VISIONIAS
INSPIRING INNOVATION

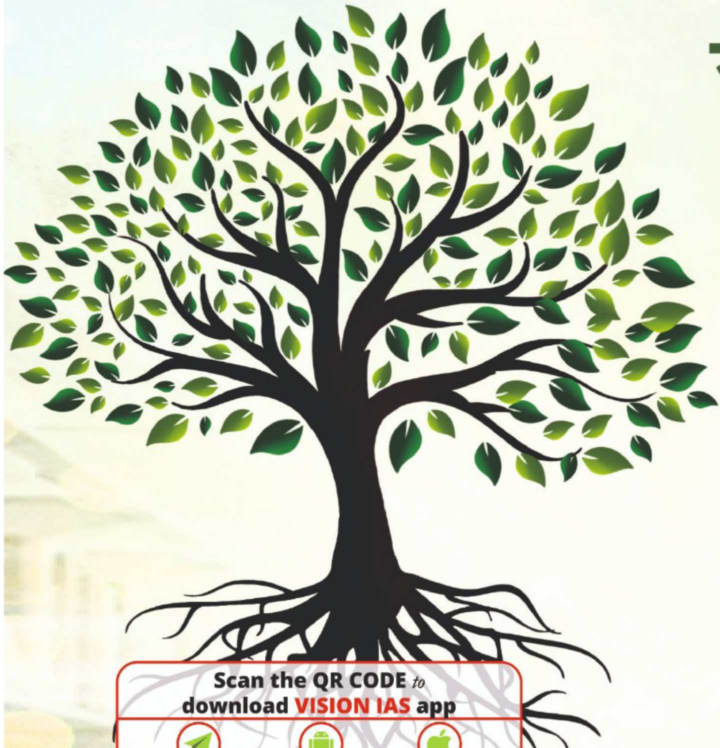
MAINS 365 सारांश

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

अहमदाबाद | बेंगलूरु | भोपाल | चंडीगढ़ | दिल्ली | गुवाहाटी | हैदराबाद | जयपुर | जोधपुर | लखनऊ | प्रयागराज | पुणे | राँची

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।

Scan the QR CODE to download VISION IAS app

DELHI : 7 अगस्त, 2 PM | **JAIPUR : 20 जुलाई** | **JODHPUR : 10 अगस्त**

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 – अंकिता 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 छिम्वाल
- 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

विषय सूची

1. सूचना प्रौद्योगिकी, कंप्यूटर, रोबोटिक्स (IT, COMPUTER, ROBOTICS)

1.1. अंतर्राष्ट्रीय क्वांटम विज्ञान और प्रौद्योगिकी वर्ष (International Year of Quantum Science and Technology) . . . 5
1.2. ब्रेन-कंप्यूटर इंटरफेस (BCIs) {Brain Computer Interfaces (BCIs)} . . . 6
1.3. ऑर्गन-ऑन-चिप (OOC) तकनीक {Organ-on-chip (OoC) Technology} . . . 6
1.5. डीपफेक (Deepfakes) . . . 7
1.6. बिग डेटा (Big Data) . . . 8
1.7. सुपरकंप्यूटर (Supercomputers) . . . 8
1.8. 4D प्रिंटिंग (4D printing) . . . 9

2. जैव प्रौद्योगिकी, नैनो प्रौद्योगिकी और बौद्धिक संपदा अधिकारों से संबंधित मुद्दे (BIOTECHNOLOGY, NANOTECHNOLOGY AND ISSUES RELATING TO INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS)

2.1. आनुवंशिक रूप से संशोधित जीव (GMO) {Genetically Modified Organism (GMO)} . . . 10
2.2. RNA एडिटिंग (RNA Editing) . . . 10
2.3. चिकित्सा में 2024 का नोबेल पुरस्कार (Nobel Prize in Medicine 2024) . . . 11
2.3. माइटोकॉन्ड्रियल प्रत्यारोपण (Mitochondrial Transplantation) . . . 11
2.4. रसायन विज्ञान में 2024 का नोबेल पुरस्कार (Nobel Prize in Chemistry 2024) . . . 11
2.5. रिकॉम्बिनेंट प्रोटीन (Recombinant Proteins: RPs) . . . 12
2.6. ग्राफीन (Graphene) . . . 12

3. अंतरिक्ष के क्षेत्र में जागरूकता (AWARENESS IN THE FIELD OF SPACE)

3.1. एक्सिओम-4 मिशन (Axiom-4 Mission) . . . 14
3.2. भारतीय अंतरिक्ष स्टेशन (Bharatiya Antariksh Station: BAS) . . . 14
3.3. स्पेस डॉकिंग एक्सपेरिमेंट (Space Docking Experiment) . . . 15
3.4. तीसरा लॉन्च पैड (Third Launch Pad) . . . 15
3.5. अंतरिक्ष क्षेत्रक में इंजन प्रौद्योगिकी (Engine Technology in Space Sector) . . . 16
3.5.1. स्क्रैमजेट इंजन (Scramjet Engine) . . . 16
3.5.2. CE20 क्रायोजेनिक इंजन (CE20 Cryogenic Engine) . . . 17
3.6. आदित्य-L1 (Aditya L1) . . . 17
3.7. हाइपरस्पेक्ट्रल इमेजिंग (HSI) उपग्रह {Hyperspectral Imaging (HSI) Satellites} . . . 18
3.8. आउटर स्पेस गवर्नेंस (Outer Space Governance) . . . 18
3.8.1.अंतरिक्ष मलबा (Space Debris) . . . 19
3.8.2. अंतरिक्ष-आधारित निगरानी (Space-based Surveillance) . . . 20
3.9. NavIC (नेविगेशन विद इंडियन कॉन्स्टेलेशन) {NavIC (Navigation with Indian Constellation)} . . . 20
3.10. सैटेलाइट इंटरनेट सेवाएं (Satellite Internet Services) . . . 21
3.11. खगोलीय हब के रूप में लद्दाख (Ladakh as observatory Hub) . . . 21
3.12. ब्लैक होल्स (Black Holes) . . . 22
3.13. भू-चुंबकीय तूफान (Geomagnetic Storms) . . . 22
3.14. उल्कापिंड (Meteorite) . . . 23

4. स्वास्थ्य (HEALTH)

4.1. ट्रांस-फैट उन्मूलन (Trans-fat Elimination) . . . 25
4.2. मोटापा (Obesity) . . . 25
4.3. एंटी-माइक्रोबियल प्रतिरोध (Anti-Microbial Resistance: AMR) . . . 26
4.4. पशुजन्य रोग (Zoonotic Diseases) . . . 26
4.5. भारत में दवा की गुणवत्ता (Drug Quality in India) . . . 27
4.6. फिक्स्ड डोज कॉम्बिनेशन दवाइयां (Fixed Dose Combination Drugs) . . . 28
4.7. कैमेरिक एंटीजन रिसेप्टर (CAR-T) टी-सेल थेरेपी {Chimeric Antigen Receptor (CAR) T-Cell Therapy} . . . 28
4.8. ओरल रिहाइड्रेशन थेरेपी (Oral Rehydration Therapy: ORT) . . . 29
4.9. महामारी समझौता (Pandemic Agreement) . . . 29
4.10. रोग (Diseases) . . . 30
4.10.1. गैर-संचारी रोग (Non-Communicable Diseases: NCD) . . . 30
4.10.2. क्षय रोग (टीबी) (Tuberculosis: TB) . . . 30
4.10.3. उपेक्षित उष्णकटिबंधीय रोग (Neglected Tropical Diseases: NTDs) . . . 31
4.10.4. दुर्लभ रोग (Rare Diseases) . . . 32

5. विविध (MISCELLANEOUS)

5.1. दाबयुक्त भारी जल रिएक्टर (Pressurized Heavy Water Reactor: PHWR) . . . 34
5.2. थोरियम आधारित रिएक्टर (Thorium based Reactor) . . . 34
5.3. स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर्स (Small Modular Reactors: SMRs) . . . 35
5.4. टोकामक रिएक्टर्स (Tokamak reactors) . . . 35
5.5. सोडियम-आयन बैटरी (Sodium-Ion Battery) . . . 36
5.6. हाइपरलूप तकनीक (Hyperloop Technology) . . . 37
5.7. विलवणीकरण प्रौद्योगिकियां (Desalination Technologies) . . . 37
5.8. लाइट सुपरसॉलिड (Light Supersolid) . . . 38
5.9. विज्ञान धारा योजना (Vigyan Dhara Scheme) . . . 38

अभ्यर्थियों के लिए संदेश

प्रिय अभ्यर्थियों,

आपकी सहायता के लिए, हमने VisionIAS मेन्स 365 स्टडी मटेरियल से आवश्यक जानकारी का संकलन कर मेन्स 365 विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी डॉक्यूमेंट का सारांश तैयार किया है। जैसा कि आप सभी को पता है **VisionIAS** का Mains 365 स्टडी मटेरियल करेंट अफेयर्स के व्यापक कवरेज के लिए प्रसिद्ध है।

Mains 365 विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी डॉक्यूमेंट हालिया वैज्ञानिक और तकनीकी प्रगति, उनके व्यावहारिक अनुप्रयोगों, भारत और विश्व स्तर पर संचालित पहलों, उभरती चुनौतियों, नैतिक विमर्श, तथा परीक्षोपयोगी तथ्यों और अवधारणाओं का समग्र विश्लेषण प्रस्तुत करता है। यह सामग्री विशेष रूप से UPSC मेन्स उत्तरों को विश्लेषणात्मक, अद्यतन और प्रभावशाली बनाने के लिए तैयार की गई है।

यह डॉक्यूमेंट आपको प्रमुख टॉपिक को जल्दी और प्रभावी ढंग से रिवाइज करने में मदद करेगा।

अपनी तैयारी में सुधार करने और UPSC मेन्स में अच्छा प्रदर्शन सुनिश्चित करने के लिए इन जानकारियों का उपयोग कीजिए।

VISIONIAS INSPIRING INNOVATION

SANDHAN

Vision IAS की ओर से पर्सनलाइज्ड टेस्ट सीरीज

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

- UPSC द्वारा विगत वर्षों में पूछे गए प्रश्नों के साथ–साथ VisionIAS द्वारा तैयार किए गए 25,000 से अधिक उच्च गुणवत्ता वाले प्रश्नों का विशाल संग्रह
- अपनी जरूरत के अनुसार विषयों और टॉपिक्स का चयन करके पर्सनलाइज्ड टेस्ट तैयार करने की सुविधा
- परफॉर्मेंस इंप्रूवमेंट टेस्ट (PIT)
- टेस्ट में अभ्यर्थी के प्रदर्शन के आधार पर, सुधार की गुंजाइश वाले क्षेत्रों पर फीडबैक

अधिक जानकारी के लिए दिए गए QR कोड को स्कैन कीजिए

2026 | ENGLISH MEDIUM 10 AUGUST | हिन्दी माध्यम 10 अगस्त

1. सूचना प्रौद्योगिकी, कंप्यूटर, रोबोटिक्स (IT, COMPUTER, ROBOTICS)

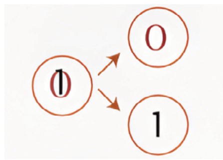
1.1. अंतर्राष्ट्रीय क्वांटम विज्ञान और प्रौद्योगिकी वर्ष (International Year of Quantum Science and Technology)

सुर्ख़ियों में क्यों?

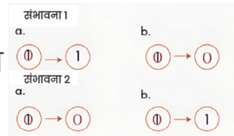
संयुक्त राष्ट्र ने वर्ष 2025 को '**अंतर्राष्ट्रीय क्वांटम विज्ञान और प्रौद्योगिकी वर्ष**' घोषित किया है।

क्वांटम तकनीक के मुख्य सिद्धांत

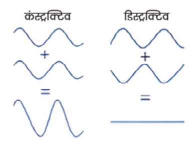
सुपरपोजिशन
क्वांटम कण की क्षमता होती है कि वह एक साथ कई अवस्थाओं में रह सकता है, जब तक कि उसे मापा न जाए।



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।



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

मुख्य उपयोग:

- सुरक्षित संचार (QKD)
- क्वांटम सेंसिंग और मेट्रोलॉजी
- सिमुलेशन (नए टीकों एवं दवाओं)
- मटेरियल डिजाइन

चुनौतियां:

- विनियमन का अभाव
- अवसंरचना की उच्च लागत
- आकार बढ़ाने में समस्या
- अत्यधिक ठंडा वातावरण बनाए रखना
- भारत में अनुसंधान एवं विकास पर व्यय सकल घरेलू उत्पाद का लगभग 0.64% है, और तकनीकी कमी

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

- **राष्ट्रीय क्वांटम मिशन (2023):** एक जीवंत व नवीन इकोसिस्टम का निर्माण करना है।
- **क्वांटम-सक्षम विज्ञान और प्रौद्योगिकी (QuEST):** 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 है।
- **अन्य पहलें:** क्वांटम प्रौद्योगिकी एवं उपयोग पर राष्ट्रीय मिशन (NMQTA)।

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।

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

सुर्ख़ियों में क्यों?

