑल इंडिया मुख्य परीक्षा टेस्ट सीरीज़

देश के सर्वश्रेष्ठ टेस्ट सीरीज़ प्रोग्राम के इनोवेटिव असेसमेंट सिस्टम का लाभ उठाएं
 ✓ सामान्य अध्ययन ✓ निबंध ✓ दर्शनशास्त्र

2025

ENGLISH MEDIUM
27 JULY

हिन्दी माध्यम
27 जुलाई

2026

ENGLISH MEDIUM
27 JULY

हिन्दी माध्यम
27 जुलाई

5.7.1. सोडियम-आयन बैटरी (Sodium-Ion Battery: SIB)

सुर्खियों में क्यों?

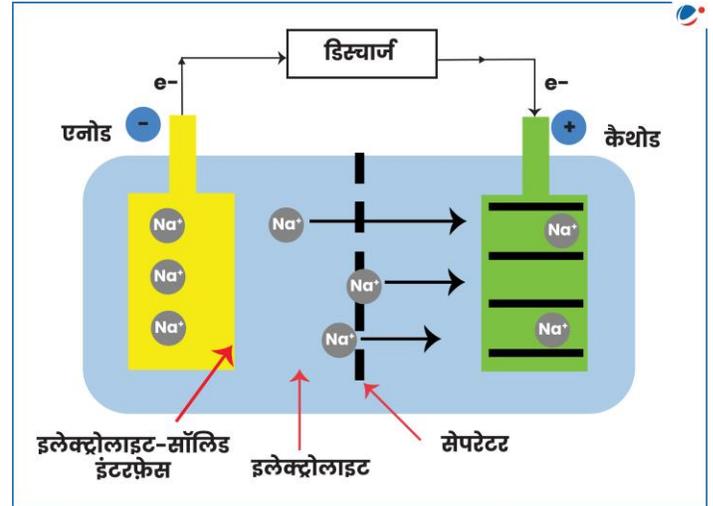
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग के तहत काम कर रही एक शोध टीम ने एक सुपर-फास्ट चार्जिंग सोडियम-आयन बैटरी (SIB) विकसित की है। यह केवल 6 मिनट में 80% तक चार्ज हो सकती है और 3000 से अधिक चार्ज साइकिल तक चल सकती है।

सोडियम-आयन बैटरी (SIB) के बारे में

- परिभाषा: यह एक प्रकार की रिचार्जेबल बैटरी है, जो लिथियम बैटरी की तरह काम करती है। हालांकि, इसमें लिथियम आयनों (Li+) की बजाय सोडियम आयनों (Na+) का उपयोग किया जाता है।

सोडियम-आयन बैटरी (SIB) कैसे काम करती है?

- डिस्चार्ज के समय: सोडियम आयन एनोड (ऋणात्मक इलेक्ट्रोड) से कैथोड (धनात्मक इलेक्ट्रोड) की ओर जाते हैं, जहां ये आयन जमा होते हैं और रिडक्शन प्रक्रिया संपन्न होती है।
- ये आयन इलेक्ट्रोलाइट (एक विद्युत कंडक्टर) के माध्यम से गमन करते हैं। ये इलेक्ट्रोलाइट विभांतर (Potential difference) उत्पन्न करके विद्युत प्रवाह को संभव बनाते हैं।
- रिचार्ज के दौरान: सोडियम आयन एनोड पर वापस लौट आते हैं।



लिथियम-आयन बैटरी (LIBs) की तुलना में सोडियम-आयन बैटरी (SIBs) के लाभ:

मापदंड	सोडियम-आयन बैटरी (SIBs)	लिथियम-आयन बैटरी (LIBs)
लागत	15% से 20% तक कम; सोडियम के यौगिक सस्ते होते हैं	लिथियम यौगिकों के महंगे होने कारण उच्च लागत
आपूर्ति शृंखला	विकेन्द्रीकरण; सोडियम धरती पर भरपूर मात्रा में पाया जाता है	केन्द्रीकृत; उदाहरण के लिए- प्रसंस्करण में चीन की लगभग 60% हिस्सेदारी
तापमान की रेंज	व्यापक तापमान भिन्नताओं के लिए बेहतर अनुकूल।	चरम तापमान के प्रति कम सहिष्णु।
सुरक्षा	शून्य वोल्टेज (पूरी तरह डिस्चार्ज) पर परिवहन; आग लगने का जोखिम कम	आग लगने के जोखिम के कारण सुरक्षा उपाय अपनाने की आवश्यकता

निष्कर्ष

सोडियम-आयन बैटरियां लागत, सुरक्षा और वैश्विक संसाधनों की उपलब्धता के लिहाज से लिथियम-आयन तकनीक का एक आशाजनक विकल्प प्रस्तुत करती हैं। अल्ट्रा-फास्ट चार्जिंग और लंबा जीवन चक्र जैसी उन्नत विशेषताओं के साथ, सोडियम-आयन बैटरियां ऊर्जा भंडारण और इलेक्ट्रिक गतिशीलता के क्षेत्र में मजबूत विकल्प बनकर उभर रही हैं।

5.8. हाइपरलूप तकनीक (Hyperloop Technology)

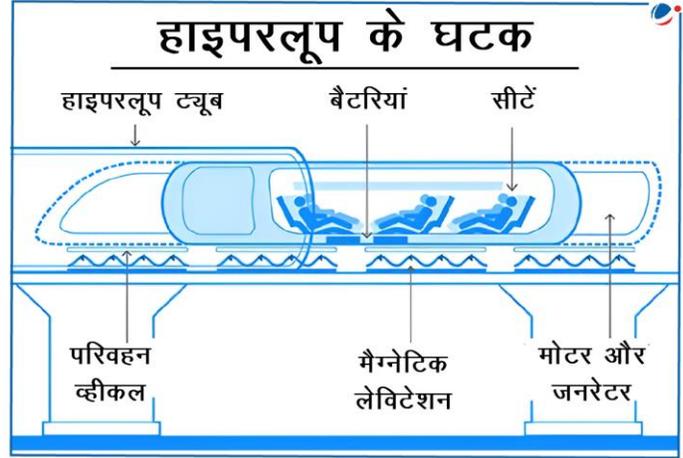
सुर्खियों में क्यों?

हाल ही में, IIT मद्रास की 'आविष्कार हाइपरलूप टीम' ने TuTr नामक स्टार्टअप के साथ सहयोग से 410 मीटर का हाइपरलूप परीक्षण ट्रैक पूरा किया है। यह भारत में हाइपरलूप तकनीक के संबंध में पहला प्रयोग है।

हाइपरलूप तकनीक क्या है?

