VISIONIAS
INSPIRING INNOVATION

PT 365

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

क्लासरूम स्टडी मटेरियल (अप्रैल, 2024 से अक्टूबर, 2024)

www.visionias.in 8468022022, 9019066066

enquiry@visionias.in /c/VisionIASdelhi /visionias.upsc /vision _ias VisionIAS_UPSC

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी (Science & Technology)

विषय-सूची

1. जैव प्रौद्योगिकी (Biotechnology) 5
1.1. जीन और संबंधित अवधारणाएं 5
1.1.1. चिकित्सा में 2024 नोबेल पुरस्कार (जीन रेगुलेशन) 6
1.1.2. आनुवंशिक रूप से संशोधित (GM) फसलें 7
1.1.3. हेरिटेबल ह्यूमन जीनोम एडिटिंग 8
1.1.4. RNA एडिटिंग 8
1.1.5. ब्रिज रीकॉम्बिनेज मैकेनिज्म 9
1.1.6. वन डे वन जीनोम 10
1.1.7. अन्य घटनाक्रम 11
1.1.7.1. रिकॉम्बिनेंट प्रोटीन 11
1.1.7.2. मेसिप्टेरिस ओब्लान्सियोलाटा (सबसे बड़े जीनोम वाला फर्न) 11
1.1.7.3. DNA रिपेयर 11
1.1.7.4. प्लांट जीनोम एडिटिंग टूल 'ISDRA2TNPB' 12
1.1.7.5. एक्सोसोम 12
1.2. जीन थेरेपी 13
1.2.1. कैमेरिक एंटीजन रिसेप्टर (CAR) T- सेल थेरेपी 13
1.3. स्टेम सेल्स 14
1.4. ऑर्गन-ऑन-चिप (OOC) प्रौद्योगिकी 15
1.5. माइटोकॉन्ड्रिया 16
1.6. एकीकृत जीनोमिक चिप 17
1.7. BioE3 नीति (अर्थव्यवस्था, पर्यावरण और रोजगार के लिए जैव प्रौद्योगिकी) 17
1.8. अन्य महत्वपूर्ण सुर्ख़ियां 19
1.8.1. एंडोसिंबायोटिक सिद्धांत 19
1.8.2. वोल्बाचिया बैक्टीरिया 19
1.8.3. हेफ्लिक लिमिट 20
2. नैनोटेक्नोलॉजी (Nanotechnology) 21
2.1. नैनो उर्वरक 21
2.2. अन्य घटनाक्रम 22
2.2.1. गोल्डेनी 22
2.2.2. फ्लोरोसेंट नैनोडायमंड 22
2.2.3. पीजोइलेक्ट्रिक पॉलिमर 23
3. सूचना प्रौद्योगिकी और कंप्यूटर (IT and Computer) 24
3.1. आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस 24
3.1.1. भौतिकी में 2024 का नोबेल पुरस्कार (आर्टिफिशियल न्यूरल नेटवर्क्स) 25
3.1.2. भारतजेन प्रोग्राम 26
3.1.3. फेशियल रिकग्निशन टेक्नोलॉजी 27
3.1.4. अन्य घटनाक्रम 27
3.1.4.1. डीपफेक 27
3.1.4.2. S.A.R.A.H. 28
3.2. विस्तारित वास्तविकता (XR) 28
3.2.1. डिजिटल ट्विन 29
3.3. ब्लॉकचेन तकनीक 30
3.3.1. विश्वस्य: राष्ट्रीय ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी स्टैक 30
3.3.2. अन्य घटनाक्रम 31
3.3.2.1. वेब-3 31
3.3.2.2. बिटकॉइन हैल्विंग 32
3.4. 3D प्रिंटिंग तकनीक 32
3.4.1. 4D प्रिंटिंग 33
3.5. ब्रेन कंप्यूटर इंटरफेस 33
3.6. सुपरकंप्यूटर 35
3.7. Li-Fi तकनीक 36
3.8. अन्य महत्वपूर्ण सुर्ख़ियां 37
3.8.1. सेमीकंडक्टर 37
3.8.2. नेटवर्क-एज-ए-सर्विस 37
3.8.3. न्यूरोमॉर्फिक कंप्यूटिंग 38
4. भौतिकी से संबंधित घटनाक्रम (Developments related to Physics) 39
4.1. हिग्स बोसॉन 40
4.2. न्यूट्रिनो 41
4.3. गुरुत्वाकर्षण तरंगें 42
4.4. अन्य महत्वपूर्ण घटनाक्रम 44
4.4.1. एंटीमैटर 44
4.4.2. हाई एनर्जी फोटोन सोर्स 45
4.4.3. जायंट रेडियो सोर्सेस 46
4.4.4. दक्ष परियोजना 47
4.4.5. हाइड्रोजन लाइन (21 सेमी लाइन) 48

 © Vision IAS

5. अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी (Space Technology) 49
5.1. इसरो और संबंधित घटनाक्रम 49
5.1.1. स्पेस डॉकिंग एक्सपेरिमेंट 49
5.1.2. भारतीय अंतरिक्ष स्टेशन 50
5.1.3. वीनस ऑर्बिटर मिशन 52
5.1.4. आदित्य-L1 53
5.1.5. चंद्रयान-3 54
5.1.5.1. सुर्ख़ियों में रहे अन्य चंद्र मिशन 55
5.1.6. रीयूजेबल लॉन्च व्हीकल (RLV) तकनीक 55
5.1.7. अन्य घटनाक्रम 56
5.1.7.1. भू-अवलोकन उपग्रह EOS-08 56
5.1.7.2. एयर ब्रीदिंग प्रोपल्शन तकनीक 56
5.1.7.3. आर्यभट्ट 57
5.1.7.4. एस्ट्रोसैट 57
5.1.7.5. तृष्णा: इंडो-फ्रेंच थर्मल इमेजिंग मिशन 57
5.1.7.6. जलवायु और पर्यावरण अध्ययन के लिए राष्ट्रीय सूचना प्रणाली (NICES) कार्यक्रम 58
5.2. अंतरिक्ष से जुड़ी परिघटनाएं 58
5.2.1. ब्रह्मांड का विस्तार 58
5.2.2. सौर तूफान (भू-चुंबकीय तूफान) 59
5.2.3. अंतरिक्ष मलबा 60
5.2.4. ग्रहीय रक्षा 61
5.3. सुर्ख़ियों में महत्वपूर्ण अंतरिक्ष मिशन 63
5.4. सुर्ख़ियों में रहे टेलीस्कोप्स 64
5.4.1. मेजर एटमॉस्फेरिक चेरेनकोव एक्सपेरिमेंट 64
5.4.2. स्क्वायर किलोमीटर ऐरे 64
5.4.3. यूनिवर्सिटी ऑफ़ टोक्यो अटाकामा ऑब्जर्वेटरी (TAO) परियोजना 65
5.5. सुर्ख़ियों में रही मुख्य अवधारणाएं/शब्दावलियां 65
5.5.1. ब्राउन ड्वार्फ 65
5.5.2. श्वेत वामन तारा 65
5.5.3. प्लंजिंग रीजन 66
5.5.4. ट्रोजन क्षुद्रग्रह 66
5.5.5. सुपर ब्लू मून 66
5.6. अन्य महत्वपूर्ण सुर्ख़ियां 66
5.6.1. RHUMI-1 66
5.6.2. अंतरिक्ष-आधारित निगरानी 67
5.6.3. वैन एलेन रेडिएशन बेल्ट 68
5.6.4. जासूसी या टोही उपग्रह 68
5.6.5. अंतरिक्ष पर्यटन 68
6. स्वास्थ्य (Health) 70
6.1. रोग और संबंधित घटनाक्रम 70
6.1.1. ट्यूबरक्लोसिस 70
6.1.2. मंकीपॉक्स (एम पॉक्स) 71
6.1.3. उपेक्षित उष्णकटिबंधीय रोग 72
6.1.4.एंटी-माइक्रोबियल प्रतिरोध 72
6.1.5. सुर्ख़ियों में रही अन्य बीमारियां 73
6.1.5.1. एवियन इन्फ्लूएंजा 73
6.1.5.2. जीका वायरस 74
6.1.5.3. चांदीपुरा वायरस 74
6.2. फिक्स्ड डोज कॉम्बिनेशन दवाइयां 74
6.3. ज़ेनोट्रांसप्लांटेशन 76
6.4. ट्रांस-फैट उन्मूलन 76
6.5. ग्लाइसेमिक इंडेक्स 78
6.6. A1 और A2 दूध 79
6.7. मैग्नेटिक रेज़ोनेंस इमेजिंग (MRI) प्रौद्योगिकी 80
6.8. रेडिएशन थेरेपी सुविधा 80
6.9. सुर्ख़ियों में रहे वैक्सीन 81
6.9.1. mRNA वैक्सीन 82
6.9.2. संबंधित घटनाक्रम 82
6.9.2.1. डेंगू की नई वैक्सीन TAK-003 82
6.9.2.2. आर21/ मैट्रिक्स-एम 83
6.9.2.3. हेपेटाइटिस-A वैक्सीन 83
6.9.2.4. कोडॉन डी-ऑप्टिमाइजेशन टेक्नोलॉजी 83
6.10. सुर्ख़ियों में प्रमुख संगठन 84
6.10.1. विश्व स्वास्थ्य संगठन 84
6.10.2. कोडेक्स एलिमेंटेरियस कमीशन 84
6.11. अन्य महत्वपूर्ण सुर्ख़ियां 85
6.11.1. फेरोप्टोसिस 85
6.11.2. प्रोबायोटिक्स 85
6.11.3. जाइलिटोल 85
6.11.4. थ्रोम्बोसायटोपेनिया सिंड्रोम 85
6.11.5. वजन घटाने वाली दवाएं 86
6.11.6. अल्ट्रासाउंड तकनीक 86
6.11.7. मेथनॉल 86
6.11.8. एथिलीन ऑक्साइड 87

6.11.9. कैल्शियम कार्बाइड ____ 87

6.11.10. कोएलिशन ऑफ एपिडेमिक प्रेपेयरडनेस इनोवेशंस ____ 87

6.11.11. वैक्सीन और टीकाकरण के लिए वैश्विक गठबंधन 88

7. वैकल्पिक ऊर्जा (Alternative Energy) ____ 89

7.1. परमाणु ऊर्जा ____ 89

7.1.1. फास्ट ब्रीडर रिएक्टर ____ 90

7.1.2. स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर्स ____ 91

7.1.3. टोकामक ____ 92

7.1.4. संबंधित घटनाक्रम ____ 93

7.1.4.1. थोरियम मोल्टन साल्ट न्यूक्लियर पॉवर स्टेशन ____ 93

7.1.4.2. परमाणु ऊर्जा शिखर सम्मेलन ____ 94

7.2. बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली ____ 94

7.3. अन्य महत्वपूर्ण सुर्ख़ियां ____ 95

7.3.1. सोडियम आयन बैटरी ____ 95

7.3.2. हाइड्रोजन फ्यूल सेल ____ 95

7.3.3. जिंक एयर बैटरी ____ 96

7.3.4. ट्राइबोइलेक्ट्रिक नैनो जनरेटर (TENG) प्रौद्योगिकी 96

8. रक्षा (Defence) ____ 97

8.1. क्रूज और बैलिस्टिक मिसाइल ____ 97

8.1.1. अग्नि-प्राइम ____ 98

8.1.2. सुर्ख़ियों में रहीं अन्य मिसाइलें ____ 99

8.2. भारत का बैलिस्टिक मिसाइल रक्षा कार्यक्रम ____ 99

8.2.1. सुर्ख़ियों में रही अन्य वायु रक्षा प्रणालियां ____ 100

8.3. निर्देशित ऊर्जा हथियार ____ 100

8.4. विमान/हेलीकॉप्टर ____ 101

8.5. पनडुब्बियां/जहाज ____ 102

8.6. ड्रोन ____ 103

8.7. अन्य महत्वपूर्ण सुर्ख़ियां ____ 103

8.7.1. SEBEX 2 ____ 103

8.7.2. जोरावर टैंक ____ 104

8.7.3. गौरव ____ 104

8.7.4. एडवांस्ड बैलिस्टिक फॉर हाई एनर्जी डिफीट ____ 104

8.7.5. सुपरसोनिक मिसाइल-असिस्टेड रिलीज ऑफ टॉरपीडो (SMART) प्रणाली ____ 105

9. विविध (Miscellaneous) ____ 106

9.1. रसायन विज्ञान में 2024 का नोबेल पुरस्कार (प्रोटीन) 106

9.2. ग्राफीन ____ 107

9.3. इलेक्ट्रिक वाहन ____ 108

9.3.1. पीएम ई-ड्राइव योजना ____ 108

9.4. महत्वपूर्ण खनिज ____ 109

9.4.1. लिथियम ____ 110

9.5. इलेक्ट्रॉनिक टोल संग्रहण ____ 111

9.6. एटम्स4फूड ____ 112

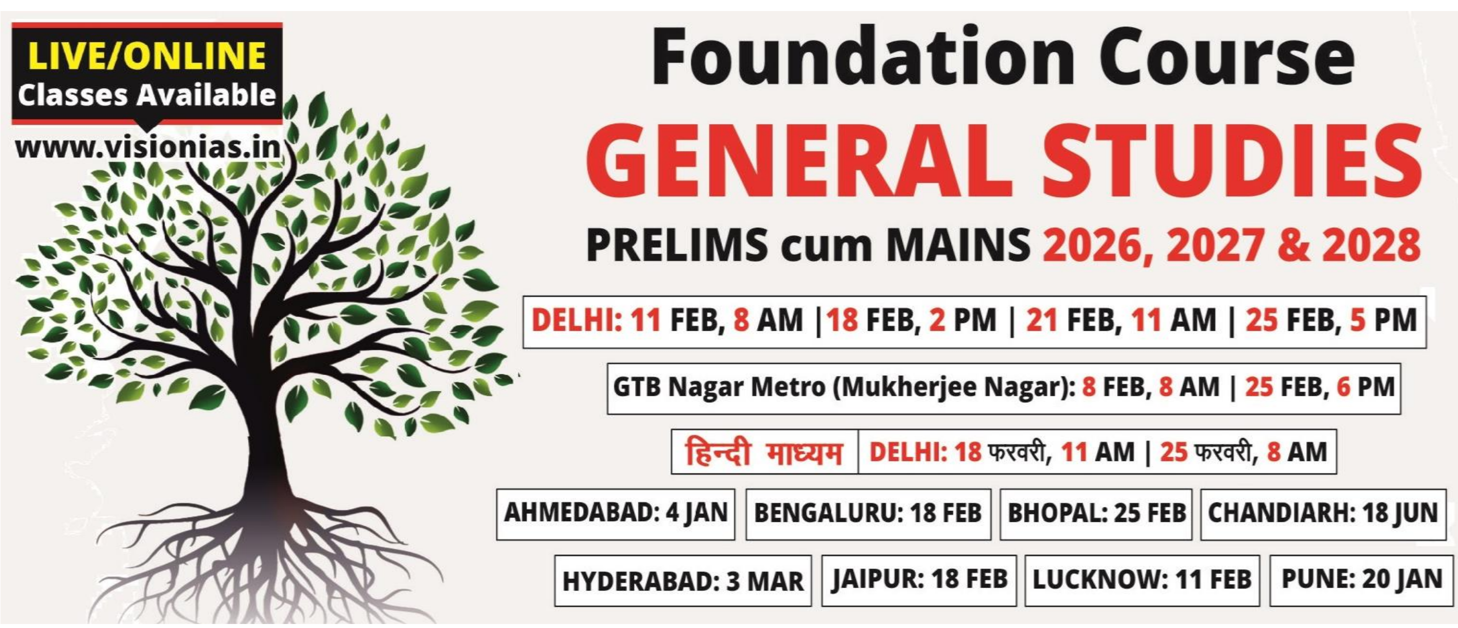
9.7. अन्य महत्वपूर्ण सुर्ख़ियां/घटनाक्रम ____ 113

9.7.1. कवच ____ 113

9.7.2. 3D होलोग्राम प्रौद्योगिकी ____ 113

9.7.3. तरल नाइट्रोजन ____ 113

9.7.4. थर्माइट ____ 113



© Vision IAS

अभ्यर्थियों के लिए संदेश

प्रिय अभ्यर्थी,

PT 365 (हिंदी) डॉक्यूमेंट के अंतर्गत, व्यापक तौर पर विगत 1 वर्ष (365) की महत्वपूर्ण समसामयिकी को समेकित रूप से कवर किया गया है, ताकि प्रारंभिक परीक्षा की तैयारी में अभ्यर्थियों को सहायता मिल सके।

अभ्यर्थियों के हित में PT 365 डॉक्यूमेंट को और बेहतर बनाने के लिए इसमें निम्नलिखित नवीन विशेषताओं को शामिल किया गया है:

संक्षेप में इन्फोग्राफिक्स: कुछ टॉपिक्स, जैसे-
- **मुख्य उपयोग:** इन्फोग्राफिक्स की मदद से विभिन्न प्रौद्योगिकियों/ प्रणालियों के उपयोगों को स्पष्ट तरीके से प्रस्तुत किया गया है।
- **प्रौद्योगिकियों की कार्यप्रणाली:** विभिन्न प्रौद्योगिकियों की कार्यप्रणाली को इंटरैक्टिव इन्फोग्राफिक्स के माध्यम से प्रस्तुत किया गया है।
- **तुलना/ अंतर:** समग्र समझ के लिए अलग बॉक्स में विभिन्न प्रौद्योगिकियों/ विधियों/ अवधारणाओं की तुलना प्रदान की गई है।

कॉन्सेप्ट कॉर्नर: प्रमुख अवधारणाओं/ प्रौद्योगिकियों को समग्र रूप से कवर किया गया है और संबंधित घटनाक्रम को भी शामिल किया गया है।
- इससे आगे संबंधित आर्टिकल्स को पढ़ने और समझने में काफी मदद मिलेगी।

टेबल्स: अंतरिक्ष मिशन, मिसाइलों और अन्य विषयों पर प्रमुख अपडेट को आसानी से समझने के लिए टेबल के रूप प्रस्तुत किया गया है।

क्विज़: अभ्यर्थी ने विषय को कितना बेहतर समझा है, इसके परीक्षण के लिए QR आधारित स्मार्ट क्विज़ को शामिल किया गया है। इससे लर्निंग की प्रक्रिया इंगेजिंग और प्रभावी हो जाती है।

याद रखिए, सफलता रोजाना किए गए छोटे-छोटे प्रयासों का परिणाम होती है। इसलिए लगातार सीखते रहें और आत्मविश्वास के साथ अपना सर्वश्रेष्ठ दें!

शुभकामनाएं!
टीम VisionIAS

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

1. जैव प्रौद्योगिकी (Biotechnology)

1.1. जीन और संबंधित अवधारणाएं (Genes and Related Concepts)

जीन और संबंधित अवधारणाएं

CONCEPT CORNER

जीन

- **जीन डिओक्सीराइबोन्यूक्लिक ऐसिड (DNA) के खंड होते हैं।**
  - DNA एक महत्वपूर्ण न्यूक्लिक ऐसिड है जो **राइबोन्यूक्लिक ऐसिड (RNA) के साथ** मानव कोशिकाओं में पाया जाता है।
  - **क्रोमोसोम** प्रोटीन और DNA के एक ही अणु से बने धागे जैसे संरचनाएं होती हैं।
- **जीनोम** किसी कोशिका में पाए जाने वाले DNA का संपूर्ण सेट होता है।

DNA और RNA के बीच तुलना

मानक	DNA	RNA
संरचना	डबल-स्ट्रैंडेड हेलिक्स	सिंगल-स्ट्रैंडेड
नाइट्रोजनस बेस	एडेनिन (A), थाइमिन (T), साइटोसिन (C), गुआनिन (G)	इसमें थाइमिन (T) की जगह यूरेसिल (U) होता है।
कार्य	वंशानुक्रम के लिए अनुवांशिक जानकारी का भंडारण	जीन एक्सप्रेशन को विनियमित करना और प्रोटीन संश्लेषण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाना।

जीनोम एडिटिंग (इसे जीन एडिटिंग के नाम से भी जाना जाता है) के बारे में

- DNA को एडिट करने से **शारीरिक लक्षणों (जैसे- आंखों के रंग) में बदलाव** और **अन्य बीमारी का खतरा भी कम हो सकता है।**
  - इसके तहत बदलाव करने के लिए **साइट डायरेक्टेड न्यूक्लियस (SDNs)** का उपयोग किया जाता है। इन बदलावों में कुछ संख्या में न्यूक्लियोटाइड (Nucleotides) को जोड़ना, उनमें से कुछ को हटाना या प्रतिस्थापित करना शामिल होता है।
  - SDN का तात्पर्य अनुवर्ती (Subsequent) जीनोम एडिटिंग को प्रभावित करने के लिए DNA तंतुओं को द्विखंडित करने की पद्धति से है।
- **जीनोम एडिटिंग की प्रमुख प्रौद्योगिकियां:**
  - CRISPR/ Cas9 (क्लस्टर्ड रेगुलरली इंटरस्पेस्ड शॉर्ट पैलिंड्रोमिक रिपीट्स)
  - जिंक फिंगर न्यूक्लिअस (ZFNs),
  - ट्रांसक्रिप्शन एक्टिवेटर-लाइक इफ़ेक्टर न्यूक्लिअस (TALENs), आदि।
- आनुवंशिक रूप से संशोधित सजीवों (Genetically Modified Organisms: GMOs) के विपरीत, जीन एडिटिंग के तहत गुणवत्ता में सुधार के लिए **मौजूदा आनुवंशिक सामग्री में संशोधन** किया जाता है। गुणवत्ता में सुधार के **लिए GMO में ट्रांसजीन (विदेशज जीन) शामिल किए जाते हैं।**

CRISPR/ Cas9 तकनीक के बारे में

- इसमें आनुवंशिक कोड में बदलाव किया जाता है या विशेष स्थानों पर DNA एडिटिंग की जाती है।
- **कार्यप्रणाली:**
  - यह DNA स्ट्रैंड पर **कट और पेस्ट मैकेनिज्म के रूप में काम** करता है। इसके तहत पहले जिस आनुवंशिक कोड को बदलना है उसका निर्धारण किया जाता है।
  - **Cas9 प्रोटीन** का उपयोग आणविक कैंची के एक युग्म के रूप में **DNA स्ट्रैंड से निर्धारित भाग या खंड को काटने के लिए** किया जाता है। इससे जीनोम में आवश्यक बदलाव करना आसान हो जाता है।

जीनोम अनुक्रमण

- DNA के स्ट्रैंड में **क्षार (Bases) युग्मों के सटीक क्रम का पता लगाना** ही **अनुक्रमण या सिक्वेंसिंग** कहलाता है।

जीनोम अनुक्रमण के अनुप्रयोग

पूर्वानुमानित निदान और व्यक्तिगत स्वास्थ्य सेवा	पितृत्व परीक्षण	कृषि
इससे आनुवंशिक रोगों का उपचार किया जा सकता है।	जैविक संबंधों की पुष्टि की जा सकती है।	**उच्च उपज के लक्षणों की पहचान,** रोग प्रतिरोधक क्षमता और जलवायु लचीलापन के लिए फसलों में सुधार किया जा सकता है।

© Vision IAS

1.1.1. चिकित्सा में 2024 नोबेल पुरस्कार (जीन रेगुलेशन) {Nobel Prize in Medicine 2024 (Gene Regulation)}

सुर्खियों में क्यों?

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

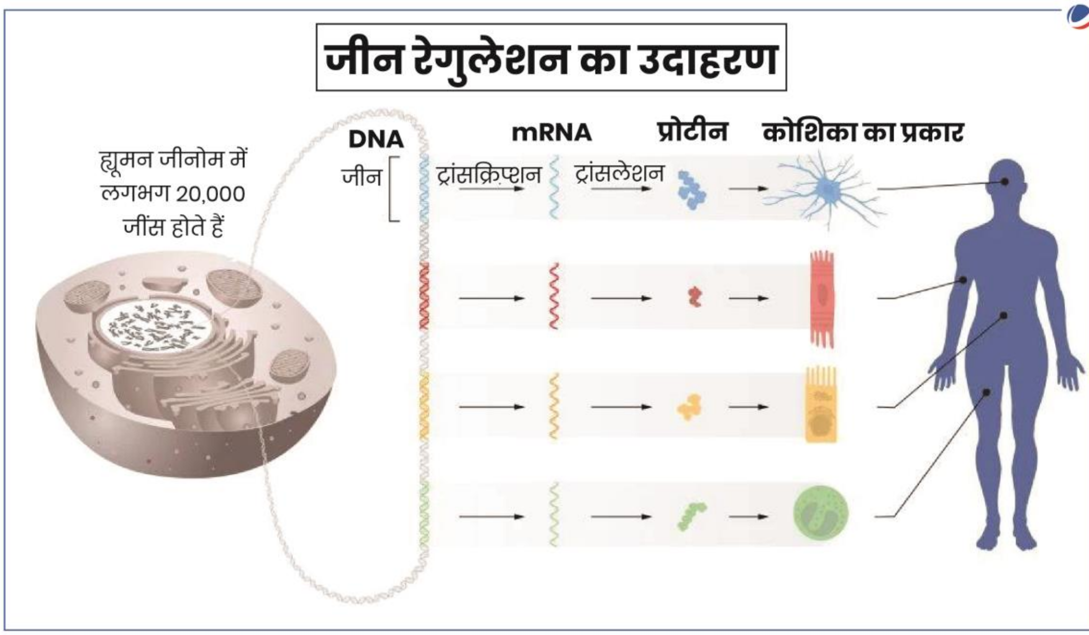
विक्टर एम्ब्रोज़ और गैरी रुवकुन की खोज के बारे में

- 1993 में, विक्टर एम्ब्रोज़ और गैरी रुवकुन ने **माइक्रो RNA** की खोज की थी और यह पाया था कि यह **ट्रांसक्रिप्शन के बाद जीन रेगुलेशन में महत्वपूर्ण भूमिका** निभाता है।
  - 1993 तक, यह माना जाता था कि **जीन रेगुलेशन** मुख्य रूप से **ट्रांसक्रिप्शन फैक्टर्स** नामक विशेष **प्रोटीन** द्वारा नियंत्रित होता है। तत्पश्चात यह ट्रांसक्रिप्शन फैक्टर्स **डीऑक्सीराइबोन्यूक्लिक एसिड (DNA)** में निर्धारित क्षेत्रों से जुड़कर यह तय करते थे कि कौन-से **मैसेंजर राइबोन्यूक्लिक एसिड (RNA)** (mRNA) का निर्माण होगा।
- एम्ब्रोज़ और रुवकुन ने उत्परिवर्तित **कैनेरहैबडाइटिस एलीगेंस सूत्रकृमि** के अध्ययन के जरिए **माइक्रो RNA** की भूमिका की खोज की।

माइक्रो RNA (miRNA) के बारे में

- माइक्रो RNA लघु आकार के **नॉन-कोडिंग RNA** होते हैं। ये कोशिकाओं को जीन एक्सप्रेशन को रेगुलेट करने में मदद करते हैं।
- माइक्रो RNA, **mRNA के साथ जुड़कर** और उन्हें प्रोटीन में परिवर्तित होने से रोककर या mRNA को पूरी तरह से नष्ट करके **जीन एक्सप्रेशन को नियंत्रित** करता है।
  - नाभिक में प्रोटीन RNA **ट्रांसक्रिप्शन** और **स्प्लिसिंग** को नियंत्रित करते हैं जबकि **माइक्रो RNAs** साइटोप्लाज्म में mRNA के **ट्रांसलेशन और निम्नीकरण को नियंत्रित** करते हैं।

जीन रेगुलेशन के बारे में



- यह वह प्रक्रिया है, जिसके माध्यम से यह सुनिश्चित किया जाता है कि कौन से जीन, किस समय, किस स्थान और किस मात्रा में प्रकट (expressed) होंगे। गौरतलब है कि जीनोम में कई जीन शामिल होते हैं।
- **जीन एक्सप्रेशन:**
  - मानव अंग और ऊतक विभिन्न प्रकार की कोशिकाओं से बने होते हैं। मानव शरीर की हर कोशिका में गुणसूत्र होते हैं। गुणसूत्र कोशिका के काम-काज के लिए ज़रूरी आनुवंशिक जानकारी वहन करते हैं और गुणसूत्रों में समान जीन सेट होते हैं।
  - अतः जीन रेगुलेशन के कारण अलग-अलग कोशिकाएं (जैसे- मांसपेशी कोशिकाएं, तंत्रिका कोशिकाएं, आदि) **प्रोटीन के विशिष्ट सेट को प्रकट या एक्सप्रेस** करती हैं, जो कोशिकाओं को अपने **विशेष कार्य करने में सक्षम** बनाती हैं।

इस खोज का महत्त्व/ उपयोग

- **कोशिकीय विकास को समझना:** उदाहरण के लिए- ये जीन अभिव्यक्ति को पोस्ट-ट्रांसक्रिप्शनल स्तर पर नियंत्रित करके स्टेम सेल्स के **स्व-नवीकरण** (Self-renewal) और **विभेदन** (Differentiation) को प्रभावित करते हैं।

- **प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया:** ये **जन्मजात और अनुकूली प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाओं के बीच संतुलन** बनाए रखते हैं।
- **ऑन्कोजेनेसिस:** स्वस्थ कोशिकाओं को कैंसर कोशिकाओं में परिवर्तित होने से बचाने के लिए।
- **रोग निदान:** उदाहरण के लिए- कैंसर।

संबंधित अवधारणाएं

रिवर्स ट्रांसक्रिप्टेज (Reverse transcriptase)

- शोधकर्ताओं ने पाया है कि वायरस से संक्रमित होने पर, **बैक्टीरिया (क्लेबसिएला न्यूमोनिया) रिवर्स ट्रांसक्रिप्टेज के लिए राइबोन्यूक्लिक एसिड (RNA) का उपयोग** करते हैं।
- **रिवर्स ट्रांसक्रिप्टेज के बारे में:**
    - रिवर्स ट्रांसक्रिप्टेज दरअसल **RNA पर निर्भर डीऑक्सीराइबोन्यूक्लिक एसिड (DNA) पोलीमरेज़** होते हैं। ये एंजाइम आनुवंशिक जानकारी के प्रवाह में एक अनोखी भूमिका निभाते हैं।
    - ये एंजाइम **"रिवर्स ट्रांसक्रिप्टेज"** नामक अभिक्रिया को सक्षम बनाते हैं।
        - **RNA स्ट्रैंड** से **DNA का निर्माण** रिवर्स ट्रांसक्रिप्टेज कहलाता है।

1.1.2. आनुवंशिक रूप से संशोधित (GM) फसलें {Genetically Modified (GM) Crops}

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, सुप्रीम कोर्ट ने 2022 में आनुवंशिक रूप से संशोधित (GM) सरसों की फसलों के एनवायर्नमेंटल रिलीज़ की मंजूरी के केंद्र सरकार के फैसले की वैधता पर विभाजित फैसला सुनाया।

GM सरसों फसल (DMH-11) के बारे में

- **DMH-11 को** सेंटर फॉर जेनेटिक मैनिपुलेशन ऑफ क्रॉप प्लांट्स (दिल्ली विश्वविद्यालय) द्वारा विकसित किया गया है।
    - इससे **पहली GM खाद्य फसल** के व्यवसायीकरण का मार्ग प्रशस्त हुआ।
    - हालांकि, GM सरसों को अभी तक व्यावसायिक खेती के लिए **मंजूरी नहीं दी गई है।**
- **DMH-11** सरसों की दो किस्मों (**'वरुणा' और पूर्वी यूरोपीय 'अर्ली हीरा-2'**) के बीच **क्रॉसिंग** से प्राप्त हुआ है।
- यह संकरण (क्रॉस) मृदा जीवाणु **बैसिलस एमाइलोलिकेफैसिएंस से बर्नेज़ और बारस्टार जीन को मिलाने के बाद किया गया है।**

भारत में अन्य आनुवंशिक रूप से संशोधित (GM) फसलें

- **बी.टी.-कॉटन:** यह **पहली** गैर-खाद्य और व्यावसायिक खेती के लिए **2002 में स्वीकृत एकमात्र GM फसल है।**
    - इसे **पिंक बॉलवर्म (PBW)** जैसे बॉलवर्म के व्यापक संक्रमण से बचाने के लिए अपनाया गया था।
- **बी.टी.-बैंगन:** 2009 में बी.टी.-बैंगन को व्यावसायिक खेती के लिए GEAC द्वारा मंजूरी दे दी गई थी, लेकिन **व्यापक विरोध** के बाद तकनीकी विशेषज्ञ समिति (TEC)[1] द्वारा इस पर रोक लगा दी गई थी।

भारत में GM फसलों से संबंधित विनियामकीय फ्रेमवर्क

- **खाद्य सुरक्षा और मानक अधिनियम, 2006:** यह FSSAI की मंजूरी के बिना GM खाद्य के आयात, विनिर्माण, उपयोग या बिक्री पर प्रतिबंध लगाता है।

[1] Technical Expert Committee

- **आनुवंशिक हेरफेर पर समीक्षा समिति (RCGM)[2]:** जैव प्रौद्योगिकी विभाग (DBT) के तहत, यह समिति GM सजीवों से संबंधित अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं के विभिन्न पहलुओं की निगरानी करती है।
- **राज्य जैव प्रौद्योगिकी समन्वय समिति (SBCC)[3]:** यह आनुवंशिक रूप से संशोधित सजीवों (GMO) से निपटने वाले विभिन्न संस्थानों में सुरक्षा और नियंत्रण संबंधी उपायों की समीक्षा करती है।
- **जिला स्तरीय समिति (DLC):** यह **SBCC या जेनेटिक इंजीनियरिंग मूल्यांकन समिति (GEAC)** को विनियामक दिशा-निर्देशों के अनुपालन या गैर-अनुपालन के संबंध में **निरीक्षण, जांच और रिपोर्ट करती है।**

जेनेटिक इंजीनियरिंग मूल्यांकन समिति
(Genetic Engineering Appraisal Committee: GEAC)

उत्पत्ति: यह एक **वैधानिक समिति** है। इसका गठन "खतरनाक सूक्ष्मजीवों, आनुवंशिक रूप से इंजीनियर्ड जीवों या कोशिकाओं के निर्माण/ उपयोग/ आयात/ निर्यात और भंडारण के नियम 1989" के तहत किया गया है।
- ये नियम पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम, 1986 के तहत बनाए गए हैं।

संबंधित मंत्रालय: पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (MOEF&CC)

कार्य:
- **आनुवंशिक रूप से इंजीनियर्ड (GE)** जीवों और उत्पादों के प्रायोगिक रूप से फिल्ड ट्रायल्स सहित पर्यावरणीय मंजूरी से संबंधित प्रस्तावों का मूल्यांकन करना।
- पर्यावरणीय दृष्टिकोण से अनुसंधान और औद्योगिक उत्पादन में **खतरनाक सूक्ष्मजीवों और रिकॉम्बिनेंट के बड़े पैमाने पर उपयोग से जुड़ी गतिविधियों** का मूल्यांकन करना।

1.1.3. हेरिटेबल ह्यूमन जीनोम एडिटिंग (Heritable Human Genome Editing: HHGE)

सुर्ख़ियों में क्यों?

दक्षिण अफ्रीका हेरिटेबल ह्यूमन जीनोम एडिटिंग (HHGE) को अनुमति देने वाला दुनिया का पहला देश बन गया है।

हेरिटेबल ह्यूमन जीनोम एडिटिंग (HHGE) के बारे में

- सोमैटिक सेल एडिटिंग केवल संबंधित व्यक्ति को प्रभावित करती है। HHGE के तहत **जर्मलाइन कोशिकाओं (शुक्राणु, अण्डाणु या भ्रूण) में परिवर्तन किया जाता है,** जिससे ये परिवर्तन आगे की पीढ़ी में आनुवंशिक रूप से शामिल हो जाते हैं।
- **हेरिटेबल ह्यूमन जीनोम एडिटिंग (HHGE) के संभावित उपयोग:**
  - **रोग की रोकथाम:** इससे आनुवंशिक रोग, सिस्टिक फाइब्रोसिस, हंटिंगटन रोग और सिकल सेल एनीमिया जैसे रोगों की रोकथाम की जा सकती है।
  - **असिस्टेड रिप्रोडक्टिव तकनीक:** इससे इन विट्रो फर्टिलाइजेशन (IVF) जैसी तकनीकों में सुधार किया जा सकता है।
- **हेरिटेबल जीनोम एडिटिंग से जुड़ी चिंताएं:**
  - **अप्रत्याशित परिणाम:** जर्मलाइन जीनोम एडिटिंग के प्रभाव वंशानुगत हो सकते हैं, जिससे ये प्रभाव कई पीढ़ियों तक देखने को मिल सकते हैं।
  - **सामाजिक प्रभाव:** इससे "डिजाइनर बेबी" बनाना संभव हो सकता है, जहां बुद्धिमत्ता, रूप-रंग, एथलेटिक क्षमताएं जैसी विशेषताएं अनुवांशिक रूप से शामिल की जा सकती हैं। इससे सामाजिक असमानता के बढ़ने का खतरा है।

1.1.4. RNA एडिटिंग (RNA Editing)

सुर्ख़ियों में क्यों?

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

[2] Review Committee on Genetic Manipulation

[3] State Biotechnology Coordination Committee

अन्य संबंधित तथ्य

- संयुक्त राज्य अमेरिका स्थित जैव प्रौद्योगिकी कंपनी वेव लाइफ साइंसेज ने **अल्फा-1 ऐन्टीट्रिप्सिन की कमी** (AATD) के इलाज के लिए सफलतापूर्वक RNA एडिटिंग की है। AATD एक वंशानुगत विकार है।
- AATD में, **प्रोटीन α-1 एंटीट्रिप्सिन का स्तर बढ़ जाता है** और यह **यकृत व फेफड़ों को प्रभावित करता है।**

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।
- वैज्ञानिकों ने इस कार्य में गाइड RNA (gRNA) के साथ **'एडिनोसिन डीएमिनेज एक्टिंग ऑन RNA (ADAR)' नामक तकनीक का उपयोग किया है।** (इंफोग्राफिक्स देखें)
  - gRNA छोटे RNA अणु होते हैं। ये **संशोधन के लिए विशिष्ट क्षेत्रों में mRNA के साथ क्षार-युग्मन करके एडिटिंग मशीनरी को निर्देशित** करते हैं।

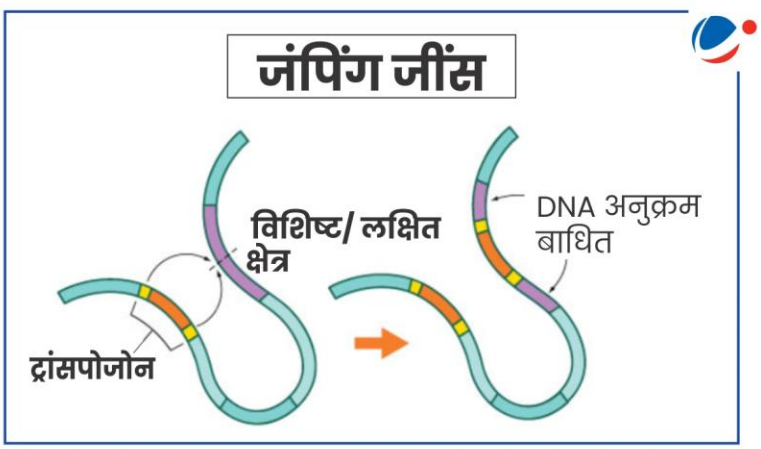
RNA और DNA एडिटिंग के बीच तुलना

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

1.1.5. ब्रिज रीकॉम्बिनेज मैकेनिज्म (Bridge Recombinase Mechanism: BRM)

सुर्ख़ियों में क्यों?

वैज्ञानिकों ने "ब्रिज रीकॉम्बिनेज मैकेनिज्म" नामक प्राकृतिक रूप से मौजूद **DNA एडिटिंग टूल** की खोज की है। **ब्रिज रीकॉम्बिनेज मैकेनिज्म (BRM) गतिमान जेनेटिक तत्वों[4] या "जंपिंग जीन"** पर आधारित होता है।



ब्रिज रीकॉम्बिनेज मैकेनिज्म के बारे में

- जंपिंग जीन के सिरों पर DNA के अतिरिक्त खंड होते हैं। ये अतिरिक्त खंड रीकॉम्बिनेज प्रक्रिया के दौरान एक साथ जुड़ सकते हैं। इससे DNA की संरचना में बदलाव हो सकता है। यह परिवर्तन अंततः डबल हेलिक्स वाले DNA को सिंगल-स्ट्रैंडेड RNA मोलेक्युल्स में परिवर्तित कर देता है।
- ये ब्रिज RNA मोलेक्युल्स स्वयं को DNA खंड में अपने मूल स्थान (डोनर/ Donor) और DNA खंड में किसी नए स्थान (टारगेट/ Target) दोनों से जुड़ सकते हैं। इससे DNA में अपेक्षित बदलाव किए जा सकते हैं।

जंपिंग जीन के बारे में

- **जंपिंग जीन अर्थात ट्रांस्पोजेबल तत्व,** डीएनए अनुक्रम होते हैं। ये **जीनोम के भीतर एक स्थान से दूसरे स्थान पर जा सकते हैं या "कूद"** सकते हैं।
- **जंपिंग जीन को ट्रांस्पोजेबल तत्व** के नाम से भी जाना जाता हैं।

[4] Mobile Genetic Elements

- जंपिंग जीन DNA के ही खंड होते हैं। इनमें रीकॉम्बिनेज एंजाइम के साथ-साथ जीन के सिरों पर DNA के अतिरिक्त खंड होते हैं, जिसके चलते ये जीन DNA से जुड़ जाते हैं और DNA अनुक्रम मे कुछ बदलाव भी कर देते हैं।
    - ये स्वयं की **प्रतिकृति** बना सकते हैं और नए स्थानों पर प्रतियाँ समाविष्ट कर सकते हैं।
    - इनकी गतिविधि **आनुवंशिक उत्परिवर्तन** (Genetic mutations) का कारण बन सकती है और **जीनोम विकास** में योगदान कर सकती है।

1.1.6. वन डे वन जीनोम (One Day One Genome)

सुर्ख़ियों में क्यों?