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

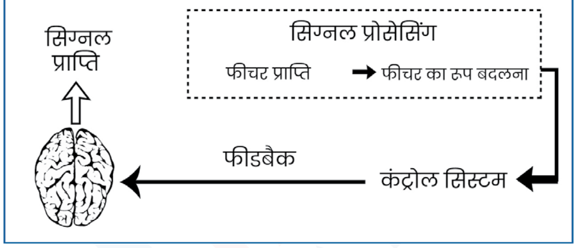
ब्रेन-कंप्यूटर इंटरफेस (BCI) इम्प्लांट के बारे में

- 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।

BCI के प्रकार

- **इनवेसिव BCI (ब्रेन इम्प्लांट्स):** उदाहरण के लिए, **न्यूरालिंक का इम्प्लांट।**
- **नॉन-इनवेसिव BCI (सरफेस डिटेक्टर): जैसे- इलेक्ट्रोएन्सेफेलोग्राफी (EEG)**।
- **पार्शियली इनवेसिव BCI: जैसे- इलेक्ट्रोकॉर्टिकोग्राफी (ECoG)**।
- **अनुप्रयोग:** चिकित्सा (तंत्रिका संबंधी विकार सहायता), मानसिक स्वास्थ्य, कोग्निटिव एन्हांसमेंट, और गेमिंग एवं मनोरंजन।

ब्रेन कंप्यूटर इंटरफेस (BCI) प्रणाली के घटक



चुनौतियां

- **तकनीकी चुनौतियां** (जटिल न्यूरल या तंत्रिका पैटर्न की व्याख्या करने में असमर्थता और पर्यावरणीय हस्तक्षेप)
- इनवेसिव BCI से **संक्रमण का खतरा**।
- **ब्रेन टैपिंग/ निजता का उल्लंघन** या **भ्रामक उत्तेजना हमले**।
- **"साइबोर्गाइज़ेशन" जैसे नैतिक मुद्दे और नैदानिक परीक्षणों में पारदर्शिता का अभाव।**।

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।

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

सुर्ख़ियों में क्यों?

- ऑर्गन-ऑन-चिप तकनीक BioE3 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।
- OoC एक **माइक्रो-स्केल सिस्टम है जिसका उपयोग मानव शरीर की स्थितियों की नकल करने** के लिए किया जाता है।
- **लाभ:** सटीक उपचार, अधिक सटीक दवा की प्रभावकारिता का अधिक सटीक परीक्षण (पशु परीक्षण की तुलना में), मानव शरीर की कार्यप्रणाली का अधिक वास्तविक अनुकरण (2D कल्चर की तुलना में बेहतर), और रोग तंत्र पर बेहतर शोध।

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 के उपयोग की अनुमति देता है।
- **फेनोम इंडिया परियोजना:** इसे प्रिसिजन मेडिसिन को आगे बढ़ाने के लिए शुरू किया गया है।
- **इंडियन कैंसर जीनोम एटलस (ICGA):** 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। निरंतर निवेश और नवाचार के साथ, ऑर्गन-ऑन-चिप सिस्टम भविष्य के स्वास्थ्य देखभाल हेतु समाधानों में क्रांति ला सकते हैं।

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

सुर्ख़ियों में क्यों?

भौतिकी में 2024 का नोबेल पुरस्कार **जॉन हॉपफील्ड और जेफ्री हिंटन** को 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 नेटवर्क** है, जो सूचना को **स्टोर** और **पुनर्निर्मित** कर सकता है।
- **जेफ्री हिंटन** ने **बोल्ट्ज़मैन मशीन नामक विधि का आविष्कार** किया था। यह स्वतंत्र रूप से **डेटा में गुणों की खोज** कर सकती है। इसलिए बोल्ट्ज़मैन मशीन अब उपयोग में आने वाले लार्ज AANs के लिए महत्वपूर्ण हो गई है।

आर्टिफिशियल न्यूरल नेटवर्क्स (ANNs) के बारे में

- **परिभाषा: ANNs एक प्रकार का मशीन लर्निंग (ML) प्रोग्राम या मॉडल** है, जो **मानव मस्तिष्क से प्रेरित होता** 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 नेटवर्क्स 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।

1.5. डीपफेक (Deepfakes)

सुर्ख़ियों में क्यों?

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

डीपफेक क्या है?

- डीपफेक एक **वीडियो, फोटो** या **ऑडियो रिकॉर्डिंग** होती है जो वास्तविक प्रतीत होती है लेकिन इसे **AI की मदद से हेरफेर** करके बनाया गया होता है।
- डीपफेक वीडियो बनाने के लिए **डीप लर्निंग तकनीकों** का उपयोग किया जाता है।
- **डीपफेक के संभावित उपयोग:**
  - **मनोरंजन** जगत में (फिल्मों में क्रिएटिव इफ़ेक्ट 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 न्यूरल 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	एडवर्सरी
	प्रशिक्षित मॉडल, जो मूल डेटा के समान **डेटा के नए उदाहरण प्रस्तुत** करता है।	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।

भारत में विनियमन

- भारत में **डीपफेक** के लिए कोई **विशेष कानून** नहीं हैं। हालांकि कुछ मौजूदा कानूनों जैसे- **IT अधिनियम, 2000**; IT नियम 2021 (शिकायत अपील समितियां), CERT-in परामर्श, **इंडियन साइबर क्राइम कोऑर्डिनेशन सेंटर (I4C)**, और **राष्ट्रीय साइबर अपराध रिपोर्टिंग पोर्टल** कुछ राहत प्रदान करते हैं।

डीपफेक से जुड़ी चिंताएं

- **राष्ट्रीय सुरक्षा को खतरा:** फर्जी वीडियो से हिंसा भड़काना, जांच में बाधा डालना।
- **लोकतांत्रिक व्यवस्था में विश्वास कम होना:** फर्जी राजनीतिक कंटेंट जनता को गुमराह कर सकते हैं।
- **महिलाओं का शोषण:** बिना-सहमति वाली पोर्नोग्राफी, **साइबर बुलिंग, पहचान की चोरी आदि**।

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:** MIT ने **"डिटेक्ट फेक्स"** 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** 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।

1.6. बिग डेटा (Big Data)

सुर्ख़ियों 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:** AI के लिए लार्ज लैंग्वेज मॉडल को प्रशिक्षित करने हेतु उपयोग किया जाने वाला डेटा।
- **अनुप्रयोग:** लॉजिस्टिक्स (जैसे-स्विगी); मार्केटिंग और विज्ञापन (नेटफ्लिक्स और अमेजन); स्मार्ट शहर; शिक्षा; पृथ्वी विज्ञान।
- **चुनौतियां:** विशाल डेटा का प्रबंधन, विविध डेटा प्रकारों को संभालना, प्रॉसेसिंग की चुनौती, सुरक्षा और गोपनीयता, डेटा विश्लेषण आदि।

निष्कर्ष

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।

1.7. सुपरकंप्यूटर (Supercomputers)

सुर्ख़ियों में क्यों?

प्रधान मंत्री ने **मौसम और जलवायु संबंधी अनुसंधान के लिए तीन परम रुद्र सुपर-कम्प्यूटर्स और हाई-परफॉरमेंस 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-परफॉरमेंस कंप्यूटिंग प्रणाली है, जो सबसे बड़े और अधिक शक्तिशाली मेनफ्रेम सिस्टम होते 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।
  - सुपर कंप्यूटर **ऐरावत/ AIRAWAT** को 2023 की शीर्ष **500 वैश्विक सुपरकंप्यूटिंग सूची में 75वें स्थान** पर रखा गया था।

- **सुपरकम्प्यूटर्स के उपयोग:** अत्याधुनिक अनुसंधान **(परम प्रवेगा** सुपरकंप्यूटर), गवर्नेंस **(डिजिटल इंडिया भाषिणी (BHASHINI))** मौसम पूर्वानुमान **(प्रत्युष),** आंतरिक सुरक्षा **(बेनामी सिम कार्ड),** स्वास्थ्य और चिकित्सा **(परम शक्ति)**, आपदा प्रबंधन (**परम गंगा)**।
- **चुनौतियां: प्रोसेसिंग और स्टोरेज**, ऊर्जा मांग, तापीय प्रबंधन, उच्च लागत, मानव संसाधन की कमी, और विदेशी निर्भरता (सेमीकंडक्टर्स)।

आगे की राह

- **घरेलू विनिर्माण:** आत्मनिर्भर आपूर्ति श्रृंखलाओं के लिए इंडिया सेमीकंडक्टर मिशन को तेजी से ट्रैक करना चाहिए।
- **अनुसंधान एवं विकास 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।

1.8. 4D प्रिंटिंग (4D printing)

सुर्ख़ियों 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 (दवा वितरण, ऊतक निर्माण), सॉफ्ट रोबोटिक्स, एयरोस्पेस (नाइटिनॉल मिश्र धातु निर्माण), और सेंसर/लचीले इलेक्ट्रॉनिक्स।
- **4D प्रिंटिंग के लाभ:** गतिशील कार्यशीलता, सामग्री दक्षता और जटिल डिज़ाइन निर्माण।
- **4D प्रिंटिंग को अपनाने में चुनौतियां:** 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।

2. जैव प्रौद्योगिकी, नैनो प्रौद्योगिकी और बौद्धिक संपदा अधिकारों से संबंधित मुद्दे (BIOTECHNOLOGY, NANOTECHNOLOGY AND ISSUES RELATING TO INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS)

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

सुर्ख़ियों में क्यों?

खतरनाक **सूक्ष्म जीवों/ आनुवंशिक रूप से इंजीनियर्ड जीवों या कोशिकाओं के विनिर्माण, उपयोग, आयात, निर्यात और भंडारण (संशोधन) नियम, 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।
- **उद्देश्य:** मानव इंसुलिन बनाना; किण्वित पेय पदार्थ बनाना; फसलों में कीटनाशक प्रतिरोध विकसित करना आदि।
- **GMO से संबंधित विनियमन:** पर्यावरण संरक्षण अधिनियम 1986, आनुवंशिक इंजीनियरिंग मूल्यांकन समिति (GEAC), जैव विविधता अधिनियम, 2002, कोडेक्स एलिमेंटेरियस आयोग और बायोसेफ्टी पर कार्टाजेना प्रोटोकॉल।
- **GM फसलें कैसे विकसित की जाती हैं:** जीन गन, एग्रोबैक्टीरियम विधि, इलेक्ट्रोपोरेशन और माइक्रोइंजेक्शन।
- **भारत में जीएम फसलें: बी.टी.-कॉटन** (2002 में स्वीकृत), बीटी बैंगन (2009 में स्थगन), और **GM सरसों फसल (DMH-11**, व्यावसायिक खेती के लिए **मंजूरी नहीं दी गई 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।
- **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**।
- **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।

2.2. RNA एडिटिंग (RNA Editing)

सुर्ख़ियों 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**: DNA एडिटिंग स्थायी परिवर्तन करती है, जबकि RNA एडिटिंग अस्थायी परिवर्तन करती है।

RNA एडिटिंग, DNA एडिटिंग की तुलना में अधिक सुरक्षित और लचीली होती 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।

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

सुर्ख़ियों में क्यों?

विक्टर एम्ब्रोस और **गैरी रुवकुन** को संयुक्त रूप से 2024 का फिजियोलॉजी का नोबेल 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 तक, यह माना जाता था कि **जीन रेगुलेशन** मुख्य रूप से **ट्रांसक्रिप्शन फैक्टर्स** नामक **विशेष प्रोटीन** द्वारा नियंत्रित होता है।
- 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:** ट्रांसक्रिप्शन (DNA से mRNA) और ट्रांसलेशन (mRNA से राइबोसोम पर प्रोटीन संश्लेषण)।

माइक्रो RNA (miRNA) क्या है?

- ये लघु आकार के **नॉन-कोडिंग RNA** होते हैं। ये **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।

इस खोज का महत्व

- कोशिकीय विकास (स्टेम सेल्स, ऊतक), प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया, ऑन्कोजेनेसिस (कैंसर, आनुवंशिक विकार), और रोग निदान (बायोमार्कर)।

2.3. माइटोकॉन्ड्रियल प्रत्यारोपण (Mitochondrial Transplantation)

सुर्ख़ियों 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।
- **अनुप्रयोग: तंत्रिका तंत्र** (पार्किंसंस, स्ट्रोक), **त्वचा विज्ञान** (स्किन एट्रोफी), **मांसपेशी तंत्र** (ऑस्टियोपोरोसिस), **हृदय प्रणाली** (हृदय गति रुकना), **नेत्र विज्ञान** (मोतियाबिंद), और **प्रजनन** (बंध्यापन)।

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।
- **प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया:** अंग प्रत्यारोपण की तरह, माइटोकॉन्ड्रिया प्रत्यारोपण में भी प्रतिरक्षा अस्वीकृति का जोखिम होता है।
- **कार्यात्मक स्थिरता:** इसकी दीर्घकालिक चयापचय अनुकूलता और कार्यक्षमता अभी भी संदिग्ध है।
- **नैतिक चिंताएं:** जर्मलाइन जीन थेरेपी तथा आनुवंशिक रूप से संशोधित बच्चे।

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।

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

सुर्ख़ियों में क्यों?