- अवधारणा: 2013 में, स्पेसएक्स के CEO एलन मस्क ने हाइपरलूप नामक अल्ट्रा-हाई-स्पीड रेल (UHRS) की अवधारणा को ओपन-सोर्स के रूप में प्रस्तुत किया था।

- यह प्रौद्योगिकी "ग्रेविटी वैक्यूम ट्यूब", "ग्रेविटी वैक्यूम ट्रांजिट" या "हाई स्पीड ट्यूब ट्रांसपोर्टेशन" के विचार पर आधारित है। यह विचार मूल रूप से 1865 में व्यक्त किया गया था।
- यह कैसे कार्य करता है?
 - हाइपरलूप मूलतः एक चुंबकीय उत्तोलन (मैग्नेटिक लेविटेशन या मैग्लेव) ट्रेन प्रणाली है। इसमें चुम्बकों का एक सेट पाँड्स को ट्रैक से कुछ ऊपर बनाए रखते हैं, इसे हॉवर स्थिति कहते हैं। चुम्बकों के दूसरे सेट का उपयोग पाँड्स को ट्रैक पर आगे धकेलने के लिए किया जाता है।
 - हाइपरलूप प्रौद्योगिकी में यात्रा निम्न दबाव वाली स्टील ट्यूब जैसे संरचना के अंतर्गत होती है। इस ट्यूब में से सारी वायु निकाल कर लगभग निर्वात (Vacuum) की स्थिति बनाई जाती है।
 - ये 1,200 किमी/घंटा की सैद्धांतिक गति से यात्रा कर सकते हैं।
- सुगम्यता: हाइपरलूप तकनीक का उद्देश्य यात्रा के समय को काफी कम करना है, जिससे लोग लंबी दूरी को भी बहुत तेजी से और कम समय में तय कर सकें। इससे लोग काफी दूर-दूर स्थित शहरों के मध्य भी काफी तेजी से आ-जा सकेंगे।



हाइपरलूप तकनीक के लाभ

- उच्च गति: 1,000 कि.मी./घंटा से अधिक; हाई स्पीड रेल से 3 गुना तेज़।
- चालक रहित: मानवीय त्रुटियों को दूर करता है।
- ऑन डिमांड रेस्पांस: 10-30 सेकंड के अंतराल पर, बिना टक्कर के संचालन या पटरी से उतरने का जोखिम न होना।
- मौसम संबंधी दबाव को सहने में सक्षम: खराब मौसम के प्रति कम सुभेद्य, ट्रैक के मुड़ने (Track Buckling) की समस्या नहीं।
- आस-पास के क्षेत्रों पर कम असर: सुरंग निर्माण में आसानी, छोटे स्टेशन की आवश्यकता।
- शिपिंग और लॉजिस्टिक्स में सुधार: बड़े कंटेनर लोड ले जाने में सक्षम, ट्रक परिवहन जनित उत्सर्जन की रोकथाम।
- कार्बन उत्सर्जन में कटौती: 2-3 गुना अधिक ऊर्जा-कुशल, मैग्लेव डिज़ाइन और निम्न दबाव डिज़ाइन, विद्युत को स्टोर करना।

हाइपरलूप प्रौद्योगिकी से जुड़ी कुछ समस्याएं

- उच्च लागत: नासा द्वारा (भूमि अधिग्रहण की लागत को छोड़कर) प्रौद्योगिकी के लिए प्रति मील लागत 25-27 मिलियन डॉलर आएगी।
- सुरक्षा संबंधी: अग्निरोधी ट्यूबों के बावजूद पाँड्स के अंदर आग लगना एक बड़ा खतरा है।
- ट्यूब में निर्वात को बनाए रखना: ऊर्जा-गहन और लंबी दूरी हेतु चुनौतीपूर्ण।
- त्वरण का व्यापक प्रभाव: पार्श्व या ऊर्ध्वाधर दिशा में 2 m/s^2 से अधिक का कोई भी त्वरण (Accelerations) मनुष्यों के लिए कठिनाई उत्पन्न कर सकता है।
- अवसंरचना की मांग: लम्बी दूरी तक, सीधे, स्थिर ट्रैक का निर्माण करना कठिन है।

निष्कर्ष

जैसे-जैसे भारत IIT मद्रास टेस्ट ट्रैक जैसी पहलों के साथ वैश्विक हाइपरलूप प्रतिस्पर्धा में प्रवेश कर रहा है, इसका पूरा लाभ उठाने के लिए शैक्षणिक संस्थानों, स्टार्ट-अप्स और नीति निर्माताओं के बीच आपसी सहयोग को मजबूत करना महत्वपूर्ण होगा।

निबंध

ENRICHMENT PROGRAMME 2025

12 जून, 5 PM

5.9. विलवणीकरण प्रौद्योगिकियां (Desalination Technologies)

सुर्खियों में क्यों?

IIT बॉम्बे के वैज्ञानिकों ने खारे पानी के उपचार के लिए कमल के पत्ते जैसा सोलर एवापोरेटर विकसित किया। इसके तहत एक नया हाइड्रोफोबिक ग्राफीन-आधारित पदार्थ विकसित किया गया है। यह पदार्थ जल विलवणीकरण में सहायक हो सकता है। यह विश्व में ताजे जल के संकट को दूर करने में एक महत्वपूर्ण सफलता साबित हो सकती है।

ताजे पानी का संकट

- पृथ्वी के लगभग 71% भाग पर पानी मौजूद है, लेकिन पूरी दुनिया की आबादी केवल 3% उपलब्ध ताजे पानी पर निर्भर है।
 - इस 3% ताजे पानी में से केवल 0.06% ही आसानी से सुलभ है, बाकी पानी आर्कटिक एवं अंटार्कटिक हिमावरण, ग्लेशियरों, भूमिगत जल और दलदली क्षेत्रों में मौजूद है।

विलवणीकरण प्रौद्योगिकियां और प्रक्रियाएं

पहलू	थर्मल प्रौद्योगिकी	मेम्ब्रेन प्रौद्योगिकी
सिद्धांत	इसमें खारे पानी को गर्म करके उसके संघनित वाष्प को एकत्र करके शुद्ध पेयजल प्राप्त किया जाता है।	अर्ध-पारगम्य मेम्ब्रेन (झिल्ली) से होकर गुजारा जाता है; मुख्य रूप से लवणीय जल के विलवणीकरण के लिए।
प्रक्रियाएं	फ्लैश डिस्टिलेशन, मल्टी-इफेक्ट डिस्टिलेशन, वेपर कम्प्रेसन	इलेक्ट्रोडायलिसिस, रिवर्स ऑस्मोसिस (RO)
गुण	लवणता की सान्द्रता को अधिकतम कम करना; कम विद्युत ऊर्जा की आवश्यकता	पर्यावरण अनुकूल, कम जगह की आवश्यकता
अवगुण	उच्च लागत, जीवाश्म ईंधन का उपयोग, स्केलिंग संबंधी समस्याएं	ब्लीचिंग की समस्या, नियमित रखरखाव की आवश्यकता, TDS को पूरी तरह से नहीं हटाना
उदाहरण	लक्षद्वीप में लो टेंपरेचर थर्मल डिसेलिनेशन (LTTD) संयंत्र स्थापित करना	नेम्मेली RO संयंत्र, तमिलनाडु

निष्कर्ष

आगे बढ़ते हुए कुशल तरीके से इस्तेमाल, सहायक नीतिगत फ्रेमवर्क और निरंतर अनुसंधान, सभी क्षेत्रों में स्वच्छ जल तक समान पहुंच सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण होंगे।

5.10. लाइट सुपरसॉलिड (Light Supersolid)

सुर्खियों में क्यों?