जैव प्रौद्योगिकी विभाग (DBT) और जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान एवं नवाचार परिषद (BRIC)[5] ने BRIC के प्रथम स्थापना दिवस पर **"वन डे वन जीनोम"** पहल की शुरुआत की।

वन डे वन जीनोम पहल के बारे में

- **उद्देश्य:** शोधकर्ताओं के लिए माइक्रोबियल जीनोमिक्स डेटा को अधिक सुलभ बनाने के लिए **प्रतिदिन** एक एनोटेटेड माइक्रोबियल जीनोम सार्वजनिक रूप से जारी करना।
- यह हमारे देश में पाई जाने वाली **जीवाणुओं की विशिष्ट प्रजातियों** एवं पर्यावरण, कृषि और मानव स्वास्थ्य में उनकी महत्वपूर्ण भूमिका को उजागर करेगी।

माइक्रोबियल जीनोमिक्स के बारे में

- इसके तहत सूक्ष्मजीवों की संपूर्ण आनुवंशिक सामग्री का अध्ययन किया जाता है, ताकि उनकी **संरचना, कार्य, विकास** और **अन्य जीवों के साथ परस्पर क्रिया** को समझा जा सके।
- सूक्ष्मजीवों को माइक्रोब्स भी कहा जाता है, जिन्हें माइक्रोस्कोप के बिना ठीक से नहीं देखा जा सकता है। **उदाहरण के लिए-** जीवाणु, आर्किया, शैवाल, प्रोटोजोआ और डस्ट माइट जैसे सूक्ष्म जीव।

[5] Biotechnology Research and Innovation Council

1.1.7. अन्य घटनाक्रम (Other Developments)

1.1.7.1. रिकॉम्बिनेंट प्रोटीन (Recombinant Proteins)

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

रिकॉम्बिनेंट प्रोटीन क्या है?

- रिकॉम्बिनेंट प्रोटीन वे प्रोटीन होते हैं, जो **आनुवंशिक इंजीनियरिंग तकनीकों** का उपयोग करके कृत्रिम रूप से उत्पादित किए जाते हैं।
- ये **रिकॉम्बिनेंट डीएनए (rDNA) द्वारा एन्कोड किए गए संशोधित या हेरफेर किए गए प्रोटीन हैं।**
    - **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।
- **रिकॉम्बिनेंट प्रोटीन का उत्पादन:**
    - रिकॉम्बिनेंट प्रोटीन का व्यापक पैमाने पर उत्पादन **बड़े बायोरिएक्टर में बैक्टीरिया, वायरस या स्तनधारी जीवों की संशोधित कोशिकाओं को विकसित** करके किया जाता है। रिकॉम्बिनेंट प्रोटीन में शामिल हैं: **वैक्सीन एंटीजन, इंसुलिन, मोनोक्लोनल एंटीबॉडीज** आदि।
        - mAbs प्रयोगशाला में निर्मित प्रोटीन हैं, जो प्राकृतिक एंटीबॉडी का अनुकरण करते हैं।

1.1.7.2. मेसिप्टेरिस ओब्लान्सियोलाटा (सबसे बड़े जीनोम वाला फर्न) {Tmesipteris Oblanceolate (Fern with largest Genome)}

एक नए शोध के अनुसार **मेसिप्टेरिस ओब्लान्सियोलाटा का जीनोम सबसे बड़ा** है। मेसिप्टेरिस ओब्लान्सियोलाटा **फोर्क फर्न की एक प्रजाति** है।

मेसिप्टेरिस ओब्लान्सियोलाटा के बारे में

- इसमें **160 बिलियन क्षार युग्म** होते हैं, जो मानव जीनोम से **50 गुना ज़्यादा** हैं।
    - **क्षार युग्म DNA के एक रज्जुक (स्ट्रैंड) को बनाने वाली इकाइयां** हैं।
- यह **पादपों के एक आदिम समूह से संबंधित** है। यह **धरती पर डायनासोर के आने से बहुत पहले से अस्तित्व** में है।

1.1.7.3. DNA रिपेयर (DNA Repair)

वैज्ञानिकों ने कैंसर के उपचार के लिए एक नया टारगेट खोजा है। इस टारगेट का उपयोग कैंसर कोशिकाओं द्वारा कोशिका विभाजन के दौरान DNA की रिपेयरिंग को नियंत्रित करने के लिए किया जाएगा।

- **कैंप्टोथेसिन** जैसी कीमोथेरेपी दवाओं के कारण होने वाली **DNA क्षति की मरम्मत के लिए कैंसर कोशिकाएं TDP1 एंजाइम** का उपयोग करती हैं। इससे **कैंसर के उपचार में बाधा** उत्पन्न होती है।

- TDP1 **मनुष्यों में पाया जाने वाला** एक महत्वपूर्ण एंजाइम है। यह एंजाइम **क्षतिग्रस्त DNA क्षार को हटाकर DNA की मरम्मत** में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

DNA रिपेयर के बारे में

- DNA रिपेयर कोशिका का एक तंत्र है, जो इसके आनुवंशिक कोड की मौलिकता को बनाए रखता है।
- यह **प्रोकैरियोटिक और यूकैरियोटिक,** दोनों प्रकार के जीवों में मौजूद होता है।

1.1.7.4. प्लांट जीनोम एडिटिंग टूल 'ISDRA2TNPB' (Plant Genome Editing Tool 'ISDRA2TNPB')

हाल ही में, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (ICAR) ने मिनिएचर प्लांट जीनोम एडिटिंग टूल **'ISDra2TnpB'** विकसित किया।

- **'ISDra2TnpB'** को पादपों में जीनोम एडिटिंग के लिए अगली पीढ़ी का टूल माना जा रहा है। यह टूल **CRISPR-Cas9 और CRISPR-Cas12 से भी बेहतर परिणाम** दे सकता है।

जीनोम एडिटिंग टूल ISDra2TnpB के बारे में

- इसे **डाइनोकोकस रेडियोड्यूरन्स** नामक **बैक्टीरिया** से प्राप्त किया जाता है। यह बैक्टीरिया अत्यधिक विषम पर्यावरणीय परिस्थितियों में भी जीवित रह सकता है।
- यह **ट्रांसपोजोन या जंपिंग जीन की फैमिली** से संबंधित है।
- **इस टूल का महत्त्व:**
  - TnpB वास्तव में **जीनोम के उन विशिष्ट क्षेत्रों को भी लक्षित** कर सकता है, जिसे **Cas9 नहीं** कर सकता।
  - यह जीनोम इंजीनियरिंग अनुप्रयोगों के दायरे को व्यापक बनाते हुए, **फ्यूजन प्रोटीन्स के निर्माण की सुविधा प्रदान** करता है।
    - एक **फ्यूजन प्रोटीन (काइमेरिक प्रोटीन)** दो या दो से अधिक जीनों को जोड़कर बनाया जाता है। ये जींस मूल रूप से अलग-अलग प्रोटीन के लिए कूटबद्ध होते हैं।

1.1.7.5. एक्सोसोम (Exosomes)

कोलंबिया यूनिवर्सिटी के वैज्ञानिकों ने **safeEXO-Cas** नाम से **एक्सोसोम-आधारित प्लेटफ़ॉर्म** का विकास किया है।

एक्सोसोम के बारे में

- **एक्सोसोम** प्राकृतिक रूप से पाई जाने वाली **पुटिकाएं (Vesicles)** हैं। इन पुटिकाओं में आवश्यक बदलाव करके इनका इस्तेमाल इन-विट्रो और इन-विवो जीन एडिटिंग हेतु **ड्रग डिलीवरी वाहक के रूप में** किया जा सकता है।
- एक्सोसोम्स झिल्ली से घिरी हुई पुटिकाएं होती हैं, जिन्हें सक्रिय रूप से बाह्य-कोशिकीय स्थान में रिलीज किया जाता है।

1.2. जीन थेरेपी (Gene Therapy)

जीन थेरेपी

CONCEPT CORNER

जीन थेरेपी के बारे में

» **परिभाषा:** यह एक ऐसी तकनीक है जिसमें **बीमारी या विकार का इलाज, बचाव या इन्हें ठीक करने के लिए जीन (एक या कई) का इस्तेमाल** किया जाता है।

- ज्यादातर जीन थेरेपी में, **बीमारी पैदा करने वाले असामान्य जीन के प्रभाव को कम** करने के लिए एक सामान्य जीन को शरीर के DNA में डाला जाता है। इससे लक्षित कोशिका को दोबारा स्वस्थ बनाया जा सकता है।
- इसमें प्लाज्मिड DNA आदि जैसे उत्पादों/विधियों का उपयोग किया जाता है। प्लाज्मिड DNA आनुवंशिक रूप से डिजाइन किए गए सर्कुलर DNA अणु होते हैं।

जीन थेरेपी के प्रकार

- **जर्मलाइन जीन थेरेपी:** जर्मलाइन जीन थेरेपी के तहत **जर्मलाइन सेल या प्रजनन कोशिकाओं** (अंडाणु या शुक्राणु) में **कार्यात्मक जीन** इंजेक्ट करके इन्हें संशोधित किया जाता है।
- **सोमेटिक सेल जीन थेरेपी:** इसमें चिकित्सीय रूप से संशोधित जीन को **रोगी की सोमैटिक सेल या कायिक कोशिकाओं** (जर्मलाइन कोशिकाओं के अलावा अन्य कोशिकाओं) **में स्थानांतरित किया जाता** है।

उपयोग:

- विरासत में मिली **आनुवांशिक बीमारियों** (जैसे- हीमोफिलिया और सिकल सेल रोग) एवं जन्म के बाद होने वाले **असाध्य रोगों** (जैसे- ल्यूकेमिया) का इलाज जीन थेरेपी से किया जा सकता है।

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

सुर्ख़ियों में क्यों?

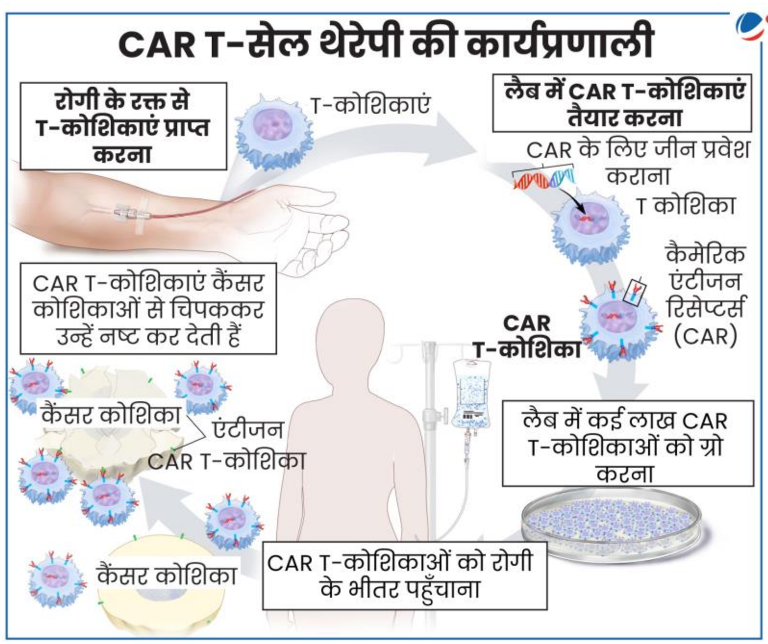
भारत के राष्ट्रपति ने कैंसर के उपचार के लिए भारत की पहली घरेलू जीन थेरेपी (CAR-T सेल थेरेपी) लॉन्च की।

अन्य संबंधित तथ्य

- NexCAR19, CAR-T सेल थेरेपी को भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (बॉम्बे) और अन्य द्वारा विकसित किया गया है।

कैमेरिक एंटीजन रिसेप्टर्स (CAR) T-सेल थेरेपी के बारे में

- **CAR-T** सेल थेरेपी **सेलुलर इम्यूनोथेरेपी इलाज** का एक नया प्रकार है। इसमें उपचार के लिए **T-कोशिकाओं का उपयोग** किया जाता है। इस उपचार विधि में **T-कोशिकाओं** को प्रयोगशाला में **आनुवंशिक रूप से परिवर्तित** किया जाता है। इसके बाद ये परिवर्तित कोशिकाएं **कैंसर कोशिकाओं की पहचान करके उन्हें प्रभावी ढंग से नष्ट** कर देती है।



  - **T-सेल्स प्रतिरक्षी श्वेत रक्त कोशिकाएं** होती हैं। ये **संक्रमण पैदा करने वाले रोगजनकों** (जैसे- वायरस, बैक्टीरिया, कवक और परजीवी) तथा **कैंसर कोशिकाओं** जैसी हानिकारक कोशिकाओं व **साइटोटॉक्सिक** कोशिकाओं को पहचानकर उन पर **हमला** करती हैं।

© Vision IAS

- T कोशिकाओं को रोगी के रक्त से लिया जाता है। फिर उन्हें मानव निर्मित रिसेप्टर (जिसे CAR कहा जाता है) बनाने के लिए प्रयोगशाला में एक जीन जोड़कर बदल दिया जाता है।
    - CARs **प्रोटीन** होते हैं। ये T-कोशिकाओं को कैंसर कोशिकाओं पर मौजूद एक विशिष्ट प्रोटीन या एंटीजन को पहचान कर और उनसे जुड़ने में मदद करते हैं।
- इस थेरेपी को एक **"लिविंग ड्रग"** माना जाता है।
- **CAR-T सेल थेरेपी के लाभ:**
    - **लंबे समय तक कैंसर का उपचार** किया जा सकता है।
    - इसमें **विशिष्ट प्रकार के कैंसर रोगों को पूरी तरह से ठीक करने की क्षमता** है।
    - इस तरह के **उपचार में कम समय लगता है और रोगी अधिक तेजी से ठीक होने** लगता है।
- **चुनौतियां:**
    - किसी एक प्रकार के कैंसर के इलाज के लिए प्रयुक्त CAR-T सेल थेरेपी **अन्य प्रकार के कैंसर के इलाज में उपयोगी सिद्ध नहीं** होती है,
    - **तंत्रिका तंत्र पर नकारात्मक प्रभाव** पड़ सकता है,
    - **संक्रमण का खतरा** हो सकता है आदि।

1.3. स्टेम सेल्स (Stem Cell)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, पहली बार **टाइप 1 डायबिटीज** से पीड़ित महिला का उपचार **रिप्रोग्राम्ड स्टेम सेल ट्रांसप्लांट** से किया गया। इसके लिए उस महिला के शरीर से ली गई कोशिकाओं का ही उपयोग किया गया।

अन्य संबंधित तथ्य

- इस उपचार में **ऑलोजेनेटिक स्टेम सेल प्रत्यारोपण** किया गया है। इसमें रोगी के अलावा किसी और के स्टेम सेल का उपयोग किया जाता है।
    - ऑलोजेनेटिक स्टेम सेल प्रत्यारोपणएक प्रकार की स्टेम सेल थेरेपी (SCT) है।
- **टाइप 1 डायबिटीज में अग्न्याशय में इंसुलिन नहीं** बनता, क्योंकि शरीर की प्रतिरक्षा प्रणाली अग्न्याशय में इंसुलिन बनाने वाली **आइलिट कोशिकाओं को नष्ट** करने लगती है।
    - **टाइप 2 डायबिटीज** में अग्न्याशय इंसुलिन तो बनाता है, लेकिन उतना नहीं जितना शरीर को जरूरत होती है।

स्टेम सेल के बारे में

- स्टेम सेल **कई अलग-अलग प्रकार की कोशिकाओं में विकसित होने में सक्षम, विशेष मानव कोशिकाएं** होती हैं।
- इन्हें ऐसा करने में सक्षम बनाने वाले **इनके दो अद्वितीय गुण निम्नलिखित हैं:**
    - ये नई कोशिकाओं का निर्माण करने के लिए **बार-बार विभाजित हो सकती हैं। इस प्रकार** स्टेम सेल्स विकसित होकर क्षतिग्रस्त या नष्ट हो गई विशेष कोशिकाओं की जगह ले लेती हैं।
    - विभाजित होने पर ये शरीर को बनाने वाली **अन्य प्रकार की कोशिकाओं में बदल सकती हैं।**
- **प्रमुख स्रोत:** भ्रूण और वयस्क ऊतक (वयस्क स्टेम कोशिकाएं)।

1.4. ऑर्गन-ऑन-चिप (OOC) प्रौद्योगिकी {Organ-On-Chip (OOC) Technology}

सुर्ख़ियों में क्यों?

ऑर्गन-ऑन-चिप तकनीक **BioE3**[6] के पर्सनलाइज्ड मेडिसिन के दायरे को बढ़ावा दे सकती है।

ऑर्गन-ऑन-चिप (OoC) तकनीक के बारे में

- OoC एक **माइक्रो-स्केल सिस्टम है जिसका उपयोग मानव शरीर की स्थितियों की नकल करने** के लिए किया जाता है।
  - यह **मानव-अनुरूप 3D कल्चर मॉडल्स में से एक है, जिसे 'न्यू अप्रोच मेथड्स' (NAMs)** भी कहा जाता है।
    - 3D कल्चर प्रणाली शोधकर्ताओं को एक ही प्रयास में मानव अंगों और बीमारियों की संरचना को पुनः बनाने की सुविधा प्रदान करती है।
- इसमें चैनल्स, चैंबर्स और मेंब्रनेस आदि का उपयोग करके **पदार्थों और कोशिकाओं की गति एवं व्यवहार को नियंत्रित किया जा सकता है।**

ऑर्गन-ऑन-ए-चिप तकनीक कैसे काम करती है?

- **कोशिकाओं को चिप पर रखा जाता है और उन्हें 3D संरचनाओं में विकसित होने दिया जाता है जो मानव शरीर के वास्तविक ऊतक जैसा ही होता है।**
- यह द्रव के प्रवाह के लिए सूक्ष्म चैनल्स का उपयोग करता है जो **रक्त प्रवाह,** ऑक्सीजन के परिवहन, पोषक तत्व के परिवहन आदि का अनुकरण करते हैं, ताकि चिप के आकार के डिवाइस पर **जैविक अंगों (फेफड़े, हृदय आदि)** के लघु मॉडल बनाए जा सकें।

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

ऑर्गन ऑन चिप प्रौद्योगिकी के विकास के लिए उठाए गए कदम

- **न्यू ड्रग्स और क्लिनिकल ट्रायल्स नियम 2019 में संशोधन:** यह संशोधन ह्यूमन-ऑर्गन-ऑन-चिप एवं अन्य NAMs (नॉन-एनिमल मेथड्स) के उपयोग की अनुमति देता है।
- **जीनोम इंडिया परियोजना (GIP):** इसके तहत **10,000 जीनोम का डेटाबेस** दुनिया भर के शोधकर्ताओं के लिए उपलब्ध होगा।
  - इसे जैव प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा 2020 में शुरू किया गया था।
  - **भारतीय जैविक डेटा केंद्र (IBDC), भारत में लाइफ साइंस डेटा के लिए पहली राष्ट्रीय रिपॉजिटरी** है। इससे **शोधकर्ताओं को डेटाबेस उपलब्ध कराने में सहायता** मिलेगी।
- **फेनोम इंडिया परियोजना:** इसे CSIR द्वारा प्रिसिजन मेडिसिन को आगे बढ़ाने के लिए भारतीय आबादी के अनुरूप एक व्यापक फेनोम डेटाबेस तैयार करने के लिए शुरू किया गया है।
  - **फेनोम** किसी सजीव, कोशिका, ऊतक, अंग, या प्रजाति में सभी **फेनोटाइप या दृश्यमान लक्षणों** (जैसे- रंग, आकार, गुण आदि) का पूरा सेट होते हैं।

संबंधित सुर्ख़ियां

काइमेरोइड्स (Chimeroids)

- वैज्ञानिकों ने पहली बार **"काइमेरोइड्स"** नामक **3D ब्रेन मॉडल्स** को सफलतापूर्वक विकसित किया है।
- इन्हें विभिन्न व्यक्तियों से ली गई **स्टेम कोशिकाओं का उपयोग** करके विकसित किया गया है।
- **लाभ:** पारंपरिक 2D कोशिका मॉडल्स या पशु मॉडल्स (जैसे- लैब में इस्तेमाल होने वाले चूहे) की तुलना में, ये मानव मस्तिष्क की जैविकी को अधिक सटीक रूप से प्रदर्शित करते हैं।

1.5. माइटोकॉन्ड्रिया (Mitochondria)

सुर्ख़ियों में क्यों?

शोधकर्ताओं ने **पार्किंसन रोग** के उपचार के लिए **माइटोकॉन्ड्रियल डायनेमिक्स** का अध्ययन किया।

अन्य संबंधित तथ्य

- पार्किंसन रोग **मस्तिष्क की कोशिकाओं की मृत्यु के कारण होने वाला न्यूरोडीजेनेरेटिव रोग** है।
- शोधकर्ताओं ने पाया है कि **डायनामिन-रिलेटेड प्रोटीन (Drp1) की गतिविधि** को नियंत्रित करने से **माइटोकॉन्ड्रियल कार्य-प्रणाली को बहाल** किया जा सकता है। इस विधि से पार्किंसन का उपचार संभव हो सकता है।
  - गौरतलब है कि Drp1 प्रोटीन कोशिकाओं में **प्राकृतिक रूप से प्रचुर मात्रा** में पाया जाता है। यह **छोटे आकार में विभाजित होकर** माइटोकॉन्ड्रिया में आसानी से गतिशील हो जाता है और उसके कार्यों को नियंत्रित करता है।

माइटोकॉन्ड्रिया के बारे में

- माइटोकॉन्ड्रिया **झिल्ली (Membrane) से आबद्ध कोशिकांग** हैं। ये **ATP यानी एडीनोसिन ट्राइफॉस्फेट के रूप में कोशिका की अधिकांश ऊर्जा** उत्पन्न करते हैं।
- **कार्य:**
  - **ऊर्जा उत्पादन:** ये **वायवीय श्वसन** (Aerobic respiration) **के स्थान** हैं और ATP का उत्पादन करते हैं। इसलिए इन्हें **"कोशिका का पावर हाउस"** कहा जाता है।
  - **आनुवंशिक सामग्री:** इनमें इनका अपना ही **गोलाकार DNA** (माइटोकॉन्ड्रियल DNA या mtDNA), **RNA, राइबोसोम तथा प्रोटीन संश्लेषण के लिए घटक** मौजूद होते हैं।
    - mtDNA **आनुवंशिक विकासक्रम** का पता लगाने के लिए उपयोगी है।
    - mtDNA संतान को **माता से ही विरासत** में मिलता है। इस तरह ये **रोग माता से आनुवंशिक रूप** से प्राप्त होते हैं।

संबंधित अवधारणा

माइटोजीनोम (Mitogenome)

- **दक्षिण अफ्रीका के तेंदुओं के माइटोजीनोम** पर एक हालिया अध्ययन प्रकाशित हुआ है। इससे तेंदुओं की **संभावित उत्पत्ति के बारे में जानकारी** सामने आई है।

- **माइटोजीनोम के बारे में:**
  - यह **माइटोकॉन्ड्रिया** के भीतर पाया जाने वाला एक **छोटा गोलाकार गुणसूत्र (क्रोमोसोम)** है।
  - न्यूक्लियर जीनोम के समान यह जीनोम **द्विकुण्डलित DNA से निर्मित और पूरी तरह से मातृक प्रकृति** के हैं।
  - **न्यूक्लियर जीनोम** माता-पिता दोनों से समान रूप से विरासत में मिलते हैं।

1.6. एकीकृत जीनोमिक चिप (Unified Genomic Chip)

सुर्ख़ियों में क्यों?

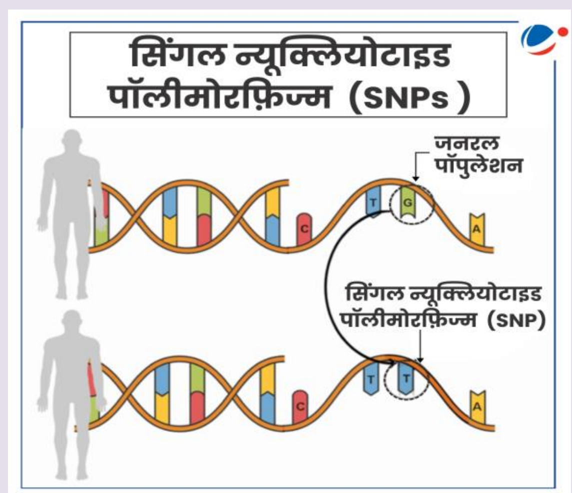
प्रधान मंत्री ने **भारत में पशुधन के लाभ के लिए एकीकृत जीनोमिक चिप और स्वदेशी सेक्स-सॉर्टेड सीमेन प्रौद्योगिकी** लॉन्च की।

एकीकृत जीनोमिक चिप के बारे में

- यह एक **सिंगल न्यूक्लियोटाइड पॉलीमोरफ़िज्म (SNP)** चिप है।
- **उद्देश्य: इसे भारतीय मवेशी की नस्लों** के **जीनोमिक प्रोफाइलिंग** और **मूल्यांकन** के लिए डिज़ाइन किया गया है।
  - इसने देश में दूध उत्पादन के लिए पाले जाने वाले विविध मवेशियों की **आनुवंशिक क्षमता (आनुवंशिक सुधार)** को बढ़ाने के लिए **DNA तकनीकों** के सीधे उपयोग को सक्षम बनाया है।
- **चिप के प्रकार:**
  - **गौ** चिप - गायों के लिए
  - **महिष** चिप - भैंसों के लिए
- इसे पशुपालन, डेयरी और मत्स्य पालन मंत्रालय के तहत कार्यरत **पशुपालन और डेयरी विभाग (DAHD)** के नेतृत्व वाले कंसोर्टियम द्वारा **विकसित** किया गया है।

सिंगल न्यूक्लियोटाइड पॉलीमोरफ़िज्म (SNPs) के बारे में

- यह DNA अनुक्रम में भिन्नता को संदर्भित करता है जिसमें एक सिंगल न्यूक्लियोटाइड, रिफरेन्स अनुक्रम से भिन्न होता है।
  - SNP में DNA के एक विशेष हिस्से में न्यूक्लियोटाइड गुआनिन की जगह **न्यूक्लियोटाइड थायमिन (T)** ले सकता है।
- यह **मनुष्यों में आनुवंशिक भिन्नताओं** का सबसे सामान्य प्रकार है।
- आमतौर पर इनका उपयोग **शोध अध्ययनों में और आनुवंशिक परीक्षण कंपनियों द्वारा किया जाता है।**



सेक्स-सॉर्टेड सीमेन प्रौद्योगिकी के बारे में

- सेक्स-सॉर्टेड सीमेन **'जेंडर सिलेक्टेड' सीमेन** होता है, जिसका उपयोग **मवेशियों और भैंसों में कृत्रिम गर्भाधान (AI)** के लिए किया जाता है।
- यह 90% से अधिक की सटीकता के साथ केवल मादा के जन्म को सुनिश्चित करता है, जबकि पारंपरिक सीमेन से नर और मादा के एक समान अनुपात (50:50) में पैदा होने की संभावना होती है।
- 'मेक इन इंडिया' और 'आत्मनिर्भर भारत' पहल के तहत, NDDB ने सेक्स सॉर्टेड सीमेन की स्वदेशी तकनीक विकसित की है।

1.7. BioE3 नीति (अर्थव्यवस्था, पर्यावरण और रोजगार के लिए जैव प्रौद्योगिकी) {BioE3 Policy (Biotechnology for Economy, Environment and Employment)}

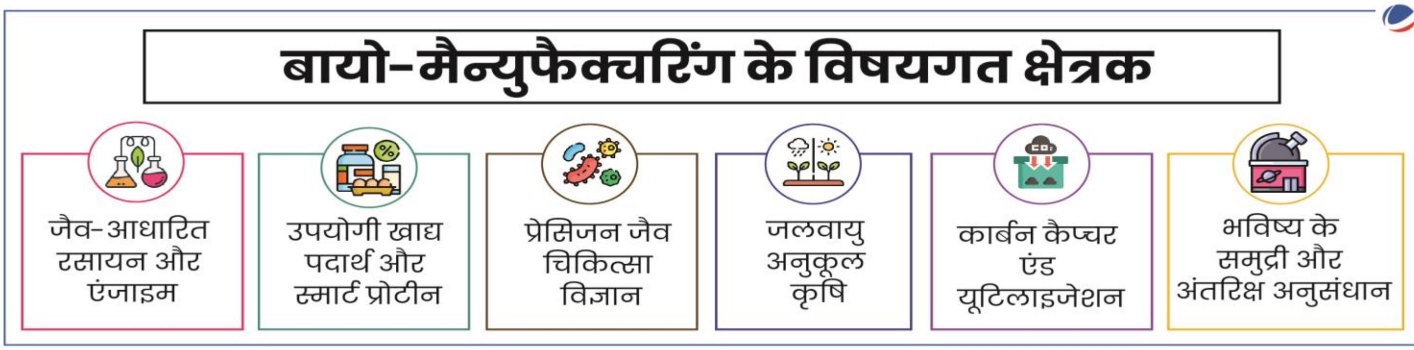
सुर्ख़ियों में क्यों?

केंद्रीय मंत्रिमंडल ने **"फोस्टरिंग हाई परफॉर्मेंस बायो-मैन्युफैक्चरिंग"** के लिए BioE3 नीति को मंजूरी दी।

© Vision IAS

BioE3 नीति (अर्थव्यवस्था, पर्यावरण और रोजगार के लिए जैव प्रौद्योगिकी) के बारे में

- **उद्देश्य:** इसका उद्देश्य बायो-मैन्युफैक्चरिंग प्रक्रियाओं में क्रांतिकारी बदलाव लाने में सक्षम अनुसंधान के लिए अत्याधुनिक तकनीकों को अपनाने हेतु फ्रेमवर्क तैयार करना।
  - **बायो-मैन्युफैक्चरिंग** का तात्पर्य इंजीनियर्ड माइक्रोबियल, पादप और पशु (मानव सहित) कोशिकाओं के उपयोग से है, जिसमें व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण उत्पादों का बड़े पैमाने पर उत्पादन करने के लिए सटीकता और नियंत्रण में वृद्धि की जाती है।
- **कार्यान्वयन: जैव प्रौद्योगिकी विभाग (DBT) द्वारा इस नीति का क्रियान्वयन किया जाएगा।**
- **प्रमुख लक्ष्य:** इसका लक्ष्य 2030 तक **300 बिलियन अमेरिकी डॉलर** की जैव-अर्थव्यवस्था या बायो-इकॉनमी हासिल करना है।
  - **जैव अर्थव्यवस्था (बायोइकोनॉमी)** में "जैविक संसाधनों का उत्पादन, उपयोग और संरक्षण सहित संबंधित ज्ञान, विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार शामिल होते हैं, जो सभी आर्थिक क्षेत्रकों को जानकारी, उत्पाद, प्रक्रियाएं और सेवाएं प्रदान करते हैं।
- **प्रमुख विशेषताएं:**
  - यह नीति सभी **विषयगत क्षेत्रकों में अनुसंधान एवं विकास (R&D) के लिए नवाचार आधारित समर्थन** प्रदान करती है।
  - इन विषयगत क्षेत्रकों के अंतर्गत अनुसंधान एवं व्यावहारिक अनुप्रयोग को साकार करने वाली गतिविधियों को निम्नलिखित द्वारा प्रोत्साहित किया जाएगा:
    - **जैव-कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Bio-Artificial Intelligence) हब: AI के साथ एकीकृत करके**
    - **बायो-मैन्युफैक्चरिंग हब**



संबंधित सुर्ख़ियां

जैव-प्रौद्योगिकी अनुसंधान नवाचार और उद्यमिता विकास (बायो-राइड/ Bio-RIDE) योजना

- केंद्रीय मंत्रिमंडल ने बायो-राइड (Bio-RIDE) योजना को मंजूरी दी।
- **बायो-राइड योजना के बारे में:**
  - **नोडल विभाग:** विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय का **जैव प्रौद्योगिकी विभाग।**
  - **इस योजना के निम्नलिखित तीन घटक हैं:** इस योजना में **दो मौजूदा योजनाओं** को शामिल करते हुए **एक नए तीसरे घटक** को भी जोड़ा गया है:
    - **जैव-प्रौद्योगिकी अनुसंधान एवं विकास**[7]
    - **औद्योगिक एवं उद्यमिता विकास**[8]
    - **बायो-मैन्युफैक्चरिंग और बायो-फाउंड्री (B&B):** इस नए घटक का उद्देश्य **पर्यावरण के लिए जीवनशैली (LIFE) मिशन के अनुरूप चक्रीय जैव अर्थव्यवस्था को साकार करने संबंधी** भारत के लक्ष्य को आगे बढ़ाना है।

फाउंडेशन कोर्स सामान्य अध्ययन 2026
▸ प्रारंभिक, मुख्य परीक्षा और निबंध के लिए महत्वपूर्ण सभी टॉपिक का विस्तृत कवरेज
DELHI : 18 फरवरी, 11 AM | 25 फरवरी, 8 AM | JAIPUR: 18 फरवरी | JODHPUR: 3 दिसंबर | प्रवेश प्रारम्भ BHOPAL | LUCKNOW
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

[7] Biotechnology Research and Development

[8] Industrial and Entrepreneurship Development

1.8. अन्य महत्वपूर्ण सुर्ख़ियां (Other Important News)

1.8.1. एंडोसिंबायोटिक सिद्धांत (Endosymbiotic Theory)

शोधकर्ताओं नेको अंगक (Organelle) के एक प्रकार की खोज की है। इसे **नाइट्रोप्लास्ट** नाम दिया गया है। इस अंगक की **ब्रारुडोस्फेरा बिगेलोवी** नामक समुद्री शैवाल से खोज की गई है। यह शैवाल **नाइट्रोजन स्थिरीकरण में योगदान** दे सकता है।

मुख्य बिंदुओं पर एक नज़र

- सामान्य रूप से यह विश्वास किया जाता है कि नाइट्रोजन स्थिरीकरण केवल **जीवाणुओं व आर्किया (आद्य-जीवाणु)** द्वारा संपन्न होता है। हालांकि, ब्रारुडोस्फेरा बिगेलोवी पहला ज्ञात युकेरियोट है, जो नाइट्रोजन स्थिरीकरण प्रक्रिया संपन्न करता है।
    - नाइट्रोजन स्थिरीकरण एक **जैविक** प्रक्रिया है। इस प्रक्रिया में **नाइट्रोजन गैस को कोशिकाओं की वृद्धि के लिए उपयोगी रूप में परिवर्तित** किया जाता है।
- इससे एंडोसिंबायोटिक सिद्धांत में रुचि उत्पन्न हुई।

एंडोसिंबायोटिक सिद्धांत के बारे में

- इस सिद्धांत के अनुसार **यूकेरियोटिक के माइटोकॉन्ड्रिया और प्लास्टिड जैसे कुछ कोशिका अंगक स्वछन्द प्रोकैरियोट्स से विकसित** हुए हैं।
    - **यूकेरियोटिक कोशिकाओं में एक झिल्ली-बद्ध केंद्रक** होता है, जो **आनुवंशिक जानकारी संग्रहीत** करता है।
    - **प्रोकैरियोट्स में DNA न्यूक्लियॉइड क्षेत्र में बंडल अवस्था में** होता है, लेकिन यह झिल्ली-बद्ध केंद्रक के भीतर संग्रहीत नहीं होता है।
- इनमें से कुछ जीवों ने **प्रोकैरियोटिक कोशिकाओं को निगल** लिया है। ये कोशिकाएं उस जीव के भीतर जीवित रहीं और उनसे **सहजीवी (Symbiotic) संबंध** विकसित कर लिया।

1.8.2. वोल्बाचिया बैक्टीरिया (Wolbachia Bacteria)

एक नवीन अध्ययन के अनुसार, वोल्बाचिया बैक्टीरिया ने इनकार्सिया फोरमोसा नामक ततैया (wasps) में कुछ इस तरह परिवर्तन किया कि उसने केवल मादाओं को ही जन्म दिया, जिससे नर की संख्या में कमी आ गई।

वोल्बाचिया बैक्टीरिया के बारे में

- यह आमतौर पर नेमाटोड और आर्थ्रोपोड, खासकर कीड़ों में पाया जाता है।
- यह बैक्टीरिया **कीड़ों के अंडों में पाया** जाता है, परन्तु **यह उनके शुक्राणु में नहीं** पाया जाता है। यही कारण है कि **केवल मादाएं ही इस बैक्टीरिया को अपनी संतति तक पहुंचा** सकती हैं जबकि नर ऐसा करने में सक्षम नहीं होते।
    - इसके परिणामस्वरूप, वोल्बाचिया अपने होस्ट कीड़ों में परिवर्तन करने की क्षमता विकसित कर चुका है। इससे ये कीड़े नर की तुलना में अधिक मादा संततियों को जन्म देते हैं।
    - वोल्बाचिया का **ट्रा जीन** इस गुण को दर्शाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।
- **संभावित उपयोग:** वोल्बाचिया को होस्ट करने वाले मच्छरों का उपयोग बीमारी फ़ैलाने वाली मच्छर प्रजातियों की संख्या को कम करने के लिए किया जा सकता है, उदाहरण के लिए- **AE एजिप्टी मच्छर।**
    - इसके अतिरिक्त मच्छरों की संख्या को नियंत्रित करने के लिए उन्हें **आनुवंशिक रूप से संशोधित** किया जा सकता है। इसके लिए **प्रयोगशाला आधारित तकनीकों (मच्छरों में सेल्फ-लिमिटिंग जीन्स को शामिल करना) और जीन ड्राइव तकनीक (GDT)** का इस्तेमाल किया जाता है।
        - GDT एक प्रकार की **जेनेटिक इंजीनियरिंग तकनीक** है। इसके जरिए **जीन्स** को इस तरह से संशोधित किया जाता है कि वे आनुवंशिकता के प्राकृतिक नियमों का पालन नहीं करें।

 © Vision IAS

1.8.3. हेफ्लिक लिमिट (Hayflick Limit)

हाल ही में, **लियोनार्ड हेफ्लिक** का निधन हो गया। उन्होंने 'हेफ्लिक लिमिट' की अवधारणा प्रस्तुत की थी, जिसने **बुढ़ापे की समझ को मौलिक रूप से बदल** दिया।

हेफ्लिक लिमिट के बारे में

- हेफ्लिक लिमिट वह अधिकतम संख्या है, जितनी बार किसी कोशिका की आबादी विभाजित हो सकती है। यह तब तक विभाजित होती रहती है, जब तक कि वह **कोशिका चक्र अवरोध (Cell cycle arrest)** तक नहीं पहुंच जाती।
- यह क्रिया **गुणसूत्रीय टेलोमेर की लम्बाई पर निर्भर** करती है। यह लम्बाई **मानक कोशिकाओं में प्रत्येक कोशिका विभाजन के साथ घटती** जाती है।
  - टेलोमेर **गुणसूत्र के अंत में पुनरावृत्तीय (Repetitive) DNA अनुक्रमों का क्षेत्र है।**
- **मनुष्यों के लिए** "हेफ्लिक लिमिट" लगभग **125 वर्ष है।**

2. नैनोटेक्नोलॉजी (Nanotechnology)

नैनोटेक्नोलॉजी

CONCEPT CORNER

- नैनोटेक्नोलॉजी के तहत नैनोस्केल (आमतौर पर 1 से 100 नैनोमीटर आकार) पर सामग्री और उपकरणों के साथ काम किया जाता है।
- नैनोमीटर स्केल पर, सामग्री असामान्य गुण प्रदर्शित करती हैं। ये गुण आकार, रूप, सतह की विशेषताओं और आंतरिक संरचना पर निर्भर करते हैं।
- **प्रकार:**
  - **प्राकृतिक नैनोमटेरियल्स:** जैसे, ज्वालामुखीय राख।
  - **कृत्रिम नैनोमटेरियल्स:** जैसे, कार्बन नैनोट्यूब।
- **चिंता/चुनौती:** नैनोपार्टिकल्स मानव और पर्यावरण के लिए हानिकारक हो सकते हैं।

नैनोटेक्नोलॉजी के मुख्य उपयोग

- **कृषि: नैनोफर्टिलाइज़र** (पोषक तत्वों के अवशोषण को 90-100% तक बढ़ा सकते हैं), **नैनोबायोसेंसर्स** (मृदा की स्थिति की निगरानी में)।
- **स्वास्थ्य:** बेहतर इमेजिंग और डायग्नोस्टिक्स, टार्गेटेड ड्रग डिलीवरी।
- **ऊर्जा:** नैनोस्ट्रक्चर्ड सोलर सेल सस्ते और आसानी से इंस्टॉल किए जा सकते हैं।
- **पर्यावरण:** जल शुद्धिकरण और विलवणीकरण तकनीकों में नैनोमटेरियल्स का उपयोग।
- **इलेक्ट्रॉनिक्स और IT:** क्वांटम डॉट्स और अन्य नैनोस्ट्रक्चर्स का उपयोग एडवांस्ड डिस्प्ले, लाइटिंग आदि में।
- **अन्य:** कॉस्मेटिक्स (कुछ मैटेलिक ऑक्साइड्स के नैनोपार्टिकल्स का उपयोग)।

2.1. नैनो उर्वरक (Nano Fertilisers)

सुर्ख़ियों में क्यों?