रॉयल स्वीडिश एकेडमी ऑफ साइंसेज ने **कम्प्यूटेशनल प्रोटीन डिजाइन** 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।

कंप्यूटेशनल प्रोटीन डिज़ाइन के संभावित अनुप्रयोग

फार्मास्यूटिकल्स: थेरेप्यूटिक प्रोटीन्स आदि में उपयोग।

टीके: ज्यादा प्रभावी टीके बनाना, जैसे बेहतर फ्लू वैक्सीन।

नैनो मैटेरियल्स: नए प्रोटीन्स का उपयोग पर्यावरण-अनुकूल नैनो मैटेरियल्स बनाने में किया जा सकता है।

सूक्ष्म सेंसर्स: बायोसेंसर्स का उपयोग कैंसर, कैंसर उपचार और सेल सिग्नलिंग आदि के अध्ययन में।

अपशिष्ट प्रबंधन: प्लास्टिक आदि के एंज़ाइमेटिक अपघटन में।

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 AI का उपयोग किया है। उन्होंने पता लगाया कि प्रोटीन किस प्रकार विभिन्न स्वरूपों में बदल जाते हैं, जो उनके कार्यों को निर्धारित करते हैं।
- **खोज का महत्त्व:** कोशिका कार्य, प्रोटीन स्ट्रक्चर प्रेडिक्शन **दवा बनाने**, **एंटीबायोटिक रेजिस्टेंट**, **प्लास्टिक विखंडन के लिए एंजाइम** विकास और क्रॉप रिजिलिएंस आदि के बारे में जानकारी के लिए प्रोटीन के आकार को समझना 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 **बायोपॉलीमेरिक 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 के प्रमुख कार्य:** संरचनात्मक आधार (एक्टिन), उत्प्रेरक (एमाइलेज जैसे एंजाइम), हार्मोन (इंसुलिन), एंटीबॉडी (IgG), और परिवहन/ भंडारण (फेरिटिन, GLUT-4)।

2.5. रिकॉम्बिनेंट प्रोटीन (Recombinant Proteins: RPs)

सुर्ख़ियों 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 स्ट्रैंड** 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।
- **उत्पादन:** बायोरिएक्टर में संशोधित कोशिकाओं (जैसे, **यीस्ट पिचिया पास्टोरिस, ई. कोलाई**) को विकसित करके बड़े पैमाने पर उत्पादन किया जाता है।
- **अनुप्रयोग:** जैव चिकित्सा (इंसुलिन, ग्रोथ हार्मोन), वेक्टर टीके, कृषि (GM फसलें, पशु आहार), और पर्यावरण (जैवोपचार)।

निष्कर्ष

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

2.6. ग्राफीन (Graphene)

सुर्ख़ियों में क्यों?

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

ग्राफीन के बारे में

- **ग्राफीन की खोज 2004** में **हुई। इसके लिए 2010** में भौतिकी का नोबेल पुरस्कार भी दिया गया था। यह **कार्बन का एक अपरूप है**। यह कार्बन परमाणुओं की एकल परत (द्विआयामी) होती है, जो सघन रूप से षट्कोणीय मधुमक्खी के छत्ते जैसी संरचना में व्यवस्थित होती है।
- **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:** मज़बूती (स्टील से 200 गुना ज़्यादा मज़बूत, 6 गुना हल्का), पारदर्शिता (2.3% प्रकाश अवशोषित करता है), **अपारगम्य/ अभेद्यता** (सभी गैसों को रोकता है), और क्वांटम प्रभाव (क्वांटम हॉल प्रभाव)।

ग्राफीन के उपयोग

इलेक्ट्रॉनिक्स
ग्राफीन का उपयोग सेमीकंडक्टर्स 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।

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

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

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

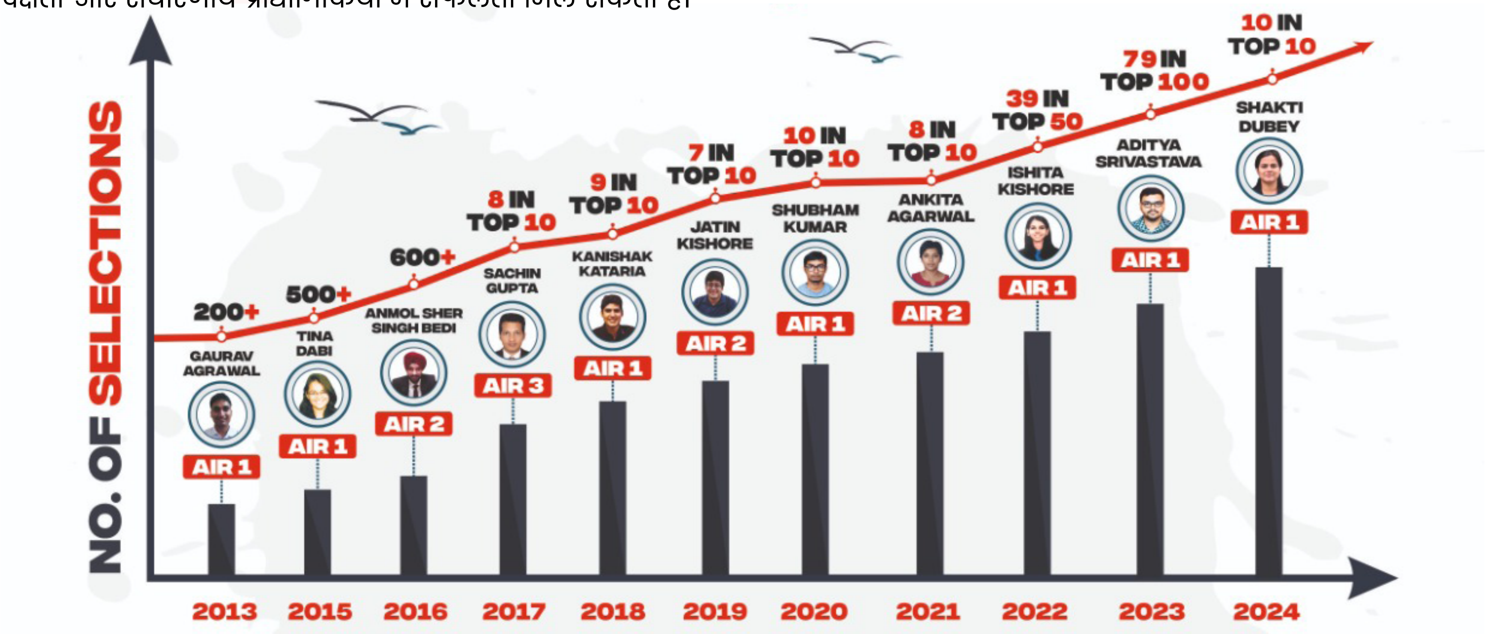
रक्षा
ग्राफीन की मजबूती इसे कवच के निर्माण में और बैलिस्टिक से सुरक्षा के लिए उपयुक्त बनाती है।

ग्राफीन को बढ़ावा देने के लिए भारत में की गई पहलें

- **ग्राफीन-ऑरोरा कार्यक्रम:** इसे 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।

निष्कर्ष

नि:संदेह 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 क्षेत्रकों में हाई-परफॉर्मेंस उपकरणों, ऊर्जा दक्षता और संधारणीय प्रौद्योगिकियों में सफलता मिल सकती है।



3. अंतरिक्ष के क्षेत्र में जागरूकता (AWARENESS IN THE FIELD OF SPACE)

3.1. एक्सिओम-4 मिशन (Axiom-4 Mission)

सुर्ख़ियों में क्यों?

एक्सिओम-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।

एक्सिओम-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 **एक्सिओम स्पेस द्वारा स्पेसएक्स** के साथ साझेदारी में लॉन्च किया गया था।
- **मिशन की प्रमुख विशेषताएं:**
  - **उद्देश्य: भारत, पोलैंड और हंगरी** के लिए मानव अंतरिक्ष उड़ान की "वापसी" को साकार करना।
  - 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 किए जाने वाले अनुसंधान:** सूक्ष्म गुरुत्वाकर्षण में फसल वृद्धि, साइनोबैक्टीरिया अवलोकन (जीवन समर्थन), **स्पेस माइक्रोएल्गी** (भोजन, ईंधन), मायोजेनेसिस (मांसपेशियों की क्षति), और टार्डिग्रेड्स (लचीलापन तंत्र)।
- **भारत के लिए महत्त्व:** गगनयान मिशन (शुभांशु शुक्ला एक चयनित अंतरिक्ष यात्री हैं) के लिए बहुमूल्य जानकारी, भारत के अंतरिक्ष इकोसिस्टम के विकास को प्रोत्साहित करता है (भारतीय अंतरिक्ष स्टेशन), और STEM करियर के लिए राष्ट्रीय गौरव/ प्रेरणा।
- **गगनयान कार्यक्रम:** भारत का पहला मानव अंतरिक्ष उड़ान मिशन (2018 में स्वीकृत)। इसका लक्ष्य 3-दिवसीय मिशन के लिए 3-सदस्यीय चालक दल को 400 किमी LEO पर प्रक्षेपित करना है।
- **मानवयुक्त अंतरिक्ष मिशन लॉन्च करने में भारत के समक्ष गंभीर बाधाएं**
  - **प्रौद्योगिकीय:** जीवन रक्षक प्रणाली (वायु, तापमान, अपशिष्ट), **विकिरण सुरक्षा** (LEO से परे), **अंतरिक्ष यान का पुनः प्रवेश और तापीय संरक्षण**, और **प्रक्षेपण वाहन की विश्वसनीयता** (मानव को ले जाने वाले रॉकेट्स)।
  - **लॉजिस्टिकल**: उच्च लागत, और अंतरिक्ष यात्रियों का कठोर प्रशिक्षण/चयन (अंतरिक्ष में लंबे समय तक रहने से मनोवैज्ञानिक समस्या)।

निष्कर्ष

भारत के लिए, एक्सिओम-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।**

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

सुर्ख़ियों 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।
- **अन्य आगामी अंतरिक्ष स्टेशन:** गेटवे स्पेस स्टेशन (नासा के नेतृत्व में, चंद्रमा के चारों ओर), और एक्सिओम स्टेशन (पहला वाणिज्यिक अंतरिक्ष स्टेशन)।
- **BAS का महत्व:** मानव अंतरिक्ष उड़ान (अंतरिक्ष यात्री सुरक्षा परीक्षण), पृथ्वी अवलोकन (आपदा प्रतिक्रिया), **माइक्रोग्रैविटी आधारित अनुसंधान** (स्वास्थ्य संबंधी मुद्दे), नवाचार (स्टार्टअप तकनीक परीक्षण), और **अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी से उपजे नवाचार (स्पिन-ऑफ)**।
- **चुनौतियां: अनुसंधान एवं विकास हेतु कम बजटीय आवंटन, नई तकनीक का विकास** (लाइफ सपोर्ट सिस्टम, विकिरण सुरक्षा), भू-राजनीति (प्रतिस्पर्धा/सहयोग में संतुलन), और अंतरिक्ष यात्री का स्वास्थ्य (**हड्डियों** का क्षय)।

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 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 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 ऊंचाई पर नियर-अर्थ ऑर्बिट में स्थापित है।

3.3. स्पेस डॉकिंग एक्सपेरिमेंट (Space Docking Experiment)

सुर्ख़ियों 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** 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।
  - इससे अंतरिक्ष कक्षाओं में अत्याधुनिक फैसिलिटी (जैसे कि अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन) का निर्माण और अंतरिक्ष अन्वेषण को आगे बढ़ाने में काफी मदद मिलती है।

स्पेस डॉकिंग एक्सपेरिमेंट (SPADEX) के बारे में

- **के बारे में**: इसरो का SPADEX प्रौद्योगिकी प्रदर्शन संबंधी एक प्रयोग है। इसका उद्देश्य ऑटोनॉमस डॉकिंग में महारत हासिल करना है। यह एक महत्वपूर्ण क्षमता है, जिसे केवल अमेरिका, रूस और चीन ही विकसित कर पाए हैं।
- **उपग्रह:** 'चेसर' और 'टारगेट' नामक दो उपग्रहों को एक ही PSLV द्वारा 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**: ऑटोनोमस रेंडेजवस और डॉकिंग, फॉर्मेशन फ़्लाइंग, रिमोट ऑपरेशन और रोबोटिक आर्म्स।
- **स्वदेशी प्रौद्योगिकियां**: इंटर-सैटेलाइट कम्युनिकेशन लिंक, **GNSS) आधारित नवीन रिलेटिव ऑर्बिट डिटरमिनेशन एंड प्रोपेगेशन (RODP) प्रोसेसर**, और डॉकिंग मैकेनिज्म, सेंसर सूट और स्ट्रेटेजी।
- **महत्व:** भारत की अंतरिक्ष महत्वाकांक्षाओं (चंद्रमा नमूना वापसी, BAS), उपग्रह सेवा और रखरखाव, भविष्य के अंतरिक्ष मिशनों (एक से अधिक प्रक्षेपण) के लिए समर्थन, और अन्य अनुप्रयोगों (अंतरिक्ष में रोबोटिक्स, संसाधन निगरानी) के लिए आवश्यक।
- **चुनौतियां:** जटिल डॉकिंग (सटीक कोर्डिनेशन, टकराव का जोखिम), **ऑटोमेटेड सिस्टम** (रियल टाइम में सटीकता के साथ डॉकिंग), सेंसर विश्वसनीयता (कठोर परिस्थितियों में विफलता), अंतरिक्ष मलबा, माइक्रोग्रैविटी, और डेटा ट्रांसफर और संचार का बने रहना।

3.4. तीसरा लॉन्च पैड (Third Launch Pad)

सुर्ख़ियों 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** और **प्रक्षेपण यान मार्क-3** के प्रक्षेपण के लिए कॉन्फ़िगर 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 (अधिक बार प्रक्षेपण किए जा सकेंगे), भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के लिए विस्तारित दृष्टिकोण (2035 तक BAS, 2040 तक चालक दल द्वारा चंद्र लैंडिंग), और भविष्य की परिवहन आवश्यकताएं।

श्रीहरिकोटा को सैटेलाइट लॉन्च पैड के लिए चुनने के कारण

- **पूर्वी तट की स्थिति:** पूर्व की दिशा में प्रक्षेपण को आसान बनाती है।
- **भूमध्य रेखा के निकटता:** पेलोड (उपग्रह भार) को अतिरिक्त गति/प्रोत्साहन मिलता है।
- **सुरक्षा के पहलू:** जहाज़ी मार्गों और हवाई मार्गों की कम संख्या होने से जोखिम कम होता है।
- **अन्य कारक:** निर्जन भूमि और समुद्र की निकटता शामिल है।

- **भारत में मौजूदा लॉन्च पैड**
    - **प्रथम लॉन्च पैड को ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान** और **लघु उपग्रह प्रक्षेपण यान** के लिए प्रक्षेपण सहायता प्रदान करने हेतु स्थापित किया गया था।
    - **दूसरा लॉन्च पैड मुख्य रूप से भू-तुल्यकालिक उपग्रह प्रक्षेपण यान और प्रक्षेपण यान मार्क-3** 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 यानों 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।

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

3.5.1. स्क्रैमजेट इंजन (Scramjet Engine)

सुर्ख़ियों में क्यों?