इटली के नेशनल रिसर्च काउंसिल के वैज्ञानिकों ने पहली बार प्रकाश से सुपरसॉलिड का निर्माण किया है।

सुपरसॉलिड क्या होता है?

- परिभाषा: यह पदार्थ की एक दुर्लभ अवस्था है, जो ठोस जैसी संरचना और घर्षण रहित प्रवाह दोनों का प्रदर्शन करती है।
 - इसे क्वांटम यांत्रिकी (Quantum mechanics) द्वारा परिभाषित किया जाता है। इसके तहत पार्टिकल्स एक सुव्यवस्थित व क्रिस्टल जैसी ठोस अवस्था में एकत्र या घनीभूत होते हैं, लेकिन वे श्यानता (Viscosity) रहित द्रव की भांति प्रवाह भी करते हैं।
- प्रारंभिक शोध: 1960 के दशक में सैद्धांतिक रूप से भविष्यवाणी की गई सुपरसॉलिड अवस्था को अंततः 2017 में अल्ट्राकोल्ड बोस-आइंस्टीन कंडेन्सेट्स (BEC) का उपयोग करके प्रयोगात्मक रूप से प्रदर्शित किया गया।

- अब तक सुपरसॉलिड अवस्था हेतु अत्यधिक निम्न तापमान (सामान्यतः निरपेक्ष शून्य यानी 0 केल्विन या -273.15°C) अनिवार्य होता था, जिस पर क्वांटम प्रभाव दिखाई देते हैं।
- इस तापमान पर परमाणुओं में न्यूनतम ऊर्जा होती है और पदार्थ एक असामान्य व्यवहार प्रदर्शित करता है, जिसे पदार्थ की पाँचवीं अवस्था, बोस-आइंस्टीन कंडेन्सेट्स (BECs) के रूप में जाना जाता है।
- हालांकि, वैज्ञानिक पूर्ण शून्य, यानी एब्सोल्यूट ज़ीरो तक तो नहीं पहुंच पाते, लेकिन प्रयोगशाला में वे इसके बेहद करीब का तापमान प्राप्त करने में सक्षम हैं।
- **वर्तमान शोध:** नए शोध में "पोलारिटॉन" सिस्टम की विशेषताओं पर आधारित एक नई तकनीक का उपयोग किया गया है।
 - पोलारिटॉन वस्तुतः प्रबल विद्युत-चुम्बकीय इंटरएक्शन के तहत प्रकाश और क्वासि-पार्टिकल्स जैसे एक्साइटोन के आपस में जुड़ने से बनते हैं।
 - क्वासि पार्टिकल्स गणितीय सिद्धांतों पर आधारित होते हैं, जिसके तहत पदार्थों में होने वाले मूलभूत बदलावों (जैसे- स्पिन वेक्स) को कणों या पार्टिकल्स के रूप में वर्णित किया जा सकता है।
 - ये पदार्थ से नहीं बने होते हैं, इसलिए इन्हें क्वासि पार्टिकल्स कहा जाता है।

प्रकाश को सुपरसॉलिड में बदलने का महत्व क्या है?

- सुपरसॉलिड प्रकाश, क्वांटम कंप्यूटिंग में अधिक स्थिर क्वांटम बिट्स (क्यूबिट्स) के विकास में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है।
- प्रकाश को इस तरीके से नियंत्रित करने की क्षमता ऑप्टिकल उपकरणों, फोटोनिक सर्किट्स, और यहां तक कि बुनियादी क्वांटम यांत्रिकी संबंधी शोध में क्रांति ला सकती है।
- इस स्तर पर प्रकाश को नियंत्रित करने की क्षमता शोधकर्ताओं को मटेरियल साइंस के नए क्षेत्रों का अन्वेषण करने में सक्षम बनाती है। साथ ही, यह ऊर्जा का उपयोग करने और उसे समझने के हमारे तरीके में भी नए मार्ग खोल सकती है।

निष्कर्ष

प्रकाश-आधारित सुपरसॉलिड का निर्माण क्वांटम भौतिकी में एक अद्भुत उपलब्धि है, जो प्रकाश और पदार्थ के नियंत्रण में नई संभावनाओं के द्वार खोलता है।

HEARTIEST

Congratulations

TO ALL THE SELECTED CANDIDATES

10 IN TOP 10

Selections in CSE 2024

from various programs of
VisionIAS

AIR 1

SHAKTI DUBEY

AIR 2

HARSHITA GOYAL

AIR 3

DONGRE ARCHIT PARAG

AIR 4

SHAH MARGI CHIRAG

AIR 5

AAKASH GARG

AIR 6

KOMAL PUNIA

AIR 7

AAYUSHI BANSAL

AIR 8

Raj Krishna Jha

AIR 9

ADITYA VIKRAM AGARWAL

AIR 10

MAYANK TRIPATHI

5.11. विज्ञान धारा योजना (Vigyan Dhara Scheme)

सुर्खियों में क्यों?

केंद्र सरकार ने तीन प्रमुख योजनाओं को एकीकृत करते हुए 'विज्ञान धारा' नामक योजना को मंजूरी दे दी है। इसका उद्देश्य भारत के अनुसंधान और विकास (R&D) इकोसिस्टम को सशक्त बनाना है।

विज्ञान धारा योजना के बारे में

- नोडल मंत्रालय: विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय।
- मुख्य उद्देश्य: देश में विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार इकोसिस्टम को मजबूत करने के लिए विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में क्षमता निर्माण के साथ-साथ अनुसंधान, नवाचार एवं प्रौद्योगिकी विकास को बढ़ावा देना।
- योजना का प्रकार: केंद्रीय क्षेत्रक की योजना
- क्रियान्वयन अवधि: 2021-22 से 2025-26 तक (15वें वित्त आयोग की अवधि)
- संभावित लाभ:
 - विज्ञान और प्रौद्योगिकी क्षेत्रक को मजबूत करने के लिए महत्वपूर्ण मानव संसाधन का निर्माण होगा।
 - देश के अनुसंधान आधार का विस्तार कर फुल-टाइम इक्विवेलेंट (FTE) शोधकर्ताओं की संख्या में वृद्धि होगी।
 - लक्षित प्रयासों के माध्यम से विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में महिलाओं की भागीदारी बढ़ाकर लैंगिक समानता सुनिश्चित हो सकेगी।

विज्ञान धारा योजना के 3 प्राथमिक घटक



विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संबंधी संस्थागत और मानवीय क्षमता का निर्माण: मौजूदा वैज्ञानिक संस्थानों को मजबूत बनाना