इफको (IFFCO)[9] द्वारा नैनो टेक्नोलॉजी से तैयार **नैनो जिंक (तरल)** और **नैनो कॉपर (तरल)** उर्वरक को केंद्र सरकार ने **फर्टिलाइजर कंट्रोल ऑर्डर (FCO), 1985** के तहत मंजूरी दे दी है।

नैनो उर्वरक के बारे में

- **नैनो उर्वरक** एक प्रकार का उर्वरक है जिसमें पोषक तत्वों को नैनो-कणों में समाहित किया जाता है। ये नैनो-कण बहुत छोटे होते हैं, जिससे वे मिट्टी में धीरे-धीरे और नियंत्रित मात्रा में पोषक तत्व जारी करते हैं। नैनो उर्वरक धीरे-धीरे और नियंत्रित मात्रा में जारी होते हैं, जिससे मिट्टी में उर्वरक अपव्यय कम होता है।
- ये नैनो उर्वरक फसलों में जिंक और कॉपर जैसे सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी को दूर करने में मदद करेंगे।
  - **जिंक:** यह पौधों में एंजाइम की कार्यप्रणाली को बेहतर बनाने, पौधों की वृद्धि और विकास में महत्वपूर्ण है।
  - **कॉपर:** यह पौधों में कई एंजाइमेटिक गतिविधियों और क्लोरोफिल एवं बीज उत्पादन के लिए आवश्यक है।
- इससे पहले, **इफको** द्वारा विकसित **नैनो-लिक्विड यूरिया** और **नैनो-लिक्विड डाइ-अमोनिया फॉस्फेट (DAP)** को भी FCO के तहत मंजूरी मिल गई थी।

[9] Indian Farmers Fertiliser Cooperative Limited

© Vision IAS

कृषि क्षेत्रक में नैनो टेक्नोलॉजी को अपनाने के लिए सरकार द्वारा की गई पहलें

- **नैनो विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर मिशन- नैनो मिशन[10]:** इसे विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (DST) के तहत 2007 में शुरू किया गया था।
- **अन्य**:
  - **नैनो टेक्नोलॉजी पर कौशल विकास प्रशिक्षण कार्यक्रम:** भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (ICAR)[11] द्वारा यह कार्यक्रम शुरू किया गया है।
  - **नैनो उर्वरक संयंत्र (NFP)**: इसे इफको द्वारा प्रयागराज के **फूलपुर** में स्थापित किया गया है।

2.2. अन्य घटनाक्रम (Other Developments)

2.2.1. गोल्डेनी (Goldene)

वैज्ञानिकों ने गोल्डेनी नामक सोने की एक शीट या चादर विकसित की है। यह केवल एक **परमाणु** जितनी मोटी है।

गोल्डेनी के बारे में

- इसे बनाने के लिए सबसे पहले **टाइटेनियम कार्बाइड परतों के बीच सिलिकॉन** को रखा गया, फिर उसमें सोना भंडारित किया गया। बाद में सोने के परमाणुओं ने **सिलिकॉन** की जगह ले ली। इससे सोने की एकल परत (मोनोलेयर) तैयार हुई।
- यह लगभग 100 नैनोमीटर मोटी चादर है। यह वास्तव में व्यावसायिक रूप से उपलब्ध सोने की सबसे पतली पत्ती से 400 गुना पतली है।
- **संभावित उपयोग:** इलेक्ट्रॉनिक्स उद्योग में उत्प्रेरक के रूप में, कार्बन डाइऑक्साइड रूपांतरण में, हाइड्रोजन उत्पादन में, जल शोधन में, आदि।

2.2.2. फ्लोरोसेंट नैनोडायमंड (Fluorescent Nanodiamond: FND)

हाल ही में, वैज्ञानिकों ने फ्लोरोसेंट नैनोडायमंड्स को अविश्वसनीय रूप से उच्च गति पर उछाला और घुमाया। यह प्रयोग यह देखने के लिए किए गया था कि **रोटेशन ने स्पिन क्यूबिट्स को एक अनोखे तरीके से कैसे प्रभावित किया, जिसे बेरी चरण** के रूप में जाना जाता है।

फ्लोरोसेंट नैनोडायमंड (FND) के बारे में

- FNDs **कार्बन नैनोकणों** से बने नैनोमीटर आकार के हीरे हैं।
  - **प्रतिदीप्ति** (Fluorescence) कुछ सामग्रियों का गुण है, जो **उच्च आवृत्ति के प्रकाश से विकिरणित होने पर कम आवृत्ति का प्रकाश उत्सर्जित** करते हैं।
- इनका उत्पादन **उच्च तापमान और उच्च दबाव वाली प्रक्रिया** में होता है।
- **मुख्य गुण:** प्रकाश में स्थिर रहते हैं और जीवित प्राणी के लिए विषाक्त नहीं होते हैं।
- **मुख्य उपयोग:** उच्च-रिज़ॉल्यूशन इमेजिंग; सूक्ष्म पैमाने पर तापमान संवेदन; सह-संबंधी माइक्रोस्कोपी, और लंबी अवधि में कोशिकाओं एवं उनकी संततियों को ट्रैक करने में; आदि।

[10] Mission on Nano Science and Technology: Nano Mission

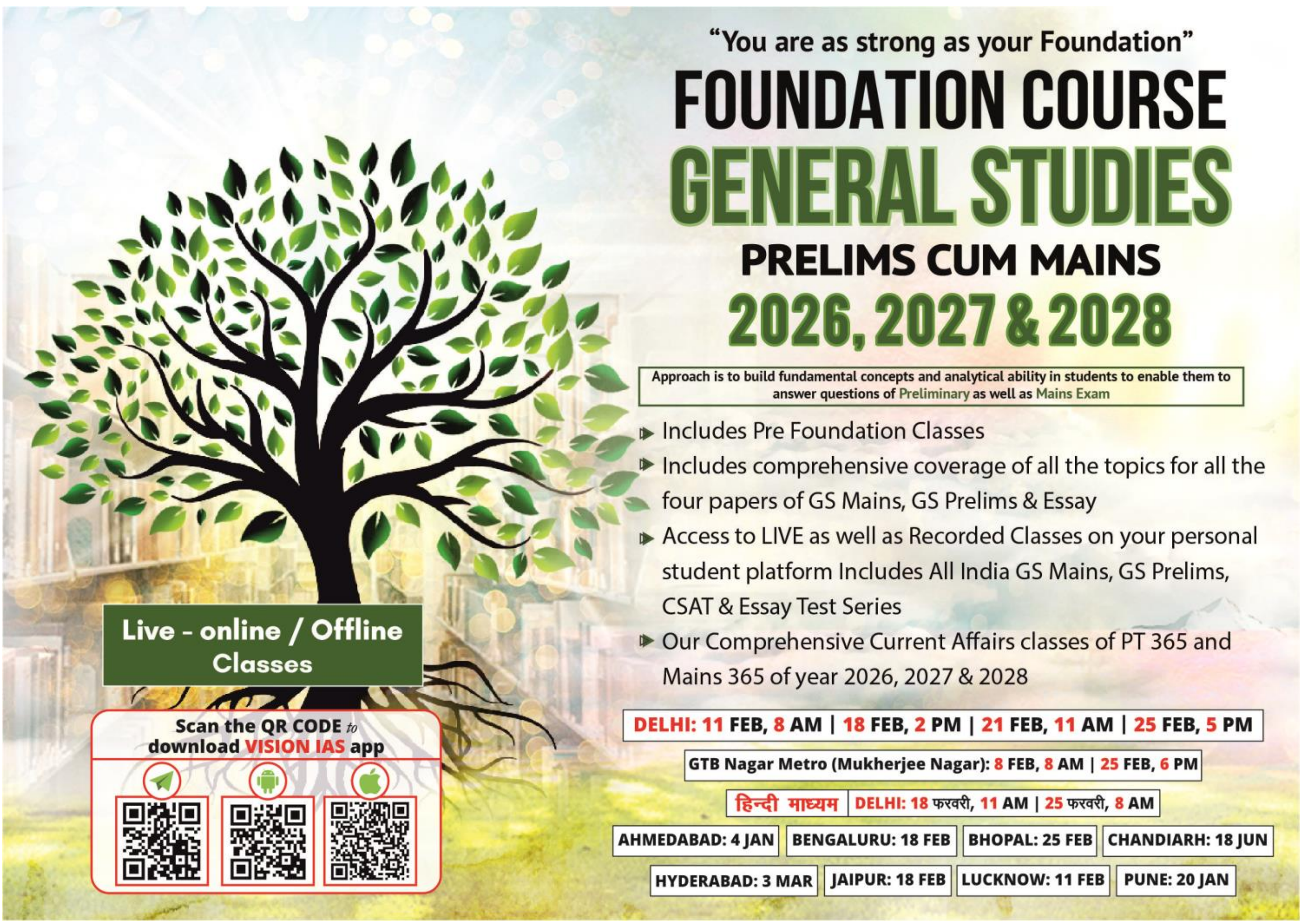
[11] Indian Council for Agriculture Research

2.2.3. पीजोइलेक्ट्रिक पॉलिमर (Piezoelectric Polymer)

नैनो एवं मृदु पदार्थ विज्ञान केंद्र (CeNS)[12] के शोधकर्ताओं ने **पीजोइलेक्ट्रिक पॉलिमर नैनोकंपोजिट** पर आधारित एक सुरक्षा चेतावनी प्रणाली विकसित की है। CeNS **विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग का एक स्वायत्त** संस्थान है।

पीजोइलेक्ट्रिक पॉलिमर के बारे में

- पीजोइलेक्ट्रिक पॉलिमर पदार्थ का वह वर्ग है, जो **दबाव या खिंचाव के तहत सतह पर विद्युत आवेश उत्पन्न** कर सकता है। इस प्रकार, यह **यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करके ऊर्जा प्रदान** कर सकता है।
- **लाभ:** इनके **लचीलेपन, हल्केपन और प्रक्रियात्मकता संबंधी गुणधर्म** के कारण इनका **व्यापक रूप से उपयोग** किया जाता है।
- **उपयोग:** सेंसर, धारण करने योग्य उपकरण, चिकित्सा प्रत्यारोपण, उपभोक्ता इलेक्ट्रॉनिक्स, आदि।



[12] Centre for Nano and Soft Matter Sciences

3. सूचना प्रौद्योगिकी और कंप्यूटर (IT and Computer)

3.1. आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (Artificial Intelligence)

आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस और संबंधित शब्दावली

CONCEPT CORNER

कृत्रिम बुद्धिमत्ता/ आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI)

» AI उन जटिल कार्यों को करने में सक्षम कंप्यूटर प्रणालियों को संदर्भित करता है, जिन्हें आम तौर पर सिर्फ इंसान ही कर सकता था, जैसे- तर्क करना, निर्णय लेना या समस्याओं को सुलझाना।

आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) के चरण

आर्टिफिशियल नैरो इंटेलिजेंस (ANI)	आर्टिफिशियल जनरल इंटेलिजेंस (AGI)	आर्टिफिशियल सुपर इंटेलिजेंस (ASI)
चरण एक: मशीनें इंसानों के व्यवहार की नकल करती हैं, और एक विशेष क्षेत्र में किसी समस्या को हल करने के लिए विशेषज्ञ होती हैं। उदाहरण: Siri, ChatGPT, Alexa	**चरण दो:** मशीनें लगातार सीख सकती हैं और इंसानों जितनी बुद्धिमत्ता का प्रदर्शन कर सकती हैं।	**चरण तीन:** मशीनें इंसानों से कहीं ज्यादा स्मार्ट होती हैं।

जनरेटिव AI

» जनरेटिव AI एक ऐसा आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस है जो उपयोगकर्ता के निर्देश या अनुरोध या कमांड के आधार पर मूल कंटेंट क्रिएट कर सकता है, जैसे कि टेक्स्ट, इमेज, वीडियो, ऑडियो या सॉफ्टवेयर कोड, आदि।

» जनरेटिव AI टूल **लार्ज लैंग्वेज मॉडल (LLM) जैसे AI मॉडल पर आधारित होते हैं। ये AI मॉडल** ChatGPT जैसे टेक्स्ट-आधारित जनरेटिव AI टूल का आधार होते हैं।

» जनरेटिव AI **डीप लर्निंग मॉडल** पर निर्भर करता है, यानी यह एल्गोरिदम मानव मस्तिष्क की तरह सीखने और निर्णय लेने की प्रक्रियाओं की नकल करता है और लगातार खुद को बेहतर बनाता है।

पारंपरिक AI और जेनरेटिव AI के बीच तुलना

विशेषताएं	पारंपरिक AI	जेनरेटिव AI
मुख्य फोकस	डेटा का विश्लेषण व निर्धारित कार्य निष्पादित करना और ऑटोमेटेड डिसीजन मेकिंग	नया डेटा (जैसे- टेक्स्ट, इमेज, म्यूजिक) क्रिएट करना
सीखने का दृष्टिकोण	स्पष्ट नियम और एल्गोरिदम	डेटा-संचालित लर्निंग (न्यूरल नेटवर्क)
आउटपुट	सुनियोजित आउटपुट जैसे कि प्रिडिक्शन, समाधान या वर्गीकरण	पूरी तरह से नया कंटेंट या क्रिएटिव आउटपुट
अनुकूलन क्षमता (Adaptability)	मैनुअल हस्तक्षेप और रिप्रोग्रामिंग की आवश्यकता होती है	समय के साथ अपने प्रदर्शन में ऑटोमेटिक समायोजन और सुधार

लार्ज लैंग्वेज मॉडल (LLM)

» LLM मुख्यतः फाउंडेशन मॉडल की एक श्रेणी है। ये लार्ज AI मॉडल होते हैं, जो **नेचुरल लैंग्वेज और अन्य प्रकार के कंटेंट को समझ सकते हैं और उत्पन्न कर सकते** हैं। इनका उपयोग कई तरह के कार्यों को पूरा करने के लिए किया जा सकता है।

» LLMs विशाल मात्रा में डेटा से पैटर्न सीखकर कार्य करने तथा ह्यूमन लैंग्वेज को पहचानने और व्याख्या करने में सक्षम होते हैं।

» LLMs आमतौर पर ट्रांसफॉर्मर आर्किटेक्चर नामक एक प्रकार के न्यूरल नेटवर्क पर आधारित होते हैं। इनमें कई स्तर के न्यूरल नेटवर्क और सेल्फ-अटेंशन मैकेनिज्म शामिल होते हैं, जो इन्हें पैटर्न सीखने में मदद करते हैं।

मशीन लर्निंग (ML)

- मशीन लर्निंग आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) का एक भाग है, जो डेटा और एल्गोरिदम का उपयोग करके AI को मानव की तरह सीखने की क्षमता प्रदान करता है और समय के साथ अपनी सटीकता में सुधार करता है।
- **कार्यप्रणाली:** मशीन लर्निंग (ML) में, एल्गोरिदम को विशिष्ट परिणाम प्राप्त करने के लिए डेटा के विशाल सेट पर प्रशिक्षित किया जाता है। यह प्रशिक्षण उन्हें पैटर्न पहचानने या वस्तुओं की पहचान करने जैसी जटिल कार्य करने में सक्षम बनाता है।
  - **न्यूरल नेटवर्क या आर्टिफिशियल न्यूरल नेटवर्क्स (ANNs)** वस्तुतः मशीन लर्निंग एल्गोरिदम के विशिष्ट प्रकार होते हैं।

अन्य उभरते आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस वेरिएंट

लार्ज एक्शन मॉडल्स (LAMs)

- यह एक **आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस** मॉडल है। यह मानव की जरूरतों को समझ कर जटिल कार्यों को पूरा कर सकता है।

AI एजेंट्स

- AI एजेंट्स इंसानों के साथ **रियल टाइम आधार पर और मल्टी-मॉडल (टेक्स्ट, इमेज या आवाज) इंटरैक्शन** की क्षमता से लैस होते हैं।
- **AI एजेंट्स सेंसर्स के माध्यम से परिवेश** को समझते हैं।

3.1.1. भौतिकी में 2024 का नोबेल पुरस्कार (आर्टिफिशियल न्यूरल नेटवर्क्स) {Nobel Prize in Physics 2024 (Artificial Neural Networks: ANNs)}

सुर्ख़ियों में क्यों?

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

वे प्रमुख खोज जिन्हें नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया

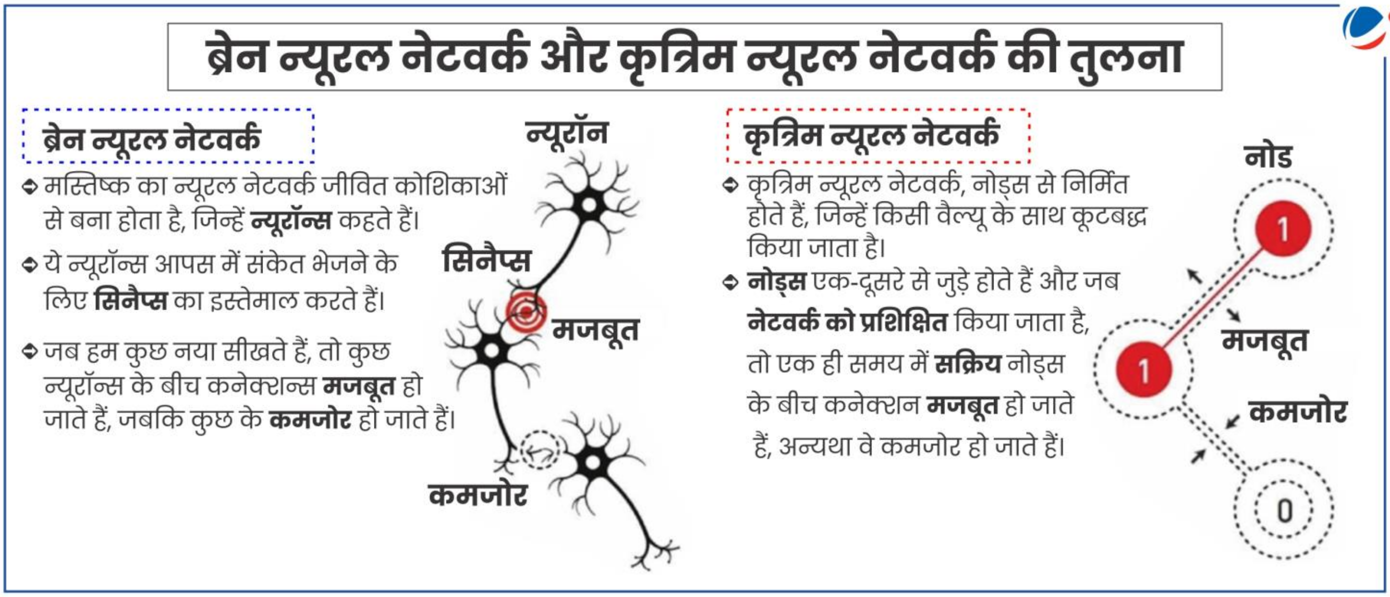
- **जॉन हॉपफील्ड** ने **हॉपफील्ड नेटवर्क** का आविष्कार किया है। यह एक प्रकार का **रिकरेन्ट न्यूरल नेटवर्क**[13] है, जो सूचना को **स्टोर** और **पुनर्निर्मित** कर सकता है।
  - ये नेटवर्क्स एक मेमोरी सिस्टम की तरह काम करते हैं, जहां वे **पैटर्न्स (जैसे- इमेज) को स्टोर/ संग्रहित और उन्हें पुनर्निर्मित** कर सकते हैं।
  - हॉपफील्ड नेटवर्क **डोनाल्ड हेब्ब की परिकल्पना** पर आधारित है। हेब्ब का मानना था कि जब न्यूरॉन्स एक साथ सक्रिय होते हैं, तो वे सूचना को प्रॉसेस और स्टोर करने के लिए **नेटवर्क की क्षमता को बढ़ा** सकते हैं।
- **जेफ्री हिंटन** ने **बोल्ट्ज़मैन मशीन नामक विधि का आविष्कार** किया था। यह स्वतंत्र रूप से **डेटा में गुणों की खोज** कर सकती है।

आर्टिफिशियल न्यूरल नेटवर्क्स (ANNs) के बारे में

- **परिभाषा:** आर्टिफिशियल न्यूरल नेटवर्क **एक प्रकार का मशीन लर्निंग (ML) प्रोग्राम या मॉडल** है, जो **मानव मस्तिष्क से प्रेरित होता** है। इसके लिए यह **जैविक न्यूरॉन्स के एक साथ काम करने के तरीके की नकल** करते हुए घटनाओं को समझकर मौजूद विकल्पों के आधार पर बेहतर निष्कर्ष प्रदान करता है।
- **कार्यप्रणाली:** इसमें मानव मस्तिष्क की कार्यप्रणाली की नकल करने का प्रयास किया गया है।
- ऐसे ANN जो प्राकृतिक न्यूरल नेटवर्क की नकल करते हैं उन्हें **स्पाइकिंग न्यूरल नेटवर्क (SNNs)** के रूप में जाना जाता है।
- **ANN के प्रमुख प्रकार:**
  - **डीप न्यूरल नेटवर्क:** ये ऐसे न्यूरल नेटवर्क हैं जिनमें कई परतें (लेयर्स) होती हैं। प्रत्येक परत पिछली परत के आधार पर काम करती है।
  - **कन्वेन्शनल न्यूरल नेटवर्क (CNNs):** इनका उपयोग मुख्य रूप से **कंप्यूटर विज़न और इमेज वर्गीकरण** में किया जाता है।
  - **जेनरेटिव एडवर्सेरियल नेटवर्क (GAN):** यह उत्पन्न डेटा उस मूल डेटा के समान होता है, जिस पर GANs को प्रशिक्षण दिया गया है।

[13] Recurrent Neural Network

© Vision IAS

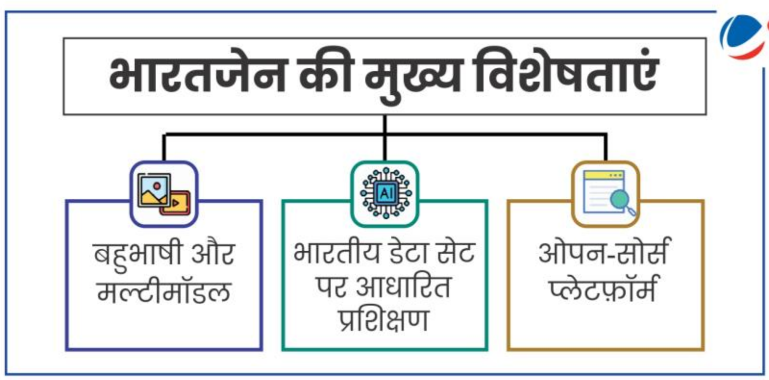


3.1.2. भारतजेन प्रोग्राम (Bharatgen Programme)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय ने जनरेटिव आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) के क्षेत्र में एक अग्रणी पहल **भारतजेन** का शुभारंभ किया।

भारतजेन प्रोग्राम के बारे में



- भारतजेन एक **मल्टीमॉडल लार्ज लैंग्वेज मॉडल (LLM) प्रोजेक्ट** है, जो **जनरेटिव AI सिस्टम** का विकास करने पर केंद्रित है। जनरेटिव AI सिस्टम अलग-अलग भारतीय भाषाओं में **उच्च गुणवत्ता वाले टेक्स्ट और मल्टीमॉडल कंटेंट** (ऑडियो और इमेज) जनरेट कर सकता है।
- **लक्ष्य और उद्देश्य:**
  - **AI के माध्यम से सार्वजनिक सेवा वितरण में क्रांतिकारी बदलाव** लाना और **नागरिक सहभागिता को बढ़ावा देना।**
  - **भारत की भाषाई, सांस्कृतिक और सामाजिक विविधता के अनुरूप कार्य करना।**
- **कार्यान्वयन एजेंसी: नेशनल मिशन ऑन इंटरडिसिप्लिनरी साइबर-फिजिकल सिस्टम्स (NM-ICPS)** के अंतर्गत **TIH फाउंडेशन फॉर IoT एंड IoE (TIH-IoT)**
- **समय-सीमा:** इस प्रोजेक्ट के **दो साल (जुलाई 2026)** में पूरा होने की उम्मीद है।
- **भारत डेटा सागर:** यह भारतजेन का एक मुख्य भाग है। इसका उद्देश्य भारत-केंद्रित डेटा का एक विशाल भंडार स्थापित करना है। इससे एक ऐसा AI मॉडल विकसित किया जा सकेगा, जिसमें हमारे देश की अनूठी विशेषताएं और विविधता गहराई से समाहित हों।

नेशनल मिशन ऑन इंटरडिसिप्लिनरी साइबर-फिजिकल सिस्टम्स (NM-ICPS)

- **NM-ICPS के बारे में:** यह 2018 में पांच वर्ष की अवधि के लिए स्वीकृत एक व्यापक मिशन है।
- **उद्देश्य: साइबर-फिजिकल सिस्टम (CPS)** और संबंधित प्रौद्योगिकियों में **ट्रांसलेशनल रिसर्च को बढ़ावा देना।**
- **कार्यान्वयन एजेंसी:** विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (DST)

भारत में AI के विकास को बढ़ावा देने के लिए शुरू की गई अन्य पहलें

- **इंडिया AI मिशन:** इसका क्रियान्वयन 'IndiaAI" कर रहा है जो **केंद्रीय इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय** के डिजिटल इंडिया कॉरपोरेशन (DIC) के तहत स्वतंत्र व्यापार प्रभाग (IBD) है।

- **राष्ट्रीय AI पोर्टल (INDIAai):** यह MeitY, राष्ट्रीय ई-गवर्नेंस प्रभाग (NeGD) और NASSCOM का एक संयुक्त उद्यम है।
- **AI रिसर्च एनालिटिक्स एंड नॉलेज डिसेमिनेशन प्लेटफॉर्म (ऐरावत/ AIRAWAT):** यह AI के क्षेत्र में शोध और ज्ञान को साझा करने के लिए एक कॉमन कंप्यूट प्लेटफॉर्म प्रदान करता है।
- **ग्लोबल पार्टनरशिप ऑन आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (GPAI)[14]:** यह AI के जवाबदेह विकास और उपयोग का मार्गदर्शन करने के लिए एक अंतर्राष्ट्रीय पहल है।
    - **भारत इसका एक संस्थापक सदस्य** है।
- **अन्य:** **राष्ट्रीय AI कौशल कार्यक्रम,** कौशल एवं क्षमता निर्माण के लिए युवाएआई (YuvaAI) पहल, सृजन (GenAI उत्कृष्टता केंद्र), आदि।

3.1.3. फेशियल रिकग्निशन टेक्नोलॉजी (Facial Recognition Technology: FRT)

सुर्ख़ियों में क्यों?

नीति आयोग ने 'व्हाइट पेपर: रिस्पांसिबल AI फॉर ऑल (RAI) ऑन फेशियल रिकग्निशन टेक्नोलॉजी (FRT)' जारी किया है।

फेशियल रिकग्निशन टेक्नोलॉजी (FRT) के बारे में

- फेशियल रिकग्निशन टेक्नोलॉजी एक आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) प्रणाली है जो जटिल एल्गोरिदम का उपयोग करके **किसी व्यक्ति की पहचान या सत्यापन के लिए इमेज या वीडियो संबंधी डेटा का उपयोग** करती है।
- इसका उपयोग **दो प्रकार के उद्देश्यों के लिए** किया जा सकता है:
    - **1:1 पहचान का सत्यापन:** इसमें चेहरे का नक्शा प्राप्त किया जाता है, ताकि डेटाबेस में व्यक्ति के फोटोग्राफ के साथ मिलान किया जा सके। **उदाहरण के लिए- फोन को अनलॉक करने के लिए 1.1 का उपयोग** किया जाता है।
    - **1:n व्यक्ति की पहचान:** इसमें फोटोग्राफ या वीडियो में व्यक्ति की पहचान करने के लिए पूरे डेटाबेस के साथ मिलान किया जाता है। **उदाहरण के लिए- बड़े पैमाने पर मॉनिटरिंग और सर्विलांस के लिए 1:n का उपयोग किया जाता है।**

FRT के उपयोग

- **सुरक्षा संबंधी उपयोग:**
    - **कानून और व्यवस्था को बनाए रखने में:** उदाहरण के लिए- **संदिग्ध और गुमशुदा व्यक्तियों की पहचान करने में।**
    - भीड़ नियंत्रण (जैसे- दिव्य दृष्टि)
- **गैर-सुरक्षा संबंधी उपयोग:**
    - उत्पादों व सेवाओं के लिए बायोमेट्रिक्स का उपयोग करके **व्यक्तिगत पहचान का सत्यापन और प्रमाणीकरण करना, उदाहरण के लिए- फेशियल रिकग्निशन आधारित प्रमाणीकरण के लिए आधार कार्ड का उपयोग करना।**
    - **हवाई अड्डों: उदाहरण के लिए- डिजी यात्रा के माध्यम से हवाई अड्डों पर** संपर्क रहित ऑनबोर्डिंग।
    - **बैंकिंग:** फेशियल रिकग्निशन अधिक सुरक्षित है, क्योंकि इसमें कोई पासवर्ड नहीं होता, जिसे हैकर्स हैक कर सकें।

3.1.4. अन्य घटनाक्रम (Other Developments)

3.1.4.1. डीपफेक (Deepfakes)

भारतीय चुनाव आयोग ने राजनीतिक दलों को सूचना में हेरफेर कर उसे प्रस्तुत करने या गलत सूचना का प्रचार करने वाले डीपफेक तैयार करने हेतु AI-आधारित टूल्स का उपयोग करने के खिलाफ चेतावनी दी है।

डीपफेक के बारे में

- डीपफेक **सिंथेटिक मीडिया** को व्यक्त करता है। इसमें आमतौर पर **आर्टिफ़िशियल इंटेलिजेंस और डीप लर्निंग** तकनीकों का उपयोग करके बनाई गई इमेजेस एवं वीडियो शामिल हैं।
    - यह **शैलोफेक** से अलग है। शैलोफेक के तहत आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) तकनीक की बजाय किसी पारंपरिक तकनीक से किसी व्यक्ति की तस्वीर, वीडियो एवं वॉइस क्लिप को एडिट करके अलग रूप में दर्शाया जाता है।

[14] Global Partnership on Artificial Intelligence

© Vision IAS

- **डीप-फेक कैसे काम करता है:** यह **ऑडियो और विजुअल कंटेंट का विश्लेषण एवं संश्लेषण** करने के लिए **जेनरेटिव एडवर्सरियल नेटवर्क (GAN)** का उपयोग करता है।
- **डीप-फेक के उपयोग हैं:**
  - फिल्मों और टीवी शो में वास्तविक एवं सटीक डबिंग में;
  - चिकित्सा, विमानन जैसे क्षेत्रकों में ट्रेनिंग सिमुलेशन में; आदि।

डीपफेक के खिलाफ किए गए उपाय

- सूचना प्रौद्योगिकी (IT) अधिनियम, 2000 की **धारा 66D किसी भी संचार उपकरण का उपयोग करके प्रतिरूपण (Impersonation) के जरिए धोखाधड़ी करने के लिए सजा** का प्रावधान करती है।
  - दुर्भावना से ग्रसित होकर किसी अन्य व्यक्ति की विशेषताओं, जैसे कि उसके व्यवहार, भाषण, चेहरा या अभिव्यक्ति की नकल करना **प्रतिरूपण** कहलाता है।
- सूचना प्रौद्योगिकी (मध्यवर्ती दिशा-निर्देश और डिजिटल मीडिया आचार संहिता) नियम, 2021 डीपफेक के संदर्भ में कुछ नियम निर्धारित करते हैं। इसके **नियम 3(1)(b) व 3(2)(b) सोशल मीडिया मध्यवर्तियों को अश्लील, धोखाधड़ी वाले और गुमराह करने वाले कंटेंट को होस्ट न करने** के लिए नियमों का पालन करने का आदेश देते हैं।

3.1.4.2. S.A.R.A.H.

हाल ही में, विश्व स्वास्थ्य संगठन ने **जन स्वास्थ्य के लिए जनरेटिव आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) का उपयोग करने वाले एक डिजिटल स्वास्थ्य प्रमोटर प्रोटोटाइप** S.A.R.A.H. का अनावरण किया है।

S.A.R.A.H. के बारे में

- यह स्वस्थ आदतों और मानसिक स्वास्थ्य सहित **प्रमुख स्वास्थ्य विषयों पर जानकारी** प्रदान कर सकता है।
- यह लोगों को मौतों के कुछ प्रमुख कारणों (जैसे- कैंसर, हृदय रोग, फेफड़ों की बीमारी और मधुमेह) के जोखिम कारकों को बेहतर ढंग से समझने में मदद कर सकता है।

3.2. विस्तारित वास्तविकता (XR) {Extended Reality (XR)}

विस्तारित वास्तविकता (XR)

CONCEPT CORNER

विस्तारित वास्तविकता (XR) के बारे में

- विस्तारित वास्तविकता एक व्यापक शब्द है, जिसमें ऑगमेंटेड रियलिटी (AR), वर्चुअल रियलिटी (VR), और मिक्स्ड रियलिटी (MR) को शामिल किया जाता है।
- **AR (संवर्धित वास्तविकता):** इसके तहत उपयोगकर्ता वास्तविक परिवेश में स्थिर डिजिटल जानकारी या दृश्य तत्वों को देखता है।
  - AR डिवाइस में कैमरे, सेंसर और डिस्प्ले होते हैं। ये उपकरण भौतिक दुनिया को कैप्चर करते हैं और फिर उसमें डिजिटल कंटेंट को जोड़ते हैं।
  - AR में, कंप्यूटर से उत्पन्न चित्रों को असली जीवन की वस्तुओं या परिवेश पर प्रोजेक्ट किया जाता है।
- **VR (आभासी वास्तविकता):** इसके तहत उपयोगकर्ता एक इंटरैक्टिव व डिजिटल रूप से निर्मित वास्तविक लगने वाले परिवेश का अनुभव करता है।
- **MR (मिश्रित वास्तविकता):** इसके तहत उपयोगकर्ता वास्तविक परिवेश के साथ एकीकृत किए गए अनुक्रियाशील आभासी तत्वों के साथ परस्पर क्रिया करता है।

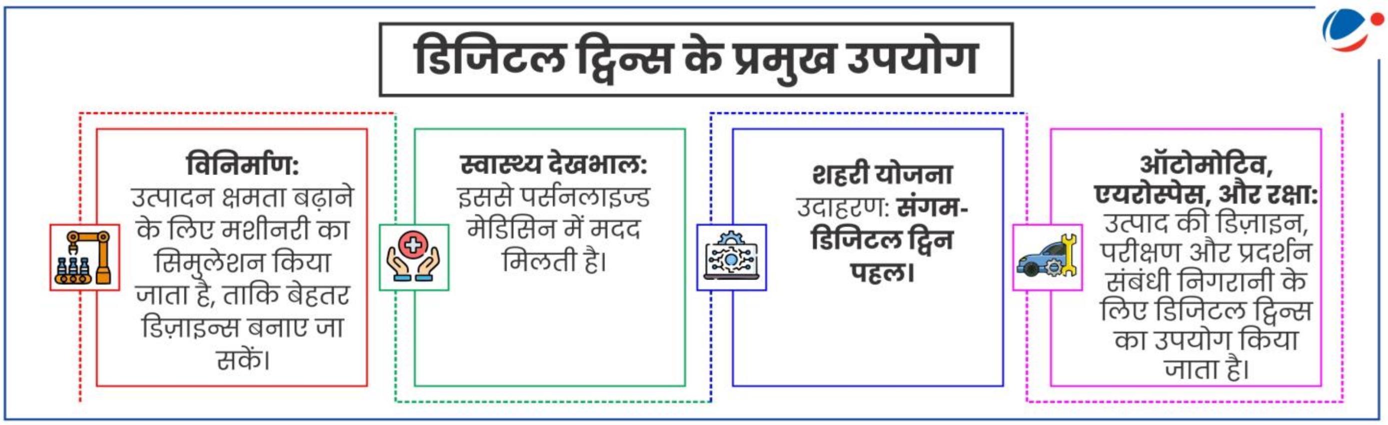
3.2.1. डिजिटल ट्विन (Digital Twins)

सुर्ख़ियों में क्यों?

डिजिटल ट्विन्स का उपयोग पूरे उद्योग जगत में बढ़ रहा है।

डिजिटल ट्विन क्या है?