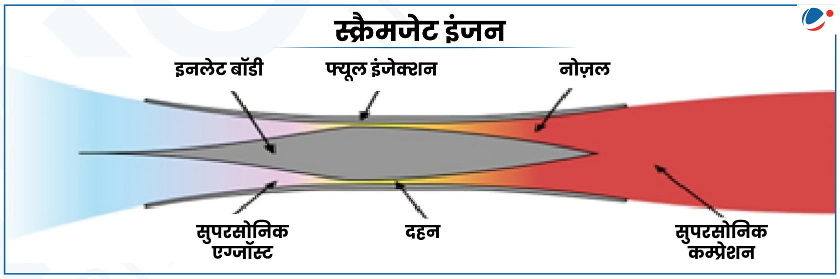
- हाल ही में, **रक्षा अनुसंधान एवं विकास प्रयोगशाला** ने भारत में पहली बार **एक्टिव कूल्ड स्क्रैमजेट कंबस्टर** का 120 सेकंड का ग्राउंड टेस्ट सफलतापूर्वक संपन्न किया।

स्क्रैमजेट इंजन के बारे में

- स्क्रैमजेट 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 को संभव बनाता** है।
- **स्क्रैमजेट-चालित यान को रॉकेट की सहायता से उड़ान भरने** की आवश्यकता होती है, ताकि वह उस गति तक पहुंच सके, जहां वह थ्रस्ट उत्पन्न करना शुरू कर दे।

स्क्रैमजेट 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 इग्नाईट किया जाता है।



- **थ्रस्ट उत्पन्न करना:** गर्म गैसों के विस्तार से थ्रस्ट 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।

स्क्रैमजेट के विकास में चुनौतियां

- **उच्च-ऊर्जा ईंधन**।
- **शुरू में बहुत अधिक लागत**।
- **एकीकरण के मुद्दे**।
- **शक्तिशाली शीतलन प्रणालियां**।
- **हीट-रेजिस्टेंट सामग्री**।

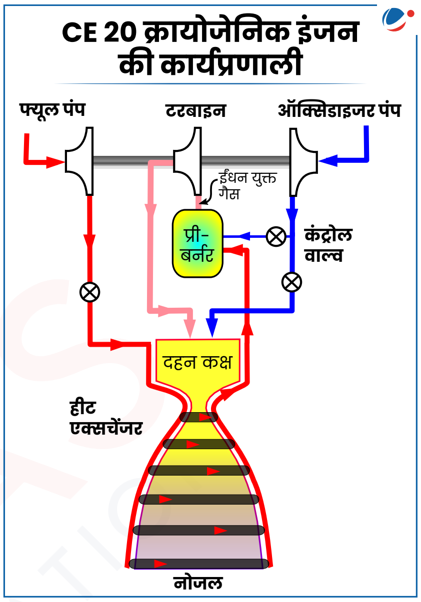
निष्कर्ष

तकनीकी चुनौतियों के बावजूद, स्क्रैमजेट तकनीक रक्षा और अंतरिक्ष अनुप्रयोगों के लिए अपार संभावनाएं रखती है। यह निवारक शक्ति 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।

3.5.2. CE20 क्रायोजेनिक इंजन (CE20 Cryogenic Engine)

सुर्ख़ियों में क्यों?

इसरो के CE20 क्रायोजेनिक इंजन ने सामान्य वायुमंडलीय दबाव पर किए गए परीक्षण (Sea-level Test) को सफलतापूर्वक पूरा किया है। यह इसकी प्रणोदन 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 थ्रस्ट **आंतरिक दहन/ दबाव अंतर** द्वारा उत्पन्न होता है।
  - इसमें **न्यूटन का 'गति का तीसरा नियम'** लागू होता है।
- **ईंधन:** क्रायोजेनिक इंजन में प्रयुक्त ईंधन और ऑक्सिडाइजर तरलीकृत (Liquefied) गैसें 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 थ्रस्ट:** 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 थ्रस्ट 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 प्रणालियां** (तापीय/संरचनात्मक समस्याएँ), **तापीय तनाव** (दरारें, रुकावटें), **उच्च दाब** (मजबूत सुपर मिश्रधातु की आवश्यकता), और **तापमान नियंत्रण** (कूलेंट लाइनर क्षमता के साथ प्रदर्शन को संतुलित करना)।

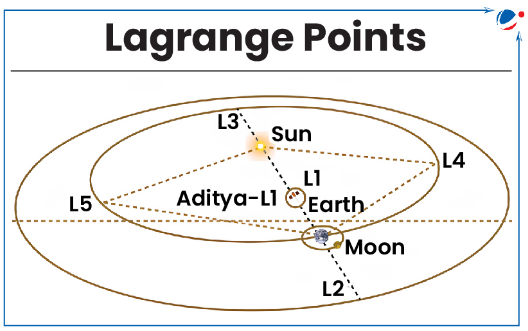
निष्कर्ष

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 एम्प्यूल्स का उपयोग कर सकता है, ताकि इग्निशन की विश्वसनीयता और दक्षता को बढ़ाया जा सके।

3.6. आदित्य-L1 (Aditya L1)

सुर्ख़ियों 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।
- **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 लैग्रेंजियन पॉइंट-1 की **हेलो ऑर्बिट** में पहुंचा था।

- लैग्रेंज 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।

- दो पिंडो वाली गुरुत्वाकर्षण प्रणाली के लिए **कुल 5 लैग्रेंजियन पॉइंट्स हैं,** जिन्हें L1, L2, L3, L4 और L5 के रूप में दर्शाया जाता है। **पांच लैग्रेंज 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 लैग्रेंजियन 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; सूर्य का निर्बाध अवलोकन सुनिश्चित करना आदि।

- **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 लैग्रेंजियन पॉइंट्स (L1, L2, और L3) से संबंधित होते हैं।

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

सुर्ख़ियों 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 (HIS) 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।

निष्कर्ष

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।

3.8. आउटर स्पेस गवर्नेंस (Outer Space Governance)

सुर्ख़ियों में क्यों?

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

आर्टेमिस एकॉर्ड के बारे में

- इस एकॉर्ड 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।
- **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।
  - **भारत भी इस एकॉर्ड का एक हस्ताक्षरकर्ता** है।
- **प्रमुख सिद्धांत:** शांतिपूर्ण उद्देश्य, पारदर्शिता, गैर-हानिकारक हस्तक्षेप, अंतर-संचालन के लिए अंतर्राष्ट्रीय मानक, खुला डेटा साझाकरण,

आउटर स्पेस गवर्नेंस में सुधार की आवश्यकता

- **अंतरिक्ष मलबा:** आउटर स्पेस में 130 मिलियन अंतरिक्ष मलबे हैं; अंतरिक्ष मलबे की निगरानी या उसे हटाने के लिए वर्तमान में कोई अंतर्राष्ट्रीय 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।

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।

बाह्य अंतरिक्ष प्रशासन को बेहतर बनाने में भारत की भूमिका

- **मौजूदा फ्रेमवर्क के बेहतर कार्यान्वयन को बढ़ावा देना; स्पेस डोमेन अवेयरनेस (SDA) सृजित करना।**

आगे की राह (संयुक्त राष्ट्र की सिफ़ारिशें)

- नई संधि (शांति, हथियारों की होड़ रोकना), मलबा हटाने के मानदंड, यातायात प्रबंधन ढाँचा, संसाधन उपयोग नियम और समावेशिता (वाणिज्यि!क कर्ता, नागरिक समाज)।

3.8.1.अंतरिक्ष मलबा (Space Debris)

सुर्ख़ियों में क्यों?

स्पेसएक्स के स्टारशिप रॉकेट में विस्फोट होने से उसका मलबा फ्लोरिडा और बहामास में बिखर गया।

अंतरिक्ष मलबे के बारे में

- अंतरिक्ष मलबा 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।
- **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 (विनाशकारी टकराव), केसलर सिंड्रोम (कैस्केडिंग टकराव), पृथ्वी पर जीवन के लिए खतरा (अनियंत्रित पुनः प्रवेश), और उपग्रहों के रखरखाव की बढ़ती लागत (टकराव से बचाव के उपाय)।

अंतरिक्ष मलबे से निपटने के लिए उठाए गए कदम

- **वैश्विक स्तर पर उठाए गए कदम:** इंटर-एजेंसी डेब्रिस कॉर्डिनेशन कमेटी (IADC);'अंतरिक्ष मलबे को कम करने पर संयुक्त राष्ट्र दिशा-निर्देश'; जीरो डेब्रिस चार्टर (12 देशों के हस्ताक्षर)।
- **भारत द्वारा उठाए गए कदम:** मलबा मुक्त अंतरिक्ष मिशन (DFSM), 2030; इसरो सिस्टम फॉर सेफ एंड सस्टेनेबल स्पेस ऑपरेशन एंड मैनेजमेंट (IS4OM); स्पेस सिचुएशनल अवेयरनेस कंट्रोल सेंटर (SSACC); प्रोजेक्ट "नेटवर्क फॉर स्पेस ऑब्जेक्ट ट्रैकिंग एंड एनालिसिस (NETRA/ नेत्र)"।

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।

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

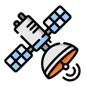
सुर्ख़ियों में क्यों?

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

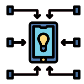
अंतरिक्ष-आधारित निगरानी (SBS) के बारे में

- 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।
- **भारत की SBS परियोजनाएँ:** SBS-1 (बुनियादी निगरानी, 2001), SBS-2 (संवर्धित समुद्री जागरूकता, 2013), और SBS-3 (LEO/GEO उपग्रहों के साथ व्यापक भूमि, समुद्र, वायु कवरेज)।
- **महत्व:** राष्ट्रीय सुरक्षा (मिसाइल/सैन्य गतिविधि), अंतरिक्ष में ट्रैफिक प्रबंधन (मलबे की निगरानी), परिसंपत्तियों की सुरक्षा (ASAT परीक्षण), पर्यावरण संबंधी निगरानी और वैज्ञानिक अनुसंधान।
- **चिंताएँ:** दोहरे उपयोग वाली तकनीक के जोखिम (शांतिपूर्ण बनाम सैन्य), सैन्यीकरण (हथियारों की दौड़), निजता का उल्लंघन और टकराव संबंधी जोखिम।

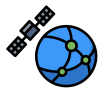
SBS के घटक



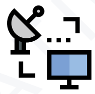
उपग्रह: इलेक्ट्रो-ऑप्टिकल उपग्रह, इन्फ्रारेड (IR) उपग्रह, सिंथेटिक अपर्चर रडार (जैसे RISAT श्रृंखला) उपग्रह, आदि।



ग्राउंड कंट्रोल स्टेशन: उदाहरण के लिए, **नासा का डीप स्पेस नेटवर्क** और **यू.एस. स्पेस कमांड का ग्राउंड-बेस्ड ट्रैकिंग नेटवर्क।**



अंतरिक्ष निगरानी नेटवर्क: रूस के क्रोना (Krona) रडार जैसी एकीकृत प्रणालियां।



ट्रैकिंग और टेलीमेट्री प्रणालियां: उपग्रह की हेल्थ, स्थिति और प्रक्षेप पथ की निगरानी करना, टकराव को रोकने के लिए रियल-टाइम अपडेट प्रदान करना आदि।

निष्कर्ष

जिम्मेदारीपूर्ण उपयोग सुनिश्चित करने के लिए, वैश्विक ढांचे को पारदर्शिता को बढ़ावा देना होगा, दुरुपयोग को रोकना होगा तथा प्रगति के लिए अंतरिक्ष को एक साझा क्षेत्र के रूप में बनाए रखना होगा।

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

सुर्ख़ियों 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।

NavIC के बारे में

- **ISRO** द्वारा विकसित (पूर्ववर्ती IRNSS)
- **विकासशील दुनिया में भारत ऐसा एकमात्र देश** है, जिसने ऐसी प्रणाली तैनात की है।
- **स्वायत्त उपग्रह नेविगेशन सिस्टम वाले देश:** संयुक्त राज्य अमेरिका (GPS), रूस (ग्लोनास), यूरोपीय संघ (गैलीलियो), और चीन (बेइदोउ)
- **कवरेज:** भारत के संपूर्ण भूभाग के अलावा इसकी सीमाओं से **1,500 कि.मी.** तक के क्षेत्र को कवर 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 **ड्यूल 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 (SPS)** और अधिकृत उपयोगकर्ताओं के लिए **प्रतिबंधित सेवा (RS)** प्रदान करती है।
- **सामरिक लाभ: GPS पर निर्भरता को समाप्त करती है** (कारगिल वार से सीख), **एन्क्रिप्टेड मिलिट्री चैनल**, **तीव्र गति से सिग्नल लॉक**, और **सामरिक बढ़त** (NVS श्रृंखला के साथ हिंद महासागर क्षेत्र को और अधिक व्यापक रूप से कवर करना)।

- **NavIC के लिए भारत का दृष्टिकोण: हाइपरसोनिक वेपन इंटीग्रेशन** और **स्पेस कमांड नेटवर्क** (**रक्षा अंतरिक्ष एजेंसी** के लिए डिजिटल आधार के रूप में कार्य करना)

निष्कर्ष

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।

3.10. सैटेलाइट इंटरनेट सेवाएं (Satellite Internet Services)

सुर्ख़ियों में क्यों?