अनुसंधान और विकास: विभिन्न क्षेत्रों में अनुसंधान गतिविधियों का समर्थन करना



नवाचार, प्रौद्योगिकी विकास और उपयोग: नवाचार और नई प्रौद्योगिकियों के विकास को बढ़ावा देना

निष्कर्ष

विज्ञान धारा योजना भारत की वैज्ञानिक और तकनीकी क्षमताओं को सुदृढ़ करने की दिशा में एक रणनीतिक कदम है। यह योजना लैंगिक समानता, अंतर्राष्ट्रीय साझेदारी और स्वदेशी नवाचार पर विशेष जोर देकर भारत के वैश्विक विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी नेतृत्व के लक्ष्य को सुदृढ़ करती है।

5.12. मुख्य शब्दावलियां (Keywords)

मुख्य शब्दावलियां				
टोकामक रिएक्टर	नाभिकीय संलयन	हाइपरलूप तकनीक	विलवणीकरण प्रौद्योगिकियां	डीप ओशन मिशन
सोडियम-आयन बैटरी	बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली (BESS)	कम्प्यूटेशनल प्रोटीन डिज़ाइन (CPD)	हाइपरलूप तकनीक	लाइट सुपरसॉलिड

एथिक्स

केस स्टडीज मॉड्यूल
प्रवेश प्रारंभ

Available in English & हिन्दी



5.13. अभ्यास प्रश्न (Practise Question)

A उत्तर लेखन प्रारूप

परमाणु संलयन को स्वच्छ ऊर्जा का एक विकल्प माना जाता है। इस संबंध में प्रमुख पहलों, प्रमुख चुनौतियों पर संक्षेप में चर्चा कीजिए और इसके विकास के लिए उपाय सुझाइए।

भूमिका	मुख्य भाग 1	मुख्य भाग 2	निष्कर्ष
परमाणु संलयन को परिभाषित कीजिए	राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय पहलों के बारे में लिखिए	परमाणु संलयन से जुड़ी चुनौतियां	अंतर्राष्ट्रीय सहयोग और निष्कर्ष जैसे आगे की राह का सुझाव दीजिए

LIVE/ONLINE
Classes Available

www.visionias.in



Foundation Course GENERAL STUDIES PRELIMS cum MAINS 2026, 2027 & 2028

DELHI : 8 JULY, 11 AM | 15 JULY, 8 AM | 18 JULY, 5 PM
22 JULY, 11 AM | 25 JULY, 2 PM | 30 JULY, 8 AM

GTB Nagar Metro (Mukherjee Nagar): 10 JULY, 8 AM | 29 JULY, 6 PM

हिन्दी माध्यम 7 अगस्त, 2 PM

AHMEDABAD: 12 JULY

BENGALURU: 22 JULY

BHOPAL: 27 JUNE

CHANDIGARH: 18 JUNE

HYDERABAD: 30 JULY

JAIPUR: 5 AUG

JODHPUR: 2 JULY

LUCKNOW: 22 JULY

PUNE: 14 JULY

फाउंडेशन कोर्स सामान्य अध्ययन 2026

▶ प्रारंभिक, मुख्य परीक्षा और निबंध के लिए महत्वपूर्ण सभी टॉपिक का विस्तृत कवरेज

DELHI : 7 अगस्त, 2 PM

JAIPUR : 20 जुलाई

JODHPUR : 2 जुलाई



Scan the QR CODE to download VISION IAS App. Join official telegram group for daily MCQs & other updates.

[/visionias.upsc](https://www.facebook.com/visionias.upsc)

[/c/VisionIASdelhi](https://www.youtube.com/c/VisionIASdelhi)

[/c/VisionIASdelhi](https://www.instagram.com/c/VisionIASdelhi)

[/t.me/s/VisionIAS_UPSC](https://t.me/s/VisionIAS_UPSC)

6. विगत वर्षों के प्रश्न 2013-2024 (सिलेबस के अनुसार) {Previous Year Question 2013- 2024 (Syllabus-Wise)}

GS-III: प्रौद्योगिकी (Technology)

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी - विकास एवं अनुप्रयोग और रोजमर्रा के जीवन पर इसका प्रभाव (Science and Technology- Developments and their applications and effects in everyday life)

- राजमार्गों पर इलेक्ट्रॉनिक पथ-कर संग्रह करने के लिए 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? (2024 10 अंक)
(What is the technology being employed for electronic toll collection on highways? What are its advantages and limitations? What are the proposed changes that will make this process seamless? Would this transition carry any potential hazards?) (2024, 10 marks)
- विश्व को स्वच्छ एवं सुरक्षित मीठे पानी की अत्यधिक कमी का सामना करना पड़ रहा है। इस संकट का समाधान करने के लिए कौन-सी वैकल्पिक तकनीकें हैं? ऐसी किन्हीं तीन तकनीकों के मुख्य गुणों और दोषों का उल्लेख करते हुए संक्षेप में चर्चा कीजिए। (2024 15 marks)
(The world is facing an acute shortage of clean and safe freshwater. What are the alternative technologies which can solve this crisis? Briefly discuss any three such technologies citing their key merits and demerits.) (2024, 15 marks)
- कृषि उत्पादों के उत्पादन एवं विपणन में ई-तकनीक किसानों की किस प्रकार मदद करती है? इसे समझाइए।
(How does e-Technology help farmers in production and marketing of agricultural produce? Explain it.) (2023 10 marks)
- उन विभिन्न तरीकों पर चर्चा कीजिए जिनसे सूक्ष्मजीवी इस समय हो रही ईंधन की कमी से पार पाने में मदद कर सकते हैं।
(Discuss several ways in which microorganisms can help in meeting the current fuel shortage.) (2023, 10 marks)
- 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?
(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?) (2022, 15 marks)
- अपर्याप्त संसाधनों की दुनिया में भूमंडलीकरण एवं नए तकनीक के रिश्ते को भारत के विशेष संदर्भ में स्पष्ट करें।
(Elucidate the relationship between globalization and new technology in a world of scarce resources, with special reference to India.) (2022, 15 marks)
- क्रिप्टोकॉरेंसी क्या है? वैश्विक समाज को यह कैसे प्रभावित करती है? क्या यह भारतीय समाज को भी प्रभावित कर रही है?
(What is cryptocurrency? How does it affect global society? Has it been affecting Indian Society also?) (2021, 15 marks)
- विज्ञान हमारे जीवन में गहराई तक कैसे गुथा हुआ है? विज्ञान-आधारित प्रौद्योगिकियों द्वारा कृषि में उत्पन्न हुए महत्वपूर्ण परिवर्तन क्या है?
(How is science interwoven deeply with our lives? What are the striking changes in agriculture triggered off by the science-based technologies?) (2020, 10 marks)
- कोविड-19 महामारी ने विश्वभर में अभूतपूर्व तबाही उत्पन्न की है। तथापि, इस संकट पर विजय पाने के लिए प्रौद्योगिकीय प्रगति का लाभ स्वेच्छा से लिया जा रहा है। इस महामारी के प्रबन्धन के सहायतार्थ प्रौद्योगिकी की खोज कैसे की गई, उसका एक विवरण दीजिए।
(COVID-19 pandemic has caused unprecedented devastation worldwide. However, technological advancements are being availed readily to win over the crisis. Give an account of how technology was sought to aid management to the pandemic.) (2020, 15 marks)
- पारम्परिक ऊर्जा उत्पादन के विपरीत सूर्य के प्रकाश से विद्युत् ऊर्जा प्राप्त करने के लाभों का वर्णन कीजिए। इस प्रयोजनार्थ हमारी सरकार द्वारा प्रस्तुत पहल क्या है?
(Describe the benefits of deriving electric energy from sunlight in contrast to the conventional energy generation? What are the initiatives offered by our government for this purpose?) (2020, 15 marks)