- डिजिटल ट्विन्स **वास्तविक दुनिया के ऑब्जेक्ट्स, प्रणालियों या प्रक्रियाओं की डिजिटल या वर्चुअल प्रतिकृतियां** होती हैं। ये रियल टाइम में वास्तविक दुनिया के ऑब्जेक्ट्स, प्रणालियों या प्रक्रियाओं का अनुकरण करती हैं।
- अलग-अलग स्रोतों से डेटा को एकीकृत करके, डिजिटल ट्विन्स वास्तविक दुनिया के **ऑब्जेक्ट्स, प्रणालियों या प्रक्रियाओं** की रियल टाइम आधार पर **निगरानी, विश्लेषण एवं अनुकूलन** को संभव करती हैं।
- ये वास्तविक दुनिया के ऑब्जेक्ट्स को डिजिटल रूप में प्रस्तुत करने, रियल टाइम डेटा को संग्रह करने और आवश्यक जानकारी प्रदान करने के लिए निम्नलिखित **चार प्रमुख तकनीकों का उपयोग करती हैं-**
    - इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT), एक्सटेंडेड रियलिटी (XR), क्लाउड कंप्यूटिंग और आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस।

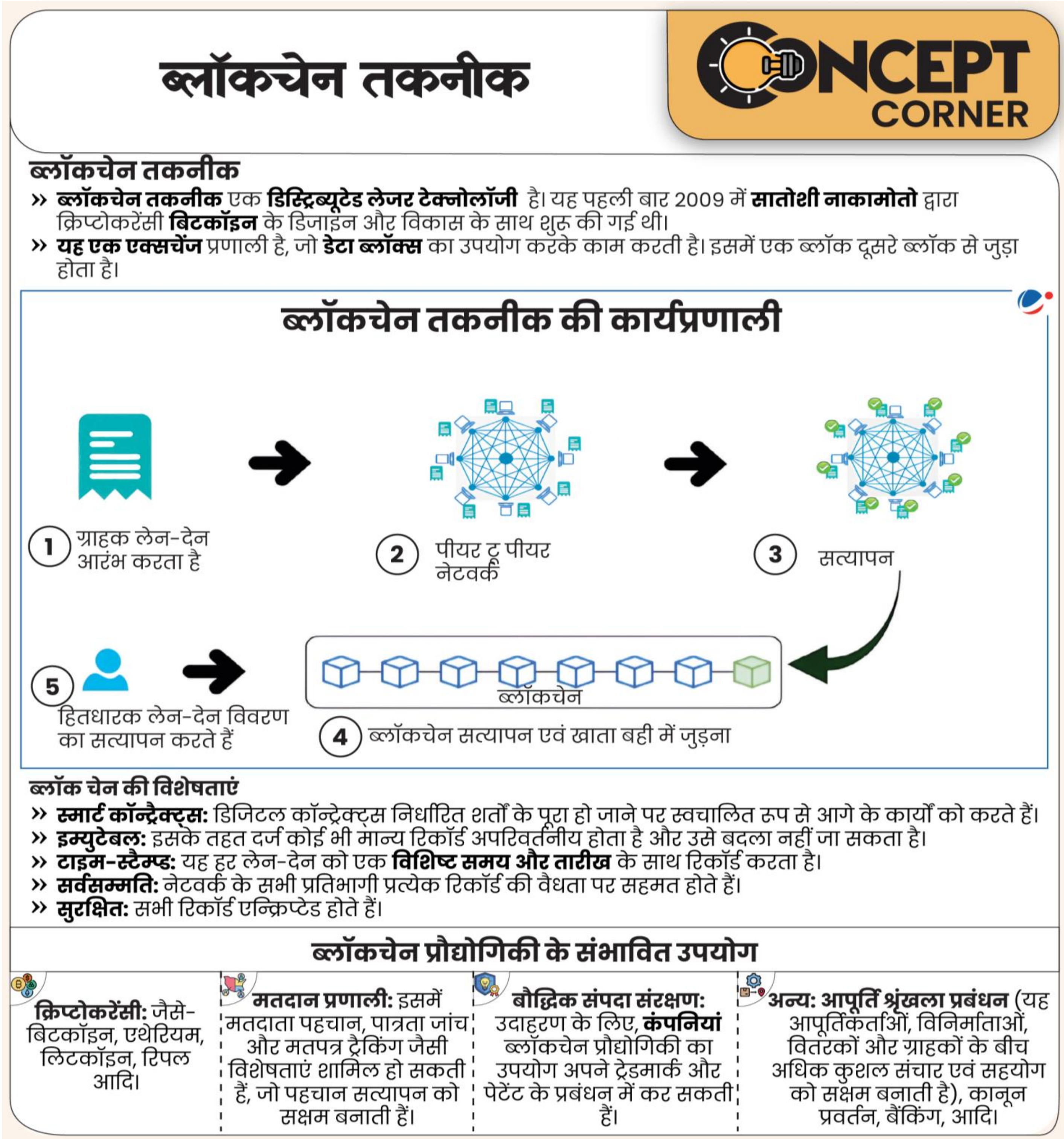


संबंधित अवधारणा

इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT)

- यह उन फिजिकल डिवाइसेज, व्हीकल्स, अप्लायंसेज और वास्तविक दुनिया के अन्य ऑब्जेक्ट्स का एक नेटवर्क है जो सेंसर, सॉफ़्टवेयर और नेटवर्क कनेक्टिविटी के साथ एम्बेडेड होते हैं। इससे इन्हें डेटा एकत्र करने व साझा करने में मदद मिलती है।
- IoT डिवाइस को **स्मार्ट ऑब्जेक्ट्स** के रूप में भी जाना जाता है।
- **IoT सिस्टम में तीन घटक होते हैं:** स्मार्ट डिवाइस (जैसे-टेलीविज़न), IoT एप्लिकेशन और एक ग्राफिकल यूजर इंटरफ़ेस।
- **मुख्य उपयोग:** कृषि (मिट्टी की स्थिति, मौसम के पैटर्न और फसल की वृद्धि की निगरानी), स्वास्थ्य देखभाल सेवा (किसी अन्य जगह से भी रोगियों की निगरानी करना), आदि।

3.3. ब्लॉकचेन तकनीक (Blockchain technology)



3.3.1. विश्वस्य: राष्ट्रीय ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी स्टैक (Vishvasya: National Blockchain Technology Stack)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, केंद्रीय **इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (MeitY) ने "विश्वस्य: राष्ट्रीय ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी स्टैक"** लॉन्च किया है।

अन्य संबंधित तथ्य

- **इसके साथ ही MeitY ने निम्नलिखित परियोजनाएँ भी शुरू की हैं:**
    - **NBFLite:** यह एक ब्लॉकचेन सैंडबॉक्स प्लेटफॉर्म है। इसे विशेष रूप से ब्लॉकचेन अनुप्रयोगों का तेजी से प्रोटो टाइपिंग करने तथा अनुसंधान एवं क्षमता निर्माण हेतु स्टार्ट-अप्स/ शिक्षाविदों के लिए विकसित किया गया है।
    - **प्रामाणिक (Praamaanik):** यह राष्ट्रीय ब्लॉकचेन फ्रेमवर्क द्वारा संचालित होता है। यह ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी का उपयोग कर मोबाइल ऐप के विकास के स्रोत को सत्यापित करता है।

"विश्वस्य: राष्ट्रीय ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी स्टैक" के बारे में

- इसे **ब्लॉकचेन-एज-ए-सर्विस (BaaS)** प्रदान करने के लिए शुरू किया गया है। इसमें ऐसा **नेटवर्क** इस्तेमाल किया जाता है, जो **अलग-अलग भौगोलिक स्थानों में फैला** होता है। इसके तहत **अधिकृत लोग (Permissioned) ब्लॉकचेन आधारित एप्लिकेशंस का अलग-अलग उपयोग** कर सकते हैं।
    - **BaaS** एक तृतीय पक्ष **क्लाउड-आधारित अवसंरचना** और प्रबंधन सेवा है। संगठन और व्यवसाय ब्लॉकचेन एप्लीकेशन के विकास और प्रबंधन के लिए इसका उपयोग करते हैं।
- यह **राष्ट्रीय ब्लॉकचेन रणनीति** के तहत प्रदान किए गए व्यापक **राष्ट्रीय ब्लॉकचेन फ्रेमवर्क (NBF)** का एक हिस्सा है।
- **विश्वस्य BaaS की विशेषताएं:**
    - **रैपिड एंड-टू-एंड पर्मिशंड ब्लॉकचेन** एप्लिकेशन का विकास और उसका उपयोग।
    - प्रोडक्शन सेटअप के लिए **रेडी टू यूज सिक्योरिटी** ऑडिटेड ब्लॉकचेन कंटेनर।

3.3.2. अन्य घटनाक्रम (Other Developments)

3.3.2.1. वेब-3 (Web3)

Web-3 डेवलपर्स के वैश्विक पूल में **2023 में भारत की हिस्सेदारी बढ़कर 12%** हो गई थी। यह हिस्सेदारी **2018 में 3%** थी।

वेब-3 के बारे में

- यह **वर्ल्ड वाइड वेब** की तीसरी पीढ़ी है।
- यह मध्यवर्तियों को शामिल किए गए बिना **पीयर-टू-पीयर लेन-देन और इंटरैक्शन** को सक्षम बनाता है।
- Web-3 वास्तव में वेब का एक नवीनतम वर्जन है। इसमें **यूजर्स का वित्तीय हित** शामिल होता है और उनका **वेब के कंटेंट पर अधिक नियंत्रण** होता है।
- यह लोगों को अपने डेटा को **स्वयं से नियंत्रित** करने में सक्षम बनाता है।
- इसमें **क्रिप्टोकरेंसी, नॉन-फंजिबल टोकन** आदि शामिल हैं।
- वेब-3 की दुनिया में **ब्लॉकचेन आधारित सोशल नेटवर्क** भी संभव है।
- इसमें वेब को **किसी बड़ी कंपनी की बजाय यूजर्स द्वारा सामूहिक रूप से संचालित** किया जाता है।

 © Vision IAS

3.3.2.2. बिटकॉइन हैल्विंग (Bitcoin Halving)

दुनिया की सबसे बड़ी क्रिप्टोकरेंसी बिटकॉइन में हाल ही में **हैल्विंग** की घटना दर्ज की गई।

बिटकॉइन हैल्विंग के बारे में

- यह बिटकॉइन माइनर्स को दिए जाने वाले **रिवॉर्ड में 50% की कटौती** है।
    - **बिटकॉइन माइनर्स अन्य लोगों के क्रिप्टोकरेंसी लेन-देन** को सफलतापूर्वक प्रोसेस करते हैं। इससे वे **पब्लिक डिजिटल लेजर (बहीखाता)** से जुड़ जाते हैं। पब्लिक डिजिटल लेजर को **ब्लॉकचेन** कहा जाता है।
- बिटकॉइन हैल्विंग **हर चार साल** में घटित होती है।
- हैल्विंग नीति को **बिटकॉइन माइनिंग एल्गोरिदम** में समेकित गया है। इसका उद्देश्य बाजार में बिटकॉइन की कमी को बनाए रखते हुए मुद्रास्फीति को नियंत्रण में रखना है।
    - सैद्धांतिक तौर पर, बिटकॉइन जारी करने की गति में कमी का मतलब है कि अगर मांग समान रही तो कीमत बढ़ जाएगी।

3.4. 3D प्रिंटिंग तकनीक (3D Printing Technology)

3D प्रिंटिंग तकनीक — CONCEPT CORNER

एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग (AM) या 3D प्रिंटिंग तकनीक के बारे में

- इस तकनीक में डिजिटल 3D मॉडल के आधार पर **निर्माण सामग्री को परत-दर-परत जोड़कर त्रि-आयामी या 3D संरचना** का निर्माण किया जाता है।
    - यह **सबट्रैक्टिव (पारंपरिक) विनिर्माण पद्धति के विपरीत** है, जिसमें निर्माण सामग्री के ठोस ब्लॉक को काटकर संरचना बनाई जाती है।
- AM की निर्माण सामग्रियों में **थर्मोप्लास्टिक, धातु, मिश्र धातु, सिरेमिक और बायोमैटेरियल जैसे बायो इंक** शामिल हैं।
- विनिर्मित की जाने वाली संरचना का **कंप्यूटर एडेड डिज़ाइन (CAD) सॉफ्टवेयर** की मदद से 3D मॉडल तैयार किया जाता है।

मुख्य उपयोग

एयरोस्पेस एवं डिफेंस: लैंडिंग गियर, छोटे आकार के निगरानी ड्रोन आदि बनाने में।	**ऑटोमोटिव:** इंजन के घटक, गियर बॉक्स, एयर इनलेट आदि बनाने में।	**इलेक्ट्रॉनिक्स:** वियरेबल डिवाइस, डेटा प्रोसेसिंग तकनीक आदि में।	**हेल्थकेयर:** सर्जिकल मॉडल (अंग), सर्जिकल उपकरण (चिकित्सा) आदि बनाने में।	**कंज्यूमर गुड्स:** आभूषण, ऑफिस एसेसरीज और खाद्य उत्पाद (जैसे- कन्फेक्शनरी आइटम) आदि बनाने में।

3.4.1. 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।

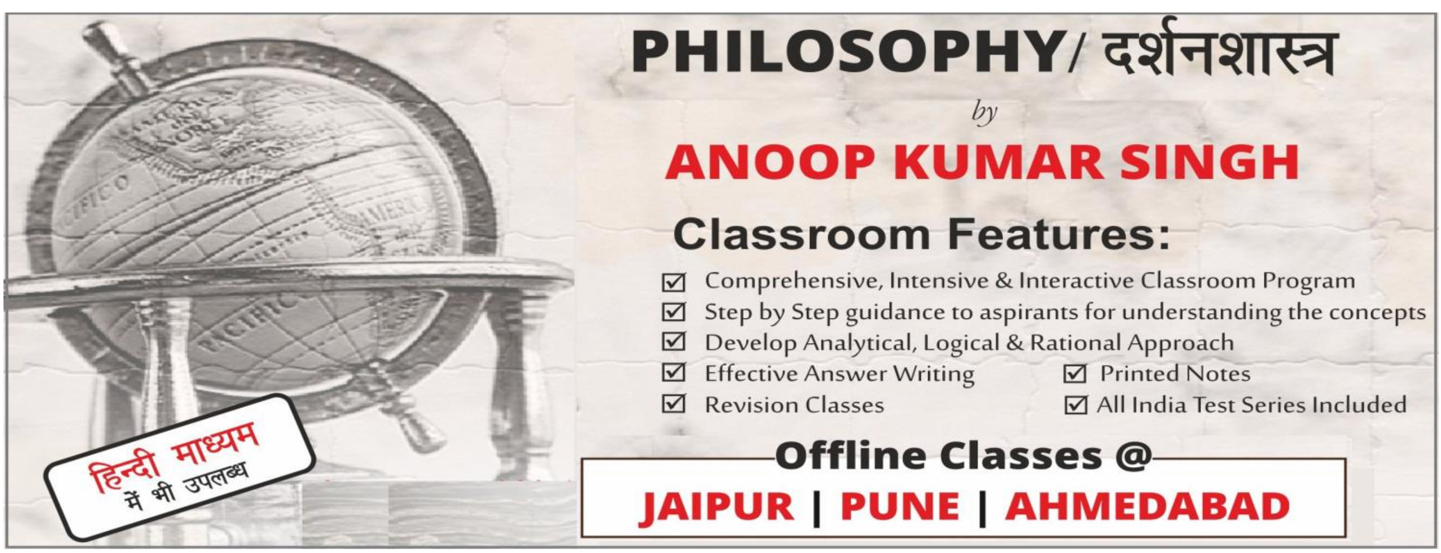
4D प्रिंटिंग के लाभ

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

संबंधित सुर्ख़ियां

अग्निबाण SOrTeD के बारे में

- अग्निकुल कॉसमॉस ने **दुनिया का पहला सिंगल-पीस 3D प्रिंटेड रॉकेट इंजन** सफलतापूर्वक लॉन्च किया। इस इंजन को **अग्निबाण SOrTeD नामक रॉकेट** में लगाया गया है। **अग्निकुल कॉसमॉस** अंतरिक्ष क्षेत्रक का IIT मद्रास की ओर से इनक्यूबेटेड एक स्पेस स्टार्ट-अप है।
- **अग्निबाण SOrTeD के बारे में:**
  - **रॉकेट अग्निबाण SOrTeD (सबऑर्बिटल टेक्नोलॉजिकल डेमोंस्ट्रेटर)** भारत का पहला **सेमी-क्रायोजेनिक इंजन-संचालित रॉकेट प्रक्षेपण** है।
  - **प्रक्षेपण:** इसका प्रक्षेपण **अग्निकुल द्वारा निजी तौर पर विकसित भारत के पहले लॉन्च पैड 'धनुष'** से किया गया है। यह आंध्र प्रदेश के **श्रीहरिकोटा** में स्थित है।



3.5. ब्रेन कंप्यूटर इंटरफेस (Brain Computer Interface: BCI)

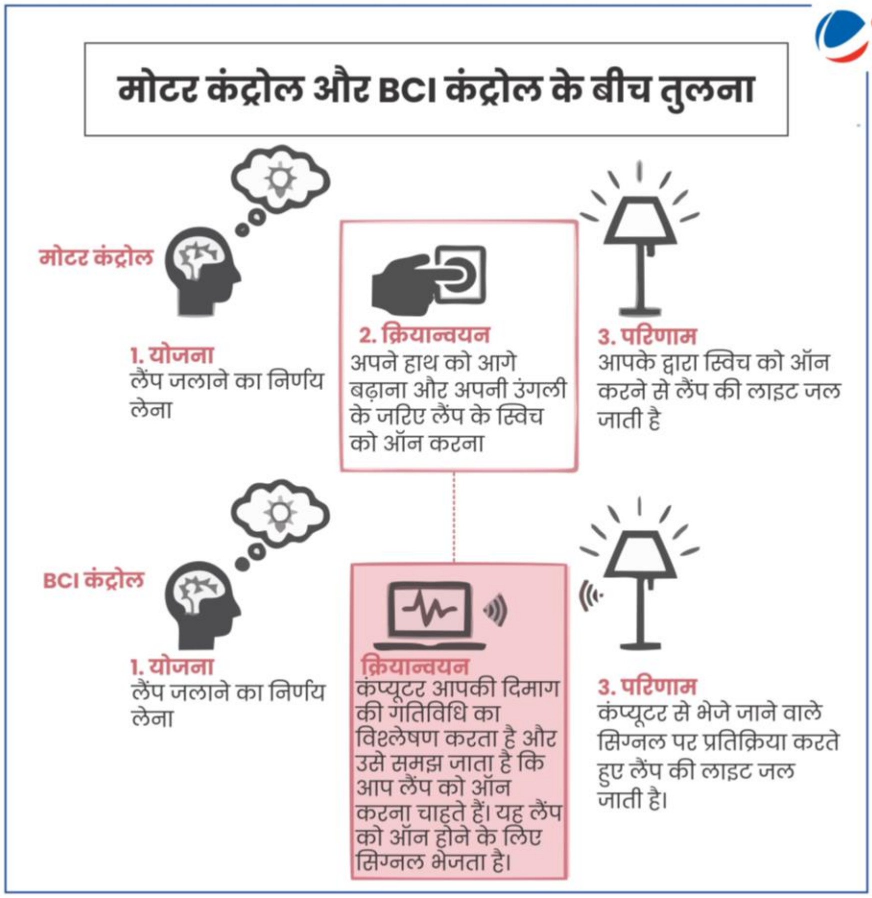
सुर्ख़ियों में क्यों?

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।

अन्य संबंधित तथ्य

- 'ब्लाइंडसाइट' चिप का उद्देश्य उन दृष्टिहीन मरीजों की मदद करना है जिन्होंने अपनी दोनों आंखें और ऑप्टिक नर्व खो दी हैं या जो व्यक्ति जन्म से ही दृष्टिहीन हैं। इस चिप की मदद से वे अपनी देखने की क्षमता को वापस पा सकेंगे।

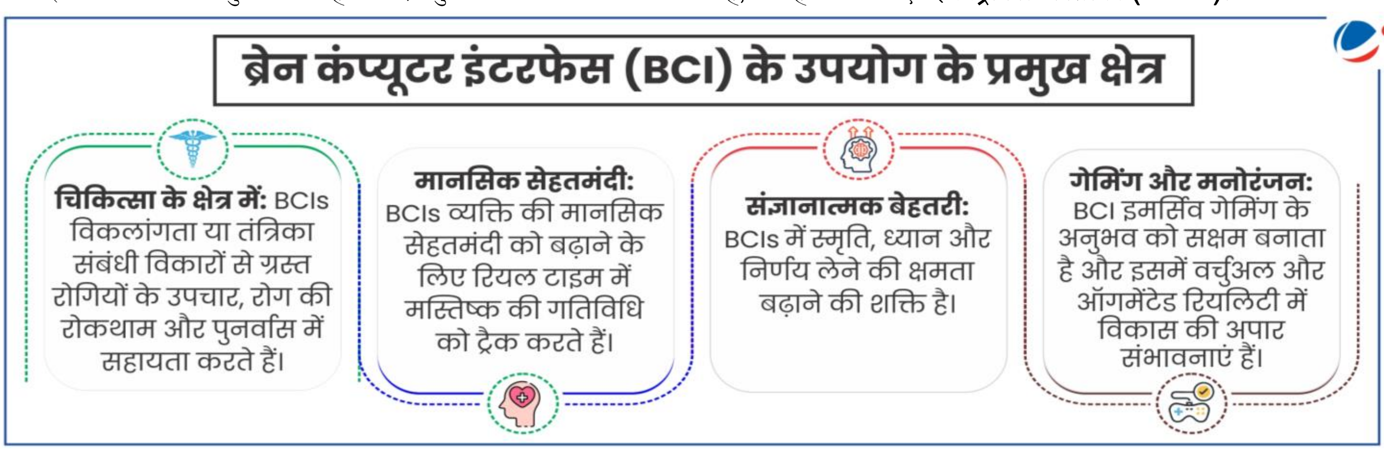
ब्रेन-कंप्यूटर इंटरफेस (BCI) के बारे में



- BCI एक कंप्यूटर-आधारित प्रणाली है। यह मस्तिष्क के संकेतों को प्राप्त करती है, उनका विश्लेषण करती है और उन्हें किसी डिवाइस में भेजे जाने वाले कमांड में तब्दील करती है, ताकि इच्छित कार्य किया जा सके। (नीचे दिए गए इन्फोग्राफिक को देखें)।
- इस प्रकार, **BCI के तीन मुख्य भाग हैं:**
  - **मस्तिष्क की गतिविधि को डिटेक्ट करने वाला उपकरण:** यह आमतौर पर हेडसेट के रूप में होता है, जिसमें विशेषीकृत सेंसर लगे होते हैं
  - डिटेक्ट की गई **मस्तिष्क की गतिविधि को प्रोसेस करने और उसका विश्लेषण करने वाला कंप्यूटर।**
  - कमांड को निष्पादित करने हेतु एक **डिवाइस या एप्लीकेशन।**
- **BCI का एक अन्य महत्वपूर्ण भाग फीडबैक** है।
- ब्रेन-कंप्यूटर इंटरफेस किसी व्यक्ति के मस्तिष्क से बिना उस व्यक्ति की अनुमति के जानकारी या संकेतों को डिटेक्ट करता है। इसका मुख्य उद्देश्य यह है कि उपयोगकर्ता अपनी **मांसपेशियों** के बजाय **मस्तिष्क के संकेतों** के माध्यम से कार्यों को अंजाम दे सकें।

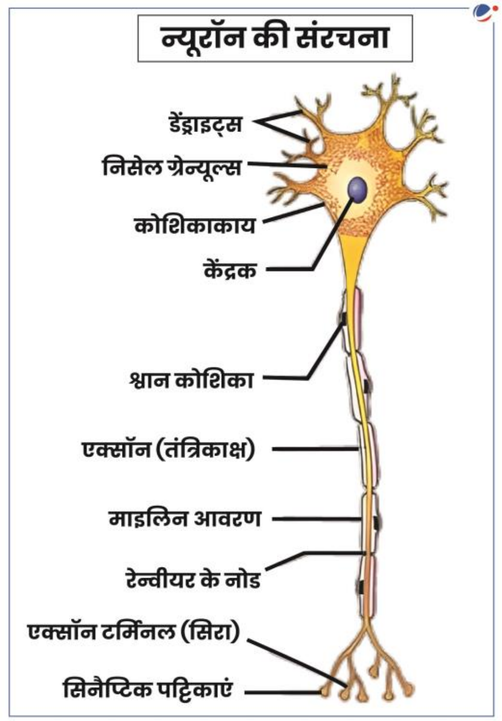
BCI के प्रकार

- **इनवेसिव BCI (ब्रेन इम्प्लांट्स): ये मस्तिष्क गतिविधि को बेहतर रूप में रिकॉर्ड करते हैं,** उदाहरण के लिए- **न्यूरालिंक का इम्प्लांट।**
- **नॉन-इनवेसिव BCI (सरफेस डिटेक्टर):** उदाहरण के लिए- **इलेक्ट्रोएन्सेफेलोग्राफी (EEG),** फंक्शनल मैग्नेटिक रेजोनेंस इमेजिंग (fMRI) आदि।
- **पार्शियली इनवेसिव BCI (ड्यूरा मेटर इम्प्लांट):** ये उपकरण कपाल के अंदर लेकिन मस्तिष्क के ग्रे मैटर के बाहर प्रत्यारोपित किए जाते हैं। ये नॉन-इनवेसिव BCI की तुलना में बेहतर रिज़ोलुशन वाले सिग्नल उत्पन्न करते हैं, उदाहरण के लिए- **इलेक्ट्रोकॉर्टिकोग्राफी (ECoG)।**



संबंधित अवधारणाएं

- **न्यूरॉन, नियंत्रण और समन्वय:**
    - मस्तिष्क लाखों कोशिकाओं से बना होता है जिन्हें न्यूरॉन कहा जाता है।
        - ये न्यूरॉन एक बड़े नेटवर्क में मिलकर शरीर की प्रक्रियाओं को समन्वित करते हैं, जैसे- सुनना, स्वाद महसूस करना, हृदय गति को नियंत्रित करना, आदि। इसके अलावा, ये न्यूरॉन शरीर की विभिन्न गतिविधियों को भी संचालित करते हैं।
    - न्यूरॉन्स एक-दूसरे से विद्युत-रासायनिक संकेतों के माध्यम से कम्युनिकेट करते हैं।
- **मस्तिष्क की गतिविधि और उसका मापन या उसे रिकॉर्ड करना:**
    - मस्तिष्क की गतिविधि का मतलब मस्तिष्क में उत्पन्न होने वाले विद्युत संकेतों और रासायनिक प्रक्रियाओं से है, जो अलग-अलग संज्ञानात्मक कार्यों, भावनाओं, अनुभवों और व्यवहारों को नियंत्रित करती है।
    - इसे मस्तिष्क के विद्युत संकेतों को विशेष प्रकार सेंसर को कपाल पर या कपाल के अंदर लगाकर मापा या रिकॉर्ड किया जा सकता है।



3.6. 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।

अन्य संबंधित तथ्य

- ये तीन सुपर कम्प्यूटर्स **राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन (NSM)** के तहत देश में ही तैयार किए गए हैं।
- साथ ही, प्रधान मंत्री ने **'अर्का'** और **'अरुणिका'** नामक नए **हाई-परफॉरमेंस कंप्यूटिंग (HPC)** सिस्टम भी लॉन्च किए। ये उष्णकटिबंधीय चक्रवात, भारी वर्षा, झंझावात इत्यादि के बारे में सटीक स्थिति बताने और बेहतर पूर्वानुमान प्रदान करने में मदद करेंगे।

सुपरकंप्यूटर के बारे में

- ये **सबसे बड़े और अधिक शक्तिशाली मेनफ्रेम सिस्टम होते** हैं। ये टास्क को कई भागों में विभाजित कर देते हैं और फिर एक साथ उनको प्रोसेस करते हुए **जटिल गणनाओं को हल करते हैं।**
    - सुपरकंप्यूटर की गति **फ्लोटिंग-पॉइंट ऑपरेशन प्रति सेकंड (FLOPS)** में मापी जाती है।
- **भारत के सुपरकंप्यूटर्स:**
    - भारत का **पहला सुपर कंप्यूटर PARAM 8000** था।
    - भारत के **सबसे बड़े और सबसे फास्ट AI** सुपर कंप्यूटर **ऐरावत (AIRAWAT)** को 2023 की शीर्ष **500 वैश्विक सुपरकंप्यूटिंग सूची में 75वें स्थान** पर रखा गया था।
- दुनिया का सबसे फास्ट सुपरकंप्यूटर **फ्रंटियर (संयुक्त राज्य अमेरिका)** है, जो **प्रति सेकंड एक क्विंटिलियन से अधिक (एक्साफ्लॉप) ऑपरेशन** करने में सक्षम है।

राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन (NSM), 2015 के बारे में

- **उद्देश्य:** इस मिशन का उद्देश्य **शैक्षिक जगत, शोधकर्ताओं, MSMEs और स्टार्ट-अप्स** की बढ़ती कम्प्यूटेशनल मांगों को पूरा करने के लिए देश को **सुपरकंप्यूटिंग इंफ्रास्ट्रक्चर** प्रदान करना है।
- यह मिशन भारत सरकार के **विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (DST)** तथा **इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (MeitY)** द्वारा संयुक्त रूप से संचालित किया जाता है।

- **कार्यान्वयन: सेंटर फॉर डेवलपमेंट ऑफ़ एडवांस्ड कंप्यूटिंग (C-DAC), पुणे** और **भारतीय विज्ञान संस्थान (IISc), बेंगलुरु** द्वारा इस मिशन को लागू किया जा रहा है।
- **राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन के लक्ष्य:**
  - **45 पेटाफ्लॉप की कुल क्षमता वाले सुपरकंप्यूटरों का एक नेटवर्क** स्थापित करना; तथा
  - इन सुपरकंप्यूटर्स को **राष्ट्रीय ज्ञान नेटवर्क** पर **राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग ग्रिड** से जोड़ना।

सुपरकंप्यूटर के प्रमुख उपयोग

- **अत्याधुनिक अनुसंधान में:** उदाहरण: **परम प्रवेग** वैज्ञानिक और इंजीनियरिंग उद्देश्यों के लिए काम करता है।
- **शासन: ऐरावत/AIRAWAT** सिस्टम का उपयोग **डिजिटल इंडिया भाषिणी (BHASHINI)** कार्यक्रम के लिए किया जाता है।
- **स्वास्थ्य और चिकित्सा:** उदाहरण: विभिन्न कैंसर-विशिष्ट रिसेप्टर्स के खिलाफ छोटे अणुओं की स्क्रीनिंग में।
- **आपदा प्रबंधन:** उदाहरण: अत्यधिक वर्षा की आवृत्ति का अध्ययन करने में।
- **अन्य क्षेत्र:** मौसम संबंधी पूर्वानुमान, रक्षा और सैन्य, आदि में उपयोग।

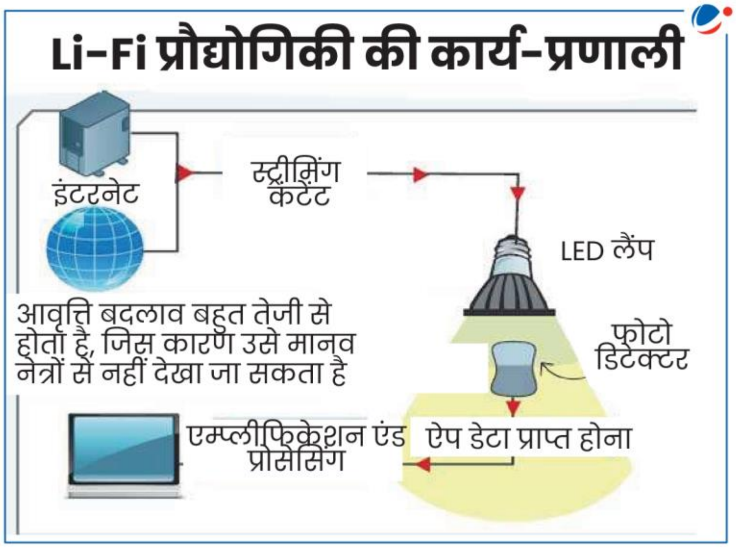
3.7. Li-Fi तकनीक (Li-Fi Technology)

सुर्ख़ियों में क्यों?

रक्षा मंत्रालय ने Li-Fi तकनीक प्राप्त करने के लिए **इनोवेशन फॉर डिफेंस एक्सीलेंस (iDEX)** के तहत एक स्टार्ट-अप को फंड प्रदान किया है। इस तकनीक का उपयोग **भारतीय रक्षा क्षेत्रक (विशेष रूप से भारतीय नौसेना)** के लिए किया जाएगा।

अन्य संबंधित तथ्य

- iDEX पहल **रक्षा और एयरोस्पेस क्षेत्रक** में नवाचार एवं प्रौद्योगिकी विकास को बढ़ावा देती है।
  - iDEX पहल का प्रबंधन रक्षा मंत्रालय के तहत **रक्षा नवाचार संगठन** करता है।



Li-Fi (लाइट फिडेलिटी) तकनीक के बारे में

- यह एक **द्विदिशीय (Bidirectional) वायरलेस संचार** प्रणाली है। इसमें संचार के लिए **दृश्य प्रकाश (400-800 टेराहट्र्ज़)** का उपयोग किया जाता है। इसके विपरीत, **Wi-Fi तकनीक में संचार के लिए रेडियो तरंगों** का उपयोग किया जाता है।
  - Li-Fi के तहत **प्रकाश उत्सर्जक डायोड (LED)** की सहायता से डेटा संचारित होता है।
- **Li-Fi की कार्यप्रणाली:** LED ट्रांसमीटर की **अदृश्य ऑन/ ऑफ क्रिया बाइनरी कोड का उपयोग** करके डेटा ट्रांसमिशन को संभव बनाती है।
- **Li-Fi के उपयोग:** यह तकनीक **एयरक्राफ्ट्स, अस्पताल (ऑपरेशन थिएटर), पावर प्लांट्स जैसी जगहों पर संचार में उपयोगी** है। ज्ञातव्य है कि यहां विद्युत चुंबकीय (रेडियो) अवरोध की वजह से सुरक्षा संबंधी चुनौती उत्पन्न होती रहती है।
- **Wi-Fi की तुलना में Li-Fi के लाभ:**
  - **तेज:** Li-Fi तकनीक कम अवरोध होने और हाई बैंडविड्थ से युक्त होने के कारण उच्च डेटा ट्रांसफर सुनिश्चित करती है।

- **वहनीय और निरंतरता:** यह Wi-Fi की तुलना में 10 गुना अधिक वहनीय है। इसमें कम घटकों की आवश्यकता होती है और कम ऊर्जा का उपयोग होता है।
- **सुरक्षित:** चूंकि, प्रकाश रेडियो तरंगों की तरह दीवारों से होकर नहीं गुजरता है, इसलिए डेटा की गोपनीयता बनी रहती है।

- **Wi-Fi की तुलना में Li-Fi की कमियां:**
    - वाई-फ़ाई की तुलना में Li-Fi द्वारा बहुत कम रेंज में ही डेटा संचार किया जा सकता है;
    - इस तकनीक का लाभ **प्रकाश की एक निश्चित रेंज में ही उठाया** जा सकता है।

Li-Fi और VLC तकनीक की तुलना

विशेषताएँ	Li-Fi	VLC
प्रकाश स्रोत	इन्फ्रारेड / अदृश्य / दृश्य	दृश्य प्रकाश (375 से 780 नैनोमीटर)
ट्रांसमिशन का प्रकार	द्वि-दिशात्मक (Bi-directional)	प्वाइंट-टू-प्वाइंट
डाटा रेट	उच्च	निम्न
इंटरफ्रेंस का स्तर	निम्न	निम्न

3.8. अन्य महत्वपूर्ण सुर्ख़ियां (Other Important News)

3.8.1. सेमीकंडक्टर (Semiconductor)

हाल ही में, केंद्रीय मंत्रिमंडल ने इंडिया सेमीकंडक्टर मिशन (ISM) के तहत पांचवीं सेमीकंडक्टर यूनिट की स्थापना को मंजूरी दी। नई सेमीकंडक्टर यूनिट **गुजरात के साणंद** में स्थापित की जाएगी।

- इंडिया सेमीकंडक्टर मिशन (ISM) **डिजिटल इंडिया कॉरपोरेशन** के तहत एक विशेष और स्वतंत्र व्यवसाय डिवीजन है।
    - यह **सेमीकॉन इंडिया कार्यक्रम** के तहत स्वीकृत योजनाओं के लिए **नोडल एजेंसी** के रूप में कार्य कर रहा है।

सेमीकंडक्टर के बारे में

- सेमीकंडक्टर एक **"सुचालक (Conductor)" और "कुचालक (Insulator)"** के बीच की विशेषता रखने वाली सामग्री है। सेमीकंडक्टर को **इंटीग्रेटेड सर्किट (IC)** भी कहा जाता है।
    - यह किसी **एकल तत्व या यौगिक के रूप में कई तत्वों के संयोजन से** बना हो सकता है।
        - उदाहरण के लिए, **सिलिकॉन एक मौलिक अर्धचालक है और गैलियम नाइट्राइड एक यौगिक (कंपाउंड) अर्धचालक** है।
- **उपयोग:** डायोड, ट्रांजिस्टर, एकीकृत सर्किट और दूरसंचार सहित इलेक्ट्रॉनिक्स में आवश्यक।
    - सेमीकंडक्टर लगभग सभी इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों में पाए जाते हैं और AI, 5G, IoT जैसी नई प्रौद्योगिकियों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

3.8.2. नेटवर्क-एज-ए-सर्विस (Network-as-a-Service: NaaS)

भारत में NaaS का बाजार 2024 के 1.18 बिलियन डॉलर से बढ़कर **2029 तक 7.32 बिलियन डॉलर** हो जाने का अनुमान है।

नेटवर्क-एज-ए-सर्विस NaasS के बारे में

- यह एक **क्लाउड सर्विस मॉडल** है। इसके तहत ग्राहक **क्लाउड प्रदाताओं से नेटवर्किंग सेवाएं किराए** पर लेते हैं।
    - व्यवसाय की जरूरतों में बदलाव के अनुसार जितनी सेवा का उपयोग किया जाता है, यह उतने का ही **भुगतान करने का विकल्प** प्रदान करता है।
- यह ग्राहकों को अपने **स्वयं के नेटवर्किंग इन्फ्रास्ट्रक्चर बनाने की आवश्यकता के बिना** नेटवर्क्स संचालित करने की सुविधा देता है।

© Vision IAS

3.8.3. न्यूरोमॉर्फिक कंप्यूटिंग (Neuromorphic Computing)

भारतीय विज्ञान संस्थान (IISc) के वैज्ञानिकों ने न्यूरोमॉर्फिक कंप्यूटिंग में सफलता प्राप्त की।

न्यूरोमॉर्फिक कंप्यूटिंग या न्यूरोमॉर्फिक इंजीनियरिंग क्या है?

- यह **मानव मस्तिष्क की संरचना और कार्य की नकल** करती है।
- इसमें ऐसे **हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर का डिज़ाइन** करना शामिल है, जो **सूचना को संसाधित करने के लिए न्यूरल नेटवर्क्स और सिनेप्स का अनुकरण** करते हैं।
- **न्यूरोमॉर्फिक कंप्यूटिंग कैसे काम करती है?**
  - यह **स्पाइकिंग न्यूरल नेटवर्क्स (SNNs)** जैसे हार्डवेयर का उपयोग करके **मस्तिष्क की नकल** करती है।
  - **SNNs में कृत्रिम सिनेप्स** द्वारा जुड़े **नोड्स (स्पाइकिंग न्यूरॉन्स)** होते हैं, जो **सिग्नल ट्रांसफर करने के लिए एनालॉग सर्किटरी** का उपयोग करते हैं।

4. भौतिकी से संबंधित घटनाक्रम (Developments related to Physics)

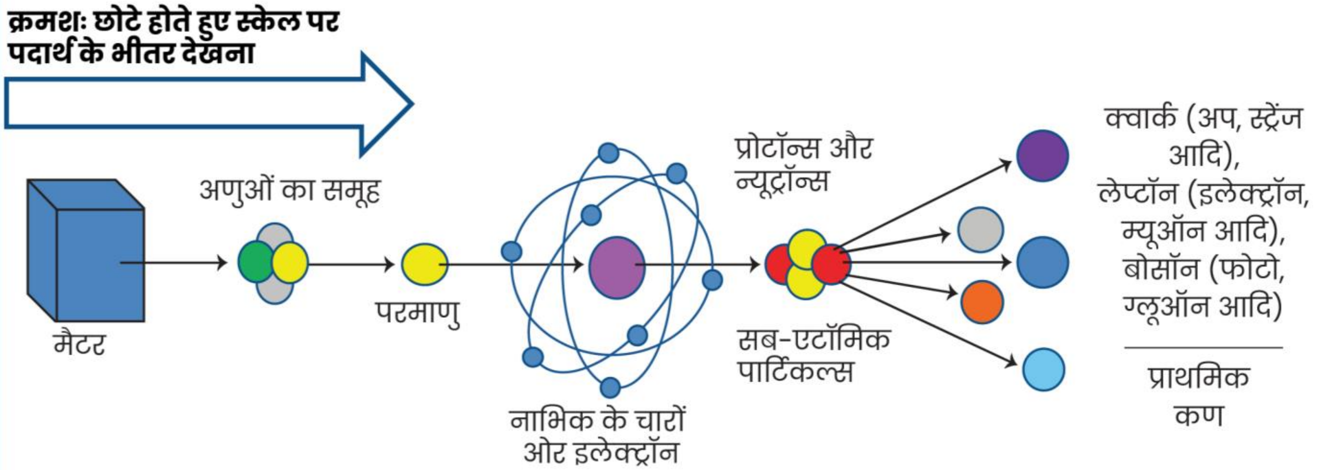
प्राथमिक कण (मौलिक कण) और संबंधित शब्दावलियां

CONCEPT CORNER

प्राथमिक कणों (मौलिक कणों) के बारे में

» ये ब्रह्माण्ड का निर्माण करने वाले अब तक ज्ञात **सबसे छोटे कण** हैं।
» ये कण आपस में मिलकर **न्यूट्रॉन और प्रोटॉन** जैसे कणों का निर्माण करते हैं।

कणों का पदानुक्रम

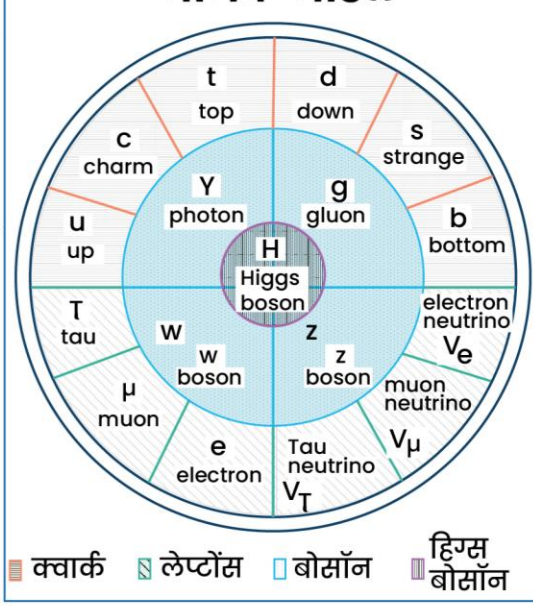


स्टैंडर्ड मॉडल ऑफ पार्टिकल फिजिक्स

» **यह ब्रह्मांड के निर्माण में भूमिका निभाने वाले मौलिक कारकों का वर्णन करता है।**
- यह बताता है कि कैसे क्वार्क और लेप्टॉन नामक कण/ पार्टिकल्स सभी ज्ञात पदार्थों का निर्माण करते हैं। क्वार्क, प्रोटॉन और न्यूट्रॉन का निर्माण करते हैं जबकि लेप्टॉन, इलेक्ट्रॉन का निर्माण करते हैं।
- साथ ही, यह बताता है कि बल को वहन करने वाले बोसॉन कण क्वार्क और लेप्टॉन को कैसे प्रभावित करते हैं।

» इसके अलावा, यह **ब्रह्मांड को संचालित करने वाले चार फंडामेंटल फोर्स में से तीन के बारे में भी बताता** है, ये हैं: इलेक्ट्रोमैगनेटिज्म, स्ट्रांग फोर्स और वीक फोर्स।
- **फोटॉन, इलेक्ट्रोमैगनेटिज्म** फोर्स के वहन कण होते हैं। इसमें विद्युत क्षेत्रों और चुंबकीय क्षेत्रों के मध्य परस्पर क्रिया होती है।
- **ग्लूऑन, स्ट्रांग फोर्स के वहन कण होते हैं।** यह बल परमाणु नाभिकों को एक साथ बांध कर उन्हें स्थिर बनाए रखता है।
- **W** और **Z बोसॉन** द्वारा वहन किया गया **वीक फोर्स,** नाभिकीय अभिक्रियाओं का कारण बनता है जो हमारे सूर्य और अन्य तारों के लिए अरबों वर्षों से ऊर्जा के स्रोत के रूप कार्य कर रहा है।
- चौथा मौलिक बल **गुरुत्वाकर्षण** है, जिसकी **पर्याप्त व्याख्या** इस मॉडल द्वारा नहीं की जा सकी है।

कण भौतिकी का मानक मॉडल



4.1. हिग्स बोसॉन (Higgs Boson)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, नोबेल पुरस्कार विजेता भौतिक विज्ञानी **पीटर हिग्स** का निधन हो गया।

पीटर हिग्स के बारे में

- पीटर हिग्स ने **1964 में ब्रह्माण्ड में एक नए फील्ड के रूप में हिग्स फील्ड का सिद्धांत प्रस्तावित किया था। उनके अनुसार यह संपूर्ण ब्रह्माण्ड में मौजूद है और सभी मौलिक कणों को द्रव्यमान प्रदान करता है।**
    - इसके अलावा, उन्होंने **एक नया मौलिक कण (Fundamental particle) "हिग्स बोसॉन"** का विचार भी प्रस्तुत किया था।
- उनके इस विचार की पुष्टि 2012 में **यूरोपीय परमाणु अनुसंधान संगठन (CERN)**[15] के **लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर** में किए गए एक्सपेरिमेंट्स से हुई।

हिग्स फील्ड और मौलिक कणों के द्रव्यमान के बीच संबंध

- **अंतःक्रिया से द्रव्यमान:** कणों का अपना कोई द्रव्यमान नहीं होता है और वे अपना द्रव्यमान हिग्स फील्ड के साथ अंतःक्रिया या परस्पर क्रिया करके हासिल करते हैं।
    - कणों का **द्रव्यमान हासिल करने के लिए हिग्स फील्ड के साथ परस्पर क्रिया को ब्राउट-एंगलर्ट-हिग्स मेकेनिजम** के रूप में जाना जाता है। इसे रॉबर्ट ब्राउट, फ्रांकोइस एंगलर्ट और पीटर हिग्स द्वारा प्रस्तावित किया गया था।
- **द्रव्यमान का स्तर:** हिग्स फील्ड और कण के बीच **परस्पर क्रिया** की **तीव्रता** कण के द्रव्यमान के स्तर को निर्धारित करती है।
    - इसका मतलब है कि हिग्स फील्ड के साथ कण की परस्पर क्रिया जितनी प्रबल होगी, कण उतना ही भारी या उतना ही अधिक द्रव्यमान वाला होगा।

हिग्स बोसॉन के बारे में

- यह एक **प्राथमिक या मौलिक कण** है और इसे लोकप्रिय रूप से **गॉड पार्टिकल** के रूप में भी जाना जाता है।
- यह **बोसॉन** का एक प्रकार है, जो बल को वहन करने वाला एक उप-परमाण्विक (Subatomic) कण है।
- यह भी अन्य कणों के समान हिग्स फील्ड के साथ परस्पर क्रिया करके द्रव्यमान हासिल करता है।
- **हिग्स बोसॉन के गुण:**
    - **द्रव्यमान:** इसका **द्रव्यमान 125.35 eV/c2** होता है।
    - **स्पिन:** यह एक **स्केलर कण (Scalar particle)** है और इसका **स्पिन '0'** है।
        - यह बिना किसी स्पिन वाला एकमात्र प्राथमिक कण है।
    - **अस्तित्व अवधि:** यह **बहुत ही कम समय के लिए अस्तित्व** में रहता है। यह हाई-एनर्जी कोएलिशन से उत्पन्न होने के बाद **तेजी से अन्य कणों में विघटित या क्षय हो जाता है।**
    - **डिटेक्शन:** इसका पता **अप्रत्यक्ष** रूप से उन कणों को देखकर लगाया जाता है **जिनमें इसका क्षय होता है।**

HQ: जिनेवा, स्विट्ज़रलैंड

यूरोपीय परमाणु अनुसंधान संगठन (CERN)

उत्पत्ति: CERN को **1954** में एक अंतर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक संगठन के रूप में स्थापित किया गया था।

उद्देश्य: हाई एनर्जी पार्टिकल फिजिक्स में सहयोगात्मक शोध करना।

सदस्य: CERN में 23 सदस्य देश (10 एसोसिएट मेंबर देश) शामिल हैं।
- **भारत इसका एक एसोसिएट मेंबर (सहयोगी सदस्य) है।**

प्रमुख उपलब्धियां:
- Z बोसॉन और W बोसॉन कणों की खोज।
- वर्ल्ड वाइड वेब (WWW) का आविष्कार CERN में ब्रिटिश वैज्ञानिक टिम बर्नर्स-ली द्वारा किया गया।
- CERN का LHC (लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर) दुनिया का सबसे बड़ा कण त्वरक या पार्टिकल एक्सीलेटर है।
- व्हाइट रैबिट तकनीक के अपनाने को बढ़ावा देने के लिए व्हाइट रैबिट कोलैबोरेशन (WRC) की शुरुआत की गई।
    - व्हाइट रैबिट तकनीक LHC त्वरक श्रृंखला के लिए सब-नैनोसेकंड सटीकता और पिकोसेकंड समन्वय प्रदान करती है।

15 European Organization for Nuclear Research

4.2. न्यूट्रिनो (Neutrinos)

सुर्ख़ियों में क्यों?