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

सैटेलाइट इंटरनेट के बारे में

- **परिभाषा:** दूरसंचार सैटेलाइट्स के माध्यम से प्रदान किया जाने वाला एक **वायरलेस इंटरनेट कनेक्शन** है, यह भूमि-आधारित इंटरनेट सेवाओं से अलग होता है।
- **अवसंरचना:** स्पेस सेगमेंट (कई संचार उपग्रहों से बना), ग्राउंड सेगमेंट (नियंत्रण नेटवर्क, गेट-वे स्टेशन), और यूजर सेगमेंट (संचार टर्मिनल)
- **प्रमुख सैटेलाइट इंटरनेट परियोजनाएं:** प्रोजेक्ट क्यूपर (अमेज़न), वनवेब (यूटेलसैट), और क़ियानफ़ान कॉन्स्टेलेशन (चीन)
- **महत्व:** डिजिटल विभाजन को कम करने में सहायक, आपदा के दौरान कनेक्टिविटी, डिजिटल अर्थव्यवस्था में उपयोगी, सामरिक स्वायत्तता, और सैन्य उपयोग।
- **संबंधित मुद्दे:** आंतरिक सुरक्षा के लिए चिंता (सैटेलाइट फोन का आतंकवादी गतिविधियों में उपयोग), सैटेलाइट लेटेंसी या विलंबता, वायुमंडलीय परिवर्तन (ओजोन क्षरण), और अन्य मुद्दे (मौसम का प्रभाव, उच्च लागत, अंतरिक्ष मलबा).

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।

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

सुर्ख़ियों में क्यों?

परमाणु ऊर्जा विभाग (DAE) ने **हानले (लद्दाख) में मेजर एटमॉस्फेरिक चेरेनकोव 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।

MACE वेधशाला के बारे में

- यह एशिया का **सबसे बड़ा इमेजिंग चेरेनकोव टेलीस्कोप** है। यह इस तरह का दुनिया में **दूसरा सबसे बड़ा टेलिस्कोप** 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।

लद्दाख में हानले को वेधशाला के लिए क्यों चुना गया?	लद्दाख मार्स या लूनर एनालॉग रिसर्च स्टेशन के लिए क्यों आदर्श साइट है?

• **चांगथांग की हनले घाटी**: 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 तरंगदैर्ध्य के लिए दुनिया की सबसे उपयुक्त साइट्स में से एक बनाते हैं।
• **खगोल पर्यटन:** हानले डार्क स्काई रिजर्व (HDSR)।
	• लद्दाख क्षेत्र में मंगल और चंद्रमा के समान निम्नलिखित भू-आकृति विज्ञान संबंधी समानताएं हैं:
	  ‣ 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।

3.12. ब्लैक होल्स (Black Holes)

सुर्ख़ियों 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।

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।
- **प्रकार: तारकीय-द्रव्यमान** (सूर्य के द्रव्यमान के कुछ गुना से लेकर सैकड़ों गुना तक), **मध्यम-द्रव्यमान** (सूर्य के द्रव्यमान के सौ गुना से लेकर लाखों गुना तक), और **अतिविशाल** (सूर्य के द्रव्यमान के लाखों गुना से लेकर अरबों गुना तक)
- **पता लगाना: एक्रीशन डिस्क** (ब्लैक होल के चारों ओर गैस एवं धूल के वलय होते हैं) और गुरुत्वाकर्षण तरंगें (जब बहुत बड़ी वस्तुएँ अंतरिक्ष में गति करती हैं, तो बनने वाली लहरें), आदि के माध्यम से।
- **ब्लैक होल के अध्ययन का महत्त्व:** ब्रह्मांड के मूल सिद्धांतों जैसे कि **सापेक्षता के सामान्य सिद्धांत और क्वांटम भौतिकी, ब्रह्मांड और उसकी उत्पत्ति को समझना, गुरुत्वीय तरंगें,** आदि का परीक्षण करना।

निष्कर्ष

जैसे-जैसे हम LIGO एवं Virgo जैसे ग्रेविटेशनल वेव डिटेक्टर्स 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।

3.13. भू-चुंबकीय तूफान (Geomagnetic Storms)

सुर्ख़ियों 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:** सूर्य से आवेशित कणों, सौर विस्फोटों (Solar explosions) से उत्पन्न।
- **सौर विस्फोट (Solar explosions)**:
    - **कोरोनल मास इजेक्शन (CME):** ये वास्तव में सूर्य के कोरोना से प्लाज्मा और चुंबकीय क्षेत्र का व्यापक स्तर पर उत्सर्जन है, प्रबल भू-चुंबकीय तूफानों का प्राथमिक कारण है। यह परिघटना आम तौर पर सनस्पॉट्स के आसपास घटित होती है तथा पृथ्वी तक पहुंचने में आमतौर पर 1 से 3 दिन लगते हैं।
    - **सोलर फ्लेयर्स (सौर ज्वाला)**: चुंबकीय ऊर्जा क्षेत्र से ऊर्जा का अचानक एवं तीव्र उत्सर्जन है। ये अक्सर सनस्पॉट्स से संबंधित होती हैं। ये 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। (पृथ्वी तक पहुंचने में लगभग 8 मिनट)

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 हैं।

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 जरूरी है, ताकि आधुनिक समाज को सुरक्षित रखा जा सके।

3.14. उल्कापिंड (Meteorite)

सुर्ख़ियों 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	From planets, asteroids, comets.	प्रकाश की धाराओं के रूप में देखे जाते हैं	लोनार झील का क्रेटर, जली हुई सतहें

- **अध्ययन का महत्व:** सौर प्रणालियों को समझने में सहायक (इतिहास के प्रमाण),भूवैज्ञानिक संरचना (भू-रसायन विज्ञान, खनिज संरचना), और ग्रहों के उद्भव और जीवन की उत्पत्ति एवं विकास को समझने में सहायक।
- **अन्वेषण से संबंधित पहलें:** नासा का ऑल स्काई फायरबॉल नेटवर्क और कनाडा का CMOR (कैनेडियन मिटियोर ऑर्बिट रडार)

निष्कर्ष

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।

VISIONIAS
INSPIRING INNOVATION
SANDHAN

संधान के जरिए पर्सनलाइज्ड तरीके से UPSC प्रीलिम्स की तैयारी कीजिए

(ऑल इंडिया GS प्रीलिम्स टेस्ट सीरीज के तहत पर्सनलाइज्ड टेस्ट सीरीज)

UPSC प्रीलिम्स की तैयारी के लिए सिर्फ मॉक टेस्ट देना ही काफी नहीं होता है; बल्कि इसके लिए स्मार्ट तरीके से टेस्ट की प्रैक्टिस भी जरूरी होती है।

अभ्यर्थियों की तैयारी के अलग-अलग स्तरों और उनकी जरूरतों को ध्यान में रखते हुए, हमने संधान टेस्ट सीरीज को डिजाइन किया है। यह ऑल इंडिया GS प्रीलिम्स टेस्ट सीरीज के तहत ही एक पर्सनलाइज्ड टेस्ट सीरीज है।

संधान की मुख्य विशेषताओं पर एक नज़र

प्रश्नों का विशाल संग्रह: इसमें UPSC द्वारा विगत वर्षों में पूछे गए प्रश्नों (PYQs) के साथ-साथ VisionIAS द्वारा तैयार किए गए 25,000 से अधिक उच्च गुणवत्ता वाले प्रश्न उपलब्ध हैं।

पर्सनलाइज्ड टेस्ट: अभ्यर्थी अपनी जरूरत के अनुसार विषयों और टॉपिक्स का चयन करके पर्सनलाइज्ड टेस्ट तैयार कर सकते हैं।

प्रश्नों के चयन में फ्लेक्सिबिलिटी: अभ्यर्थी टेस्ट के लिए Vision IAS द्वारा तैयार किए गए प्रश्नों या UPSC के विगत वर्षों के प्रश्नों में से चयन कर सकते हैं।

समयबद्ध मूल्यांकन: अभ्यर्थी परीक्षा जैसी स्थितियों को ध्यान में रखते हुए तय समय-सीमा में टेस्ट के जरिए अपने टाइम मैनेजमेंट स्किल का मूल्यांकन कर उसे बेहतर बना सकते हैं।

प्रदर्शन में सुधार: टेस्ट में अभ्यर्थी के प्रदर्शन के आधार पर, सुधार की गुंजाइश वाले क्षेत्रों पर पर्सनलाइज्ड फीडबैक दिया जाएगा।

स्टूडेंट डैशबोर्ड: स्टूडेंट डैशबोर्ड की सहायता से अभ्यर्थी हर विषय में अपने प्रदर्शन और ओवरऑल प्रगति को ट्रैक कर सकेंगे।

संधान के मुख्य लाभ

अपनी तैयारी के अनुरूप प्रैक्टिस: अभ्यर्थी अपनी जरूरतों के हिसाब से विषयों और टॉपिक्स का चयन कर सकते हैं। इससे अपने मजबूत पक्षों के अनुरूप तैयारी करने में मदद मिलेगी।

पर्सनलाइज्ड असेसमेंट: अभ्यर्थी अपनी आवश्यकता के अनुसार टेस्ट तैयार करने के लिए Vision IAS द्वारा तैयार प्रश्नों या UPSC में पिछले वर्षों में पूछे गए प्रश्नों का चयन कर सकते हैं।

कॉम्प्रिहेंसिव कवरेज: प्रश्नों के विशाल भंडार की उपलब्धता से सिलेबस की संपूर्ण तैयारी सुनिश्चित होगी।

लक्षित तरीके से सुधार: टेस्ट के बाद मिलने वाले फीडबैक से अभ्यर्थियों को यह पता लग सकेगा कि उन्हें किन विषयों (या टॉपिक्स) में सुधार करना है। इससे उन्हें तैयारी के लिए बेहतर रणनीति बनाने में सहायता मिलेगी।

प्रभावी समय प्रबंधन: तय समय सीमा में प्रश्नों को हल करने से टाइम मैनेजमेंट के लिए कौशल विकसित करने में मदद मिलेगी।

आत्मविश्वास में वृद्धि: कस्टमाइज्ड सेशन और फीडबैक से परीक्षा के लिए अभ्यर्थियों की तैयारी का स्तर तथा उनका आत्मविश्वास बढ़ता है।

यह अपनी तरह की एक इनोवेटिव टेस्ट सीरीज है। संधान के जरिए, अभ्यर्थी तैयारी की अपनी रणनीति के अनुरूप टेस्ट की प्रैक्टिस कर सकते हैं। इससे उन्हें UPSC प्रीलिम्स पास करने के लिए एक समग्र तथा टार्गेटेड अप्रोच अपनाने में मदद मिलेगी।

रजिस्ट्रेशन करने और "ऑल इंडिया GS प्रीलिम्स टेस्ट सीरीज" का ब्रोशर डाउनलोड करने के लिए दिए गए QR कोड को स्कैन कीजिए

संधान पर्सनलाइज्ड टेस्ट कैसे एक परिवर्तनकारी प्लेटफ़ॉर्म बन सकता है, यह जानने के लिए QR कोड को स्कैन कीजिए

अहमदाबाद | बेंगलूरु | भोपाल | चंडीगढ़ | दिल्ली | गुवाहाटी | हैदराबाद | जयपुर | जोधपुर | लखनऊ | प्रयागराज | पुणे | राँची

4. स्वास्थ्य (HEALTH)

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

सुर्ख़ियों 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।
- **वसा या फैट के अलग-अलग प्रकार: असंतृप्त वसा** (गुड, कम कैलोरी), **संतृप्त वसा** (पशु उत्पाद), और **ट्रांस फैट्स** (वसा का खराब प्रकार, औद्योगिक रूप से उत्पादित आंशिक रूप से हाइड्रोजनीकृत तेल - PHO)

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** (रुमिनेंट ट्रांस फैट) और इन्हें आम तौर पर हानिकारक नहीं माना जाता है।
  - **कृत्रिम:** 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 (ट्रांस- फैट):** इससे हानिकारक कोलेस्ट्रॉल का स्तर बढ़ता है और अच्छे कोलेस्ट्रॉल का स्तर कम करता है इससे इन्फ्लेमेशन, अधिक वजन/ मोटापे, उच्च रक्तचाप, मधुमेह भी हो सकता है।
- **नियंत्रित करने के लिए उठाए गए कदम:** FSSAI द्वारा की गई पहल (ट्रांस फैट मुक्त लोगो, हार्ट अटैक रिवाइंड, ईट राइट इंडिया मूवमेंट, वसा में TFA की 2022 तक तय की गई अधिकतम मात्रा 2%) और WHO द्वारा रिप्लेस एक्शन फ्रेमवर्क (2018)
- **ट्रांस फैट के उन्मूलन के समक्ष चुनौतियां:** खाद्य उद्योग में उच्च मांग (संबंधित विकल्पों की तुलना में सस्ता), नीतियों को खराब तरीके से लागू किया जाना, और प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों के प्रति उपभोक्ता संबंधी प्राथमिकताएं।

ट्रांस फैट के उन्मूलन के लिए आगे की राह

- **नीतियां/ फ्रेमवर्क**: सभी देशों को **निगरानी** और **प्रवर्तन के लिए** अपने तंत्र को मजबूत करना होगा, ताकि वे WHO के वैलिडेशन प्रमाणपत्र के लिए पात्र हो सकें।
- **स्वस्थ विकल्प**: **खाद्य पदार्थों में PHO के स्थान पर पॉलीअनसेचुरेटेड फैटी एसिड (PUFA)** से संपन्न तेलों का उपयोग किया जा सकता है। जैसे कुसुम, मक्का, सूरजमुखी, सोयाबीन, मूंगफली आदि।
- **जागरूकता और प्रेरणा:** उपभोक्ताओं को सिगरेट के पैकेट में इस्तेमाल की जाने वाली चेतावनियों और चित्र की तरह ट्रांस फैट के नुकसानों के बारे में शिक्षित करना होगा।