- निषेधात्मक श्रम के कौन-से क्षेत्र हैं, जिनका रोबोटों के द्वारा धारणीय रूप से प्रबंधन किया जा सकता है ? ऐसी पहलों पर चर्चा कीजिए, जो प्रमुख अनुसंधान संस्थानों में मौलिक और लाभप्रद नवाचार के लिए अनुसंधान को आगे बढ़ा सकें।
(What are the areas of prohibitive labour (whereby law prohibited ex manual scavenging) that can be sustainably managed by robots? Discuss the initiatives that can propel research in premier research institutes for substantive and gainful innovation.) (2015 15 marks)
- क्या एन्टीबायोटिक्स का अति उपयोग और डॉक्टरों के बिना मुक्त उपलब्धता, भारत में औषधि प्रतिरोधी रोगों के आविर्भाव के अंशदाता हो सकते हैं? अनुवीक्षण और नियंत्रण की क्या क्रियाविधियाँ उपलब्ध हैं? इस सम्बन्ध में विभिन्न मुद्दों पर समालोचनापूर्वक चर्चा कीजिए।
(Can overuse and the availability of antibiotics without doctor's prescription, the contributors to the emergence of drug-resistant diseases in India? What are the available mechanisms for monitoring and control? Critically discuss the various issues involved.) (2014 12.5 marks)
- निश्चित मात्रा औषधि संयोगों (FDCs) से आप क्या समझते हैं ? उनके गुण-दोषों की विवेचना कीजिए।
(What do you understand by Fixed Dose Drug Combinations (FDCs)? Discuss their merits and demerits.) (2013 10 marks)
- क्रिकेट में 'खेल-पंच निर्णय पुनरीक्षण प्रणाली' से आप क्या समझते हैं ? उसके विविध अवयवों की विवेचना कीजिए। सिलिकॉन टेप में बल्ले का किनारा किस प्रकार भ्रम पैदा कर सकता है ? समझाइए।
(What do you understand by Umpire decision review in cricket? Discuss its various components. Explain how silicon tape on the edge of a bat may fool the system?) (2013 10 marks)

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में भारतीयों की उपलब्धियाँ (Achievements of Indians in Science & Technology)

- प्रो० सत्येन्द्र नाथ बोस द्वारा किए गए 'बोस आइन्स्टाइन सांख्यिकी' के कार्य पर चर्चा कीजिए और दर्शाइए कि इसने किस प्रकार भौतिकी के क्षेत्र में क्रांति ला दी थी।
(Discuss the work of 'Bose-Einstein Statistics' done by Prof. Satyendra Nath Bose and show how it revolutionized the field of Physics.) (2018, 10 marks)
- अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में भारत की उपलब्धियों की चर्चा कीजिए। इस प्रौद्योगिकी का प्रयोग भारत के सामाजिक-आर्थिक विकास में किस प्रकार सहायक हुआ है?
(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?) (2016 12.5 marks)

देशज रूप से प्रौद्योगिकी का विकास और नई प्रौद्योगिकी का विकास (Indigenization of Technology and developing New Technology)

- भारत के तीसरे चंद्रमा मिशन का मुख्य कार्य क्या है जिसे इसके पहले के मिशन में हासिल नहीं किया जा सका? जिन देशों ने इस कार्य को हासिल कर लिया है उनकी सूची दीजिए। प्रक्षेपित अंतरिक्ष यान की उपप्रणालियों को प्रस्तुत कीजिए और विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केन्द्र के 'आभासी प्रक्षेपण नियंत्रण केन्द्र' की उस भूमिका का वर्णन कीजिए जिसने श्रीहरिकोटा से सफल प्रक्षेपण में योगदान दिया है।
(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.) (2023, 15 marks)
- S-400 हवाई रक्षा प्रणाली, विश्व में इस समय उपलब्ध अन्य किसी प्रणाली की तुलना में किस प्रकार से तकनीकी रूप से श्रेष्ठ है?
(How is S-400 air defence system technically superior to any other system presently available in the world?) (2021 10 marks)
- भारत में डिजिटल पहल ने किस प्रकार से देश की शिक्षा व्यवस्था के संचालन में योगदान किया है ? विस्तृत उत्तर दीजिए।



(How have digital initiatives in India contributed to functioning of education system in country? Elaborate your answer) (2020 15 marks)

- भारत की अपना स्वयं का अंतरिक्ष केंद्र प्राप्त करने की क्या योजना है और हमारे अंतरिक्ष कार्यक्रम को यह किस प्रकार लाभ पहुँचाएगी? (What is India's plan to have its own space station and how will it benefit our space programme?) (2019 10 marks)
- ऊर्जा की बढ़ती हुई जरूरतों के परिप्रेक्ष्य में क्या भारत को अपने नाभिकीय ऊर्जा कार्यक्रम का विस्तार करना जारी रखना चाहिए? नाभिकीय ऊर्जा से संबंधित तथ्यों एवं भयों की विवेचना कीजिए। (With growing energy needs should India keep on expanding its nuclear energy programme? Discuss the facts and fears associated with nuclear energy.) (2018, 15 marks)
- भारतीय प्रादेशिक नौपरिवहन उपग्रह प्रणाली (आई. आर. एन. एस. एस.) की आवश्यकता क्यों है ? यह नौपरिवहन में किस प्रकार सहायक है ? (Why is Indian Regional Navigational Satellite System (IRNSS) needed? How does it help in navigation?) (2018, 15 marks)
- भारत ने चन्द्रयान 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 लांच करने में प्रौद्योगिकीय व सुप्रचालनिक सहित मुख्य रुकावटें क्या हैं? समालोचनात्मक परीक्षण कीजिए। (India has achieved remarkable successes in unmanned space missions including the Chandrayaan and Mars Orbiter Mission, but has not ventured into manned space mission, both in terms of technology and logistics? Explain critically.) (2017, 10 marks)
- भारत में नाभिकीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी की संवृद्धि और विकास का विवरण प्रस्तुत कीजिए। भारत में तीव्र प्रजनक रियेक्टर कार्यक्रम का क्या लाभ है? (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?) (2017 15 marks)
- 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 महत्वाकांक्षी आई.आर.एन.एस.एस. कार्यक्रम से भारत किन लाभों को देखता है, इस पर चर्चा कीजिए। (What do you understand by 'Standard Positioning Systems' and 'Protection Positioning Systems' in the GPS era? Discuss the advantages India perceives from its ambitious IRNSS programme employing just seven satellites.) (2015 12.5 marks)