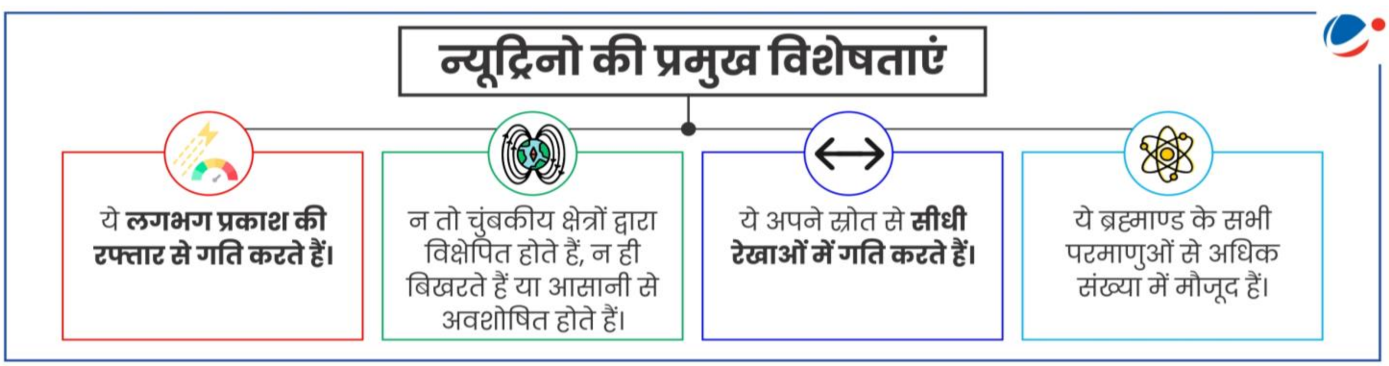
इंटरनेशनल नोवा (NOvA) कोलैबोरेशन ने न्यूट्रिनो के बारे में नई जानकारी का पता लगाया है।

अन्य संबंधित तथ्य

- **नोवा/ NOvA (नूमि ऑफ-एक्सिस वी अपीयरेंस)** प्रोजेक्ट **संयुक्त राज्य अमेरिका** में स्थित है। इसमें कुछ भारतीय संस्थान भी भागीदार हैं।
  - नए NOvA परिणामों से पता चलता है कि **तीन न्यूट्रिनो प्रकारों में से एक बहुत भारी है और अन्य दो का द्रव्यमान तुलनात्मक रूप से कम** है (नॉर्मल ऑर्डर थियोरेटिकल मॉडल)।
    - न्यूट्रिनो के तीन अलग-अलग रूप हैं: **इलेक्ट्रॉन, म्यूऑन और टाउ।**

न्यूट्रिनो/ घोस्ट पार्टिकल्स क्या होते हैं?

- **घोस्ट पार्टिकल्स के बारे में:** ये **विद्युत आवेश रहित लगभग नगण्य** द्रव्यमान वाले उप-परमाण्विक (Subatomic) कण या पार्टिकल होते हैं।
  - **मिल्की वे आकाशगंगा से परे खगोलीय परिघटनाओं** से निकलने वाले उच्च-ऊर्जा युक्त न्यूट्रिनो को **"एस्ट्रोफिजिकल न्यूट्रिनो"** के रूप में जाना जाता है।
  - इन्हें घोस्ट पार्टिकल्स भी कहा जाता है, क्योंकि लगभग 100 ट्रिलियन न्यूट्रिनो प्रति सेकेंड हमारी जानकारी के बिना मानव शरीर से होकर गुजरते हैं।
- **उच्च-ऊर्जा से युक्त न्यूट्रिनो के संभावित स्रोत:** सुपरनोवा जैसी घटनाएं और एक्टिव गैलेक्टिक न्यूक्लियाई तथा ब्लैक होल जैसे खगोलीय पिंड इनके संभावित स्रोत हैं।
  - **सूर्य की नाभिकीय अभिक्रियाएं, पृथ्वी में कणों का क्षय, बीटा क्षय पार्टिकल एक्सीलेटर और परमाणु ऊर्जा संयंत्र** सभी न्यूट्रिनो का उत्सर्जन करते हैं।
- ये अपने विशिष्ट गुणों के कारण, उन पिंडों या परिघटनाओं के बारे में **जानकारी प्रदान करने के अच्छे स्रोत** होते हैं, जिनसे वे उत्पन्न होते हैं।
- **नोट:** ये **'गॉड पार्टिकल' या हिग्स बोसॉन से अलग** होते हैं।



अन्य न्यूट्रिनो वेधशालाएं

- **भारतीय न्यूट्रिनो वेधशाला (INO)[16]:**
  - इसे **परमाणु ऊर्जा विभाग** और **विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग** द्वारा संयुक्त रूप से वित्त-पोषित किया जा रहा है।
  - **अवस्थिति:** यह **तमिलनाडु के थेनी जिले** की बोडी वेस्ट हिल्स में स्थित है।
- **चीन का ट्राइडेंट (ट्रॉपिकल डीप-सी न्यूट्रिनो टेलीस्कोप):** यह भूमध्य रेखा के पास दक्षिण चीन सागर में बनाया जा रहा नया न्यूट्रिनो डिटेक्टर है।
- **आइसक्यूब:** यह विश्व का सबसे बड़ा न्यूट्रिनो टेलीस्कोप है। यह **अंटार्कटिका** में अवस्थित है।

[16] Indian Neutrino Observatory

© Vision IAS

खगोलीय घटनाओं के अन्य संकेतक

- **कॉस्मिक रे (Cosmic rays):** ये आवेशित कण होते हैं और चुंबकीय क्षेत्रों द्वारा विक्षेपित होते हैं।
- **गामा-रे बर्स्ट (GRBs):** यह गामा-किरण प्रकाश का अल्पकालिक विस्फोट होता है।
    - विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम में किसी भी तरंग की तुलना में **गामा किरणों की तरंगदैर्घ्य सबसे छोटी और ऊर्जा सबसे अधिक** होती है।
    - **स्रोत:**
        - **ब्रह्मांड में:** जैसे- न्यूट्रॉन तारे व पल्सर, सुपरनोवा विस्फोट और ब्लैक होल के आसपास के क्षेत्र।
        - **पृथ्वी पर:** परमाणु विस्फोट, बिजली और रेडियोधर्मी क्षय जैसी गतिविधियां।
    - यह एक आकाशगंगा से बाहर घटित होने वाली क्षणिक घटना है। ये ऐसी घटनाएं होती हैं, जो अपेक्षाकृत कम समय में अपनी चमक बदल देती हैं।
- **अन्य:** ग्रेविटेशनल वेव, सुपरनोवा के अवशेष (SNR), एक्टिव गेलेक्टिक न्यूक्लाई (AGN) (जैसे- क्वासर) आदि।

संबंधित अवधारणा

क्वासर (Quasars) के बारे में

- क्वासर शब्द **"अर्ध-तारकीय रेडियो स्रोत (Quasi-stellar radio sources)"** का संक्षिप्त रूप है।
- क्वासर को **सुपरमैसिव ब्लैक होल से ऊर्जा** मिलती है।
- वे ज्ञात ब्रह्मांड में **सबसे अधिक चमकदार वस्तुओं में से हैं।**
- पृथ्वी से उनकी अधिक दूरी के कारण, किसी भी क्वासर को बिना उपकरण के नहीं देखा जा सकता।
- वे **रेडियो तरंगें, दृश्य प्रकाश, UV किरणें, अवरक्त तरंगें, एक्स किरणें और गामा किरणें** उत्सर्जित करते हैं।

4.3. गुरुत्वाकर्षण तरंगें (Gravitational Waves: GW)

सुर्ख़ियों में क्यों?

गुरुत्वाकर्षण तरंगों (GW) ने पहली बार एक न्यूट्रॉन तारे और एक रहस्यमय या अज्ञात पिंड के विलय का पता लगाया है।

अन्य संबंधित तथ्य

- इस **विलय** या घटना को आधिकारिक तौर पर **GW230529 नाम** दिया गया है। इसका पता 2023 में **लिगो-विर्गो-काग्रा (LIGO-Virgo-Kagra) सहयोग** द्वारा लगाया गया था। इस गुरुत्वाकर्षण-तरंग की उत्पत्ति **दो निम्नलिखित पिंडों के विलय से हुई है:**
    - **न्यूट्रॉन तारा-** इसका निर्माण तब होता है, जब किसी विशाल तारे का ऊर्जा स्रोत खत्म हो जाता है और वह विखंडित हो जाता है।
    - **रहस्यमयी पिंड-** इसका द्रव्यमान **'मास गैप'** में है।
        - **मास गैप** दरअसल **सबसे भारी ज्ञात न्यूट्रॉन तारे और सबसे हल्के ज्ञात ब्लैक होल के बीच द्रव्यमान की सीमा** है।

गुरुत्वाकर्षण तरंगों (GW) के बारे में

- **गुरुत्वाकर्षण तरंगें** अंतरिक्ष में **दो विशाल पिंडों के आपस में टकराने से उत्पन्न** होती हैं। ये तरंगें **स्पेस एंड टाइम में लहर (Ripple) पैदा करते हुए स्रोत से दूर सभी दिशाओं में गति** करती हैं। ये **अति प्रबल व ऊर्जावान** तरंगें हैं।
- **अल्बर्ट आइंस्टीन ने 1915 में अपने 'सापेक्षता के सिद्धांत' में इनकी भविष्यवाणी** की थी। यह सिद्धांत **1916** में प्रकाशित हुआ था।
- ये तरंगें **प्रकाश की गति** से चलती हैं।

 © Vision IAS

- **GW का पहली बार पता लगना:** गुरुत्वाकर्षण तरंगों का **पहली बार 2015 में लेजर इंटरफेरोमीटर ग्रेविटेशनल-वेव ऑब्जर्वेटरी (LIGO) वेधशाला में पर्यवेक्षण** किया गया था।
    - 2017 का भौतिकी में नोबेल पुरस्कार **"LIGO डिटेक्टर और गुरुत्वाकर्षण तरंगों के अवलोकन में निर्णायक योगदान के लिए"** प्रदान किया गया था।
- **गुरुत्वाकर्षण तरंगों का निम्नलिखित महत्त्व है:**
    - वैज्ञानिकों को ब्रह्मांड की प्रकृति और विकास के बारे में अपने ज्ञान का विस्तार करने में मदद करती हैं।
    - सुपरमैसिव ब्लैक होल के विलय की प्रकृति आदि के बारे में रहस्यों को उजागर करती हैं।

LIGO के बारे में

- वर्तमान में LIGO में **दो इंटरफेरोमीटर** होते हैं। प्रत्येक इंटरफेरोमीटर की **4 कि.मी. लंबी दो भुजाएं** होती हैं। ये भुजाएं **"L" आकार** में व्यवस्थित होती हैं। ये उपकरण **गुरुत्वाकर्षण तरंगों का पता लगाने के लिए 'एंटीना' के रूप में** कार्य करते हैं।
- इसमें **संतुलित उच्च-शक्ति वाले लेजर, सटीक क्षमता वाले दर्पण, अल्ट्राक्वाइट वाइब्रेशन आइसोलेशन सिस्टम्स और परिष्कृत सौपानिक फीडबैक प्रणालियां** शामिल हैं।
- **LIGO-इंडिया:** इसका निर्माण **यू.एस. नेशनल साइंस फाउंडेशन** के साथ एक समझौता ज्ञापन (MoU) के तहत **परमाणु ऊर्जा विभाग तथा विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग** संयुक्त रूप से करेंगे। इसे **महाराष्ट्र** में स्थापित किया जाएगा।

© Vision IAS

4.4. अन्य महत्वपूर्ण घटनाक्रम (Other Important Developments)

4.4.1. एंटीमैटर (Antimatter)

हाल ही में, वैज्ञानिकों ने एक कण त्वरक **रिलेटिविस्टिक हैवी आयन कोलाइडर में सबसे भारी एंटीमैटर न्यूक्लियस** का पता लगाया है।

- इसे **एंटीहाइपर हाइड्रोजन-4** नाम दिया गया है। यह **एंटीप्रोटॉन, दो एंटीन्यूट्रॉन्स और एंटीहाइपरॉन** से बना है।

एंटीमैटर के बारे में

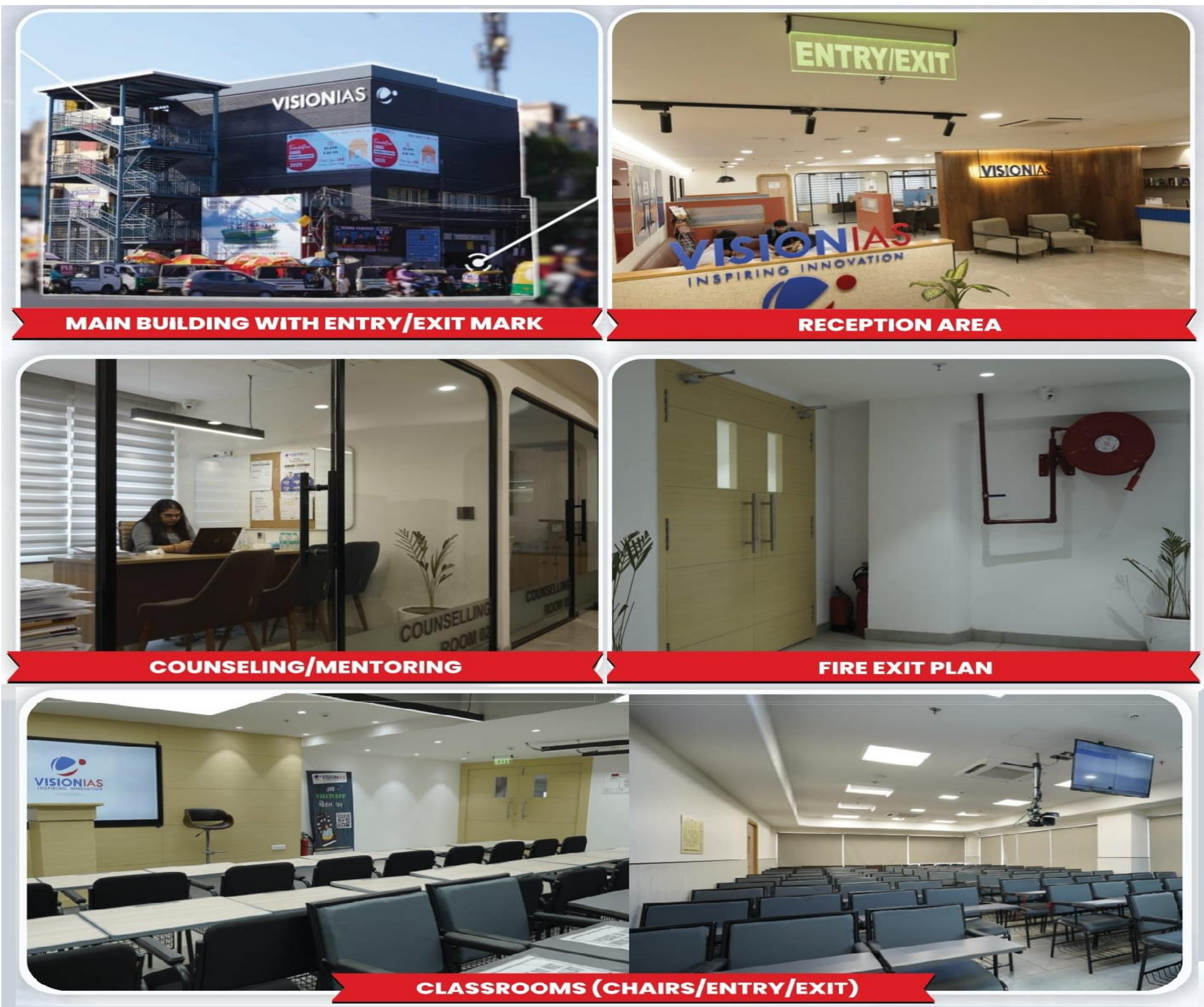
- पदार्थ के प्रत्येक मूल कण के लिए उसके **समान द्रव्यमान वाला लेकिन विपरीत विद्युत आवेश वाला एक विरोधी या प्रति-कण (anti-particle)** मौजूद होता है। इसे एंटीमैटर कहा जाता है।
    - उदाहरण के लिए- धनात्मक रूप से आवेशित **पॉज़िट्रॉन,** ऋणात्मक रूप से आवेशित **इलेक्ट्रॉन** का एंटीमैटर है।
- इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन और न्यूट्रॉन से संबंधित **एंटीमैटर पार्टिकल्स को पॉज़िट्रॉन, एंटीप्रोटॉन और एंटीन्यूट्रॉन** कहा जाता है।
- **मैटर और एंटीमैटर कण हमेशा युग्म के रूप** में उत्पन्न होते हैं। हालांकि, जब **एक कण और उसके विरोधी कण या प्रति-कण टकराते हैं**, तो वे ऊर्जा की एक चमक या फ्लैश में "पूर्ण रूप से नष्ट" हो जाते हैं। इससे नए कण और प्रति-कण (एंटी-पार्टिकल) उत्पन्न होते हैं।

4.4.2. हाई एनर्जी फोटोन सोर्स (High Energy Photon Source: HEPS)

चीन, हाई एनर्जी फोटॉन सोर्स (HEPS) बनाने की योजना बना रहा है।

HEPS के बारे में:

- यह एशिया का पहला सबसे दीप्तिमान सिंक्रोट्रॉन एक्स-रे होगा।
    - **सिंक्रोट्रॉन** बिजली की मदद से सूर्य की तुलना में दस लाख गुना अधिक दीप्तिमान प्रकाश की तीव्र किरणें उत्पन्न करता है।
- **लाभ:** शोधकर्ताओं को पदार्थ को स्पेस, टाइम और एनर्जी के आयामों के साथ-साथ अणुओं, परमाणुओं, इलेक्ट्रॉनों और उनके घूर्णन के बारे में समझ को विकसित करने में मदद मिलेगी।
- **इंडस-1** पहला भारतीय सिंक्रोट्रॉन सोर्स है।



क्लासरूम प्रोग्राम : Vision IAS तैयारी के विभिन्न चरणों में सहायता और मार्गदर्शन के लिए अभ्यर्थियों को विभिन्न सेवाएं प्रदान करता है :

- सामान्य अध्ययन फाउंडेशन कोर्स (प्रारंभिक एवं मुख्य परीक्षा): लगभग 12–14 महीने में सम्पूर्ण सिलेबस कवरेज
- CSAT क्लासेज
- करेंट अफेयर्स क्लासेज– मासिक करेंट अफेयर्स रिवीजन, PT365, Mains365
- निबंध लेखन
- एथिक्स (Ethics)– एथिक्स क्रैश कोर्स, एथिक्स केस स्टडीज
- GS मेंस एडवांस कोर्स

4.4.3. जायंट रेडियो सोर्सेस (Giant Radio Sources)

भारतीय खगोलविदों ने **जायंट मीटरवेव रेडियो टेलीस्कोप (GMRT) का उपयोग करके 34 नए जायंट रेडियो सोर्सेस** की खोज की है।

- GMRT **पुणे** के पास स्थापित है। इसका संचालन **राष्ट्रीय रेडियो खगोल भौतिकी केंद्र (NCRA)** द्वारा किया जाता है।

जायंट रेडियो सोर्स (GRSs) के बारे में

- यह ब्रह्मांड के **सबसे बड़े ऑब्जेक्ट्स में शामिल** है। इनके **केंद्र में एक सुपरमैसिव ब्लैक होल** होता है।
- यह ब्लैक होल **GRS के केंद्रीय इंजन** के रूप में कार्य करते हुए, आस-पास के मैटर को खींचता है, उन्हें **गर्म प्लाज्मा के जेट** बनाता है, और **रेडियो उत्सर्जन के विशाल लोब (Lobe) का निर्माण** करता है।

ऑल इंडिया टेस्ट सीरीज (All India Test Series) : इस परीक्षा में अपने प्रदर्शन को बेहतर करने हेतु हर तीन में से दो चयनित अभ्यर्थियों द्वारा इसे चुना जाता रहा है। VisionIAS पोस्ट टेस्ट एनालिसिस ठोस सुधारात्मक उपाय उपलब्ध कराता है एवं प्रदर्शन में निरंतर सुधार सुनिश्चित करता है। उत्तर लेखन में सुधार एवं मार्गदर्शन के लिए Vision IAS के Innovative Assessment System™ द्वारा अभ्यर्थी को फीडबैक दिया जाता है।

- ऑल इंडिया सामान्य अध्ययन (GS Mains) टेस्ट सीरीज एवं मेंटरिंग प्रोग्राम
- ऑल इंडिया GS प्रीलिम्स टेस्ट सीरीज एवं मेंटरिंग प्रोग्राम
- CSAT टेस्ट सीरीज
- वैकल्पिक विषय टेस्ट सीरीज– दर्शनशास्त्र, भूगोल, राजनीति विज्ञान एवं अंतर्राष्ट्रीय संबंध, समाजशास्त्र
- संधान टेस्ट सीरीज
- ओपन टेस्ट (Open Test)
- Abhyaas– Abhyaas Prelims & Mains

मेंटरिंग कार्यक्रम – UPSC सिविल सेवा परीक्षा की तैयारी के दौरान किसी भी प्रकार की एकेडेमिक या गैर–एकेडे. मिक समस्या के समाधान एवं मार्गदर्शन के लिए मेंटर की भूमिका बढ़ गई है। इसलिए Vision IAS प्रारंभिक एवं मुख्य परीक्षा दोनों के लिए मेंटरिंग प्रोग्राम लेकर आया है।

- दक्ष (Daksha): आगामी वर्षों में मुख्य परीक्षा देने वाले
- लक्ष्य (Lakshya): मुख्य परीक्षा देने वाले अभ्यर्थियों के लिए।
- लक्ष्य प्रीलिम्स एवं मेंस इंटीग्रेटेड प्रोग्राम।

करेंट अफेयर्स (Current Affairs)– सिविल सेवा परीक्षा में प्रायः प्रश्नों को करेंट अफेयर्स से जोड़कर पूछा जाता है। इसलिए Vision IAS द्वारा प्रतिदिन, साप्ताहिक और मासिक आधार पर करेंट अफेयर्स के अलग–अलग स्रोत अभ्यर्थियों को उपलब्ध करवाए जाते हैं। जिनमें टॉपिक के स्टैटिक के साथ करेंट अफेयर्स के टॉपिक में महत्वपूर्ण समाचार पत्रों, सरकारी प्रकाशनों एवं वेब साइट का विश्लेषण सम्मिलित होता है।

- मासिक मैगजीन
- वीकली फोकस
- न्यूज टुडे
- PT 365
- Mains 365

स्टडी मैटेरियल– सिविल सेवा परीक्षा की तैयारी में अभ्यर्थियों को गुणवत्तापूर्ण अध्ययन सामग्री उपलब्ध करवाने के लिए Vision IAS द्वारा विभिन्न मैटेरियल उपलब्ध कराए जाते हैं।

- क्लासरूम स्टडी मैटेरियल
- वैल्यू एडेड मैटेरियल
- मासिक मैगजीन, वीकली फोकस, न्यूज टुडे
- PT 365 एवं Mains 365
- केन्द्रीय बजट एवं आर्थिक सर्वेक्षण सारांश
- विगत वर्षों के प्रश्नों (PYQs) का विस्तृत विश्लेषण
- टॉपर्स कॉपी

Student Wellness Cell – देश की प्रतिष्ठित सेवा एवं उसकी भर्ती प्रक्रिया कई बार बोझिल हो जाती है, जिससे अभ्यर्थी चिंता, तनाव, अवसाद जैसी मानसिक समस्याओं का सामना करते हैं। जिसे ध्यान में रखकर Vision IAS द्वारा स्टूडेंट वेलनेस सेल की स्थापना की गई है। इसमें अभ्यर्थी प्रशिक्षित काउंसलर और प्रोफेशनल मनोविशेषज्ञ से मिलकर अपनी समस्या साझा करते हुए समाधान प्राप्त कर सकते हैं।

4.4.4. दक्ष परियोजना (Daksha Project)

IIT-बॉम्बे दक्ष परियोजना टीम का नेतृत्व कर रहा है।

- दक्ष परियोजना में शामिल अन्य सहयोगी संस्थान हैं- **भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (PRL), टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च (TIFR), रमन रिसर्च इंस्टीट्यूट (RRI)** आदि।

दक्ष (Daksha) परियोजना के बारे में

- इस महत्वाकांक्षी परियोजना के तहत **हाई-एनर्जी वाले दो स्पेस टेलीस्कोप** बनाने की योजना है। ये टेलीस्कोप **खगोलीय विस्फोटक घटनाओं के स्रोतों का अध्ययन** करेंगे।

- **उद्देश्य**
  - **गुरुत्वाकर्षण तरंगों के स्रोतों** के हाई-एनर्जी समकक्षों या स्रोतों का पता लगाना, उनकी अवस्थिति निर्धारित करना और उनकी विशेषताएं बताना।
  - **गामा रे बर्स्ट (GRB) के आंशिक संकेत** का भी पता लगाना और उसका अध्ययन करना।

© Vision IAS

4.4.5. हाइड्रोजन लाइन (21 से.मी. लाइन) {Hydrogen Line (21 CM Line)}

हाल ही में हाइड्रोजन लाइन सुर्ख़ियों में थी।

हाइड्रोजन लाइन या 21 से.मी. लाइन के बारे में

- यह **आणविक हाइड्रोजन** द्वारा उत्सर्जित एक **स्पेक्ट्रल लाइन** है।
- यह तब उत्सर्जित होती है, **जब एक इलेक्ट्रॉन (जो हाइड्रोजन परमाणु के नाभिक की परिक्रमा करता है) उच्च ऊर्जा स्तर से अचानक निम्न ऊर्जा स्तर में पहुंच** जाता है।
    - इस घटना के दौरान प्रकाश के रूप में विशेष रूप से लगभग **21 सेंटीमीटर्स की तरंग दैर्ध्य के साथ ऊर्जा निर्मुक्त** होती है।
- **रेडियो खगोल भौतिकी में उपयोग: सौर मंडल और ब्रह्मांड की संरचना एवं विकास के अध्ययन में सहायता** मिल सकती है।

5. अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी (Space Technology)

5.1. इसरो और संबंधित घटनाक्रम (ISRO and Related Developments)

HQ: बेंगलुरु

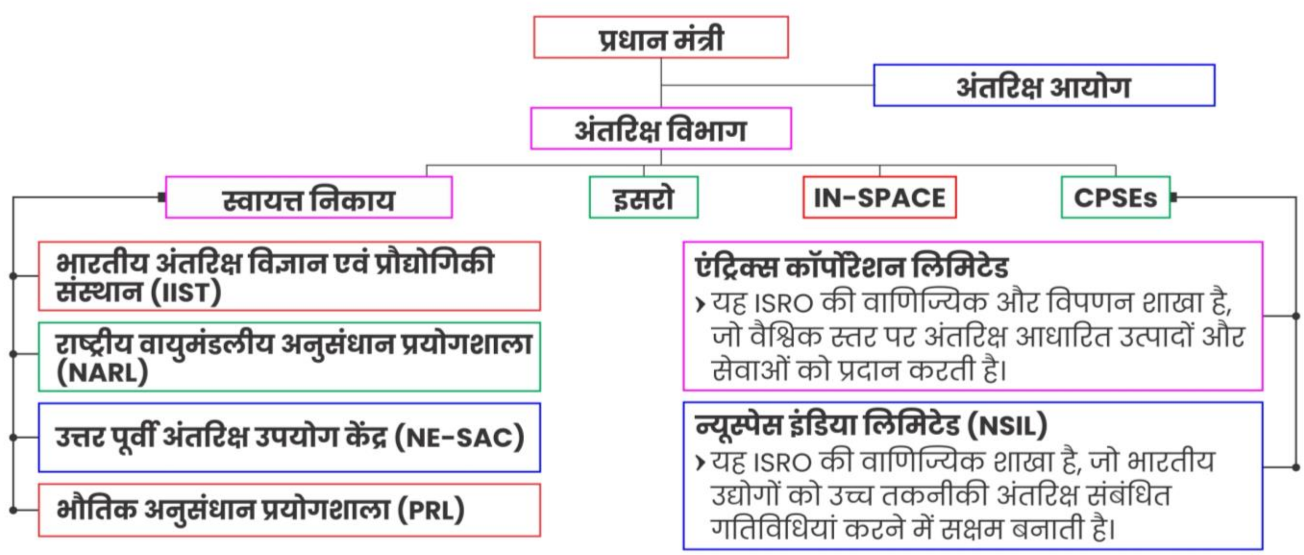
भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO)

उत्पत्ति: अंतरिक्ष अनुसंधान के लिए भारतीय राष्ट्रीय समिति (INCOSPAR) की स्थापना 1962 में की गई थी।
- इसरो का गठन **1969** में **INCOSPAR की जगह पर** किया गया था।
- 1972 में इसे अंतरिक्ष विभाग के अधीन लाया गया।

सौंपे गए कार्य: राष्ट्रीय अंतरिक्ष एजेंसी के रूप में विभिन्न राष्ट्रीय आवश्यकताओं के लिए अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी का विकास और उसका उपयोग करना।

अध्यक्ष: इसरो का नेतृत्व इसके अध्यक्ष द्वारा किया जाता है। इसरो का अध्यक्ष, अंतरिक्ष विभाग के सचिव के साथ-साथ अंतरिक्ष आयोग का भी अध्यक्ष होता है।

संगठन की संरचना का अवलोकन



5.1.1. स्पेस डॉकिंग एक्सपेरिमेंट (Space Docking Experiment: SpaDeX)

सुर्ख़ियों में क्यों?

भारत सफलतापूर्वक **स्पेस डॉकिंग** करने वाला **अमेरिका, रूस और चीन** के बाद चौथा देश बन गया है।

अन्य संबंधित तथ्य

- ISRO ने PSLV-C60 द्वारा **स्पेस डॉकिंग एक्सपेरिमेंट (SpaDeX) उपग्रहों** को लॉन्च किया है।

स्पेस डॉकिंग के बारे में

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

© Vision IAS

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

स्पेस डॉकिंग एक्सपेरीमेंट (SpaDeX) के बारे में

- इसरो का SpaDeX प्रौद्योगिकी प्रदर्शन संबंधी एक प्रयोग है। इसका उद्देश्य ऑटोनॉमस डॉकिंग में महारत हासिल करना है। यह अंतरिक्ष के क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण क्षमता है, जिसे केवल कुछ गिने-चुने देश (जैसे- अमेरिका, रूस और चीन) ही विकसित कर पाए हैं।
- **'चेसर'** और **'टारगेट'** नामक दो उपग्रहों को एक ही PSLV द्वारा बहुत कम अंतराल पर स्थित अलग-अलग कक्षाओं (ऑर्बिट्स) में प्रक्षेपित किया जाएगा। तत्पश्चात इन्हें पृथ्वी से लगभग 700 कि.मी. की ऊंचाई पर डॉक किया जाएगा।
- यह तकनीक चंद्रमा से सैंपल लाने, भारतीय अंतरिक्ष स्टेशन (BAS) का निर्माण और संचालन जैसी अंतरिक्ष योजनाओं के लिए अत्यंत आवश्यक है।
- इस दौरान दोनों सैटेलाइट डॉकिंग के लिए **अपनी कक्षा और गति जटिल बदलाव करेंगे,** जिनमें शामिल हैं:
  - **ऑटोनोमस रेंडेजवस और डॉकिंग**
  - **फॉर्मेशन फ्लाइंग:** इसमें दोनों उपग्रहों के बीच सटीक सापेक्ष स्थिति को बनाए रखने हेतु सटीक कक्षीय नियंत्रण का प्रदर्शन किया जाएगा।
  - **रिमोट ऑपरेशन:** इस मिशन के तहत डॉक्ड कॉन्फ़िगरेशन में एक उपग्रह को दूसरे उपग्रह के एटिट्यूड कंट्रोल सिस्टम[17] का उपयोग करके नियंत्रित करने का परीक्षण किया जाएगा।
    - इसके अतिरिक्त, यह अंतरिक्ष में संचालन और रखरखाव के लिए **रोबोटिक आर्म प्रौद्योगिकियों के उपयोग** की संभावना का भी पता लगाएगा।

संबंधित सुर्ख़ियां

PSLV ऑर्बिटल एक्सपेरिमेंटल मॉड्यूल (POEM)

- **POEM-4 को भी PSLV-C60 के साथ लॉन्च** किया गया है।
- **POEM के बारे में:**
  - इसे **भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो)** द्वारा लॉन्च किया गया है।
  - **उद्देश्य:** इसका मुख्य उद्देश्य **ऑन-ऑर्बिट प्रयोगों के लिए लागत-प्रभावी प्लेटफ़ॉर्म** प्रदान करना है। अब तक अंतरिक्ष में छोटी कंपनियों या स्टार्ट-अप्स द्वारा **अपना स्वयं का सिस्टम लॉन्च करना पारंपरिक रूप से बहुत महंगा** रहा है।
  - **रणनीतिक महत्त्व:** यह अंतरिक्ष क्षेत्रक में स्टार्ट-अप्स के समक्ष प्रवेश संबंधी बाधाओं को कम करेगा। साथ ही, भारत में अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी आधारित नवाचार को बढ़ावा देगा।

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

सुर्ख़ियों में क्यों?

केंद्रीय मंत्रिमंडल ने गगनयान प्रोग्राम का दायरा बढ़ाते हुए **भारतीय अंतरिक्ष स्टेशन (BAS) की पहली इकाई के निर्माण को मंजूरी** प्रदान कर दी है।

अन्य संबंधित तथ्य

- संशोधित गगनयान प्रोग्राम में निम्नलिखित शामिल हैं:
  - **दिसंबर, 2028** तक BAS-1 मॉड्यूल का विकास करना और BAS के लिए विविध प्रौद्योगिकियों के प्रदर्शन एवं सत्यापन हेतु **चार मिशन।**
  - गगनयान प्रोग्राम के तहत **चार मिशन** को **2026** तक पूरा करना।

[17] Attitude Control System

© Vision IAS

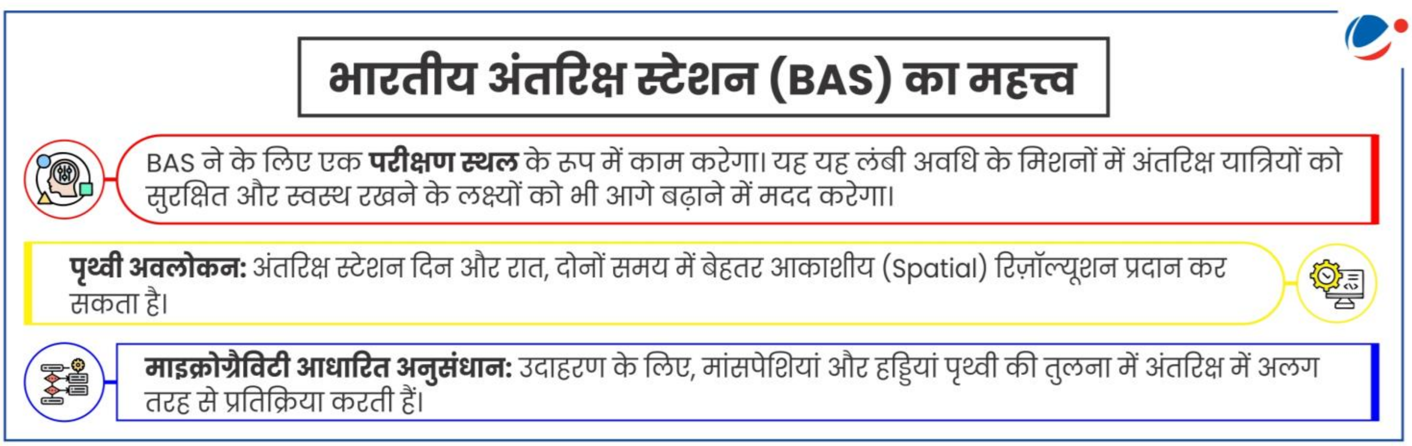
- केंद्रीय मंत्रिमंडल ने **अगली पीढ़ी के प्रक्षेपण यान (NGLV)**[18] **के विकास** को भी मंजूरी दी है। NGLV **भारतीय अंतरिक्ष स्टेशन (BAS) की स्थापना और संचालन की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम** सिद्ध होगा।
  - इसमें **लॉन्च व्हीकल मार्क-3 (LVM3)** की तुलना में **3 गुना अधिक पेलोड क्षमता** होगी। यह **30 टन तक के पेलोड को निम्न भू-कक्षा (LEO)** में ले जाने में सक्षम होगा।

गगनयान प्रोग्राम के बारे में

- गगनयान प्रोग्राम **'भारत का पहला मानव अंतरिक्ष उड़ान'** मिशन है।
- **उद्देश्य: अंतरिक्ष यात्रियों की एक टीम को तीन दिन के मिशन के लिए पृथ्वी से 400 कि.मी. ऊपर की कक्षा में भेजना और उन्हें सुरक्षित वापस लाना।**
  - दीर्घकालिक रूप से भारतीय मानव अंतरिक्ष अन्वेषण कार्यक्रम की आधारशिला स्थापित करना।
- **तकनीकी विकास:** गगनयान मिशन हेतु कई महत्वपूर्ण प्रौद्योगिकियों का विकास किया जाएगा, जैसे-
  - चालक दल को सुरक्षित रूप से अंतरिक्ष में ले जाने के लिए **ह्यूमन-रेटेड लांच व्हीकल (LVM 3)।**
    - HLVM3 **ह्यूमन रेटिंग आवश्यकता** को पूरा करने के लिए **LVM3 का एक री-कॉन्फ़िगर्ड** किया गया संस्करण है। इसके तीन चरण हैं- **ठोस, तरल और क्रायोजेनिक।**
- गगनयान के **सफल प्रक्षेपण के उपरांत भारत दुनिया का चौथा ऐसा देश बन जाएगा**, जिसने अंतरिक्ष में मानव भेजे हैं। अन्य तीन देश **संयुक्त राज्य अमेरिका, रूस और चीन** हैं।

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।**



अन्य अंतरिक्ष स्टेशन

- **निष्क्रिय:**
  - **सैल्यूट 1:** यह **दुनिया का पहला अंतरिक्ष स्टेशन था, जिसे अप्रैल 1971 में सोवियत संघ** द्वारा प्रक्षेपित किया गया था।
  - **स्काईलैब:** यह संयुक्त राज्य अमेरिका का पहला अंतरिक्ष स्टेशन था, जिसे नासा द्वारा 1973 में प्रक्षेपित किया गया था।
- **कार्यशील:**
  - **अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन (ISS)**[19]**:** यह एक विशाल अंतरिक्ष स्टेशन है, जिसे 1998 में स्थापित किया गया था और यह 2000 से कार्यरत है।

---

[18] Next Generation Launch Vehicle

[19] International Space Station

 © Vision IAS

- इसे पृथ्वी की निम्न भू-कक्षा (LEO)[20] 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)।**
  - **चीन: तियांगोंग अंतरिक्ष स्टेशन** को 2021 में लॉन्च किया गया था। यह 2022 के अंत से पूरी तरह से संचालन में है।
- **आगामी:**
  - **गेटवे स्पेस स्टेशन:** यह नासा के नेतृत्व वाला गेटवे प्रोग्राम का हिस्सा है। इसके तहत अंतर्राष्ट्रीय सहयोग से **आर्टेमिस अभियान** के एक महत्वपूर्ण घटक के रूप में **चंद्रमा की कक्षा में पहला अंतरिक्ष स्टेशन स्थापित किया जाएगा।**
  - **एक्सिओम स्टेशन:** यह एक वाणिज्यिक अंतरिक्ष स्टेशन है, जिसे एक्सिओम स्पेस द्वारा निम्न भू-कक्षा में संचालित करने के लिए विकसित किया जा रहा है।
    - यह दुनिया का **पहला वाणिज्यिक अंतरिक्ष स्टेशन होगा।**

5.1.3. वीनस ऑर्बिटर मिशन (Venus Orbiter Mission: VOM)

सुर्ख़ियों में क्यों?