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।

4.2. मोटापा (Obesity)

सुर्ख़ियों 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 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।

मोटापा के बारे में

- **परिभाषा:** WHO के अनुसार, मोटापा शरीर में **असामान्य या अत्यधिक वसा का संचय** है, जो स्वास्थ्य के लिए गंभीर जोखिम पैदा करता है।
- **30 या इससे अधिक BMI** वाले व्यक्ति को मोटापे की श्रेणी में रखा जाता है।
- **मोटापे को बढ़ावा देने वाले कारक:** उच्च-कैलोरी/ कम-पोषक तत्व वाले आहार, भाग-दौड़ वाली जीवन-शैली, और आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलों का उपयोग।
- **भारत में कुछ रणनीतिक उपाय:** POSHAN/ पोषण अभियान, फिट इंडिया मूवमेंट, गैर-संचारी रोगों (NCDs) की रोकथाम और नियंत्रण के लिए राष्ट्रीय कार्यक्रम, ईट राइट इंडिया, और RUCO (रीपर्पस यूज्ड कुकिंग ऑयल) पहल

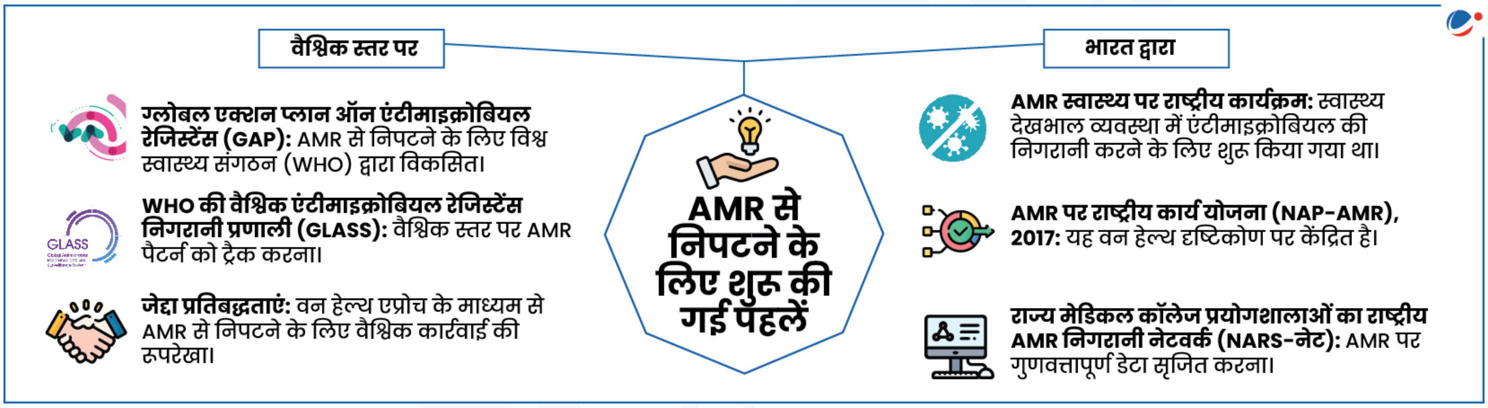
4.3. एंटी-माइक्रोबियल प्रतिरोध (Anti-Microbial Resistance: AMR)

सुर्ख़ियों में क्यों?

संयुक्त राष्ट्र महासभा (UNGA) की उच्च स्तरीय बैठक में ग्लोबल लीडर्स ने रोगाणुरोधी प्रतिरोध (AMR) पर एक राजनीतिक घोषणा-पत्र को मंजूरी दी है। इसमें AMR से होने वाली मौतों को 10% तक कम करने के लिए स्पष्ट कार्य योजनाएं निर्धारित की गई हैं।

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।**
- **जिम्मेदार प्रमुख कारक:** औषधि विनिर्माण (औद्योगिक अपशिष्ट), कृषि (एंटीबायोटिक दवाओं का अत्यधिक उपयोग), स्वास्थ्य देखभाल सुविधाएं (दवाओं का अनुचित प्रबंधन एवं निपटान), और अपशिष्ट प्रबंधन (लैंडफिल लीचेट)



AMR एक वैश्विक स्वास्थ्य खतरा क्यों है?

- **आर्थिक लागत** (2050 तक 1 ट्रिलियन अमेरिकी डॉलर), **आधुनिक चिकित्सा** लाभ के खतरे, **सुभेद्य आबादी पर प्रभाव,** और दवा संबंधी विकल्पों के लिए सीमित अनुसंधान एवं विकास।

आगे की राह

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

- **विनियमन**: पर्यावरण (संरक्षण) संशोधन नियम, 2019 को लागू करना, जो औषधि उत्पादन इकाइयों से निकलने वाले उपचारित अपशिष्टों में 121 एंटीबायोटिक दवाओं के अवशिष्टों पर कठोर सीमाएं लगाता है।
- **कृषि कार्य**: 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:** एंटीबायोटिक के जिम्मेदारी पूर्ण उपयोग के लिए एंटीबायोटिक प्रबंधन कार्यक्रमों को लागू किया जाना चाहिए।

4.4. पशुजन्य रोग (Zoonotic Diseases)

सुर्ख़ियों में क्यों?

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

मुख्य बिंदुओं पर एक नज़र में

- **रिपोर्ट किए गए प्रकोप: IDSP 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

- **परिभाषा:** वे बीमारियां, जो **कशेरुकी जानवरों और इंसानों के बीच प्राकृतिक रूप से फैलते हैं।** (WHO)
  - 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।
- वैश्विक 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।
- **बीमारियों के उभरने के प्रमुख कारण:**वन्यजीवों / जंगलों पर अतिक्रमण, खराब स्वच्छता व्यवस्था, वनों की कटाई और जानवरों का व्यापार, पर्यावरणीय बदलाव, आनुवंशिक बदलाव, वायु प्रदूषण, और जनसंख्या में वृद्धि
- **पशुजन्य रोगों को कम करने के लिए उठाए गए कदम: एकीकृत रोग निगरानी कार्यक्रम (IDSP)** (हानिकारक 6 पशुजन्य रोगों पर डेटा की निगरानी: **एंथ्रेक्स**, CCHF, **रेबीज**, KFD, **लेप्टोस्पायरोसिस**, **स्क्रब टाइफस**), **नेशनल वन हेल्थ प्रोग्राम**, और **रोग विशेष कार्यक्रम** (रेबीज, लेप्टोस्पायरोसिस, 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।

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

सुर्ख़ियों में क्यों?

CDSCO 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 अधिनियम (Drugs and Cosmetics Act), 1940** और **औषधि एवं प्रसाधन सामग्री नियम (Drugs and Cosmetics Rules), 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 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 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):** SLAs (अपर्याप्त परीक्षण प्रयोगशालाओं, निरीक्षकों की कमी)
- **मानकों का पालन न करना** (**2023 में,** 10,500 विनिर्माण इकाइयों में से केवल 2,000 ही GMP मानकों के अनुरूप पाई गई)
- **सूचना संबंधी विषमता:** केंद्रीकृत रिकॉर्ड रखने का अभाव, विनिर्माताओं के राष्ट्रीय डेटाबेस का अभाव आदि।
- **फार्माकोविजिलेंस की सीमित पहुंच**।

दवाओं की गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए उठाए गए कदम

- **'राज्यों की औषधि विनियामक प्रणाली को मजबूत बनाना (SSDRS).**
- **DCA 1940 में संशोधन** (कठोर दंड का प्रावधान)
- **औषधि एवं प्रसाधन सामग्री नियम, 1945 में संशोधन** (अनिवार्य निरीक्षण)**.**
- **संशोधित औषधि प्रौद्योगिकी उन्नयन सहायता योजना पुनर्गठन (PTUAS).**

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।

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

सुर्ख़ियों में क्यों?

CDSCO ने **35** फिक्स्ड डोज कॉम्बिनेशन **(FDCs)** दवाओं के विनिर्माण, बिक्री और वितरण पर प्रतिबंध लगाया।

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/ रोगाणुरोधी; विटामिन और मिनरल्स** आदि **के लिए किया जाता** है।
- **प्रतिबंध का प्रभाव: औषधि उद्योग पर** (राजस्व का नुकसान, नियमों के पालन से लागत में वृद्धि), **लोक स्वास्थ्य पर** (बेहतर विकल्प उपलब्ध होने से लोक स्वास्थ्य में सुधार), और **स्वास्थ्य-देखभाल सेवा पर** (दवाइयों की उपलब्धता में बाधा).

FDCs के उपयोग के पक्ष में तर्क	FDCs से संबंधित मुद्दे
• **बढ़ती प्रभावकारिता**। • लागत-प्रभावशीलता। • **अधिक टेबलेट्स खाने से निजात मिलना:** रोगी के लिए कम टेबलेट्स खाना आसन होता है। • इनके **फार्माकोकाइनेटिक्स** लाभ भी हैं। ◦ **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।	• **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:** भारत ने उन FDCs पर प्रतिबंध नही लगाया है, जिनका अफ्रीकी या सार्क देशों को निर्यात किया जा रहा है।

निष्कर्ष

कठोर दंडात्मक कार्रवाई (**माशेलकर समिति**), **साक्ष्य-आधारित प्राधिकरण**, **निगरानी प्रणाली**, और **निर्यात नियंत्रण के लिए कठोर नियम**, दवा विनिर्माताओं और विक्रेताओं का समय-समय पर सर्वे करना चुनौतियों को समझने में मदद करेगा।

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

सुर्ख़ियों 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

- **इसमें T-कोशिका नामक प्रतिरक्षी कोशिकाओं को कैंसर से लड़ने के लिए प्रयोगशाला में संपादित (एडिट)** किया जाता है, इन कोशिकाओं को विशेष रूप से CAR-T कोशिकाएं कहा जाता है।
  - टी-कोशिकाएं विशेष कोशिकाएं हैं। ये **श्वेत रक्त कोशिकाओं** का एक प्रकार है। इनका प्राथमिक कार्य **साइटोटोक्सिक है, अर्थात 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।
- **लाभ:** लंबे समय तक कैंसर का उपचार, रोगों को पूरी तरह से ठीक करने की क्षमता,उपचार में कम समय लगता है और रोगी अधिक तेजी से ठीक होने लगता है।
- **चुनौतियां:** कैंसर के इलाज के लिए प्रयुक्त थेरेपी (किसी और इलाज में उपयोगी सिद्ध नहीं), तंत्रिका तंत्र पर नकारात्मक प्रभाव, और संक्रमण का खतरा आदि।

निष्कर्ष

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।

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

सुर्ख़ियों में क्यों?

रिचर्ड कैश, ओरल रिहाइड्रेशन थेरेपी (ORT) के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई थी।

ओरल रिहाइड्रेशन थेरेपी (ORT) के बारे में

- ORT के तहत डिहाइड्रेशन को रोकने या इस स्थिति को ठीक करने के लिए मुंह के माध्यम से **उपयुक्त सॉल्यूशन्स** (ग्लूकोज, सोडियम क्लोराइड, सोडियम बाइकार्बोनेट और पोटेशियम क्लोराइड या साइट्रेट) **दिए जाते** हैं।
- **ORT में शामिल हैं:**
  - **रिहाइड्रेशन:** पानी और इलेक्ट्रोलाइट्स की आपूर्ति करके शरीर में इसकी कमी को पूरा किया जाता है।
  - डिहाइड्रेशन दोबारा न हो, इसके लिए लगातार तरल और पोषक तत्व की आपूर्ति की जाती है। (उचित पोषक तत्वों के साथ).
- **उपचार में प्रभावी: डायरिया:** (1990 के बाद से बाल मृत्यु दर में दो-तिहाई की कमी आई है) और **हैजा** (मृत्यु दर को 50% से घटाकर 0.2% से भी कम हो गई)
- **वयस्कों पर प्रभावशीलता:** ओरल सॉल्यूशन लेने वाले रोगियों को अन्य तकनीकों की तुलना में इलाज के लिए **80% तक इंट्रावेनस 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।

पहलें

- **भारतीय पहलें:** नेशनल ओरल रिहाइड्रेशन थेरेपी प्रोग्राम (1985), राष्ट्रीय स्वास्थ्य मिशन (NHM), और डायरिया रोको अभियान।
- **वैश्विक पहलें:** WHO/UNICEF की सिफारिश (ORS + जिंक), वैश्विक हैजा नियंत्रण कार्य बल (GTFCC) 2030 तक के लिए एक व्याप्त रोडमैप, और वैक्सीन अलायंस GAVI

4.9. महामारी समझौता (Pandemic Agreement)

सुर्ख़ियों में क्यों?