सूचना प्रौद्योगिकी, अंतरिक्ष, कम्प्यूटर, रोबोटिक्स, नैनो-टैक्नोलॉजी, बायो-टैक्नोलॉजी से संबंधित विषयों के संबंध में जागरूकता (Awareness in the fields of IT, Space, Computers, Robotics, Nanotechnology, Bio-Technology)

- क्षुद्रग्रह क्या हैं? इनसे जीवन के विलुप्त होने का खतरा कितना वास्तविक है? ऐसे विध्वंस को रोकने के लिए क्या रणनीतियां विकसित की गई हैं। (2024 15 marks)
- डिजिटल व्यक्तिगत डेटा संरक्षण अधिनियम, 2023 के संदर्भ तथा प्रमुख विशेषताओं का वर्णन कीजिए। (2024 10 marks)
- कृत्रिम बुद्धि (ए० आइ०) की अवधारणा का परिचय दीजिए। ए० आइ० क्लिनिकल निदान में कैसे मदद करता है? क्या आप स्वास्थ्य सेवा में ए० आइ० के उपयोग में व्यक्ति की निजता को कोई खतरा महसूस करते हैं? (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?) (2023, 10 marks)
- 25 दिसम्बर, 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 लिए इसके क्या संभावित लाभ हो सकते हैं? (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?) (2022 15 marks)



- अनुप्रयुक्त जैव-प्रौद्योगिकी में शोध तथा विकास सम्बन्धी उपलब्धियाँ क्या हैं? ये उपलब्धियाँ समाज के निर्धन वर्गों के उत्थान में किस प्रकार सहायक होंगी?
(What are the research and development achievements in applied biotechnology? How will these achievements help to uplift poorer section of the society?) (2021 15 marks)
- वर्ष 2014 में भौतिक विज्ञान में नोबेल पुरस्कार संयुक्त रूप से आकासाकी, अमानो तथा नाकामुरा को 1990 के दशक में नीली एल.ई.डी. के आविष्कार के लिए प्रदान किया गया था। इस आविष्कार ने मानव-जाति के दैनंदिन जीवन को किस प्रकार प्रभावित किया है?
(The Nobel Prize in Physics of 2014 was jointly awarded to Akasaki, Amano and Nakamura for the invention of Blue LEDs in 1990s. How has this invention impacted the everyday life of human beings?) (2021 15 marks)
- नैनोटेक्नोलॉजी से आप क्या समझते हैं और यह स्वास्थ्य क्षेत्र में कैसे मदद कर रहा है?
(What do you understand by nanotechnology and how is it helping in health sector?) (2020, 10 marks)
- किसानों के जीवन मानकों को उन्नत करने के लिए जैव प्रौद्योगिकी किस प्रकार सहायता कर सकती है?
(How can biotechnology help to improve the living standards of farmers?) (2019, 15 marks)
- क्या कारण है कि हमारे देश में जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में अत्यधिक सक्रियता है? इस सक्रियता ने बायोफार्मा के क्षेत्र को कैसे लाभ पहुँचाया है?
(Why is there so much activity in the field of biotechnology in our country? How has this activity benefitted the field of biopharma?) (2018 15 marks)
- ल्यूकीमिया, थैलासीमिया, क्षतिग्रस्त कॉर्निया व गंभीर दाह सहित सुविस्तृत चिकित्सीय दशाओं में उपचार करने के लिए भारत में स्टैम कोशिका चिकित्सा लोकप्रिय होती जा रही है। संक्षेप में वर्णन कीजिए कि स्टैम कोशिका उपचार क्या होता है और अन्य उपचारों की तुलना में उसके क्या लाभ हैं?
(Stem cell therapy is gaining popularity in India to treat a wide variety of medical conditions including Leukaemia, Thalassaemia, damaged cornea and several burns. Describe briefly what stem cell therapy is and what advantages it has over other treatments?) (2017 10 marks)
- 'नासा' का जूनो मिशन पृथ्वी की उत्पत्ति एवं विकास को समझने में किस प्रकार सहायता करता है?
(How does the JUNO mission of NASA help to understand the origin and evolution of earth?) (2017 10 marks)
- अतिसूक्ष्म प्रौद्योगिकी (नैनोटेक्नोलॉजी) 21वीं शताब्दी 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 कीजिए।
(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.) (2016 12.5 marks)
- भारतीय विश्वविद्यालयों में वैज्ञानिक अनुसंधान का स्तर गिरता जा रहा है, क्योंकि विज्ञान में कैरियर उतना आकर्षक नहीं है जितना कि वह कारोबार संव्यवसाय, इंजीनियरी या प्रशासन में है, और विश्वविद्यालय उपभोक्ता उन्मुखी होते जा रहे हैं। समालोचनात्मक टिप्पणी कीजिए।
(Scientific research in Indian universities is declining, because a career in science is not as attractive as our business operations, engineering or administration, and the universities are becoming consumer oriented. Critically comment.) (2014 12.5 marks)
- 3-आयामी (3D) मुद्रण तकनीक किस प्रकार कार्य करती है ? इस तकनीक की लाभ-हानियाँ सूचीबद्ध कीजिए।
(How does the 3D printing technology work? List out the advantages and disadvantages of the technology.) (2013 5 marks)
- FRP मिश्रित पदार्थ क्या होता है? उनका उत्पादन कैसे होता है? विमानन और कार उद्योग में उनके उपयोग की विवेचना कीजिए।
(What is an FRP (fiber reinforced plastic) composite material? How are they manufactured? Discuss their applications in aviation and automobile industries.) (2013 5 marks)

बौद्धिक सम्पदा अधिकारों से संबंधित मुद्दे (Issues relating to Intellectual Property Rights)

- भैषजिक कंपनियों के द्वारा आयुर्विज्ञान के पारंपरिक ज्ञान को पेटेंट कराने से भारत सरकार किस प्रकार रक्षा कर रही है?