केंद्रीय मंत्रिमंडल ने **वीनस ऑर्बिटर मिशन (VOM)** को **भारत के पहले 'शुक्र मिशन'** के रूप में मंजूरी दे दी है।

VOM के बारे में

- **VOM के उद्देश्य:**
  - शुक्र के वायुमंडल में धूल और उसके एयर-ग्लो की जांच करना;
  - इसकी सतह की स्थलाकृति का मानचित्रण करना;
  - सौर एक्स-रे स्पेक्ट्रम का अध्ययन करना; तथा
  - यह मिशन शुक्र ग्रह की सतह व उपसतह, वायुमंडलीय प्रक्रियाओं तथा इसके वायुमंडल पर सूर्य के प्रभाव की बेहतर समझ प्रदान करेगा।
- **VOM के जरिए प्रौद्योगिकियों का प्रदर्शन:** उदाहरण के लिए, शुक्र के कठोर वातावरण में **एयरोब्रेकिंग और ताप प्रबंधन तकनीकों का परीक्षण** करना।
- **प्रक्षेपण की तारीख:** मार्च 2028
- **लॉन्च व्हीकल:** लॉन्च व्हीकल मार्क-3 (LVM-3)
- **प्रमुख पेलोड:** वीनस एडवांस्ड रडार फॉर टॉपसाइड आयनोस्फीयर एंड सबसरफेस साउंडिंग (VARTISS), वीनस ऑर्बिट डस्ट एक्सपेरीमेंट (VODEX), आदि।

शुक्र ग्रह के बारे मे

- शुक्र **पृथ्वी का निकटतम पड़ोसी ग्रह** है। समान आकार एवं आकृति के कारण शुक्र को **'पृथ्वी का जुड़वां ग्रह'** माना जाता है।
  - इसकी कक्षीय अवधि 224.7 पृथ्वी दिवस है। यह सूर्य से 108.2 मिलियन कि.मी. (0.72 खगोलीय यूनिट) की दूरी पर स्थित है।
- शुक्र का **सघन वायुमंडल ऊष्मा को भीतर ही रोककर** रखता है। इससे **ग्रीनहाउस प्रभाव अनियंत्रित** हो जाता है यानी **रनअवे ग्रीनहाउस इफेक्ट** की स्थिति उत्पन्न हो जाती है। इस कारण यह हमारे **सौरमंडल का सबसे गर्म ग्रह** है।
- शुक्र ग्रह हमेशा **सल्फ्यूरिक एसिड के घने और विषाक्त बादलों से घिरा** रहता है।
  - **इस ग्रह के वायुमंडल में फास्फीन** गैस पाई गई है। गौरतलब है कि फास्फीन गैस **सूक्ष्मजीवों की मौजूदगी का संभावित संकेतक** है।
- **यूरेनस की तरह शुक्र ग्रह भी पूर्व से पश्चिम की ओर घूर्णन** करता है, जबकि अन्य सभी ग्रह **पश्चिम से पूर्व की ओर** घूर्णन करते हैं।

[20] Low Earth Orbit

शुक्र ग्रह के लिए मिशन		
पिछले मिशन	**मैरिनर 2** (1962, संयुक्त राज्य अमेरिका)	यह शुक्र पर भेजा गया **पहला अंतरिक्ष यान** था। इस मिशन को शुक्र ग्रह पर **कोई चुंबकीय क्षेत्र नहीं मिला।**
	वेनेरा-7 (1970, सोवियत संघ)	यह किसी अन्य ग्रह (शुक्र) पर **सफल सॉफ्ट लैंडिंग करने वाला पहला मानव निर्मित अंतरिक्ष यान** था।
	मैगेलन 1990, संयुक्त राज्य अमेरिका	इस अंतरिक्ष यान ने शुक्र ग्रह की सतह की **पहली नियर-ग्लोबल रडार मैपिंग** की थी।
	अकात्सुकी (2015, जापान)	इसने **शुक्र के वायुमंडल का अध्ययन** किया था।
भविष्य के मिशन	• **नासा का दा-विंची-** वीनस फ्लाई बाई और प्रोब (2029) • **वेरिटास-** ऑर्बिटर (2031) • **एनविज़न-** यूरोपियन स्पेस एजेंसी का वीनस ऑर्बिटर (2031)	

5.1.4. आदित्य-L1 (ADITYA-L1)

सुर्ख़ियों में क्यों?

आदित्य-L1 वर्ष 2024 की शुरुआत में लैग्रेंजियन पॉइंट-1 की **हेलो ऑर्बिट** में पहुंचा था। आदित्य-L1 को **लैग्रेंजियन पॉइंट की हेलो ऑर्बिट** के चारों ओर एक चक्कर पूरा करने में **178 दिन** लगे।

आदित्य-L1 मिशन (2023) के बारे में

- यह सूर्य का अध्ययन करने वाला **पहला भारतीय अंतरिक्ष मिशन है।**
- **उद्देश्य:**
  - **सूर्य के ऊपरी वायुमंडल (क्रोमोस्फीयर और कोरोना)** का अध्ययन करना।
  - **क्रोमोस्फेरिक और कोरोनल हीटिंग,** आंशिक रूप से आयनित प्लाज्मा, **कोरोनल मास इजेक्शन (CMEs)** की परिघटना और **सौर लपटों** के पीछे की भौतिकी का अध्ययन करना।
  - सूर्य से आने वाले आवेशित ऊर्जावान कण के पीछे की भौतिकी को समझने के क्रम में डेटा एकत्र करने हेतु **इन-सीटू पार्टिकल और प्लाज्मा एनवायरमेंट** का अवलोकन करना।
  - **अंतरिक्ष के मौसम** को प्रभावित करने वाले कारकों (जैसे- सौर पवन की उत्पत्ति, उनके संघटन और गति) का अध्ययन करना।
- **पेलोड:** यह अपने साथ 7 पेलोड्स (विजुअल एमिशन लाइन क्रोनोग्राफ: VELC; सोलर अल्ट्रावायलेट इमेजिंग टेलिस्कोप: SUIT आदि) ले गया है।

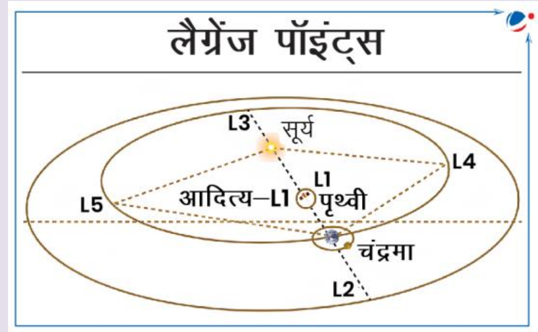
हेलो ओर्बिट्स क्या होते हैं?

- 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।

लैग्रेंज पॉइंट (L1) के बारे में

- 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। इस प्रकार, यहां पर स्थापित उपग्रह अपने नियत बिंदु पर बने रहते है।
- 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।**

- **महत्त्व:** अंतरिक्ष यान **दो बड़े पिंडों (सूर्य और पृथ्वी)** के मध्य न्यूनतम ईंधन खपत के साथ एक निश्चित स्थिति में बने रहते हैं।
  - L1 से बिना किसी अवरोध/ ग्रहण परिघटना के लगातार सूर्य का पर्यवेक्षण संभव है।
- **अन्य महत्वपूर्ण जानकारी:**
  - नासा-ESA का संयुक्त **सौर और हीलियोस्फेरिक ऑब्जर्वेटरी सैटेलाइट (SOHO) मिशन** L1 पॉइंट के पास स्थित है।
  - नासा का **जेम्स वेब स्पेस टेलीस्कोप L2 पॉइंट की हॉलो कक्षा (HALO ORBIT)** में स्थापित किया गया है।



सौर गतिविधि का अध्ययन करने के लिए मिशन

- **पार्कर सोलर प्रोब (NASA):** यह सूर्य के निकट पहुंचने वाला पहला मानव निर्मित ऑब्जेक्ट है।
  - इस मिशन के दौरान पार्कर सोलर प्रोब की गति लगभग **700,000 किलोमीटर प्रति घंटा** थी। ऐसा करके वह इतिहास में **सबसे तेज मानव निर्मित ऑब्जेक्ट** बन गया है।
- **सोलर ऑर्बिटर (NASA/ESA):** इस मिशन का उद्देश्य सूर्य की अब तक की सबसे नजदीक से तस्वीरें लेना और सौर पवनों का अध्ययन करना है।

5.1.5. चंद्रयान-3 (Chandrayaan-3)

सुर्ख़ियों में क्यों?

चंद्रमा पर चंद्रयान-3 की ऐतिहासिक लैंडिंग की स्मृति में भारत में **23 अगस्त, 2024** को पहला **राष्ट्रीय अंतरिक्ष दिवस (NSD)**[21] मनाया गया।

राष्ट्रीय अंतरिक्ष दिवस के बारे में

- चंद्रयान-3 मिशन के तहत 23 अगस्त, 2023 को ही **विक्रम लैंडर ने चंद्रमा की सतह पर सफलतापूर्वक सुरक्षित और सॉफ्ट लैंडिंग की थी।**

चंद्रयान-3 के बारे में

- यह चंद्रयान-2 (2019) का फॉलो-ऑन मिशन है।
- यह चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुव के पास सफलतापूर्वक सॉफ्ट लैंड करने वाला दुनिया का पहला मिशन बन गया है।
  - लैंडिंग स्थल को **'शिव शक्ति' पॉइंट (स्टेशन शिव शक्ति)** नाम दिया गया है।
  - सॉफ्ट लैंडिंग के बाद **प्रज्ञान रोवर ने चंद्रमा की सतह** पर विभिन्न गतिविधियां शुरू की।
- **अमेरिका, रूस और चीन** के बाद भारत, चंद्रमा पर सॉफ्ट लैंडिंग करने वाला **चौथा** देश बन गया है।
  - हाल ही में, **जापान चंद्रमा पर अपना यान** उतारने वाला **पांचवा** देश बन गया है। उसने **स्मार्ट लैंडर फॉर इन्वेस्टिगेटिंग मून (SLIM) को चंद्रमा** पर लैंड करवाया है।
- **प्रक्षेपण यान:** भू-तुल्यकालिक उपग्रह प्रक्षेपण यान (GSLV) Mk III
- **प्रमुख पेलोड:** चंद्र सरफेस थर्मोफिजिकल एक्सपेरिमेंट (ChaSTE), अल्फा पार्टिकल एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर (APXS), आदि।

संबंधित अवधारणा

चंद्रमा का फार साइड

- **चीन के मानव रहित अंतरिक्ष-यान चांग'ई-6 ने चंद्रमा के अंधकार वाले हिस्से यानी फार साइड पर उतरने** में सफलता प्राप्त की है। यह दूसरी बार है जब चीन का यान फार साइड पर उतरा है।
  - 2019 में, **चीन चंद्रमा के फार साइड पर अपना प्रोब (युतु-2) उतारने वाला पहला** देश बन गया था।

[21] National Space Day

- **चंद्रमा के "फार साइड" के बारे में:**
    - यह चंद्रमा का वह गोलार्ध या हिस्सा है, जो **पृथ्वी से कभी दिखाई नहीं** देता है। इसलिए, इसे चंद्रमा का **डार्क साइड** भी कहा जाता है।
        - ऐसा इसलिए होता है, क्योंकि गुरुत्वाकर्षण खिंचाव के कारण चंद्रमा पृथ्वी के साथ **टाइडली लॉक्ड** है। इसका अर्थ है कि चंद्रमा को अपनी धुरी पर घूर्णन में ठीक उतना ही समय लगता है, जितना कि इसे पृथ्वी के चारों ओर मासिक **परिक्रमा पूरी करने में लगता** है। इसकी वजह से चंद्रमा का एक हिस्सा हमेशा पृथ्वी की ओर बना रहता है।
    - चंद्रमा के नियर साइड की तुलना में "फार साइड" की परत मोटी है तथा इस हिस्से में **क्रेटर अधिक हैं, लेकिन लावा निर्मित मैदान कम हैं।** इस वजह से चंद्रमा के फार साइड तक पहुंचना कठिन हो जाता है।

5.1.5.1. सुर्ख़ियों में रहे अन्य चंद्र मिशन (Other Lunar Mission in News)

मिशन	विशेषताएं/ विवरण
चंद्रयान-4	⊙ केंद्रीय मंत्रिमंडल ने **चंद्रयान-4 मिशन** को मंजूरी प्रदान की है। यह **चंद्रयान-3 का परवर्ती मिशन** है। ज्ञातव्य है कि चंद्रयान-3 ने चंद्रमा पर सॉफ्ट लैंडिंग की थी। ⊙ **उद्देश्य:** इसका उद्देश्य **चंद्रमा पर लैंडिंग करना, चंद्र नमूने एकत्र करना और सुरक्षित रूप से पृथ्वी पर वापस लौटना** है। इसके लिए यह प्रमुख तकनीकों को विकसित और प्रदर्शित करेगा। → इस मिशन के पश्चात अंततः **भारत को 2040 तक भारतीय चालक दल युक्त चंद्र मिशन** तथा सुरक्षित रूप से पृथ्वी पर वापस लौटने के लिए **आधारभूत प्रौद्योगिकी क्षमताएं** प्राप्त हो जाएंगी।
लुपेक्स मिशन	⊙ **उद्देश्य:** यह **चंद्रमा पर जल की मात्रा और गुणवत्ता की जांच** करेगा। साथ ही, चंद्रमा के **डार्क साइड का अन्वेषण** करने का प्रयास भी करेगा। → इसमें इसरो **"लूनर रोवर" और जापान की JAXA "लैंडर"** को विकसित करेगी। ⊙ **लैंडिंग स्थल:** इस मिशन के लिए लैंडिंग स्थल **चंद्रमा का दक्षिणी ध्रुव** होगा, क्योंकि ऐसा माना जाता है कि इस क्षेत्र में **जल मिलने की अधिक संभावना है।** → **हालांकि, दक्षिणी ध्रुव पर लैंड करना निम्नलिखित के कारण चुनौतीपूर्ण है:** o इस क्षेत्र में लैंडिंग के लिए समतल भू-भाग बहुत कम हैं; o इस क्षेत्र में पर्याप्त प्रकाश का अभाव है; o यह क्षेत्र पृथ्वी की लाइन ऑफ साइट में न होने के कारण संचार स्थापित करने में बाधा पैदा कर सकता है।

5.1.6. रीयूजेबल लॉन्च व्हीकल (RLV) तकनीक {Reusable Launch Vehicle (RLV) Technology}

सुर्ख़ियों में क्यों?

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) ने अपनी **रीयूजेबल लॉन्च व्हीकल (RLV) प्रौद्योगिकी का प्रदर्शन** पूरा किया।

अन्य संबंधित तथ्य

- RLV LEX-01 और RLV LEX-02 मिशन की सफलता के बाद इसरो ने **RLV लैंडिंग एक्सपेरिमेंट (LEX) के अंतिम परीक्षण में लगातार तीसरी सफलता हासिल** की है।
- RLV LEX दरअसल **RLV-प्रौद्योगिकी प्रदर्शन कार्यक्रम** का हिस्सा है। इस कार्यक्रम का उद्देश्य **पूरी तरह से 'फिर से उपयोग योग्य प्रक्षेपण यान' (रीयूजेबल लॉन्च व्हीकल) हेतु आवश्यक प्रौद्योगिकियां विकसित** करना है। इससे अंतरिक्ष में उपग्रह प्रक्षेपण की लागत कम हो जाएगी।

RLV LEX -03 के बारे में

- इस मिशन में **अंतरिक्ष से वापस लौटने वाले यान के लिए हाई स्पीड लैंडिंग स्थितियों का अनुकरण** किया गया।
- यह परीक्षण **'पुष्पक' नामक विंग्स युक्त यान** के माध्यम से किया गया। परीक्षण के दौरान पुष्पक स्वतः **रनवे पर पहुंचा और उसने सटीक हॉरिजॉन्टल लैंडिंग की।**

© Vision IAS

- ज्ञातव्य है कि **स्पेसएक्स का फाल्कन 9 वर्टिकल लैंडिंग** करता है, जबकि पुष्पक विंग्स की सहायता से हॉरिजॉन्टल लैंडिंग करता है।

इसरो का RLV-प्रौद्योगिकी प्रदर्शक (RLV-TD) यान

- RLV-TD को **हाइपरसोनिक फ़्लाइट (HEX), ऑटोनॉमस लैंडिंग (LEX), रिटर्न फ्लाइट एक्सपेरिमेंट (REX), पावर्ड क्रूज़ फ़्लाइट जैसी अलग-अलग प्रौद्योगिकियों का मूल्यांकन** करने के लिए **फ्लाइंग टेस्ट बेड** के रूप में कार्य करने हेतु कॉन्फ़िगर किया गया है।
- इसमें **यान का मुख्य ढांचा (Fuselage) (इसमें इंजन, विंग्स या अंतिम सिरा शामिल नहीं होता), एक नोज कैप, डबल डेल्टा विंग्स और ट्विन वर्टिकल टेल्स** होती हैं। इन सभी के कारण यह एक विमान की तरह दिखाई देता है।
- RLV-TD को भारत के **दो चरणों वाले रीयूजेबल कक्षीय प्रक्षेपण यान का पहला चरण बनाने के लिए विस्तारित** किया जाएगा।

5.1.7. अन्य घटनाक्रम (Other Developments)

5.1.7.1. भू-अवलोकन उपग्रह EOS-08 (Earth Observation Satellite EOS-08)

इसरो ने भू-अवलोकन उपग्रह **EOS-08** लॉन्च किया।

- यह उपग्रह **SSLV-D3/ EOS-08 मिशन** के तहत लॉन्च किया गया। इसे श्रीहरिकोटा स्थित सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र से **लघु उपग्रह प्रक्षेपण यान (SSLV)-D3** की मदद से लॉन्च किया गया है।
- यह उपग्रह पृथ्वी से **475 किलोमीटर की ऊंचाई पर वृत्ताकार निम्न कक्षा में 37.4° के कोण (inclination) पर** पृथ्वी का चक्कर लगाएगा।

पृथ्वी वेधशाला उपग्रह (EOS) के बारे में

- EOS या अर्थ रिमोट सेंसिंग उपग्रह, पृथ्वी के अवलोकन (EO) के लिए लॉन्च किए जाते हैं।
  - पृथ्वी अवलोकन (EO) एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें पृथ्वी की सतह और वायुमंडल के बारे में **डेटा एकत्र** किया जाता है। यह डेटा प्राकृतिक घटनाओं (जैसे- बादल, जंगल, पहाड़) और मानव-निर्मित संरचनाओं (जैसे- शहर, सड़कें, खेत), दोनों के बारे में हो सकता है। इसके माध्यम से हम पृथ्वी के **भौतिक, रासायनिक और जैविक** पहलुओं के साथ-साथ मानवीय गतिविधियों के प्रभावों का भी अध्ययन कर सकते हैं।
- **मुख्य उपयोग:** इसका उपयोग अर्ली वार्निंग सिस्टम, विभिन्न गतिविधियों का पर्यावरण पर पड़ने वाले प्रभावों की आदि निगरानी में किया जाता है।

लघु उपग्रह प्रक्षेपण यान (SSLV)-D3 के बारे में

- SSLV-D3, SSLV की तीसरी विकासात्मक उड़ान है।
- SSLV **10 से 500 किलोग्राम वजन वाले मिनी, माइक्रो या नैनो सैटेलाइट्स को पृथ्वी से 500 किलोमीटर की प्लेनर ऑर्बिट में लॉन्च** करने में सक्षम है।
- SSLV-D3 यान के पहले तीन चरणों में **ठोस ईंधन** का उपयोग किया जाता है। यान का अंतिम चरण या टर्मिनल चरण **तरल ईंधन** से संचालित होता है।
- **इसके मुख्य लाभ हैं:** प्रक्षेपण की कम लागत, कम अवधि में दूसरे लॉन्च के लिए तैयार होना, उपग्रहों को लॉन्च करने के लिए कम इंफ्रास्ट्रक्चर की आवश्यकता, आदि।

5.1.7.2. एयर ब्रीदिंग प्रोपल्शन तकनीक (Air Breathing Propulsion System)

इसरो ने एयर ब्रीदिंग प्रोपल्शन तकनीक के प्रदर्शन के लिए **दूसरी प्रायोगिक उड़ान का सफलतापूर्वक** संचालन किया।

- प्रोपल्शन सिस्टम्स **RH-560 साउंडिंग रॉकेट** के दोनों ओर सिमेट्रिक रूप से लगाए गए थे।
  - RH-560 दो-चरण वाला सॉलिड मोटर आधारित एक उप-कक्षीय रॉकेट है।
  - यह ISRO के साउंडिंग रॉकेट्स में सबसे भारी साउंडिंग रॉकेट है।

एयर ब्रीदिंग प्रोपल्शन तकनीक के बारे में

- यह तकनीक **दहन के लिए वायुमंडलीय ऑक्सीजन का उपयोग** करती है। इसकी वजह से अंतरिक्ष यान के साथ **ऑक्सीडाइजर ले जाने की आवश्यकता नहीं पड़ती** है।
- यह **कम लागत वाली अंतरिक्ष परिवहन प्रणाली** के लिए एक महत्वपूर्ण तकनीक है। यह तकनीक **पेलोड फ्रिक्शन में भी सुधार** करती है।
- **यह तकनीक निम्नलिखित तीन प्रकार के इंजनों में प्रयुक्त होती है-**
    - **रैमजेट:** यह **मैक 3 के करीब सुपरसोनिक गति पर सबसे अधिक दक्षता** से काम करती है।
    - **स्क्रैमजेट:** यह **हाइपरसोनिक गति पर दक्षतापूर्वक संचालित** होती है।
    - **डुअल मोड रैमजेट (DMRJ):** इसे **सबसोनिक और सुपरसोनिक, दोनों तरह के दहन मोड्स** में संचालित किया जा सकता है।

5.1.7.3. आर्यभट्ट (Aryabhatta)

इसरो ने **आर्यभट्ट उपग्रह की लॉन्चिंग की 50वीं वर्षगांठ के उपलक्ष्य में 19 अप्रैल को उपग्रह प्रौद्योगिकी दिवस (STD)** मनाया।

आर्यभट्ट उपग्रह के बारे में

- यह **भारत का पहला उपग्रह** था। इसका नाम 5वीं शताब्दी के महान भारतीय खगोलशास्त्री आर्यभट्ट के नाम पर रखा गया था।
- इस उपग्रह का निर्माण **इसरो** ने किया था। इसका **प्रक्षेपण सोवियत कॉसमॉस-3M रॉकेट से कपुस्तिन यार (रूस) से** किया गया था।
- इसका उद्देश्य **एक्स-रे खगोल विज्ञान, एरोनॉमिक्स और सौर भौतिकी** क्षेत्र में प्रयोग करना था।

5.1.7.4. एस्ट्रोसैट (Astrosat)

एस्ट्रोसैट द्वारा किए गए पर्यवेक्षणों ने **ब्लैक होल एक्स-रे बाइनरी प्रणाली (BH-XRB) से हाई एनर्जी एक्स-रे फोटॉन के अनियमित उत्सर्जन** का पता लगाने में मदद की है।

एस्ट्रोसैट के बारे में

- इसरो ने **2015 में PSLV-C30 के जरिए इसे निम्न भू-कक्षा में स्थापित** किया था।
- **उद्देश्य:** बाइनरी स्टार सिस्टम में उच्च ऊर्जा प्रक्रियाओं को समझना, नए अस्थायी या क्षणिक एक्स-रे स्रोतों का पता लगाना, तारों की उत्पत्ति वाले क्षेत्रों का अध्ययन करना आदि।
- यह भारत की पहली समर्पित **मल्टी-वेवलेंथ अंतरिक्ष वेधशाला** है।
    - इसका लक्ष्य **एक्स-रे, ऑप्टिकल और अल्ट्रा वायलेट (UV) स्पेक्ट्रल बैंड में खगोलीय स्रोतों का एक साथ अध्ययन** करना है।
- इसमें मल्टी-वेवलेंथ पर्यवेक्षणों के लिए **पांच पेलोड्स** लगे हुए हैं।

5.1.7.5. तृष्णा: इंडो-फ्रेंच थर्मल इमेजिंग मिशन (TRISHNA: Indo-French Thermal Imaging Mission)

तृष्णा/ TRISHNA से आशय है- **थर्मल इंफ्रारेड इमेजिंग सैटेलाइट फॉर हाई रिजोल्यूशन नेचुरल रिसोर्स असेसमेंट।** यह मिशन **इसरो और CNES (फ्रांसीसी अंतरिक्ष एजेंसी) के बीच सहयोग आधारित** पहल है।

तृष्णा/ TRISHNA मिशन के बारे में

- **उद्देश्य:**
    - स्थलीय जल संकट और जल उपयोग की मात्रा का पता लगाने के लिए महाद्वीपीय जीवमंडल के ऊर्जा व जल बजट की विस्तृत निगरानी करना।
    - जल की गुणवत्ता और गतिशीलता का **हाई-रिज़ॉल्यूशन आधारित पर्यवेक्षण** प्रदान करना।
- इस मिशन को **सूर्य-तुल्यकालिक कक्षा (SSO)**[22] में स्थापित किया जाएगा। यह मिशन **पांच साल तक सेवा** प्रदान करेगा।
    - **सूर्य-तुल्यकालिक कक्षा** एक विशेष प्रकार की **ध्रुवीय कक्षा** है। इसमें उपग्रह ध्रुवों के ऊपर परिक्रमा करते हुए सूर्य समकालिक अवस्था में होते हैं। इसका अर्थ है कि उपग्रह हर दिन एक नियत समय पर एक निश्चित जगह से गुजरेगा।

---

[22] Sun-synchronous orbit

© Vision IAS

5.1.7.6. जलवायु और पर्यावरण अध्ययन के लिए राष्ट्रीय सूचना प्रणाली (NICES) कार्यक्रम {National Information System for Climate And Environment Studies (NICES) Programme}

NICES कार्यक्रम के तहत भारतीय शोधकर्ताओं को जलवायु परिवर्तन से निपटने के प्रयासों में शामिल होने के लिए आमंत्रित किया गया है।

NICES कार्यक्रम के बारे में

- इसकी अवधारणा 2012 में सामने आई थी। इसका संचालन **भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO) और अंतरिक्ष विभाग के साथ-साथ अन्य मंत्रालय** मिलकर करते हैं।
- **उद्देश्य: भारतीय और अन्य भू-पर्यवेक्षण उपग्रहों** से प्राप्त दीर्घकालिक आवश्यक जलवायु स्थितियों से संबंधित डेटा को प्राप्त करना और उनका प्रसार करना है। इस डेटा में **पृथ्वी की जलवायु के बारे में बताने के लिए आवश्यक जानकारियां** होती हैं।

5.2. अंतरिक्ष से जुड़ी परिघटनाएं (Space-Related Phenomenon)

5.2.1. ब्रह्मांड का विस्तार (Expansion of Universe)

सुर्ख़ियों में क्यों?

एक प्रकाशित शोध-पत्र के अनुसार, **डार्क एनर्जी स्पेक्ट्रोस्कोपिक इंस्ट्रूमेंट (DESI)** ने ब्रह्मांड के विस्तार की सबसे सटीक माप प्रस्तुत की।

अन्य संबंधित तथ्य

- इस शोध-पत्र के अनुसार ब्रह्मांड **68.5 (±0.6) किलोमीटर प्रति सेकंड प्रति मेगापरसेक (एक मिलियन पारसेक)** की दर से विस्तार कर रहा है।
- पिछले **11 अरब वर्षों में डार्क एनर्जी के प्रभावों का अध्ययन करने के लिए, DESI ने ब्रह्मांड का सबसे बड़ा 3D मानचित्र** बनाया है।
- संयुक्त राज्य अमेरिका में स्थित DESI, **ब्रह्मांड के विस्तार पर डार्क एनर्जी के प्रभाव को मापता** है।

ब्रह्मांड के विस्तार से संबंधित प्रमुख सिद्धांत

- **बिग बैंग मॉडल:**
  - इस मॉडल के अनुसार **ब्रह्मांड की उत्पत्ति लगभग 13.8 अरब वर्ष पहले अत्यंत गर्म और सघन सिंगुलैरिटी से हुई और तब से इसका विस्तार** हो रहा है।
  - यह एकमात्र मॉडल है, जो **कॉस्मिक माइक्रोवेव बैकग्राउंड (CMB) के अस्तित्व की व्याख्या** कर सकता है।
    - **CMB पहले प्रकाश का ठंडा अवशेष है, जो पूरे ब्रह्मांड में स्वतंत्र रूप से गमन** कर सकता है।
- **लैम्ब्डा CDM (कोल्ड डार्क मैटर) मॉडल:**
  - ब्रह्मांड के प्रमुख मॉडल **लैम्ब्डा CDM (कोल्ड डार्क मैटर) के अनुसार, मैटर और डार्क एनर्जी दोनों ब्रह्मांड के विस्तार को विपरीत तरीकों से आकार** देते हैं।
  - मैटर और डार्क मैटर **विस्तार को धीमा** कर देते हैं, जबकि **डार्क एनर्जी इसकी गति बढ़ा** देती है।
- ब्रह्मांड का विस्तार **हबल स्थिरांक (कॉन्स्टेंट)** द्वारा मापा जाता है।

ब्रह्मांड के निर्माण खंड

- **डार्क एनर्जी:** ब्रह्मांड का 68% हिस्सा है। यह ऊर्जा का एक अज्ञात रूप है।
- **डार्क मैटर:** यह **मैटर (पदार्थ) का एक काल्पनिक स्वरूप** है, जिसे प्रत्यक्ष रूप से नहीं देखा जा सकता। हालांकि, इसके अस्तित्व का अनुमान **ब्रह्मांड में विजिबल (दृश्यमान) मैटर और बैकग्राउंड रेडिएशन पर इसके गुरुत्वाकर्षण प्रभाव** से लगाया जाता है।
  - यह **ब्रह्मांड का लगभग 27% भाग** है।
- **सामान्य मैटर:** ब्रह्मांड का **शेष 5% भाग** सामान्य मैटर से बना है। इसमें **पृथ्वी, सूर्य, अन्य तारे और आकाशगंगाएँ** शामिल हैं।

हबल स्थिरांक के बारे में

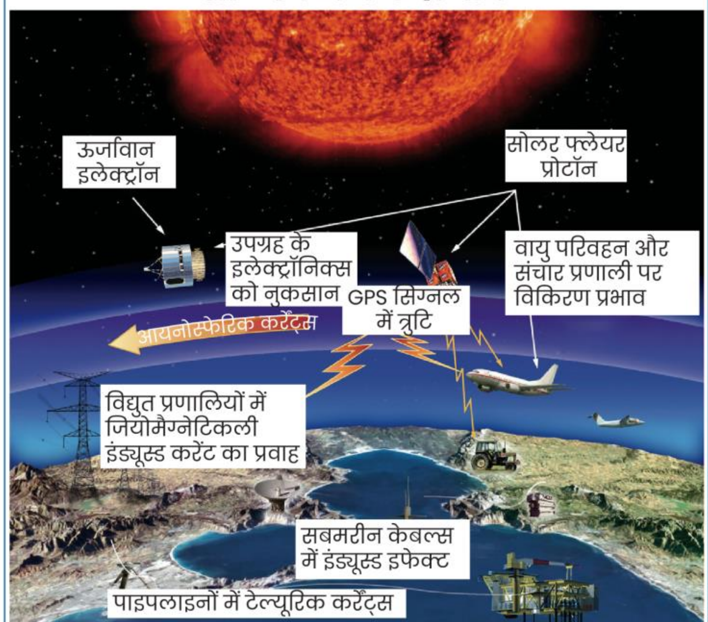
- **ब्रह्मांड के विस्तार की पहली गणितीय व्याख्या 1929 में, एडविन हबल** ने प्रस्तुत की थी।
- **हबल स्थिरांक की गणना निम्नलिखित द्वारा की जाती है:**
    - **कॉस्मिक माइक्रोवेव बैकग्राउंड (CMB)** अर्थात बिग बैंग परिघटना से शेष बचे विकिरण में बदलाव का विश्लेषण करके।
    - **कॉस्मिक डिस्टेंस लैडर** उन पिंडों की दूरी मापने के लिए तकनीकों का उपयोग करता है जो पृथ्वी के करीब, दूर और बहुत दूर हैं, **जैसे- रेडशिफ्ट और ब्लूशिफ्ट।**
        - जब कोई पिंड **पृथ्वी से दूर जा रहा होता है, तो उस पिंड से निकलने वाले प्रकाश को रेडशिफ्ट** के रूप में जाना जाता है। इसके विपरीत, **जब कोई पिंड पृथ्वी की ओर बढ़ रहा होता है, तो उस पिंड से आने वाले प्रकाश को ब्लूशिफ्ट** के रूप में जाना जाता है।
- **हबल टेंशन दो अलग-अलग मान्य तरीकों से प्राप्त ब्रह्मांड के विस्तार की दर की माप के बीच असंगति** को व्यक्त करता है।

5.2.2. सौर तूफान (भू-चुंबकीय तूफान) {Solar Storm (Geomagnetic Storm)}

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, पृथ्वी पर **G5 स्तर के सौर तूफान** का अनुभव किया गया। यह पिछले दो दशकों में आया सबसे प्रचंड सौर तूफ़ान था। इस दौरान संभवतः पिछले 500 वर्षों में सबसे अधिक प्रकाशवान ध्रुवीय ज्योति (ऑरोरा) में से एक की झलक देखने को मिली।

सोलर स्टॉर्म के प्रभाव



नोट: टेल्यूरिक करेंट्स पृथ्वी में उत्पन्न होने वाली विद्युत धाराएं हैं जो मैग्नेटिक डिस्टर्बेंस के कारण इंड्यूस्ड होती हैं।

सौर तूफ़ान या सोलर स्टॉर्म क्या होते हैं?

- सूर्य से विस्फोट के रूप में उत्सर्जित होने वाले आवेशित कणों के ऊर्जावन विशाल प्रवाह को **सौर तूफ़ान** कहते हैं।
    - इनकी उत्पति अक्सर सोलर फ्लेयर्स और कोरोनल मास इजेक्शन (CMEs) के समय होती है। इसके चलते आवेशित कण अत्यधिक तीव्र गति से अंतरिक्ष में आगे बढ़ने लगते हैं।
- सौर तूफान को उनकी **तीव्रता और प्रचंडता** के आधार पर **G1 (माइनर यानी साधारण) से G5 (एक्सट्रीम यानी चरम)** तक वर्गीकृत किया जाता है।
- **उच्च गति वाली सौर पवनों से भू-चुंबकीय तूफान या जियोमैग्नेटिक स्टॉर्म उत्पन्न होते हैं।**
- यह सूर्य के **सोलर मैक्सिमम** नामक **चरम अवस्था** में प्रवेश करने का परिणाम होता है।

सोलर फ्लेयर और कोरोनल मास इजेक्शन (CMEs) के बारे में

- **सोलर फ्लेयर सूर्य से निकलने वाले विकिरण का एक तीव्र विस्फोट** होता है, जबकि **कोरोनल मास इजेक्शन (CMEs) सौर कलंक (Sunspot) के पास सूर्य से निकलने वाले प्लाज्मा (गर्म, आयनित गैस) और चुंबकीय क्षेत्रों के विशाल बादल** होते हैं।
    - ये उत्सर्जित कण प्रति घंटे दस लाख मील से अधिक की गति से अंतरिक्ष में आगे बढ़ सकते हैं। ये कण पृथ्वी के निकट पहुंच कर पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र से टकराने पर **इलेक्ट्रोमैग्नेटिक व्यवधान** उत्पन्न करते हैं।
- सिम्पैथेटिक सोलर फ्लेयर्स **सूर्य के चुंबकीय क्षेत्र** में कई उत्सर्जनों का परिणाम हैं।

सौर गतिविधियों का चक्र (The Sun's Activity Cycle)

- सूर्य पर निरंतर गतिविधियों का एक चक्र चलता है, जिसमें सूर्य की सतह पर होने वाली गतिविधियों की तीव्रता एक निश्चित अवधि के लिए कम और अधिक होती रहती है।

© Vision IAS

- **ये चक्र लगभग 11 वर्षों की अवधि तक चलते हैं।** इन चक्रों की **चरम अवधि को सोलर मैक्सिमम** कहा जाता है। इस अवधि के दौरान **सौर तूफान** अधिक आते हैं और **सनस्पॉट** (सूर्य की सतह पर ठंडे क्षेत्र) की घटनाएं बढ़ जाती हैं।
  - ऐसा इसलिए होता है क्योंकि इस चरण के दौरान सूर्य के चुंबकीय क्षेत्र अधिक जटिल और घुमावदार होते हैं। इसके चलते सूर्य से और अधिक आवेशित कणों का तीव्र उत्सर्जन होता है।

संबंधित अवधारणाएं

ग्रेन्युअल्स और सुपर ग्रेन्युअल्स

- सूर्य के कोर में उत्पन्न ऊर्जा, संवहन क्षेत्र (convection zone) के माध्यम से प्रवाहित होने वाले कन्वेक्टिव फ्लूड द्वारा ले जाई जाती है।
  - संवहन क्षेत्र सूर्य के आंतरिक क्षेत्र की सबसे बाहरी परत का **30% हिस्सा** है।
- यह संवहन गति यानी कन्वेक्शन मोशन सूर्य की सतह पर **ग्रेन्युअल्स (लगभग 1000 कि.मी. व्यास) और सुपर ग्रेन्युअल्स (लगभग 35,000 कि.मी. व्यास) सेलुलर फीचर्स** के रूप में दिखाई देती हैं।
  - ये **फीचर्स** कन्वेक्शन सेल्स के शीर्ष हैं, जहां गर्म फ्लूड अंदर से ऊपर उठता है, सतह पर फैलता है, कम गर्म होता है और फिर अंदर की ओर चला जाता है।

ध्रुवीय ज्योति (Aurora)

- यह ध्रुवीय क्षेत्रों के ऊपरी वायुमंडल (आयनमंडल) में बहुरंगी रोशनी की परिघटना है। इसे पृथ्वी पर मध्य और उच्च अक्षांशों में स्थित स्थानों से देखा जाता है।
- उत्तरी गोलार्ध में ध्रुवीय ज्योति को उत्तरी ध्रुवीय ज्योति (Aurora borealis) और दक्षिणी गोलार्ध में इसे दक्षिण ध्रुवीय ज्योति (Aurora australis) कहा जाता है।
  - इनकी उत्पत्ति पृथ्वी के वायुमंडल में मौजूद ऑक्सीजन और नाइट्रोजन गैस के साथ सोलर विंड की परस्पर क्रिया के कारण होती है।

5.2.3. अंतरिक्ष मलबा (Space Debris)

सुर्ख़ियों में क्यों?