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

इस समझौते के मुख्य बिंदुओं पर एक नजर

- **वैश्विक महामारी की रोकथाम**: अंतर्राष्ट्रीय स्वास्थ्य विनियम (IHR, 2005) का उद्देश्य रोग के अंतर्राष्ट्रीय प्रसार को रोकना है।
- **वैश्विक आपूर्ति श्रृंखला**: 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** (डेटा के समय पर साझाकरण की सुविधा, दवा कंपनियों द्वारा WHO को रियल टाइम उत्पादन के 20% तक पहुंच प्रदान करना)
- **प्रवर्तन**: क 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 (एंट्री)-6 के अंतर्गत** सूचीबद्ध है।
- **समवर्ती सूची की प्रविष्टि-29** (संक्रामक या संचारी रोग)
- लोक स्वास्थ्य आपात स्थितियों से निपटने हेतु **अंतर्राष्ट्रीय स्वास्थ्य विनियमन (2005)**
- **महामारी रोग अधिनियम (EDA) 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।

4.10. रोग (Diseases)

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

सुर्ख़ियों 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 है।
- **मुख्य प्रकार:** हृदय संबंधी रोग, कैंसर, दीर्घकालिक श्वसन रोग और मधुमेह।
- **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 उपयोग (पर्यावरण में मुक्त किए गए धुएं को शामिल करना)
- अस्वास्थ्यकर आहार (अत्यधिक नमक, चीनी, वसा)
- शराब का हानिकारक उपयोग
- तनाव

चयापचय संबंधी जोखिम कारक
- रक्तचाप का बढ़ना (हाइपरटेंशन)
- अधिक वजन/मोटापा
- रक्त में ग्लूकोज का उच्च स्तर (मधुमेह)
- असामान्य 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** (असामयिक मृत्यु दर को एक-तिहाई तक कम करना), WHO वैश्विक कार्य योजना (2013-2030)
- **भारत में:** उपचार के लिए किफायती दवाएं और विश्वसनीय प्रत्यारोपण (AMRIT), राष्ट्रीय तंबाकू नियंत्रण कार्यक्रम (NTCP), और कैंसर, मधुमेह, हृदय रोग और स्ट्रोक की रोकथाम और नियंत्रण के लिए राष्ट्रीय कार्यक्रम (NPCDCS)

NCDs की रोकथाम और नियंत्रण के लिए सिफारिशें:

- **NCD प्रबंधन:** प्राथमिक स्वास्थ्य देखभाल के जरिए अग्रिम हस्तक्षेप हेतु रोग का पता लगाना, जांच करना और उपशामक देखभाल करना।
- **डिजिटल स्वास्थ्य:** कम लागत वाले टूल्स (जैसे, चैटबॉट) में निवेश करना।
- **राजकोषीय साधनों का उपयोग करना:** जिम्मेदार जोखिम संबंधी कारकों को कम करने के लिए तंबाकू, नमक और चीनी पर कर को बढ़ाना।
- **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।

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।

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

सुर्ख़ियों 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 मोक्सीफ्लोक्सासिन (Moxifloxacin)।**

BPaLM चिकित्सा पद्धति के बारे में

- **2025 तक भारत में टी.बी. को समाप्त करने के राष्ट्रीय लक्ष्य** को हासिल करने के लिए इस पद्धति को **राष्ट्रीय टी.बी. उन्मूलन कार्यक्रम के अंतर्गत शुरू** किया गया था।
- इससे **दवा-प्रतिरोधी टीबी का इलाज केवल 6 महीनों** में किया जा सकता है। (पारंपरिक MDR-TB उपचार **20 महीनों** तक चल सकता है)

टीबी./ तपेदिक/ क्षय रोग के बारे में

- यह एक संक्रामक रोग है। इससे प्रायः **फेफड़े प्रभावित** होते हैं।
- यह रोग **बैसिलस माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरक्लोसिस नामक बैक्टीरिया** के कारण होता है।
- **बैसिली कैलमेट-ग्युरिन (BCG) का टीका** टी.बी. के खिलाफ प्रतिरक्षा प्रदान करता है।
- 2023 में **25.52 लाख टी.बी. के मरीज** थे। (**भारत टी.बी. रिपोर्ट 2024**)
- **उठाए गए अन्य कदम:** प्रधान मंत्री टी.बी. मुक्त भारत अभियान, निक्षय मित्र, और निक्षय पोषण योजना।
- **चुनौतियां:** निजी स्वास्थ्य सेवा का सही तरीके से विनियमन न होना (दवाओं का गलत और जरूरत से ज़्यादा इस्तेमाल), मंद और कम भरोसेमंद पारंपरिक तरीकों का उपयोग करना, दूसरी बीमारियों की मौजूदगी (HIV, डायबिटीज), और सामाजिक बदनामी।

ड्रग रेसिस्टेंट टी.बी. के प्रकार

मल्टी-ड्रग रेसिस्टेंट टी.बी. (MDR-टी.बी.)	एक्सटेंसिवली-ड्रग रेसिस्टेंट टी.बी. (XDR-टी.बी.)	टोटली-ड्रग रेसिस्टेंट टी.बी. (TDR-टी.बी.)
इसमें बैक्टीरिया कम-से-कम **आइसोनियाज़िड और रिफाम्पिसिन** के प्रति प्रतिरोधी या रेसिस्टेंट होता है।	इसमें बैक्टीरिया **आइसोनियाज़िड और रिफाम्पिन** 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।	सभी फर्स्ट एवं सेकंड-लाइन की टी.बी. दवाओं के प्रति प्रतिरोधी होता है।

निष्कर्ष

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।

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

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, विश्व स्वास्थ्य संगठन ने **"ग्लोबल रिपोर्ट ऑन नेग्लेक्टेड ट्रॉपिकल डिजीज" 2024** शीर्षक से रिपोर्ट प्रकाशित की है, जिसका लक्ष्य 2030 तक NTDs के विरुद्ध हस्तक्षेप की आवश्यकता वाले लोगों के प्रतिशत को 90% तक कम करना है।

उपेक्षित उष्णकटिबंधीय रोग (NTDs)

- यह मुख्य रूप से उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में व्याप्त **बीमारियों के समूह को संदर्भित करता है, जो** विभिन्न रोगजनकों (**वायरस, बैक्टीरिया, परजीवी, कवक और विषाक्त पदार्थ**) 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:** विश्व स्तर पर **10 प्रमुख NTDs से ग्रस्त लोगों की सर्वाधिक संख्या है**। भारत में लगभग 40% लोगों को NTDs के विरुद्ध हस्तक्षेप की आवश्यकता है।

NTDs को समाप्त करना क्यों महत्वपूर्ण है?

- **बड़ी आबादी पर प्रभाव:** वैश्विक स्तर पर **1 बिलियन से अधिक** लोग इससे प्रभावित है।
- **सामाजिक-आर्थिक प्रभाव:** 030 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।
- **निवेश पर उच्च रिटर्न** (1 डॉलर के निवेश पर 25 डॉलर का सकारात्मक लाभ).

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।
- **अधिक निगरानी नहीं रखने** 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।
- **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।
- **बढ़ते तापमान** की वजह से वेक्टर जनित बीमारियों के प्रसार के पैटर्न में भी बदलाव हो रहा है। (WHO)

NTDs से निपटने के लिए उठाए गए कदम

- **वैश्विक स्तर पर:** ग्लोबल NTDs एनुअल रिपोर्टिंग फॉर्म (GNARF), ग्लोबल वेक्टर कंट्रोल रिस्पांस (GVCR) 2017-2030, और NTDs पर किगाली डिक्लेरेशन (2022)
- **भारत में:** राष्ट्रीय वेक्टर जनित रोग नियंत्रण कार्यक्रम (NVBDCP), और राष्ट्रीय दृष्टिहीनता नियंत्रण कार्यक्रम।

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

- **स्तंभ 1: कार्रवाई में तेजी लाना:** बीमारियों में कमी लाना (नए मामलों की संख्या, दिव्यांगता और मृत्यु दर को कम करना)
- **स्तंभ 2: क्रॉस-कटिंग अप्रोच:** NTD सेवाओं को मुख्यधारा में लाकर और कार्यक्रमों पर समन्वित कार्रवाई करके।
- **स्तंभ 3: परिचालन मॉडल:** कंट्री ओनरशिप को बढ़ाते हुए हितधारकों को एक साथ लाना चाहिए।
- **NTDs को फिर से शामिल करना:** 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।

4.10.4. दुर्लभ रोग (Rare Diseases)

सुर्ख़ियों में क्यों?

CDSCO 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। उदाहरण के लिए, फैनकोनी एनीमिया, ऑस्टियोपेट्रोसिस, आदि।
- **भारत:** वर्तमान में, 63 दुर्लभ रोगों को राष्ट्रीय दुर्लभ रोग नीति, 2021 के तहत सूचीबद्ध किया गया है।

भारत में दुर्लभ रोगों का वर्गीकरण (NPRD 2021 के अनुसार)		
समूह 1	**समूह 2**	**समूह 3**
• **एक बार के रोगनिरोधी उपचार योग्य।** • (उदाहरण के लिए, फैनकोनी एनीमिया)	• **अपेक्षाकृत कम लागत और प्रमाणित लाभों के साथ दीर्घकालिक उपचार की आवश्यकता वाले रोग।** (उदाहरण के लिए- **फेनिलकीटोन्यूरिया**)	• ऐसे रोग जिनका **निश्चित उपचार उपलब्ध है,** लेकिन **उच्च लागत/ आजीवन उपचार की आवश्यकता की चुनौती** बनी रहती है। • (उदाहरण के लिए- **गौचर रोग**)

भारत में दुर्लभ रोगों से निपटने के लिए की गई पहलें

- **राष्ट्रीय दुर्लभ रोग नीति, 2021:** इसका उद्देश्य 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।
- **औषधि एवं नैदानिक परीक्षण नियम, 2019, 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 चलने वाले क्लीनिकल ट्रायल्स में भारत 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:** वित्तीय सहायता के लिए आवंटित 71 करोड़ रुपये में 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।

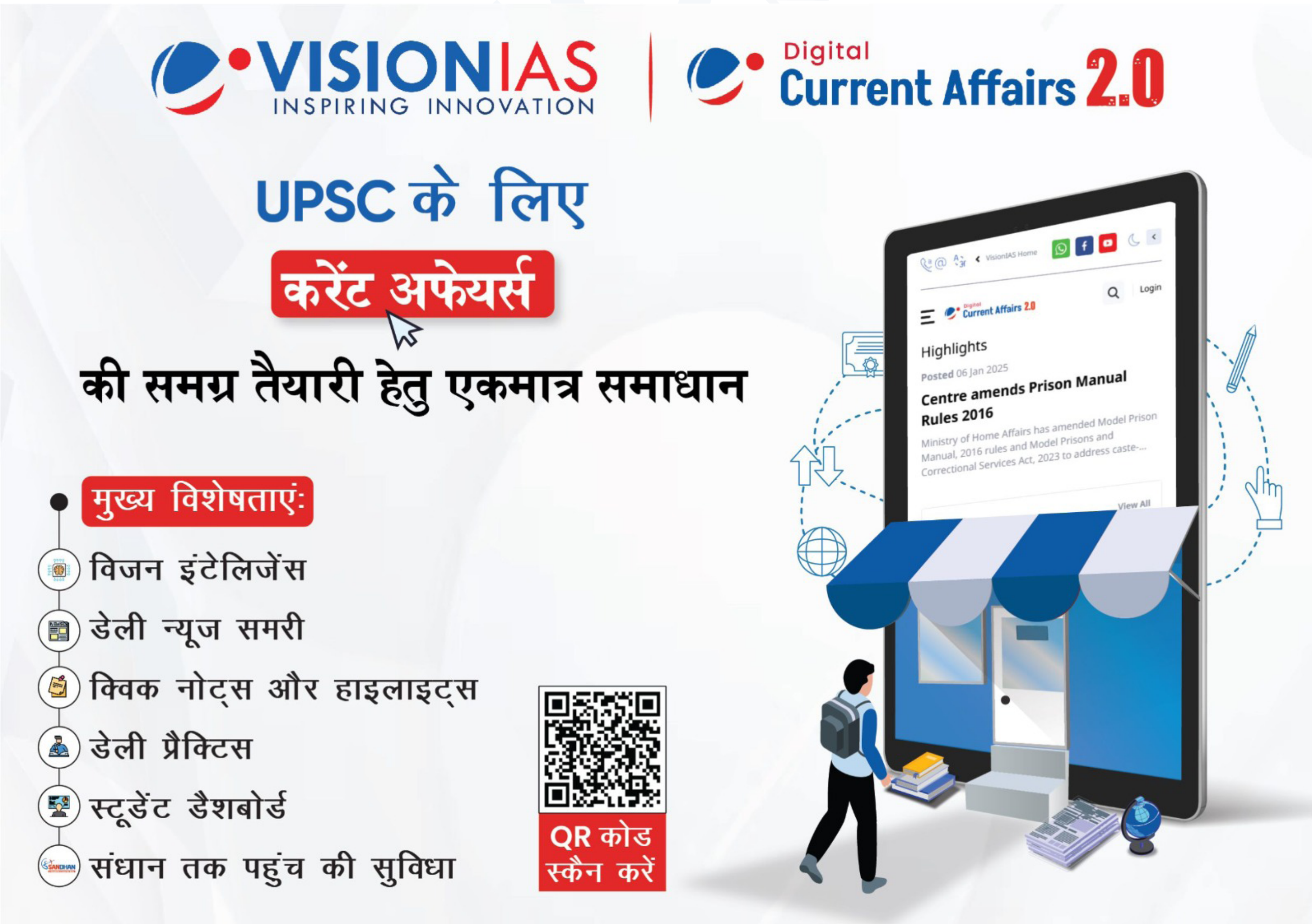
आगे की राह

- राष्ट्रीय दुर्लभ रोग कोष (NFRD) की स्थापना
- 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)** के जरिए योगदान को संभव बनाना चाहिए।
- अस्पताल-आधारित राष्ट्रीय रजिस्ट्री शुरू की जानी चाहिए।

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।



5. विविध (MISCELLANEOUS)

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

सुर्ख़ियों में क्यों?

उत्तर भारत की पहली परमाणु ऊर्जा परियोजना हरियाणा के गोरखपुर में स्थापित की जाएगी। इसमें में दो जुड़वा (यानी 4) PHWR इकाइयां (2800 MW) स्थापित की जाएंगी।

PHWR के बारे में

- PHWR में **शीतलक और मंदक** दोनों के लिए **भारी जल (D_2O)** का उपयोग किया जाता है तथा ईंधन के रूप में **प्राकृतिक यूरेनियम** का उपयोग किया जाता है।
  - **D_2O 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:** पहला **220 MW का रिएक्टर राजस्थान परमाणु ऊर्जा स्टेशन (RAPS-1)** में 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 **तमिलनाडु** के **कलपक्कम** में चालू हो जाएगा। यह **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:** तकनीकी उन्नति (भारत वाणिज्यिक तौर पर FBR का संचालन करने वाला दूसरा देश), परमाणु अपशिष्ट में कमी और थोरियम भंडार का उपयोग।

5.2. थोरियम आधारित रिएक्टर (Thorium based Reactor)

सुर्ख़ियों में क्यों?