(How is the Government of India protecting traditional knowledge of medicine from patenting by pharmaceutical companies?) (2019, 15 marks)

- भारत की पारंपरिक ज्ञान डिजिटल लाइब्रेरी (टी.के.डी.एल.), जिसमें 20 लाख से ज्यादा औषधीय फार्मूलेशनों 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 (डेटाबेस) को सार्वजनिक रूप से उपलब्ध कराने के पक्ष और विपक्ष पर चर्चा कीजिए।

(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 country's fight against erroneous patents. Discuss the pros and cons of making this database publicly available under open-source licensing.) (2015 12.5 marks)

- वैश्वीकृत संसार में, बौद्धिक सम्पदा अधिकारों का महत्व हो जाता है और वे मुकद्दमेबाज़ी का एक स्रोत हो जाते हैं। कॉपीराइट, पेटेंट और व्यापार गुप्तियों के बीच मोटे तौर पर विभेदन कीजिए।

(In a globalized world, Intellectual Property Rights assume significance and are a source of litigation. Broadly distinguish between the terms—Copyrights, Patents and Trade Secrets.) (2014 12.5 marks)

- भारतीय एकरव अधिकार नियम (Patent Law) 1970 की धारा 3(d) में वर्ष 2005 में बलात् संशोधन कराने वाली परिस्थितियों को स्पष्ट करते हुए, यह विवेचना कीजिए कि इसके कारण सर्वोच्च न्यायालय ने नावराटिस की ग्लाइविक (Glivec) के एकस्व अधिकार आवेदन को किस प्रकार अस्वीकार किया।

(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 Novratis' patent application for 'Glivec'. Discuss briefly the pros and cons of the decision.) (2013 10 marks)

VISION IAS
INSPIRING INNOVATION

Digital Current Affairs 2.0

UPSC के लिए करेंट अफेयर्स की समग्र तैयारी हेतु एकमात्र समाधान

मुख्य विशेषताएं:

- विजन इंटेलिजेंस
- डेली न्यूज समरी
- क्विक नोट्स और हाइलाइट्स
- डेली प्रैक्टिस
- स्टूडेंट डैशबोर्ड
- संधान तक पहुंच की सुविधा

QR कोड स्कैन करें

Copyright © by Vision IAS

All rights are reserved. No part of this document may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without prior permission of Vision IAS.

7. Appendix : परिशिष्ट

परिशिष्ट: भारतीय वैज्ञानिक और उनका योगदान

वैज्ञानिक

खोज/ महत्वपूर्ण उपलब्धियां

सत्येन्द्र नाथ बोस



- वे एक प्रतिष्ठित भारतीय **भौतिक विज्ञानी** थे, जिन्हें **क्वांटम मैकेनिक्स** के अग्रदूतों में गिना जाता है।
- उन्होंने **बोस-आइंस्टीन सांख्यिकी** और **बोस-आइंस्टीन कंडेनसेट** की अवधारणा को विकसित करने में महत्वपूर्ण योगदान दिया था।

प्रफुल्ल चन्द्र राय



- उन्होंने **रसायन विज्ञान में पहला भारतीय शोध विद्यालय** स्थापित किया।
- वे **भारतीय रसायन विज्ञान के पिता** के रूप में लोकप्रिय हैं।
- उन्होंने **प्लैटिनम, इरीडियम और कार्बनिक पदार्थों के सल्फाइड पर भी शोध** किया था।

श्रीनिवास रामानुजन



- वे एक **असाधारण भारतीय गणितज्ञ** थे जो गणित के विभिन्न क्षेत्र में अपने महत्वपूर्ण योगदान के लिए प्रसिद्ध थे। ये हैं:
- गणितीय अवधारणाएं:** अनंत श्रेणी, वितत भिन्न (Continued fraction), संख्या सिद्धांत, गणितीय विश्लेषण, आदि।
- रामानुजन योगफल:** अनंत तक सभी प्राकृतिक संख्याओं का योग $-1/12$ होता है।
- उन्होंने **हार्डी रामानुजन संख्या** अर्थात् **1729 की खोज** की। यह सबसे छोटी संख्या है जिसे दो अलग-अलग तरीकों से दो घनों के योग के रूप में व्यक्त किया जा सकता है: $1729 = 1^3 + 12^3 = 9^3 + 10^3$

सी. वी. रमन



- वह **भारतीय भौतिक विज्ञानी** थे जिन्हें 1928 में **'रमन प्रभाव'** की खोज के लिए जाना जाता है।
 - रमन प्रभाव प्रकाश की **तरंगदैर्घ्य में परिवर्तन** को संदर्भित करता है जो तब होता है जब प्रकाश किरण अणुओं द्वारा विक्षेपित होती है।
- 1930 में रमन प्रभाव** के लिए उन्हें **भौतिकी में नोबेल पुरस्कार** से सम्मानित किया गया।

होमी जहांगीर भाभा



- वे भारत के **परमाणु ऊर्जा आयोग के प्रथम अध्यक्ष** थे (भारतीय परमाणु ऊर्जा के जनक के रूप में प्रसिद्ध)।
- उन्होंने **टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च (TIFR)** और **परमाणु ऊर्जा संस्थान, ट्रॉम्बे** की स्थापना एवं उनका निर्देशन किया। बाद में परमाणु ऊर्जा संस्थान, ट्रॉम्बे का नाम बदलकर भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (BARC) कर दिया गया।
- उन्होंने थोरियम से यूरेनियम प्राप्त करने की शुरुआत की ताकि भारत को यूरेनियम के अल्प भंडार/ आयात पर निर्भर न रहना पड़े।

मेघनाद साहा



- वे एक प्रख्यात भारतीय खगोल-भौतिकी वैज्ञानिक थे, जिन्होंने 1920 में **थर्मल आयनाइज़ेशन इक्वेशन** का विकास किया।
- 1930 में उन्होंने **नेशनल एकेडमी ऑफ साइंसेज़** की स्थापना की।

वैज्ञानिक

विक्रम साराभाई



खोज/ महत्वपूर्ण उपलब्धियां

- उन्हें भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम का जनक माना जाता है।
- उन्होंने 1947 में अहमदाबाद में भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (Physical Research Laboratory) की स्थापना की।
- उन्होंने तिरुवनंतपुरम में थुम्बा इक्वेटोरियल रॉकेट लॉन्चिंग स्टेशन स्थापित करने में सहायता की।
- उन्होंने भारत के पहले उपग्रह 'आर्यभट्ट' पर भी काम किया था।
- उन्हें 1962 में शांति स्वरूप भटनागर पुरस्कार प्राप्त हुआ।

ए.पी.जे. अब्दुल कलाम



- वे भारत के पहले उपग्रह प्रक्षेपण यान (SLV-III) परियोजना के निदेशक थे, जिसके तहत रोहिणी उपग्रह को सफलतापूर्वक स्थापित किया गया था।
- उन्होंने इंटीग्रेटेड गाइडेड मिसाइल डेवलपमेंट प्रोग्राम (IGMDP) पर काम किया।
- उन्होंने परमाणु ऊर्जा विभाग के सहयोग से सामरिक मिसाइल प्रणालियों के शस्त्रीकरण और पोखरण-II परमाणु परीक्षण का नेतृत्व किया।

सुब्रह्मण्यम चन्द्रशेखर



- उन्होंने तारों की संरचना और उनके विकास के अध्ययन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। उन्हें 'चंद्रशेखर सीमा (सौर द्रव्यमान का 1.4)' जैसे महत्वपूर्ण सिद्धांत के लिए भी जाना जाता है।
 - चंद्रशेखर सीमा यह निर्धारित करती है कि क्या किसी तारे का अंत श्वेत वामन के रूप में होगा, या उसका द्रव्यमान इस सीमा से अधिक होगा, जिससे सुपरनोवा चरण से होते हुए होकर ब्लैक होल या न्यूट्रॉन तारा बनेगा।
- तारों की संरचना और विकास में शामिल भौतिक प्रक्रियाओं पर उनके शोध के लिए 1983 में नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया था।

प्रशांत चंद्र महालनोबिस



- उन्होंने भारतीय सांख्यिकी संस्थान की स्थापना की थी।
- उन्होंने नेशनल सेंपल सर्वे (1950) की स्थापना की थी।
- साथ ही, उन्होंने सांख्यिकीय गतिविधियों के समन्वय के लिए केंद्रीय सांख्यिकी संगठन की स्थापना की।
- उन्होंने महालनोबिस योजना नाम से विख्यात भारत की दूसरी पंचवर्षीय योजना (1956-61) को तैयार करने में अग्रणी भूमिका निभाई थी।

सी.एन.आर.राव



- सी.एन.आर. राव की मुख्य रुचि सॉलिड स्टेट और मटीरियल केमेस्ट्री के क्षेत्र में शोध करने की है।
- उन्होंने ऊर्जा के क्षेत्र में इस्तेमाल और ग्रीन हाइड्रोजन उत्पादन के लिए मेटल ऑक्साइड, कार्बन नैनोट्यूब्स एवं अन्य सामग्री और ग्रैफीन, बोरॉन-नाइट्रोजन-कार्बन हाइब्रिड सामग्री सहित द्वि-आयामी तंत्र और मोलिब्डेनम सल्फाइड पर शोध कार्य किया है।

गगनदीप कांग



- ये भारत में बच्चों में आंत्र संक्रमण और उनके अनुगामी प्रभाव के संचरण, विकास और रोकथाम का अध्ययन करने वाले अपने अंतर-विषयक शोध के लिए जानी जाती हैं।
- उन्होंने रोटावायरस, हैजा और टाइफाइड के लिए टीकों के विकास और उपयोग पर कार्य किया है, और इन बीमारियों के बोझ को समझने एवं टीकों की जांच के लिए व्यापक अध्ययन भी किए हैं।

सामान्य अध्ययन फाउंडेशन कोर्स 2026

प्रीलिम्स और मेन्स, दोनों

दिल्ली

7 अगस्त, 2 PM

अवधि – 12 महीने



VisionIAS ऐप को डाउनलोड करने के लिए दिए गए QR कोड को स्कैन कीजिए



निःशुल्क काउंसिलिंग के लिए QR कोड को स्कैन कीजिए



डेली MCQs और अन्य अपडेट्स के लिए हमारे ऑफिशियल टेलीग्राम ग्रुप को ज्वाइन कीजिए



- ▶ सामान्य अध्ययन फाउंडेशन कोर्स में GS मेन्स के सभी चारों पेपर, GS प्रीलिम्स, CSAT और निबंध के सिलेबस को विस्तार से कवर किया जाता है।
- ▶ अभ्यर्थियों के ऑनलाइन स्टूडेंट पोर्टल पर लाइव एवं ऑनलाइन रिकॉर्डेड कक्षाओं की सुविधा भी उपलब्ध है, ताकि वे किसी भी समय, कहीं से भी लेक्चर और स्टडी मटेरियल तक प्रभावी ढंग से पहुंच सकें।
- ▶ इस कोर्स में पर्सनलिटी डेवलपमेंट प्रोग्राम भी शामिल है।
- ▶ 2025 के प्रोग्राम की अवधि: 12 महीने
- ▶ प्रत्येक कक्षा की अवधि: 3-4 घंटे, सप्ताह में 5-6 दिन (आवश्यकता पड़ने पर रविवार को भी कक्षाएं आयोजित की जा सकती हैं)

नोट: अभ्यर्थी फाउंडेशन कोर्स की लाइव वीडियो कक्षाएं घर बैठे अपने ऑनलाइन प्लेटफॉर्म पर भी देख सकते हैं। साथ ही, अभ्यर्थी लाइव चैट के जरिए कक्षा के दौरान अपने डाउट्स और विषय संबंधी प्रश्न पूछ सकते हैं। इसके अलावा, वे अपने डाउट्स और प्रश्न को नोट कर दिल्ली सेंटर पर हमारे क्लासरूम मॉडरेटर को बता सकते हैं, जिसके बाद फोन/ मेल के जरिए अभ्यर्थियों के प्रश्नों का समाधान किया जाता है।

GS फाउंडेशन कोर्स की अन्य मुख्य विशेषताओं पर एक नज़र



नियमित तौर पर व्यक्तिगत मूल्यांकन

- अभ्यर्थियों को नियमित ट्यूटोरियल, मिनी टेस्ट एवं ऑल इंडिया टेस्ट सीरीज के माध्यम से व्यक्तिगत व अभ्यर्थी के अनुरूप और टोस फीडबैक दिया जाता है



सभी द्वारा पढ़ी जाने वाली एवं सभी द्वारा अनुशंसित

- विशेषज्ञों की एक समर्पित टीम द्वारा तैयार की गई मासिक समसामयिकी मैगजीन, PT 365 और Mains 365 डॉक्यूमेंट्स तथा न्यूज टुडे जैसी प्रासंगिक एवं अपडेटेड अध्ययन सामग्री



नियमित तौर पर व्यक्तिगत मार्गदर्शन

- इस कोर्स के तहत अभ्यर्थियों के डाउट्स दूर करने और उन्हें प्रेरित रखने के लिए नियमित रूप से फोन/ ईमेल/ लाइव चैट के माध्यम से "वन-टू-वन" मार्गदर्शन प्रदान किया जाता है।



ऑल इंडिया टेस्ट सीरीज

- प्रत्येक 3 सफल उम्मीदवारों में से 2 Vision IAS की ऑल इंडिया टेस्ट सीरीज को चुनते हैं। Vision IAS के पोस्ट टेस्ट एनालिसिस के तहत टेस्ट पेपर में स्टूडेंट्स के प्रदर्शन का विस्तार से विश्लेषण एवं समीक्षा की जाती है। यह अपनी गलतियों को जानने एवं उसमें सुधार करने हेतु काफी महत्वपूर्ण है।



कोई क्लास मिस ना करें

- प्रत्येक अभ्यर्थी को एक व्यक्तिगत "स्टूडेंट पोर्टल" उपलब्ध कराया जाता है। इस पोर्टल के जरिए अभ्यर्थी किसी भी पुराने क्लास या चूट्टे हुए सेशन और विभिन्न रिसोर्सज को एक्सेस कर सकते हैं एवं अपने प्रदर्शन का सापेक्ष एवं निरपेक्ष मूल्यांकन कर सकते हैं।



बाधा रहित तैयारी

- अभ्यर्थी VisionIAS के क्लासरूम लेक्चर्स एवं विभिन्न रिसोर्सज को कहीं से भी तथा कभी भी एक्सेस कर सकते हैं और वे इन्हें अपनी जरूरत के अनुसार ऑर्गनाइज कर सकते हैं।