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

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 महत्त्व

- **यूरेनियम की तुलना में थोरियम प्रचुर मात्रा में उपलब्ध** है। भारत में, **केरल और ओडिशा में मोनाजाइट** के समृद्ध भंडार है, हालाँकि **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** है **और कम विषाक्त** रेडियोधर्मी अपशिष्ट उत्पन्न करता है और इनकी अस्तित्व अवधि कम होती है।

निष्कर्ष

प्रचुर थोरियम भंडार और बेहतर सुरक्षा विशेषताओं के साथ, ये रिएक्टर्स पारंपरिक यूरेनियम-आधारित प्रणालियों के लिए एक आशाजनक विकल्प प्रस्तुत करते हैं।

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

सुर्ख़ियों 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।

भारत स्मॉल रिएक्टर्स (BSRs) के बारे में

- 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। ये **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। (वर्तमान हिस्सा मात्र 1.6%)

स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर (SMRs) क्या हैं?

- **परिभाषा:** 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 के कारण बाह्य स्रोत और पंप से बिजली लेने की आवश्यकता समाप्त हो जाती है।
- **विविध क्षेत्रों में उपयोग:** समुद्री जल के विलवणीकरण के लिए डिज़ाइन (उदाहरण के लिए, दक्षिण कोरिया का स्मार्ट/ SMART).
- **फैक्टरी-निर्माण:** मॉड्यूलर डिजाइन 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:** उदाहरण के लिए, रूस का एकेडमिक लोमोनोसोव।
- **स्केलेबल:** मॉड्यूलर डिजाइन 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 कंपनियां लागत कम करने के लिए सुरक्षा संबंधी उपायों में कटौती कर सकती हैं।
- **पैसिव सिस्टम:** दुर्घटना के बाद सुरक्षा सुविधाएं विफल हो सकती हैं (उदाहरण के लिए, 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 एनरिच्ड यूरेनियम (HALEU)** की आवश्यकता होती है।

निष्कर्ष

ये रिएक्टर्स बेहतर सुरक्षा विशेषताओं के साथ स्केलेबल स्वच्छ ऊर्जा समाधान प्रदान करते हैं। इस प्रकार SMRs बढ़ती ऊर्जा मांगों को पूरा करने तथा कार्बन उत्सर्जन को कम करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं।

5.4. टोकामक रिएक्टर्स (Tokamak reactors)

सुर्ख़ियों 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 aसबसे 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 टोरॉइडल 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), **मैग्नेटिक कॉइल्स** (टोरोइडल और पोलोइडल के लिए एक मैग्नेटिक 'केज' के रूप में कार्यरत) और **एक केंद्रीय सोलेनोइड** (एक चुंबक जो विद्युत प्रवाह वहन करता 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।
- **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 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।

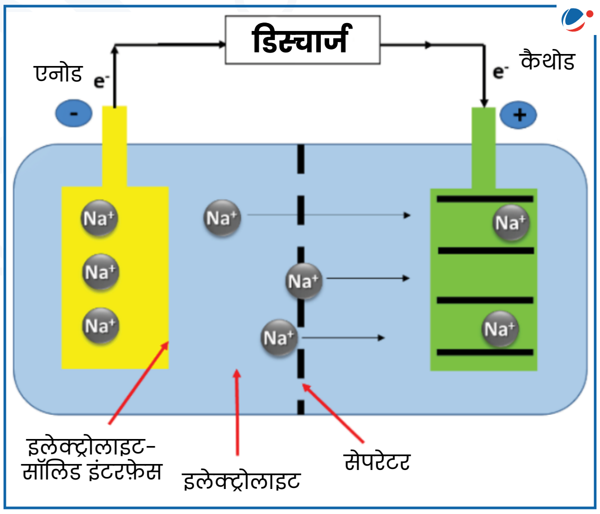
निष्कर्ष

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।

5.5. सोडियम-आयन बैटरी (Sodium-Ion Battery)

सुर्ख़ियों 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 विभवांतर (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 श्रृंखला	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

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।

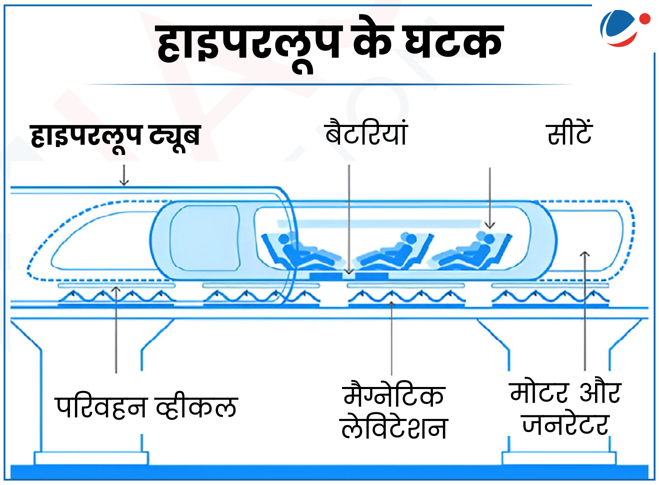
5.6. हाइपरलूप तकनीक (Hyperloop Technology)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, IIT मद्रास की 'आविष्कार हाइपरलूप टीम' ने TuTr नमक स्टार्टअप के साथ सहयोग से 410 मीटर का हाइपरलूप परीक्षण ट्रैक पूरा किया है।

हाइपरलूप तकनीक क्या है?

- **अवधारणा: एलोन मस्क (2013)** द्वारा प्रस्तावित, "ग्रेविटी वैक्यूम ट्रांजिट" के विचार पर आधारित है।
- **यह कैसे कार्य करता है?**
    - हाइपरलूप मूलतः एक **चुंबकीय उत्तोलन (मैग्नेटिक लेविटेशन या मैग्लेव) ट्रेन प्रणाली** है। इसमें चुम्बकों का एक सेट पॉड्स को ट्रैक से कुछ ऊपर बनाए रखते हैं, इसे **होवर** स्थिति कहते हैं।
    - **सैद्धांतिक गति:** 1,200 किमी/घंटा। इसका उद्देश्य समय-स्थान को कम करना और शहर की सभी जगहों तक पहुँच बढ़ाना है।
- **हाइपरलूप तकनीक के लाभ:** उच्च गति (1,000 कि.मी./ घंटा से अधिक); चालक रहित; ऑन डिमांड रेस्पांस (10-30 सेकंड के अंतराल पर); 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 पॉड्स 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/ 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।

5.7. विलवणीकरण प्रौद्योगिकियां (Desalination Technologies)

सुर्ख़ियों 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।

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 कम्प्रेशन	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 फ्रेमवर्क्स और निरंतर अनुसंधान, सभी क्षेत्रों में स्वच्छ जल तक समान पहुंच सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण होंगे।

5.8. लाइट सुपरसॉलिड (Light Supersolid)

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।**
- **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।
- **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 वेव्स) को कणों या पार्टिकल्स के रूप में वर्णित किया जा सकता है।
- **प्रकाश को सुपरसॉलिड में बदलने का महत्व:**
  - 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।

5.9. विज्ञान धारा योजना (Vigyan Dhara Scheme)

सुर्ख़ियों 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**: महत्वपूर्ण मानव संसाधन का निर्माण करना, 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

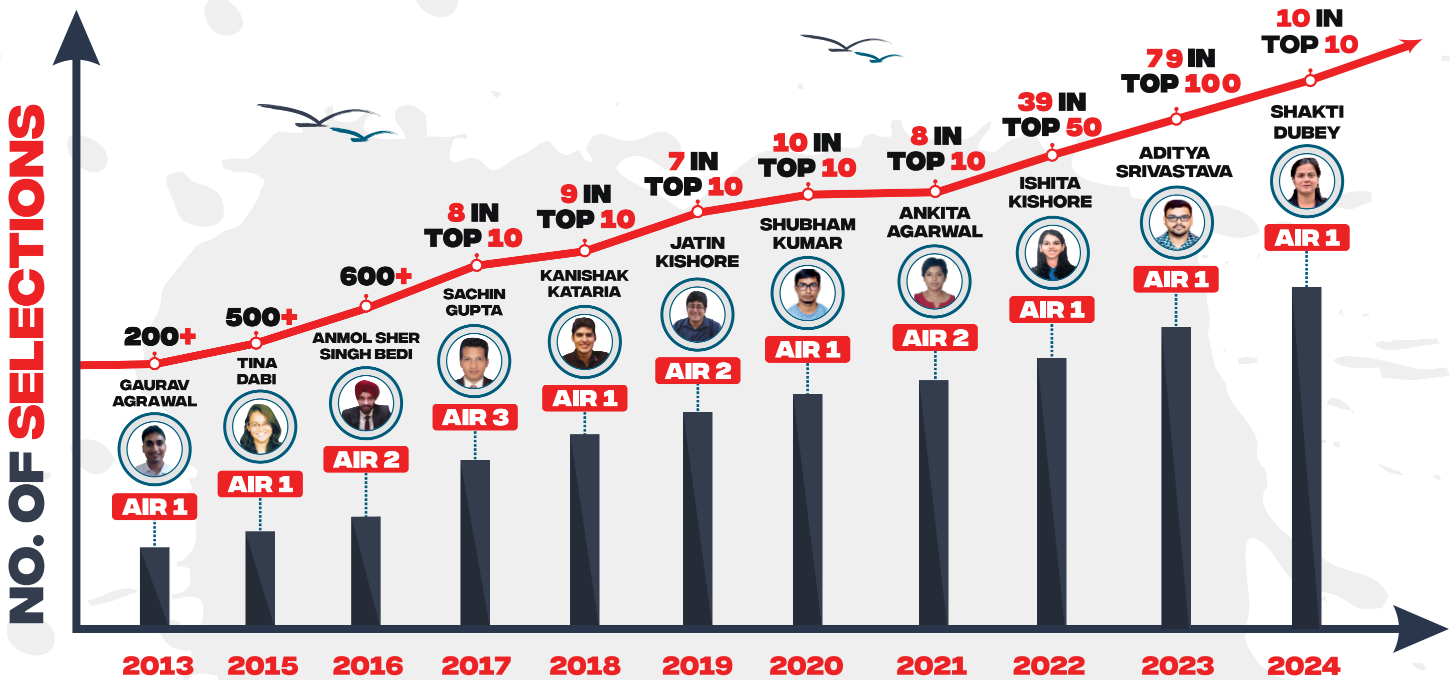
नवाचार, प्रौद्योगिकी विकास और उपयोग: नवाचार और नई प्रौद्योगिकियों के विकास को बढ़ावा देना

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।

VISION IAS
INSPIRING INNOVATION

OUR ACHIEVEMENTS



LIVE/ONLINE Classes Available

www.visionias.in

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

DELHI : 30 JULY, 8 AM | 7 AUGUST, 11 AM | 14 AUGUST, 8 AM
19 AUGUST, 5 PM | 22 AUGUST, 11 AM | 26 AUGUST, 2 PM | 30 AUGUST, 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: 25 AUGUST	BHOPAL: 27 JUNE	CHANDIGARH: 18 JUNE	
HYDERABAD: 30 JULY	JAIPUR: 5 AUG	JODHPUR: 10 AUG	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 : 10 अगस्त

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

/visionias.upsc | /c/VisionIASdelhi | /c/VisionIASdelhi | /t.me/s/VisionIAS_UPSC

DELHI: GMMR 33, Pusa Road, Near Karol Bagh Metro Station, Opposite Pillar No. 113, Delhi - 110005 | **CONTACT:** 8468022022, 9019066066

AHMEDABAD | BENGALURU | BHOPAL | CHANDIGARH | GUWAHATI | HYDERABAD | JAIPUR | JODHPUR | LUCKNOW | PRAYAGRAJ | PUNE | RANCHI

Heartiest
Congratulations
to all Successful Candidates
10
in TOP 10 Selections in CSE 2024
from various programs of Vision IAS
1 AIR
Shakti Dubey
2 AIR
Harshita Goyal
GS Foundation Classroom Student
3 AIR
Dongre Archit Parag
GS Foundation Classroom Student
4 AIR
Shah Margi Chirag
5 AIR
Aakash Garg
6 AIR
Komal Punia
7 AIR
Aayushi Bansal
8 AIR
Raj Krishna Jha
9 AIR
Aditya Vikram Agarwal
10 AIR
Mayank Tripathi
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
DELHI
HEAD OFFICE
33, Pusa Road,
Near Karol Bagh Metro Station,
Opposite Pillar No. 113,
Delhi - 110005
MUKHERJEE NAGAR CENTER
Plot No. 857, Ground Floor,
Mukherjee Nagar, Opposite Punjab
& Sindh Bank, Mukherjee Nagar
GTB NAGAR CENTER
Classroom & Enquiry Office,
above Gate No. 2, GTB Nagar
Metro Building, Delhi - 110009
FOR DETAILED ENQUIRY
Please Call:
+91 8468022022,
+91 9019066066
enquiry@visionias.in
/@visioniashindi
/visionias.upsc
/vision_ias_hindi/
/hindi_visionias
अहमदाबाद
बेंगलूरु
भोपाल
चंडीगढ
दिल्ली
गुवाहाटी
हैदराबाद
जयपुर
जोधपुर
लखनऊ
प्रयागराज
पुणे
रांची