इसरो (ISRO) ने 2023 के लिए **भारतीय अंतरिक्ष स्थितिजन्य आकलन रिपोर्ट (ISSAR)**[23] जारी की है। इसे इसरो के **सिस्टम फॉर सेफ एंड सस्टेनेबल स्पेस ऑपरेशंस मैनेजमेंट (IS4OM)** द्वारा संकलित किया गया है।

अन्य संबंधित तथ्य

- **रिपोर्ट में** 2023 में **पांच प्रमुख ऑन-ऑर्बिट ब्रेक-अप** की घटनाएं दर्ज की गईं। इन घटनाओं के परिणामस्वरूप, 2023 के अंत तक अंतरिक्ष मलबे की कुल मात्रा में **नए टुकड़े** शामिल हो गए।
- **इसरो सुरक्षित एवं दीर्घकालीन अंतरिक्ष प्रचालन प्रबंधन प्रणाली (IS4OM)[24]:** यह प्रणाली 2022 से परिचालन में है। इसका उद्देश्य इसरो की अंतरिक्ष में स्थापित परिसंपत्तियों की सुरक्षा करना है। साथ ही, बाह्य अंतरिक्ष गतिविधियों के दीर्घकालिक सुरक्षित परिचालन (LTS)[25] से संबंधित अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर मान्यता प्राप्त दिशा-निर्देशों के अनुपालन में सुधार करना भी इसका उद्देश्य है।

अंतरिक्ष मलबे के बारे में

- **परिभाषा:** इसमें **इस्तेमाल हो चुके रॉकेट के अलग-अलग चरण, अनुपयोगी उपग्रह, अंतरिक्ष से जुड़े ऑब्जेक्ट्स के टुकड़े तथा एंटी-सैटेलाइट वेपन्स (ASAT) से उत्पन्न मलबे** शामिल होते हैं। इनके पृथ्वी की कक्षा में या पृथ्वी के वायुमंडल में पुनः प्रवेश करने की संभावना होती है।
- **मलबे की मात्रा: मलबे की सर्वाधिक मात्रा 800-1,000 कि.मी. की ऊंचाई पर** और 1,400 कि.मी. की ऊंचाई के करीब मुख्य रूप से **निम्न-भू कक्षाओं (LEO)** में देखने को मिलती है।
- **उत्पत्ति:** मलबे में शामिल अधिकांश ऑब्जेक्ट्स, **ऑन-ऑर्बिट ब्रेक अप** तथा पृथ्वी की कक्षा में स्थित ऑब्जेक्ट्स के आपस में टकराने से उत्पन्न होते हैं।

---

[23] Indian Space Situational Assessment Report

[24] ISRO System for Safe and Sustainable Operations Management

[25] Long-Term Sustainability

- **निष्क्रिय उपग्रहों, संपर्क खो चुके उपकरणों, रॉकेट के उपयोग किए जा चुके चरणों और अंतरिक्ष-आधारित हथियारों का उपयोग करने** से भी अंतरिक्ष मलबा उत्पन्न होता है।
- **केसलर सिंड्रोम:** अंतरिक्ष मलबे के आपस में टकराने से विनाशकारी **'केसलर सिंड्रोम'** की घटना देखने को मिल सकती है। गौरतलब है कि मलबे के निम्न- भू कक्षा में आपसी टकराव के कारण एक विनाशकारी चक्र आरंभ हो जाता है। प्रत्येक टकराव से उत्पन्न अंतरिक्ष मलबे की वजह से अगले टकराव की संभावना को **'केसलर सिंड्रोम'** कहा जाता है।

अंतरिक्ष मलबे को कम करने के लिए शुरू की गई पहलें

- **वैश्विक पहलें और अंतर्राष्ट्रीय भागीदारी:**
  - **इंटर-एजेंसी डेब्रिज कोर्डिनेशन कमेटी (IADC):** यह अंतरिक्ष में मानव निर्मित और प्राकृतिक मलबे से संबंधित गतिविधियों के विश्वव्यापी समन्वय के लिए एक अंतर्राष्ट्रीय सरकारी मंच के रूप में कार्य करती है।
  - **संयुक्त राष्ट्र का अंतरिक्ष मलबा शमन दिशा-निर्देश**[26]
  - **जीरो डेब्रिज चार्टर:** इस पर **12 देशों** ने हस्ताक्षर किए हैं, जैसे- ऑस्ट्रिया, बेल्जियम, साइप्रस, आदि।
- **भारत द्वारा शुरू की गई पहलें:**
  - मलबा मुक्त अंतरिक्ष मिशन (DFSM)[27] 2030
  - अंतरिक्ष स्थितिजन्य जागरूकता नियंत्रण केंद्र (SSACC)[28]
  - प्रोजेक्ट नेटवर्क फॉर स्पेस ऑब्जेक्ट ट्रैकिंग एंड एनालिसिस (नेत्र/ NETRA)

5.2.4. ग्रहीय रक्षा (Planetary Defence)

सुर्ख़ियों में क्यों?

2024 में **विश्व क्षुद्रग्रह दिवस (Asteroid Day) पर एक अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला का आयोजन** किया गया था। इस कार्यशाला में इसरो अध्यक्ष ने कहा कि इसरो पृथ्वी ग्रह की रक्षा प्रयासों की तैयारी के लिए **एस्टेरॉयड अपोफिस का अध्ययन** करने का इच्छुक है। इसरो अध्यक्ष के अनुसार जब **2029 में अपोफिस पृथ्वी से 32,000 कि.मी. दूर होगा, तब इसरो उसका अध्ययन** करेगा। इस प्रयास का उद्देश्य **क्षुद्रग्रह को पृथ्वी से टकराने से रोकना** है।

क्षुद्रग्रह अपोफिस के बारे में

- इसकी **खोज 2004** में की गई थी। यह एक **नियर अर्थ ऑब्जेक्ट (Near-Earth Object: NEO)** है। इसे पृथ्वी को प्रभावित करने वाले **सबसे खतरनाक क्षुद्रग्रहों में से एक के रूप में पहचाना** गया है।
  - **सौर मंडल में अरबों धूमकेतु और क्षुद्रग्रह** हैं। इनमें से अधिकांश कभी पृथ्वी के पास नहीं आते हैं। जब कोई धूमकेतु या क्षुद्रग्रह की कक्षा उसे पृथ्वी के करीब लाती है, तो उसे **नियर अर्थ ऑब्जेक्ट के रूप में वर्गीकृत** किया जाता है।
- हालांकि, **मार्च 2021 में एक रडार अवलोकन अभियान** संचालित किया गया था। इसने **सटीक ऑर्बिट विश्लेषण के साथ, खगोलविदों को यह निष्कर्ष निकालने** में मदद की थी कि **कम-से-कम एक सदी तक अपोफिस के हमारे ग्रह को नुकसान पहुंचाने का कोई जोखिम नहीं है।**

ग्रहीय रक्षा (Planetary Defense)

- यह **क्षुद्रग्रहों और धूमकेतुओं जैसे नियर अर्थ ऑब्जेक्ट्स (NEOs) के संभावित प्रभावों से पृथ्वी की रक्षा** करने के उद्देश्य से किए गए **प्रयासों और रणनीतियों** को व्यक्त करता है।
  - इन प्रयासों व रणनीतियों में **डिटेक्शन, ट्रैकिंग, प्रभाव आकलन, मार्ग बदलने** सहित कई रणनीतियां शामिल हैं।

---

[26] UN Space Debris Mitigation Guidelines

[27] Debris Free Space Missions

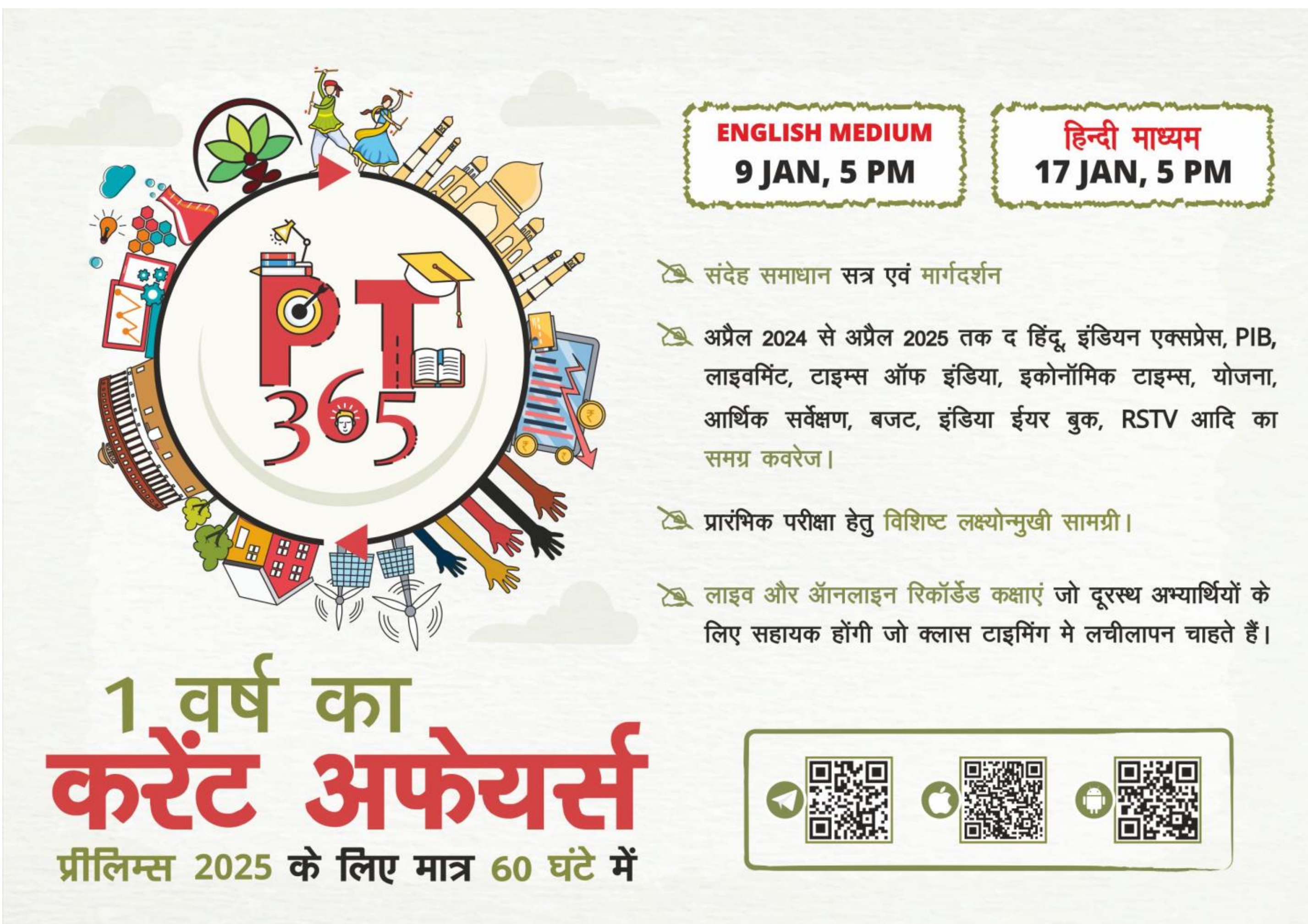
[28] Space Situational Awareness Control Centre

© Vision IAS

- **ग्रहीय रक्षा की आवश्यकता:** यदि नियर अर्थ ऑब्जेक्ट्स का मार्ग पृथ्वी की कक्षा में प्रविष्ट करता है, तो उनके **आकार, गति, कोण और प्रभाव क्षेत्र के आधार पर पृथ्वी को बहुत अधिक नुकसान** हो सकता है। इससे **पृथ्वी पर सुनामी, भूकंप और संभावित आगजनी से अरबों लोगों का जीवन खतरे में पड़** सकता है।

पृथ्वी की रक्षा के लिए वैश्विक प्रयास

- **NASA का डबल एस्टेरॉइड री-डायरेक्शन टेस्ट (DART):** यह पहला मिशन था जिसमें उन क्षुद्रग्रहों के मार्ग को बदलना शामिल था, जिनके पृथ्वी से टकराने की संभावना थी।
- **OSIRIS-एपोफिस एक्सप्लोरर (OSIRIS-एपेक्स):** यह क्षुद्रग्रह एपोफिस का अध्ययन करने के लिए भेजा गया नासा का मिशन है।
- यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी (ESA) द्वारा **रैपिड एपोफिस मिशन फॉर स्पेस सेफ्टी (RAMSES)।**
- **अंतर्राष्ट्रीय क्षुद्रग्रह चेतावनी नेटवर्क:** इसे 2013 में NEOs के डिटेक्शन, ट्रैकिंग और उनकी विशेषता बताने में शामिल संगठनों का एक **अंतर्राष्ट्रीय समूह** बनाने के लिए स्थापित किया गया था।
- यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी (ESA) का **NEO समन्वय केंद्र**



5.3. सुर्ख़ियों में महत्वपूर्ण अंतरिक्ष मिशन (Key Space Missions in News)

मिशन	एजेंसी	उद्देश्य/ प्रमुख विवरण
जूनो मिशन 	**नासा**	• **उद्देश्य: बृहस्पति ग्रह** की उत्पत्ति और विकास को समझना। • यह बृहस्पति के संभावित **ठोस ग्रहीय कोर** की जांच करेगा। साथ ही, इस ग्रह के **तीव्र चुंबकीय क्षेत्र का मानचित्र** भी तैयार करेगा।
PACE मिशन 	**नासा**	• **प्लैंकटन, एरोसोल, क्लाइमेट, ओशन इकोसिस्टम (PACE) मिशन का उद्देश्य** यह समझना कि **महासागर और वायुमंडल के बीच कार्बन डाइऑक्साइड का विनिमय** कैसे होता है। • इस रहस्य को समझाना कि **एरोसोल महासागरीय जल सतह में पादप-प्लवक (Phytoplankton) की वृद्धि** को कैसे बढ़ावा दे सकते हैं।
मावेन मिशन (MAVEN Mission) 	**नासा**	• **मार्स एटमॉस्फियर एंड वोलेटाइल इवोल्यूशन (MAVEN) मिशन मंगल ग्रह के ऊपरी वायुमंडल का अध्ययन** करने के लिए समर्पित पहला मिशन था।
ड्रैगनफ्लाई मिशन 	**नासा**	• **लक्ष्य:** यह टाइटन के बड़े क्षेत्र को कवर करते हुए उसकी सतह के कई स्थलों का अध्ययन करेगा तथा उनके **रसायन विज्ञान और वास योग्य दशाओं** का पता लगाएगा। इससे जानकारी प्राप्त हो सकेगी की टाइटन वास योग्य है या नहीं। → यह नासा के **न्यू फ्रंटियर्स प्रोग्राम** का चौथा मिशन है। इस प्रोग्राम के अन्य **तीन मिशन हैं:** न्यूहोराइजन्स, जूनो और ओसिरिस-रेक्स (और ओसिरिस-एपेक्स/ OSIRIS-APEX भी)।
यूरोपा क्लिपर 	**नासा**	• **उद्देश्य:** इस तथ्य का पता लगाना कि क्या **यूरोपा में जीवन के लिए अनुकूल परिस्थितियां मौजूद हैं।** • यह **नासा द्वारा किसी ग्रहीय मिशन** के लिए विकसित किया गया अब तक का **सबसे बड़ा अंतरिक्ष यान है।** • यह **पृथ्वी की कक्षा के बाहर किसी अन्य ग्रह पर महासागरों का अध्ययन करने के प्रति समर्पित** पहला नासा मिशन भी है।

© Vision IAS

अर्थकेयर मिशन (Earthcare Mission)	**यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी (ESA) और जापान एयरोस्पेस एक्सप्लोरेशन एजेंसी (JXA)**	**अर्थकेयर (क्लाउड, ऐरोसोल और रेडिएशन एक्सप्लोरर) मिशन** का उद्देश्य **बादलों, एरोसोल और विकिरण के बीच जटिल परस्पर अभिक्रिया का समग्र विवरण** प्रदान करना है।
RISE मिशन	**यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी (ESA)**	**RISE (रिमूव डेब्रिस इन-ऑर्बिट सर्विसिंग) यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी का पहला इन-ऑर्बिट सर्विसिंग मिशन है।** यह पृथ्वी की कक्षा में ही ईंधन भरने, मरम्मत या नवीनीकरण करने और कक्षा में असेम्बलिंग करने जैसे कार्यों की दिशा में महत्वपूर्ण कदम है, जो अंतरिक्ष में चक्रीय अर्थव्यवस्था के लिए आवश्यक है। इसमें **भू-स्थिर उपग्रहों को डॉक करने और उनकी कक्षा को नियंत्रित** करने की क्षमता होगी।

5.4. सुर्ख़ियों में रहे टेलीस्कोप्स (Telescope in News)

5.4.1. मेजर एटमॉस्फेरिक चेरेनकोव एक्सपेरिमेंट (Major Atmospheric Cherenkov Experiment: MACE)

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

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।
    - **चेरेनकोव टेलीस्कोप ऐरे (CTA)** दुनिया का सबसे बड़ा चेरेनकोव टेलीस्कोप है, जो वर्तमान में निर्माणाधीन है। इसमें क्रमशः **स्पेन और चिली में स्थित दो ऐरे** शामिल हैं।
- **अवस्थिति:** यह लगभग **4,300 मीटर की ऊंचाई** पर स्थित है, जो दुनिया में अपनी तरह का **सबसे ऊंचाई** पर स्थित टेलीस्कोप है।
- **उद्देश्य:** ब्रह्मांड की उच्च-ऊर्जा वाली घटनाओं (जैसे- सुपरनोवा) को समझने के लिए **उच्च-ऊर्जा गामा किरणों का निरीक्षण** करना।
    - इसका नाम वैज्ञानिक **पावेल एलेक्सेविच चेरेनकोव के नाम पर रखा** गया है। उन्होंने पाया था कि आवेशित कण कुछ स्थितियों के तहत गैर-चालक माध्यम से गुजरने पर चमक उत्पन्न करते हैं। ऐसी स्थितियों को **चेरेनकोव रेडिएशन** कहा जाता है।
- MACE को **अन्य भागीदारों के समर्थन से भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (BARC) द्वारा स्वदेशी** रूप से बनाया गया है।

5.4.2. स्क्वायर किलोमीटर ऐरे (Square Kilometer Array: SKA)

स्क्वायर किलोमीटर ऐरे (SKA) ने **पहला पर्यवेक्षण** पूर्ण कर लिया है। इस प्रकार इसने आंशिक रूप से काम करना आरंभ कर दिया है।

स्क्वायर किलोमीटर ऐरे (SKA) के बारे में

- SKA प्रोजेक्ट का लक्ष्य **विश्व का सबसे बड़ा रेडियो टेलीस्कोप** बनाना है। इसका अधिग्रहण क्षेत्र **एक वर्ग किलोमीटर से अधिक** होगा।
- SKA में एक **वैश्विक वेधशाला** सम्मिलित होगी। इसके तहत दो बड़े टेलीस्कोप होंगे। इनमें से एक **दक्षिण अफ्रीका** में और एक **ऑस्ट्रेलिया** में स्थापित किया जाएगा।\
- **SKA टेलीस्कोप्स के उद्देश्य:**
    - ब्रह्माण्ड की उत्पत्ति को समझना;
    - गुरुत्वाकर्षण तरंगों का पता लगाना;

- आकाशगंगाओं, डार्क मैटर और ब्रह्मांडीय चुंबकत्व के विकास को समझना।

- भारत **2012 में SKA संगठन में एसोसिएट सदस्य** के रूप में शामिल हुआ था। इसने SKA टेलीस्कोप्स के निर्माण-पूर्व चरण में सक्रिय रूप से भाग लिया है।

5.4.3. यूनिवर्सिटी ऑफ़ टोक्यो अटाकामा ऑब्जर्वेटरी (TAO) परियोजना {University of Tokyo Atacama Observatory (TAO) PROJECT}

TAO टेलीस्कोप साइट अवसंरचना निर्माण का कार्य पूरा होने पर **चिली** के **सैंटियागो** में एक समारोह आयोजित किया गया।

- **TAO परियोजना के बारे में:**
    - यह दुनिया का **सबसे ऊंचा खगोलीय पर्यवेक्षण स्थल** है।
    - इस क्षेत्र की अत्यधिक ऊंचाई, विरल वातावरण और बारहमासी शुष्क जलवायु **निकट-अवरक्त तरंग दैर्ध्य की लगभग पूरी श्रृंखला का पर्यवेक्षण** करना संभव बनाती है।

5.5. सुर्ख़ियों में रही मुख्य अवधारणाएं/शब्दावलियां (Key Concepts/Terms in News)

5.5.1. ब्राउन ड्वार्फ (Brown Dwarf)

खगोलविदों की एक टीम ने **जेम्स वेब स्पेस टेलीस्कोप (JWST)** के अवलोकनों का उपयोग **ब्राउन ड्वार्फ स्टार्स** के एक युग्म पर मौसम का मानचित्रण करने के लिए किया है।

- JWST एक **लार्ज इन्फ्रारेड टेलीस्कोप** है। यह **नासा, यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी और कनाडाई अंतरिक्ष एजेंसी** के बीच एक अंतर्राष्ट्रीय सहयोग का परिणाम है।

ब्राउन ड्वार्फ के बारे में

- ब्राउन ड्वार्फ उन पिंडों को कहा जाता है, **जिनका आकार बृहस्पति जैसे विशाल ग्रह और एक छोटे तारे के आकार के बीच** होता है।
- ऐसे तारों के पास एक नियमित तारे की तरह सामान्य हाइड्रोजन को संलयन करने के लिए **पर्याप्त द्रव्यमान नहीं** होता है। इसके कारण वे **नाभिकीय संलयन** प्रक्रिया को बनाए नहीं रख पाते हैं। इसलिए, उन्हें अक्सर **'फेल्ड स्टार्स'** भी कह दिया जाता है।

5.5.2. श्वेत वामन तारा (White Dwarf Star)

हाल ही में, **पहली बार एक चट्टानी ग्रह** को एक जले हुए तारे की परिक्रमा करते हुए देखा गया है। इस तारे को **श्वेत वामन तारा** कहा जाता है।

श्वेत वामन तारे के बारे में

- श्वेत वामन तारा एक **तारकीय कोर** है। जब किसी मरते हुए तारे का **नाभिकीय ईंधन समाप्त** हो जाता है तथा उसकी बाहरी परत अंतरिक्ष में मुक्त हो जाती है, तब उससे **एक ग्रहीय नेबुला का निर्माण** होता है। इसके बाद तारे का जो **भीतरी कोर बचा** रह जाता है, उसे ही **श्वेत वामन** कहा जाता है।
    - वामन तारे की तुलना में, विशाल तारे (giant stars) में परमाणु अभिक्रियाओं की दर अधिक होती है।
    - इसलिए, विशाल तारे का जीवनकाल वामन तारों की तुलना में छोटा होता है।
- **चंद्रशेखर सीमा (सूर्य के द्रव्यमान का 1.44 गुना)** एक स्थिर श्वेत वामन तारे के लिए सैद्धांतिक रूप से संभव अधिकतम द्रव्यमान है।
    - यदि ऐसे तारे का द्रव्यमान **चंद्रशेखर सीमा से अधिक** होता है, तब या तो **न्यूट्रॉन स्टार का या फिर ब्लैक होल का निर्माण** होता है।

 © Vision IAS

5.5.3. प्लंजिंग रीजन (Plunging region)

ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी फिजिक्स के एक अध्ययन ने आइंस्टीन के सिद्धांत के अनुसार **'प्लंजिंग रीजन' का पहला पर्यवेक्षणात्मक प्रमाण** प्रस्तुत किया।

प्लंजिंग रीजन के बारे में

- यह **ब्लैक होल के आस-पास का वह क्षेत्र है,** जहां मैटर ब्लैक होल के चारों ओर चक्कर लगाना बंद कर देता है और **मैटर सीधे ब्लैक होल के अंदर गिर** जाता है।
    - इसकी भविष्यवाणी **अल्बर्ट आइंस्टीन के सामान्य सापेक्षता के सिद्धांत** में की गई है। इसके अनुसार **कणों के लिए ब्लैक होल के पर्याप्त निकट गोलाकार कक्षाओं में ब्लैक होल के गुरुत्वाकर्षण से बचकर चक्कर लगाना असंभव** है।
- प्लंजिंग रीजंस **आकाशगंगा में सबसे मजबूत गुरुत्वाकर्षण बल** लगाते हैं।

5.5.4. ट्रोजन क्षुद्रग्रह (Trojan Asteroid)

शनि से संबद्ध एक **ट्रोजन क्षुद्रग्रह (2019 UO14) की खोज सभी विशाल ग्रहों (बृहस्पति, नेपच्यून और यूरेनस)** के साथ खगोलीय पिंडों की उपस्थिति को दर्शाती है।

ट्रोजन क्षुद्रग्रह के बारे में

- ये सूर्य के चारों ओर एक ग्रह की कक्षा में एक स्थिर **लैग्रेंज बिंदु (आमतौर पर L4 और L5) पर स्थित** होते हैं।
- **महत्त्व:** चूंकि, ट्रोजन क्षुद्रग्रह लंबे समय तक गुरुत्वाकर्षण के कारण स्थिर रहते हैं, इसलिए उनका अध्ययन सौर मंडल के विकास के बारे में उपयोगी जानकारी प्रदान कर सकता है।
- **मिशन लूसी (2021 में लॉन्च):** बृहस्पति के ट्रोजन क्षुद्रग्रहों का पता लगाने वाला पहला मिशन है।

5.5.5. सुपर ब्लू मून (Super Blue Moon)

हाल ही में, सुपर ब्लू मून देखा गया। यह एक ऐसी घटना है, जो लगभग **हर 10 साल** में घटित होती है।

सुपर ब्लू मून के बारे में

- **सुपर ब्लू मून** एक ऐसी घटना है, जहां **सुपरमून और ब्लू मून एक साथ देखे** जाते हैं।
- जब चंद्रमा **पृथ्वी के सबसे निकटतम बिंदु (Perigee)** पर हो और उसी समय वह **पूर्णिमा** के रूप में दिखाई दे, तो उसे **सुपरमून** कहा जाता है।
- **ब्लू मून दो प्रकार के होते हैं:** एक **मासिक ब्लू मून** और दूसरा **मौसमी ब्लू मून।**
    - **मासिक ब्लू मून** तब होता है, जब **एक ही माह में दो बार पूर्णिमा** दिखाई देती है।
    - **मौसमी ब्लू मून** तब होता है, जब **एक ही मौसम में सामान्यतः तीन की बजाय चार पूर्णिमाएं** दिखाई दें।

5.6. अन्य महत्वपूर्ण सुर्ख़ियां (Other Important News)

5.6.1. RHUMI-1

भारत ने अपना पहला **रीयूजेबल हाइब्रिड रॉकेट 'RHUMI-1'** सफलतापूर्वक लॉन्च किया।

RHUMI-1 के बारे में

- 'RHUMI-1' रॉकेट को तमिलनाडु स्थित स्टार्ट-अप **स्पेस जोन इंडिया** ने मार्टिन ग्रुप के सहयोग से विकसित किया है।
- इसे **मोबाइल लॉन्चर का इस्तेमाल करके लॉन्च** किया गया है। इसमें **3 क्यूब सैटेलाइट्स** और **50 पिको (PICO) सैटेलाइट्स** शामिल हैं। ये दोनों तरह के सैटेलाइट्स **ग्लोबल वार्मिंग और जलवायु परिवर्तन** से संबंधित डेटा एकत्र करेंगे।

© Vision IAS

- **क्यूब सैटेलाइट्स** नैनो उपग्रहों का एक प्रकार हैं। इनका **वजन 1-10 किलोग्राम** के बीच होता है।
- **पिको सैटेलाइट्स** छोटे आकार के उपग्रह होते हैं। इनका वजन आमतौर पर 0.1 से 1 किलोग्राम के बीच होता है।

- **RHUMI-1 की विशेषताएं:**
  - **हाइब्रिड रॉकेट इंजन:** RHUMI-1 एक तरह का **हाइब्रिड रॉकेट इंजन** है। इसमें **ठोस और तरल प्रणोदक के कॉम्बिनेशन का उपयोग** किया गया है। इससे इंजन की दक्षता में सुधार होता है और परिचालन लागत में कमी आती है।
  - **पर्यावरण के अनुकूल:** यह **100% पायरोटेक्निक-मुक्त** है और इसमें TNT का प्रतिशत भी शून्य है।

रियूजेबल रॉकेट के बारे में

- रियूजेबल रॉकेट पेलोड्स को अंतरिक्ष की कक्षा में स्थापित करते हैं और फिर **पृथ्वी पर वापस आ जाते हैं।** इस प्रकार के रॉकेट्स को फिर से नए पेलोड्स स्थापित करने के लिए लॉन्च किया जा सकता है।
- **लाभ:**
  - **लागत में बचत:** इसका उपयोग करने से हर बार एक नया रॉकेट बनाने की जरूरत नहीं पड़ेगी। इससे **लागत में 65% तक की बचत** होती है।
  - **अंतरिक्ष मलबे में कमी**
  - **लॉन्च की संख्या में वृद्धि होना**

5.6.2. अंतरिक्ष-आधारित निगरानी (Space-Based Surveillance)

सुर्ख़ियों में क्यों?

सुरक्षा संबंधी मंत्रिमंडलीय समिति (CCS)[29] ने असैन्य (Civilian) और सैन्य उपयोगों के लिए स्थलीय एवं समुद्री क्षेत्र संबंधी जागरूकता हेतु **अंतरिक्ष आधारित निगरानी (SBS) परियोजना के तीसरे चरण को मंजूरी** दे दी है।

SBS-3 परियोजना के बारे में

- यह इससे पहले की SBS-1 (2001) और SBS-2 (2013) परियोजनाओं का अगला चरण है।
  - कार्टोसैट-2A, रीसैट-2, इरोस-B, रीसैट-2A आदि उपग्रह SBS-1 और SBS-2 के दौरान प्रक्षेपित किए गए थे।
- अंतरिक्ष आधारित निगरानी परियोजना के तीसरे चरण (SBS-3) के तहत निगरानी के लिए **निम्न भू-कक्षा (LEO)** और **भू-स्थिर कक्षा (GEO)** में **52 उपग्रहों** को स्थापित किया जाएगा।
- कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) से लैस उपग्रहों का यह नया समूह पृथ्वी की अलग-अलग कक्षाओं में स्थापित किया जाएगा। साथ ही, ये **उपग्रह जियो-इंटेलिजेंस एकत्रित करने के लिए अंतरिक्ष में एक-दूसरे के साथ इंटरैक्ट करने में भी सक्षम** होंगे।
  - जब पृथ्वी से 36,000 कि.मी. की ऊंचाई पर GEO में स्थित उपग्रह किसी ऑब्जेक्ट को डिटेक्ट करता है, तो वह पृथ्वी से **400-600 कि.मी.** की ऊंचाई पर LEO में स्थित उपग्रह से उस ऑब्जेक्ट को नजदीक से अवलोकन करने का निर्देश दे सकता है। इससे उस ऑब्जेक्ट के बारे में अधिक विस्तृत और सटीक जानकारी मिल सकती है।
- तीनों सेनाओं के पास स्थल, समुद्र और हवाई मिशनों के लिए समर्पित उपग्रह होंगे।

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।
- SBS सिस्टम का उपयोग मुख्य रूप से **राष्ट्रीय सुरक्षा, अंतरिक्ष स्थितिजन्य जागरूकता, पर्यावरण संबंधी निगरानी** और वैज्ञानिक अनुसंधान के लिए डेटा एकत्र करने के लिए किया जाता है।

[29] Cabinet Committee on Security

- अमेरिका के पास दुनिया का सबसे बड़ा अंतरिक्ष-आधारित निगरानी तंत्र है। इसमें **स्पेस-बेस्ड इंफ्रारेड सिस्टम (SBIRS)** और **नेक्स्ट-जेनरेशन ओवरहेड पर्सिस्टेंट इन्फ्रारेड (Next-Gen OPIR)** जैसे अत्याधुनिक उपग्रह शामिल हैं। ये उपग्रह मिसाइलों की पहचान करने और उनकी गतिविधियों पर नज़र रखने में अहम भूमिका निभाते हैं।

5.6.3. वैन एलेन रेडिएशन बेल्ट (Van Allen Radiation Belt)

पोलारिस डॉन मिशन के तहत **विश्व का पहला निजी स्पेसवॉक सफलतापूर्वक** पूरा किया गया।

- पोलारिस डॉन ने **पृथ्वी के उच्च विकिरण** वाले क्षेत्रों, यानी **साउथ अटलांटिक एनॉमेली और वैन एलेन रेडिएशन बेल्ट** की यात्रा की है। इसका उद्देश्य **मानव स्वास्थ्य पर अंतरिक्ष विकिरण के प्रभाव का अध्ययन** करना था।

वैन एलेन रेडिएशन बेल्ट के बारे में

- इसे खगोल भौतिकी वैज्ञानिक **जेम्स वैन एलेन ने 1958** में खोजा था।
- पृथ्वी का चुंबकमंडल **उच्च ऊर्जा वाले विकिरण कणों को बांध कर** रखता है तथा पृथ्वी को **सौर तूफानों और सौर पवनों से बचाता** है। ज्ञातव्य है कि सौर तूफान व सौर पवनें प्रौद्योगिकी के साथ-साथ पृथ्वी पर रहने वाले लोगों को भी नुकसान पहुंचा सकती हैं।
  - ये अवरुद्ध कण **विकिरण की दो बेल्ट्स (आंतरिक और बाहरी)** बनाते हैं, जिन्हें **वैन एलेन बेल्ट्स** के रूप में जाना जाता है। ये बेल्ट्स पृथ्वी को घेरे हुए हैं।
    - आंतरिक बेल्ट **ब्रह्मांडीय किरणों की पृथ्वी के वायुमंडल के साथ परस्पर अंतर्क्रियाओं से उत्पन्न** होती है। बाहरी बेल्ट **सूर्य से उत्पन्न उच्च ऊर्जा वाले अरबों कणों** से बनी होती है।
- अंतरिक्ष यात्रियों और अंतरिक्ष यान को **बाह्य अंतरिक्ष तक पहुंचने के लिए वैन एलेन बेल्ट से होकर गुजरना** पड़ता है। इस कारण उनके **विकिरण जोखिम को सीमित करने** के लिए इस क्षेत्र से **तेजी से उड़ान भरना बहुत जरूरी** हो जाता है।

दक्षिण अटलांटिक विसंगति (South Atlantic Anomaly: SAA) के बारे में

- यह **दक्षिण अटलांटिक महासागर के ऊपर एक भौगोलिक क्षेत्र** है। यहां **आंतरिक वैन एलेन विकिरण बेल्ट** विशेष रूप से पृथ्वी के निकट तक फैली हुई है।
- इससे **आयनकारी विकिरण के स्तर में अत्यधिक वृद्धि** होती है और पृथ्वी की निचली कक्षाओं में अंतरिक्ष यान पर प्रभाव पड़ता है। उदाहरण के लिए, **अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन पर अंतरिक्ष यात्रियों और इलेक्ट्रॉनिक घटकों के लिए विकिरण का जोखिम** भी बढ़ जाता है।

5.6.4. जासूसी या टोही उपग्रह (Spy or Reconnaissance Satellite)

दक्षिण कोरिया ने अपना दूसरा सैन्य जासूस (टोही) उपग्रह कक्षा में सफलतापूर्वक स्थापित किया।

जासूस या टोही उपग्रह के बारे में

- इस तरह के उपग्रह अन्य देशों की सैन्य गतिविधियों के बारे में **खुफिया जानकारी** उपलब्ध कराते हैं।
- यह या तो **संचार उपग्रह या भू-प्रेक्षण (Earth observation) उपग्रह** हो सकता है।
- **जासूस उपग्रह के मुख्य प्रकार:**
  - **ऑप्टिकल-इमेजिंग सैटेलाइट:** इनमें **लाइट सेंसर्स** लगे होते हैं। ये सेंसर्स जमीन पर **मिसाइल लॉन्चिंग लोकेशंस और हथियारों का पता** लगा सकते हैं।
  - **रडार-इमेजिंग सैटेलाइट:** ये उपग्रह बादल छाए रहने पर भी रडार प्रौद्योगिकियों का उपयोग करके अंतरिक्ष से पृथ्वी का पर्यवेक्षण कर सकते हैं।
  - **सिग्नल-इंटेलिजेंस या फेरेट सैटेलाइट:** ये रेडियो और माइक्रोवेव ट्रांसमिशन को कैच करते हैं।

5.6.5. अंतरिक्ष पर्यटन (Space Tourism)

सुर्ख़ियों में क्यों?

ब्लू ऑरिजिन नामक स्पेस स्टार्ट-अप ने घोषणा की है कि **गोपी थोटाकुरा उनके न्यू शेपर्ड के 25वें मिशन (NS-25 मिशन) का हिस्सा होंगे।**

अंतरिक्ष पर्यटन क्या है?

- अंतरिक्ष पर्यटन संबंधी गतिविधियां **व्यक्तियों को मनोरंजन, रोमांच या छुट्टी बिताने जैसे उद्देश्यों के लिए अंतरिक्ष में भेजने हेतु** आयोजित की जाती हैं।

- **अंतरिक्ष पर्यटन के प्रकार:**
    - **उप-कक्षीय (Suborbital):** इसमें यात्रियों को कारमन रेखा (पृथ्वी से 50 से 70 मील ऊपर) के ऊपर ले जाकर वापस लाया जाता है।
        - **करमन लाइन** औसत समुद्र तल से 100 किलोमीटर की ऊंचाई पर एक सीमा है। इसे पृथ्वी के वायुमंडल और अंतरिक्ष की शुरुआत की सीमा माना जाता है।
    - **कक्षीय (Orbital):** इसमें यात्रियों को कारमन रेखा से काफी ऊपर ले जाया जाता है। इसमें यात्री अंतरिक्ष में कई दिन या सप्ताह बिता सकते हैं।

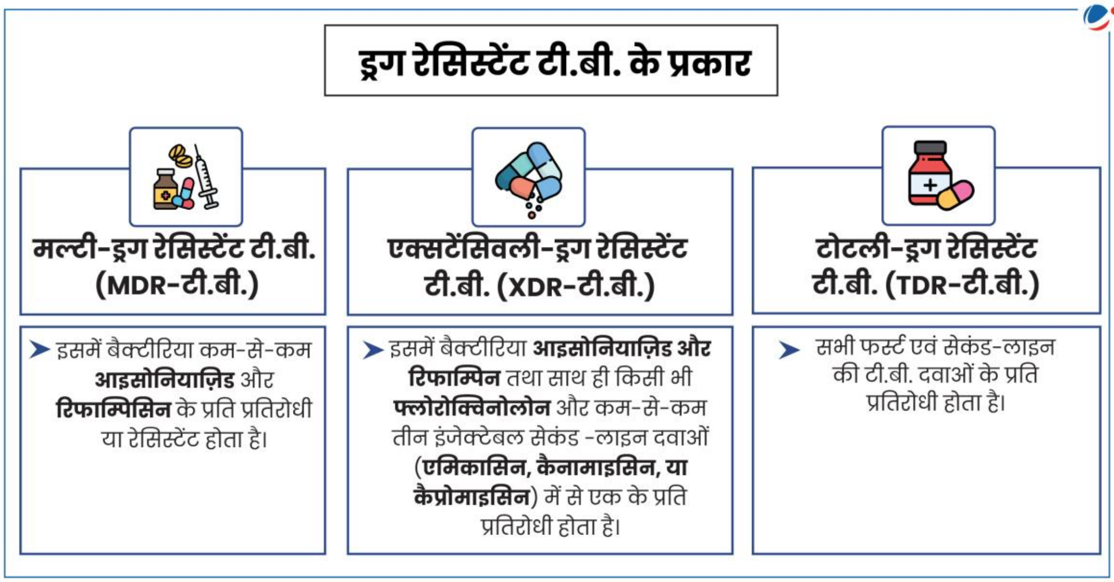
6. स्वास्थ्य (Health)

6.1. रोग और संबंधित घटनाक्रम (Diseases and Related Development)

6.1.1. ट्यूबरक्लोसिस (Tuberculosis)

सुर्ख़ियों में क्यों?

विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) ने वैश्विक क्षय रोग (TB) रिपोर्ट, 2024 जारी की।



रिपोर्ट के मुख्य बिंदुओं पर एक नज़र

- 2023 में **वैश्विक टीबी रोगों में से 26% मामले तथा टीबी से संबंधित वैश्विक स्तर पर हुई मृत्यु में से 26% मौतें** भारत में दर्ज किए गए थे।
- **मल्टीड्रग-प्रतिरोधी/ रिफैम्पिसिन प्रतिरोधी टीबी संक्रमण के मामले में भारत विश्व में प्रथम स्थान पर है।**

टीबी के बारे में

- यह **बैसिलस माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरक्लोसिस बैक्टीरिया** के कारण होने वाली एक संक्रामक बीमारी है जो आमतौर पर फेफड़ों को प्रभावित करती है। इसे **पल्मोनरी टीबी** के रूप में जाना जाता है।
  - **एक्स्ट्रापल्मोनरी टीबी** शरीर के अन्य हिस्सों को प्रभावित करती है (उदाहरण के लिए- गैस्ट्रोइंटेस्टाइनल टीबी, स्केलेटल टीबी, लीवर टीबी)।
- **संक्रमण:** यह हवा के माध्यम से फैलता है, जब कोई संक्रमित व्यक्ति खांसता है, बोलता है, हंसता है, गाता है या छींकता है।
- **सामान्य लक्षण:** लंबे समय तक खांसी (कभी-कभी खून के साथ), सीने में दर्द, कमजोरी, थकान, वजन घटना, बुखार, रात को पसीना आना, आदि।
- **पहचान के लिए परीक्षण:** एक्सपर्ट MTB, RIF अल्ट्रा और ट्रूनेट असेस।
- **ड्रग-रेजिस्टेंट टीबी** में मानक दवाओं का असर नहीं होता है।

टीबी को रोकने हेतु भारत की पहलें

- **नेशनल ट्यूबरक्लोसिस एलिमिनेशन प्रोग्राम (NTEP)** चलाया जा रहा है।
- केंद्रीय स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय ने एक नई **BPaLM उपचार पद्धति** को मंजूरी दी है। इस पद्धति में **अग्रलिखित चार दवाइयों की खुराक** शामिल है- **बेडाक्विलाइन, प्रेटोमेनिड, लाइनज़ोलीड और मोक्सीफ्लोक्सासिन।**
  - इस नई उपचार पद्धति से टीबी के उपचार में केवल 6 महीने लगेगा। इससे पहले 20 महीने लगते थे।
- **प्रधानमंत्री टीबी मुक्त भारत अभियान:** यह मरीजों को अतिरिक्त सहायता प्रदान करने, समुदाय की भागीदारी बढ़ाने और कॉर्पोरेट सामाजिक उत्तरदायित्व (CSR) गतिविधियों का लाभ उठाने के लिए शुरू किया गया था।
- **अन्य:** निक्षय पोषण योजना, नेशनल टीबी कॉल सेंटर - निक्षय संपर्क, टीबी मुक्त पंचायत पहल, आदि।

विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) की पहल

- **#ENDTB रणनीति: इसके लक्ष्य हैं-**
  - 2030 तक टीबी के मामलों में 80% तक की कमी करना,

- टीबी से होने वाली मौतों की संख्या में 90% की कमी करना, और
- टीबी प्रभावित परिवारों के लिए आर्थिक तंगी या लागत को समाप्त करना।
- **टीबी वैक्सीन एक्सेलरेटर काउंसिल:** यह परिषद टीबी के नए टीकों के विकास, परीक्षण, प्रमाणन और उपयोग को गति प्रदान करने के लिए बनाई गई है।

6.1.2. मंकीपॉक्स (एम पॉक्स) {Monkeypox (Mpox)}

सुर्ख़ियों में क्यों?

विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) ने **मंकीपॉक्स के प्रकोप को "अंतर्राष्ट्रीय स्तर के खतरे वाला सार्वजनिक स्वास्थ्य आपातकाल (PHEIC)"** घोषित किया।

अन्य संबंधित तथ्य

- WHO ने **मंकीपॉक्स (इन-विट्रो डायग्नोस्टिक IVD) किट** को अपनी **आपातकालीन उपयोग सूची (EUL)**[30] के तहत शामिल करने की भी घोषणा की है।
  - **EUL** वास्तव में बिना लाइसेंस वाले चिकित्सा उत्पादों का मूल्यांकन और लिस्टिंग करने के लिए जोखिम-आधारित प्रक्रिया है।
  - **इसमें तीन प्रोडक्ट स्ट्रीम्स शामिल हैं:** टीके, चिकित्सा या उपचार और इन विट्रो डायग्नोस्टिक्स।

एमपॉक्स के बारे में

- यह एक **वायरस जनित रोग** है जो **मंकीपॉक्स वायरस** के कारण होता है। यह वायरस **ऑर्थोपॉक्सवायरस जीनस** से संबंधित है।
  - यह एक **जूनोटिक (पशुजन्य) रोग** है। यह रोग **संक्रमित व्यक्ति और पशु के निकट संपर्क में आने से फैलता** है।
- इस रोग के **अधिकांश मामले मध्य और पश्चिमी अफ्रीका में दर्ज** किए जाते हैं।
- **MPox वायरस के प्रकार:** Clade 1 और Clade 2
- **चेचक के लिए विकसित टीके और उपचार** को विशेष परिस्थितियों में कुछ देशों में **एमपॉक्स** के इलाज हेतु स्वीकृत किया जा सकता है।
  - हाल ही में, विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) ने Mpox के खिलाफ पहली वैक्सीन को प्रीक्वालिफाइड किया। Mpox के खिलाफ इस पहली वैक्सीन का नाम **MVA-BN** है।
- एक हालिया स्टडी के अनुसार, एमपॉक्स वायरस विकसित होने और मनुष्यों को संक्रमित करने के लिए **'जीनोमिक अकॉर्डियन'** का उपयोग करता है।
  - **जीनोमिक अकॉर्डियन का उपयोग पॉक्सवायरस** के विकास (इवोल्यूशन) का वर्णन करने के लिए किया जाता है। यह **जीन प्रवर्धन (Gene amplification), उत्परिवर्तन (Mutation) और जीनोम रिडक्शन** की एक बहु-चरणीय प्रक्रिया है।
- **भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद (ICMR)** ने इसके लिए एक सीरो-सर्वे किया है।
  - **सीरो-सर्वे** किसी निर्धारित अवधि में किसी विशेष आबादी के सैंपल्स से रक्त का संग्रह और परीक्षण है।

PHEIC के बारे में:

- **इंटरनेशनल हेल्थ रेगुलेशन (2005) के अनुसार,** निम्नलिखित के आधार पर किसी रोग को PHEIC घोषित किया जाता है;
  - यदि किसी रोग का प्रकोप असामान्य या अप्रत्याशित है;
  - इस रोग के **अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर फ़ैलने की संभावना** है; और
  - **उस रोग के विरुद्ध तत्काल अंतर्राष्ट्रीय कार्रवाई करना अनिवार्य** है।
- PHEIC विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) द्वारा इंटरनेशनल हेल्थ रेगुलेशन के तहत जारी किया जाने वाला सबसे उच्च स्तर का अलर्ट है।

संबंधित सुर्ख़ियां

विषाणु युद्ध अभ्यास

- **"विषाणु युद्ध अभ्यास",** वैश्विक महामारी (Pandemic) से निपटने की तैयारी के संबंध में एक मॉक ड्रिल है। इसका आयोजन 'नेशनल वन हेल्थ मिशन (NOHM)' के तहत किया गया था।
- NOHM के तहत "वन हेल्थ" अप्रोच पर फोकस किया जाता है, ताकि एकीकृत रोग नियंत्रण को सुनिश्चित किया जा सके और वैश्विक महामारी से बेहतर तरीके से निपटा जा सके।

30 Emergency Use Listing

© Vision IAS

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

सुर्ख़ियों में क्यों?

नेपाल और म्यांमार के बाद भारत **दक्षिण-पूर्व एशिया क्षेत्र** में ऐसा **तीसरा** देश बन गया है, जिसने सफलतापूर्वक **ट्रेकोमा का उन्मूलन** किया है। ध्यातव्य है कि ट्रेकोमा एक **उपेक्षित उष्णकटिबंधीय रोग (NTD)** है।

ट्रैकोमा के बारे में

- यह रोग **मनुष्य की आंखों को संक्रमित** करता है। यह रोग **क्लैमाइडिया ट्रैकोमैटिस जीवाणु** के संक्रमण से होता है।
  - यह एक संक्रामक रोग है जो रोगी व्यक्ति की **आंख, नाक आदि के संपर्क में आने से फैलता** है। यदि समय पर इसका इलाज नहीं किया जाता है, तो संक्रमित व्यक्ति जीवन भर के लिए **दृष्टिहीन** हो सकता है।
- **भारत में स्थिति: 1971** में ट्रेकोमा के कारण **दृष्टिहीनता 5%** थी। अब यह घटकर **1%** से भी कम हो गई है।

उपेक्षित उष्णकटिबंधीय रोग (NTDs) के बारे में

- यह मुख्य रूप से उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में व्याप्त **बीमारियों के समूह को संदर्भित करता है।**
- **ये वायरस, बैक्टीरिया, परजीवी, कवक और विषाक्त पदार्थों** सहित विभिन्न रोगजनकों के कारण होते हैं।
- इन्हें **उपेक्षित इसलिए** कहा जाता है, क्योंकि ये वैश्विक स्वास्थ्य एजेंडे से लगभग गायब हैं, इनके निवारण के लिए वैश्विक वित्त-पोषण कम है और इनको सामाजिक कलंक तथा घृणा की नजर से देखा जाता है।
- **भारत में** विश्व स्तर पर **10 प्रमुख NTDs से ग्रस्त लोगों की सर्वाधिक संख्या है-** जैसे हुकवर्म, डेंगू, लसीका फाइलेरिया, कुष्ठ रोग, कालाजार और रेबीज, एस्कारियासिस, ट्राइक्यूरियासिस, ट्रेकोमा और सिस्टीसर्कोसिस।
  - **विश्व स्वास्थ्य संगठन ने भारत को गिनी वर्म रोग (2000) और यॉज (2016) से मुक्त घोषित किया है।**

6.1.4.एंटी-माइक्रोबियल प्रतिरोध (Antimicrobial Resistance: AMR)

सुर्ख़ियों में क्यों?

रोगाणुरोधी प्रतिरोध (AMR) पर चौथे वैश्विक उच्च-स्तरीय मंत्रिस्तरीय सम्मेलन में **जेद्दाह प्रतिबद्धताएं (Jeddah Commitments)** अपनाई गईं।

AMR के लिए जिम्मेदार प्रमुख कारक

- **औषधि विनिर्माण:** एंटीबायोटिक दवाओं के लिए एक्टिव फ़ार्मास्यूटिकल इंग्रीडिएंट (API) के उत्पादन से उत्पन्न औद्योगिक अपशिष्ट।
- **कृषि:** पशुधन, जलीय कृषि आदि क्षेत्रों में विकास के लिए एंटीबायोटिक दवाओं का अत्यधिक उपयोग।
- **स्वास्थ्य देखभाल सुविधाएं:** अप्रयुक्त दवाओं, रोगी के मल, आदि का अनुचित प्रबंधन एवं निपटान।
- **अपशिष्ट प्रबंधन का निम्न स्तर:** लैंडफिल लीचेट, अनुपचारित अपशिष्ट जल और सीवेज बहिःस्राव।

अन्य संबंधित तथ्य

- यह **वन हेल्थ एप्रोच** के माध्यम से **AMR से निपटने के लिए** वैश्विक कार्रवाई हेतु एक **व्यापक फ्रेमवर्क है।**

- इन प्रतिबद्धताओं का उद्देश्य **AMR पर संयुक्त राष्ट्र महासभा (UNGA) की उच्च-स्तरीय बैठक के राजनीतिक घोषणा-पत्र** को व्यावहारिक कार्रवाइयों में परिवर्तित करना है।

एंटी-माइक्रोबियल प्रतिरोध (AMR) क्या है?

- AMR का आशय उस स्थिति से है, जिसमें **बैक्टीरिया और कवक जैसे रोगजनक कुछ एंटीबायोटिक दवाओं के प्रति प्रतिरोधक क्षमता** विकसित कर लेते हैं। इससे इन रोगजनकों पर संबंधित एंटी-माइक्रोबियल दवाइयों का कोई असर नहीं होता है।
  - रोगाणुरोधी प्रतिरोध क्षमता विकसित करने वाले इन सूक्ष्मजीवों (Microorganisms) को **'सुपरबग'** कहा जाता है। कुछ सूक्ष्मजीव स्वाभाविक रूप से कुछ विशेष प्रकार के एंटी-माइक्रोबियल दवाओं के प्रति प्रतिरोधी क्षमता विकसित कर लेते हैं। इससे वे या तो उत्परिवर्तन (म्यूटेशन) या जीन के स्थानांतरण (Genetic Exchange) से प्रतिरोधी जीन का विकास कर लेते हैं।

AMR से निपटने के लिए शुरू की गई पहलें

- **वैश्विक स्तर पर शुरू की गई पहलें:**
  - **ग्लोबल एक्शन प्लान ऑन एंटीमाइक्रोबियल रेजिस्टेंस (GAP)** और **WHO की वैश्विक एंटीमाइक्रोबियल रेजिस्टेंस निगरानी प्रणाली (GLASS)** दोनों विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) द्वारा विकसित किए गए हैं।
  - **राष्ट्रीय रोग नियंत्रण केंद्र (NCDC)** के मामले में सहयोग
  - **एंटीमाइक्रोबियल प्रतिरोध पर वन हेल्थ ग्लोबल लीडर्स ग्रुप -** WHO, FAO, और विश्व पशु-स्वास्थ्य संगठन (WOAH) का त्रिपक्षीय सहयोग।
- **राष्ट्रीय स्तर पर किए गए उपाय:**
  - **AMR के लिए राष्ट्रीय कार्य योजना (NAP-AMR), 2017**
  - **राजकीय मेडिकल कॉलेज प्रयोगशालाओं का नेशनल AMR निगरानी नेटवर्क (NARS-Net)**
  - **अनुसूची-H और H1 के अंतर्गत एंटीबायोटिक दवाओं का विनियमन:** एंटीबायोटिक दवाओं को ड्रग्स एंड कॉस्मेटिक रूल्स, 1945 की अनुसूची H और H1 के अंतर्गत सूचीबद्ध किया गया है।
  - **अन्य:**
    - **केरल द्वारा ऑपरेशन अमृत (संपूर्ण स्वास्थ्य के लिए AMR हस्तक्षेप)** की शुरुआत की है।
    - भारत ने दवा-प्रतिरोधी संक्रमणों के लिए पहला स्वदेशी एंटीबायोटिक **"नेफिथ्रोमाइसिन"** (**Nafithromycin**) लॉन्च किया।

संबंधित सुर्ख़ियां

डिस्बिओसिस (Dysbiosis)

- डिस्बिओसिस एंटीबायोटिक दवाओं के अनुचित उपयोग से जुड़ा हुआ है।
- **डिस्बिओसिस के बारे में:**
  - **किसी माइक्रोबायोम में एक साथ रहने वाले माइक्रोबियल में असंतुलन और विविधता** में कमी वास्तव में डिस्बायोसिस कहलाती है।
  - नतीजतन, शरीर में **उपयोगी बैक्टीरिया आमतौर पर कम हो जाते हैं,** जबकि नुकसान पहुंचाने वाले अन्य बैक्टीरिया की संख्या बढ़ जाती है।

6.1.5. सुर्ख़ियों में रही अन्य बीमारियां (Other Diseases in News)

6.1.5.1. एवियन इन्फ्लूएंजा (Avian Influenza)

एवियन इन्फ्लूएंजा की वजह से **दुनिया भर में 300 मिलियन से अधिक पक्षियों की मौत** हो चुकी है।

एवियन इन्फ्लूएंजा के बारे में

- एवियन (पक्षी) **इन्फ्लूएंजा (फ्लू) टाइप A वायरस के संक्रमण** से होने वाली बीमारी है।
- **इन्फ्लूएंजा A वायरस** को वायरस की सरफेस पर मौजूद **दो प्रोटीनों** के आधार पर अग्रलिखित सब-टाइप्स में विभाजित किया जाता है: **हेमाग्लगुटिनिन (H) और न्यूरोमिनिडेस (N)।**

- इन्फ्लूएंजा A वायरस के H और N सब-टाइप्स सियालिक एसिड (SA) के साथ संपर्क पर परस्पर विरोधी गुण दर्शाते हैं। कोशिका में प्रवेश करने के लिए वायरस **सियालिक एसिड को रिसेप्टर** के रूप में उपयोग करता है।
- एवियन के मामले में H के 18 अलग-अलग सब-टाइप्स और N के 11 अलग-अलग सब-टाइप्स हैं।
  - **पक्षियों में, H के 16 और N के 9 सब-टाइप्स** की पहचान की गई है। **चमगादड़ों में दो अतिरिक्त सब-टाइप्स; H17N10 और H18N11** की पहचान की गई है।
- **वर्गीकरण:**
  - **कम रोगजनक क्षमता वाले एवियन इन्फ्लूएंजा (LPAI) A वायरस:** जैसे- H4N6
  - **अधिक रोगजनक क्षमता वाले एवियन इन्फ्लूएंजा (HPAI) A वायरस:** जैसे- H5N1

6.1.5.2. जीका वायरस (Zika Virus)

महाराष्ट्र में दर्ज किए गए जीका वायरस के मामलों के आलोक में, केंद्रीय स्वास्थ्य मंत्रालय ने इस वायरस के प्रसार को रोकने के लिए राज्य सरकारों को एक एडवाइजरी जारी की है।

जीका वायरस के बारे में

- **फैलना:** यह मुख्य रूप से संक्रमित **एडीज एजिप्टी मच्छर** के काटने से फैलता है।
- **स्वास्थ्य संबंधी चिंताएं:** यह **रोग अधिक घातक नहीं** है, परंतु यह संक्रमित गर्भवती महिलाओं के भ्रूण तक पहुंच कर माइक्रोसेफली जैसे गंभीर जन्मजात विकार का कारण बन सकता है।
- विशेष रूप से वयस्कों और बड़े बच्चों में **गुइलेन-बैरे सिंड्रोम, न्यूरोपैथी और मायलाइटिस** के मामले जीका वायरस संक्रमण से ही जुड़े हुए हैं।
- इसका पता लगाने के लिए **रिवर्स ट्रांसक्रिप्शन पॉलीमरेज़ चेन रिएक्शन (RT–PCR)** का उपयोग किया जाता है।
  - RT–PCR लक्षित जीन के कार्य स्तर को निर्धारित करने के लिए एक किफायती तकनीक है।
- **टीका:** इससे बचाव के लिए कोई टीका या दवा उपलब्ध नहीं है।

6.1.5.3. चांदीपुरा वायरस (Chandipura virus)

भारत को लेकर **विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO)** ने वैश्विक अलर्ट जारी किया है। इसमें कहा गया है कि **भारत में चांदीपुरा वायरस का मौजूदा प्रकोप 20 वर्षों में सबसे बड़ा** प्रकोप है।

चांदीपुरा वायरस (CHPV) के बारे में

- इसे **चांदीपुरा वेसिकुलोवायरस (CHPV)** के रूप में भी जाना जाता है। यह **रबडोविरिडे फैमिली से संबंधित एक राइबोन्यूक्लिक एसिड (RNA)** वायरस है।
  - यह **भारत के पश्चिमी, मध्य और दक्षिणी भागों में,** विशेष रूप से मानसून के मौसम के दौरान, **एक्यूट इंसेफेलाइटिस सिंड्रोम (AES)** के प्रकोप के लिए जाना जाता है।
- **संक्रमण:** यह **सैंडफ्लाई, मच्छरों और किलनी** जैसे रोगवाहकों द्वारा फैलता है।
- **लक्षण:** बुखार, उल्टी, दस्त और सिरदर्द।
- **टीका:** अभी तक इसके उपचार के लिए **कोई एंटीरेट्रोवायरल उपचार या टीका उपलब्ध नहीं** है।

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

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, **स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय** ने 156 **फिक्स्ड-डोज़ कॉम्बिनेशन (FDC)** दवाओं के विनिर्माण, बिक्री या वितरण पर प्रतिबंध लगाया है।

फिक्स्ड डोज कॉम्बिनेशन (FDCs) दवाइयां क्या होती हैं?

- **परिभाषा: औषधि एवं प्रसाधन सामग्री नियम 1945** के अनुसार, **दो या दो से अधिक सक्रिय औषध सामग्रियों (APIs)** को एक निश्चित अनुपात में मिलाकर बनाई गई **एकल खुराक वाली दवा को फिक्स्ड डोज कॉम्बिनेशन** कहा जाता है। कभी-कभी इन्हें **'कॉकटेल ड्रग्स'** भी कहा जाता है।

- API वास्तव में किसी विनिर्मित दवा (जैसे टेबलेट, कैप्सूल, क्रीम, इंजेक्टेबल) का **जैविक रूप से सक्रिय घटक** होता है, जो बीमारी के इलाज में वांछित प्रभाव उत्पन्न करता है।

- **औषधि एवं प्रसाधन सामग्री अधिनियम, 1940 के अनुसार,** FDCs को नई दवाओं के रूप में वर्गीकृत किया जाता है और इसके लिए **केंद्रीय औषधि मानक नियंत्रण संगठन (CDSCO)**[31] **से** अनुमोदन लेना होता है।
- अधिकांश FDCs का उपयोग **खांसी, जुकाम और बुखार की दवा; एंटीमाइक्रोबियल्स/ रोगाणुरोधी; विटामिन और मिनरल्स** आदि **के लिए किया जाता** है।

FDCs के उपयोग के पक्ष में तर्क	FDCs से संबंधित मुद्दे
» **बढ़ती प्रभावकारिता:** कई दवाओं को अलग-अलग उपयोग करने की तुलना में इनसे बेहतर चिकित्सीय नतीजे प्राप्त होते हैं। » **लागत-प्रभावशीलता:** सभी दवाओं को अलग-अलग खरीदने की तुलना में ये एकल दवाओं के रूप में अधिक किफायती होते हैं। » इनके **फार्माकोकाइनेटिक** 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** » **गैर-अनुमोदित और प्रतिबंधित FDCs** तक आसान पहुंच लोक स्वास्थ्य के लिए संभावित रूप से खतरनाक स्थिति पैदा करती है। » **एंटी-माइक्रोबियल प्रतिरोध (AMR) का बढ़ता जोखिम।**

भारत में दवाओं या औषधियों का विनियमन

- **CDSCO:** स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय के तहत केंद्रीय औषधि मानक नियंत्रण संगठन **फार्मास्युटिकल क्षेत्रक के लिए प्राथमिक विनियामक निकाय है।**
  - यह **औषधि एवं प्रसाधन सामग्री अधिनियम**[32]**, 1940** और **औषधि एवं प्रसाधन सामग्री नियम**[33]**, 1945** के प्रावधानों के तहत देश में **औषधियों, चिकित्सा उपकरणों और प्रसाधन सामग्री की गुणवत्ता, सुरक्षा एवं प्रभावकारिता को** विनियमित करता है।
- **राज्य औषधि विनियामक प्राधिकरण (SDRAs)**[34]**:** यह दवा विनिर्माण प्रतिष्ठानों को लाइसेंस देने, नकली दवाओं की बिक्री पर निगरानी रखने, मुकदमा चलाने और आपत्तिजनक विज्ञापनों की निगरानी के लिए जिम्मेदार है।
- **सांविधिक निकाय:** DCA, 1940 में निम्नलिखित की स्थापना का प्रावधान है:
  - **औषधि तकनीकी सलाहकार बोर्ड (DTAB)**।
  - **औषधि परामर्शदात्री समिति (DCC)**।

राष्ट्रीय औषधि मूल्य निर्धारण प्राधिकरण (National Pharmaceutical Pricing Authority: NPPA)

- **स्थापना:** इसकी स्थापना **1997** में दवाओं के मूल्य निर्धारण के लिए एक स्वतंत्र विनियामक के रूप में की गई थी।
- **मंत्रालय:** केंद्रीय रसायन और उर्वरक मंत्रालय के औषध विभाग का संबद्ध कार्यालय।
- **भूमिका:** यह विनियमित बल्क ड्रग्स और फॉर्मूलेशन की कीमतों को तय/ संशोधित करता है।
  - यह औषधि (मूल्य नियंत्रण) आदेश, 2013 को लागू करता है, आदि।

---

31 Central Drugs Standard Control Organization

32 Drugs and Cosmetics Act

33 Drugs and Cosmetics Rules

34 State Drug Regulatory Authorities

6.3. ज़ेनोट्रांसप्लांटेशन (Xenotransplantation)

सुर्ख़ियों में क्यों?

प्रत्यारोपण के जरिए आनुवंशिक रूप से संशोधित सुअर की किडनी लगवाने वाले प्रथम इंसान की मृत्यु हो गई है।

जेनोट्रांसप्लांटेशन के बारे में

- ज़ेनोट्रांसप्लांटेशन में **किसी जानवर (नॉन-ह्यूमन) की जीवित कोशिकाओं, ऊतकों या अंगों को एक मानव में ट्रांसप्लांट, इम्प्लांट या इंफ्यूजन** किया जाता है।
- **जेनोट्रांसप्लांटेशन की प्रक्रिया:**
  - इस प्रक्रिया के लिए जीन एडिटिंग प्रौद्योगिकी **CRISPR-Cas9 का उपयोग** किया गया था। इस प्रौद्योगिकी के जरिए शर्करा के उत्पादन के लिए जिम्मेदार सूअर के विशिष्ट जीन को समाप्त किया गया। इससे **प्रतिरक्षा प्रणालियों** को सक्रिय करने में मदद मिली थी।
  - इसमें सूअर के **अंगों (किडनी, हृदय) को मानव शरीर प्रणाली के अनुकूल कार्य करने** के लिए निर्धारित मानव जीन को जोड़ा गया था।
- **ज़ेनोट्रांसप्लांटेशन के लाभ:**
  - जानलेवा रोगों से ग्रस्त लोगों के लिए **वैकल्पिक स्रोतों से अंगों की आपूर्ति** संभव होती है।
  - **प्रत्यारोपण के लिए आवश्यक अंगों की कमी को दूर** किया जा सकता है।
- **मुख्य चिंताएं:**
  - **जानवरों के अंगों को मानव शरीर द्वारा अस्वीकार करने की दर** अधिक है।
  - किसी **जानवर के अंग से मानव में संक्रमण का खतरा बढ़ जाता** है।
  - इस प्रक्रिया को **पशु कल्याण के विरुद्ध** माना जाता है।

ज़ेनोट्रांसप्लांटेशन के लिए अक्सर सूअरों के अंगों का उपयोग क्यों किया जाता है?

- सुअर के अंगों का **आकार, शारीरिक चयापचय और प्रतिरक्षा प्रणाली** काफी हद तक मनुष्यों के समान है।
- ऐसे फार्म्स में सूअरों की अलग-अलग प्रकार की नस्लों का विकास किया जाता है। ये फार्म्स सूअरों में इंसान की विशिष्ट जरूरत से मिलान वाले अंगों के विकास का अवसर उपलब्ध कराते हैं।

भारत में अंग प्रत्यारोपण फ्रेमवर्क के बारे में

- इसे **"मानव अंग प्रत्यारोपण अधिनियम, 1994"** के तहत विनियमित किया जाता है। 2011 में, संशोधित अधिनियम को **"मानव अंगों और ऊतकों का प्रत्यारोपण अधिनियम (THOTA)[35], 2011"** कहा गया है। अंग प्रत्यारोपण को कानूनी मान्यता प्रदान की गई है।
  - **त्रिस्तरीय विनियामक संरचना:** राष्ट्रीय स्तर पर **राष्ट्रीय अंग एवं ऊतक प्रत्यारोपण संगठन (NOTTO)** तथा क्षेत्रीय एवं राज्य स्तर पर इसी तरह के संगठन की स्थापना के प्रावधान किए गए हैं।
- **अंगदान के लिए पात्रता:**
  - अधिकतर अंगदान, **डोनर की शारीरिक स्थिति से निर्धारित होता है, न कि उम्र से।**
  - **जीवित** (कम से कम 18 वर्ष की आयु होनी चाहिए) और **मृतक दोनों का अंगदान** किया जा सकता है।
  - **मृतक के अंगदान के लिए उसके परिवार की सहमति** आवश्यक है।

6.4. ट्रांस-फैट उन्मूलन (Trans-Fat Elimination)

सुर्ख़ियों में क्यों?

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 माइलस्टोन रिपोर्ट प्रकाशित की है।

[35] Transplantation of Human Organs & Tissues Act

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

- ट्रांस वसा आंशिक रूप से हाइड्रोजन से संतृप्त **असंतृप्त फैटी एसिड होते हैं।**
  - इन्हें सबसे खराब प्रकार का वसा (खराब वसा/ बैड फैट) माना जाता है।
- **प्रकार**: अपने स्रोतों के आधार पर ये प्राकृतिक या कृत्रिम हो सकते हैं।
  - **प्राकृतिक:** इन्हें रूमिनेंट ट्रांस फैट भी कहा जाता है, क्योंकि ये मांस और डेयरी उत्पादों में कम मात्रा में मौजूद होते हैं। इन्हें आम तौर पर हानिकारक नहीं माना जाता है।
  - **कृत्रिम: इसे औद्योगिक माध्यमों द्वारा उत्पादित ट्रांस वसा** भी कहा जाता है क्योंकि इनका निर्माण औद्योगिक प्रक्रिया के तहत किया जाता है। इस प्रक्रिया में **वनस्पति तेल में हाइड्रोजन मिलाया जाता है,** जिससे तरल ठोस में परिवर्तित हो जाता है और परिणामस्वरूप आंशिक रूप से हाइड्रोजनीकृत तेल (PHO) बनता है।
    - औसतन, **PHO में ट्रांस वसा की सांद्रता 25-45% होती है।**
    - मुख्य रूप से इसका **प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों में उपयोग किया जाता है और इसका कोई पोषण संबंधी लाभ नहीं है।**

ट्रांस वसा को नियंत्रित करने के लिए उठाए गए कदम

भारत के स्तर पर

- **भारतीय खाद्य सुरक्षा एवं मानक प्राधिकरण (FSSAI)** द्वारा की गई पहल:
  - **ट्रांस फैट मुक्त लोगो:** यह **TFA-मुक्त उत्पादों को बढ़ावा देने के लिए स्वैच्छिक लेबलिंग है।**
  - 2021 में, तेल और वसा में TFA की अधिकतम मात्रा 2021 के लिए 3% और 2022 तक 2% तय की गई है।
  - **अन्य:** ईट राइट इंडिया मूवमेंट, हार्ट अटैक रिवाइंड (यह औद्योगिक रूप से उत्पादित ट्रांस वसा को खत्म करने के लिए मास मीडिया अभियान है।)
- भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद (राष्ट्रीय पोषण संस्थान) द्वारा **संशोधित आहार संबंधी दिशा-निर्देश।**

वैश्विक स्तर पर

- **WHO द्वारा रिप्लेस (REPLACE) एक्शन फ्रेमवर्क (2018)**
- नीतिगत प्रगति को आगे बढ़ाने के लिए ट्रांस फैट उन्मूलन हेतु **WHO वैलिडेशन प्रोग्राम।**

संबंधित सुर्ख़ियां

ओमेगा-3 फैटी एसिड

- एक अध्ययन में, यह पाया गया है कि **मछली के तेल के नियमित सेवन से** आम लोगों के लिए एट्रियल फाइब्रिलेशन (अनियमित और अक्सर बहुत तेज हृदय गति) और स्ट्रोक का जोखिम पैदा हो सकता है।
  - मछली के तेल में दो महत्वपूर्ण **ओमेगा-3 फैटी एसिड प्रचुर मात्रा में होते हैं, जिन्हें ईकोसापेंटेनोइक एसिड (EPA)** और **डोकोसाहेक्सैनोइक एसिड (DHA)** कहा जाता है ।

© Vision IAS

- **ओमेगा-3 फैटी एसिड के बारे में:**
  - ये **पॉलीअनसेचुरेटेड वसा** हैं।
    - **पॉलीअनसेचुरेटेड वसा:** ये वसा के ऐसे अणु होते हैं जिनके अणु में एक से अधिक असंतृप्त कार्बन बंध (Carbon bond) होते हैं।
  - EPA और DHA के अलावा, एक अन्य ओमेगा-3 फैटी एसिड ALA (अल्फा-लिनोलेनिक एसिड) पादपों से प्राप्त होता है।
    - ये **आवश्यक वसा** हैं।
    - **आवश्यक वसा:** ये ऐसे वसा होते हैं जिन्हें मानव शरीर **स्वयं बनाने में असमर्थ होता है**। इन्हें विभिन्न स्रोतों से प्राप्त करना होता है।
  - **प्रमुख स्रोत**: नट्स और बीज (जैसे- अलसी) वनस्पति तेल (जैसे- अलसी का तेल), सी-फूड आदि।
  - **लाभ:**
    - इससे शरीर में **इन्फ्लेमेशन में कमी आती है (जो कई क्रॉनिक बीमारियों से जुड़ी होती है)।**
    - **ब्लड ट्राइग्लिसराइड {एक प्रकार का वसा (लिपिड)} का स्तर काफी कम हो जाता है।**
    - शरीर में अतिरिक्त कैलोरी, अल्कोहल और शुगर ट्राइग्लिसराइड्स में बदल जाते हैं।
    - **रक्तचाप कम करता है**, दिल के दौरे के खतरा को कम करता है और एरिथमिया को रोकता है।

6.5. ग्लाइसेमिक इंडेक्स (Glycemic Index: GI)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में किए गए एक वैज्ञानिक अध्ययन से भोजन में मौजूद ग्लाइसेमिक इंडेक्स तथा टाइप II डायबिटीज और हृदय रोगों के खतरे के बीच संबंध का पता चला है।

ग्लाइसेमिक इंडेक्स (GI) के बारे में

- **परिभाषा:** GI इस बात का पैमाना है कि **कार्बोहाइड्रेट युक्त भोजन करने के बाद यह कितनी जल्दी आपके रक्त में शुगर का लेवल बढ़ाता** है।
  - यह इंडेक्स शुद्ध ग्लूकोज (जिसका GI 100 है) की तुलना में कार्बोहाइड्रेट युक्त खाद्य पदार्थों को रक्त में शुगर बढ़ाने की उनकी क्षमता के आधार पर 0 से 100 के पैमाने पर रैंक करती है।

GI सूचकांक	उदाहरण
उच्च (>70)	गेहूं, सफेद चावल, आलू, वाइट ब्रेड आदि।
मध्यम (56 - 69)	संतरे का रस, शहद, और होलमील ब्रेड आदि।
कम (<55)	फल, बिना स्टार्च वाली सब्जियां (गाजर, पालक, टमाटर आदि), साबुत अनाज, फलियां आदि।

- **GI निर्धारित करने वाले कारक:**
  - आंतरिक कारकों, जैसे- अमाइलोज, वसा, प्रोटीन, फाइटिक एसिड, फाइबर, रेसिस्टेंट स्टार्च आदि तथा
  - बाह्य कारकों, जैसे- पकाने के तरीके, प्रसंस्करण, रेट्रो-ग्रेडेशन, भिगोने और अंकुरित करने से निर्धारित होता है।
- **ग्लाइसेमिक लोड (GL):** GL यह मापने का एक तरीका है कि कार्बोहाइड्रेट युक्त खाद्य पदार्थ खाने के बाद आपके रक्त शर्करा (Blood Sugar) में कितनी मात्रा और कितनी तेजी से वृद्धि हो सकती है।

ऑल इंडिया मुख्य परीक्षा टेस्ट सीरीज़
देश के सर्वश्रेष्ठ टेस्ट सीरीज़ प्रोग्राम के इनोवेटिव असेसमेंट सिस्टम का लाभ उठाएं
✓ सामान्य अध्ययन ✓ निबंध ✓ दर्शनशास्त्र
2025 ENGLISH MEDIUM 23 FEBRUARY हिन्दी माध्यम 23 फरवरी
2026 ENGLISH MEDIUM 16 FEBRUARY हिन्दी माध्यम 16 फरवरी

6.6. A1 और A2 दूध (A1 and A2 Milk)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, **भारतीय खाद्य सुरक्षा एवं मानक प्राधिकरण (FSSAI) ने खाद्य व्यापार संचालकों (FBOs)** को दिए गए अपने निर्देश को वापस ले लिया है। इस निर्देश में कहा गया था कि खाद्य व्यापार संचालक **A1** और **A2** नाम से अपने दूध और दूध आधारित उत्पादों की मार्केटिंग न करें।

वर्गीकरण का आधार

- A1 और A2 **बीटा (β)-केसीन प्रोटीन के आनुवंशिक रूप हैं।**
  - **केसीन** (दूध प्रोटीन का 80% हिस्सा) दूध में पाए जाने वाले दो प्रकार के प्रोटीन में से एक है, जबकि दूसरा **व्हे (Whey) प्रोटीन** है।
- दोनों के **अमीनो एसिड** अनुक्रम की संरचना में अंतर होता है।
  - इसके अलावा, A1 **प्राकृतिक उत्परिवर्तन के माध्यम से A2 से विकसित हुआ है।**
    - **उत्परिवर्तन (Mutation)** किसी जीव के DNA अनुक्रम में परिवर्तन है।
- **सामान्य दूध** में A1 और A2 दोनों प्रकार के बीटा-केसीन पाए जाते हैं, जबकि **A2 दूध** इस मायने में विशिष्ट है क्योंकि इसमें केवल A2 प्रकार का ही बीटा-केसीन पाया जाता है।
  - **राष्ट्रीय पशु आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो (NBAGR)**[36] के अध्ययनों ने पुष्टि की है कि **देशी नस्ल की गाय** और **भैंस का दूध A2 प्रकार का दूध होता** है।

A1 और A2 दूध के बीच तुलना		
पैरामीटर	A1 दूध	A2 दूध
पोषण	• **वसा** और **कैलोरी की उच्च मात्रा।**	• **प्रोटीन** की उच्च मात्रा।
स्वास्थ्य लाभ	• **इसमें हिस्टिडीन** (आवश्यक अमीनो एसिड) होता है। ○ **हिस्टिडीन का** उपयोग शरीर द्वारा हिस्टामाइन का निर्माण करने के लिए किया जाता है। हिस्टामाइन शरीर को **इन्फ्लेमेशन और एलर्जी** के प्रति प्रतिरक्षा प्रणाली को सक्रिय करने में सक्षम बनाता है। • अध्ययनों के अनुसार, A1 युक्त दूध कुछ लोगों को अच्छी तरह से नहीं **पचता है** और A2 युक्त दूध उनके लिए बेहतर विकल्प होता है।	• **प्रोलाइन** (एक गैर-आवश्यक अमीनो एसिड) होता है। ○ **यह कोलेजन** का एक आवश्यक घटक है और यह जोड़ों एवं टेंडन्स के सुचारू रूप से कार्य करने के लिए भी महत्वपूर्ण होता है।
स्रोत	• यह **उत्तरी यूरोप की स्थानिक गाय की नस्लों** में पाया जाता है, जैसे होलस्टीन, फ्रीजियन, आयरशायर और ब्रिटिश शॉर्टहॉर्न।	• **यह चैनल आइलैंड्स और दक्षिणी फ्रांस की** स्थानिक गाय की नस्लों के दूध में पाया जाता है, जिसमें ग्वेर्नसे, जर्सी, चारोलिस, लिमोज़िन गायें शामिल हैं।

संबंधित अवधारणा

हिस्टामिन (Histamine)

- यह शरीर की **सूजन संबंधी प्रतिक्रिया (Inflammatory response) में महत्वपूर्ण भूमिका** निभाता है। साथ ही, यह **ऑटोइम्यून विकारों, गैस्ट्रिक एसिड स्राव और हेमटोपोइजिस** के लिए भी जिम्मेदार है।
- वे अलग-अलग कारकों की वजह से हमारे शरीर में उत्पन्न हो सकते हैं। **इन वजहों में शामिल हैं:**
  - **प्रतिरक्षा प्रणाली से संबंधित कारक:** जैसे- एलर्जी वाली वस्तुओं के संपर्क में आना, सर्पदंश से विष फैलना आदि।
  - **अन्य कारक जो प्रतिरक्षा प्रणाली से संबंधित नहीं हैं:** जैसे-शरीर में चोट लगना।
- **एंटीहिस्टामिन:** ये **हिस्टामिन-मेडिएटेड विकारों का इलाज करने वाली दवाइयां** हैं।

---

[36] National Bureau of Animal Genetic Resources

© Vision IAS

6.7. मैग्नेटिक रेज़ोनेंस इमेजिंग (MRI) प्रौद्योगिकी {Magnetic Resonance Imaging (MRI) Technology}

सुर्ख़ियों में क्यों?

दुनिया के सबसे शक्तिशाली **मैग्नेटिक रेज़ोनेंस इमेजिंग (MRI)** स्कैनर 'इज़ोल्ट (Iseult)' ने मानव मस्तिष्क की पहली तस्वीर ली है

अन्य संबंधित तथ्य

- 'इज़ोल्ट' स्कैनर **मानव मस्तिष्क की संरचना** के बारे में हमारी समझ को और अधिक बढ़ाने में मदद कर सकता है।
    - इस स्कैनर से **अल्जाइमर** जैसी बीमारियों या **अवसाद** अथवा **सिजोफ्रेनिया** जैसे मनोवैज्ञानिक विकारों के बारे में विस्तृत समझ प्राप्त हो सकेगी।

मैग्नेटिक रेज़ोनेंस इमेजिंग (MRI) प्रौद्योगिकी

परिभाषा: MRI एक **नॉन-इनवेसिव मेडिकल इमेजिंग** टेस्ट मशीन है। यह मशीन मानव शरीर के भीतर की प्रत्येक संरचना की विस्तृत तस्वीर ले सकती है।

कार्यप्रणाली

- यह मशीन शरीर के भीतर की तस्वीर लेने के लिए **बड़ी चुंबकीय और रेडियो तरंगों** का उपयोग करती है। जहां **एक्स-रे** के दौरान **आयनीकृत रेडिएशन** उत्सर्जित होता है, वहीं, **MRI टेस्ट** के दौरान ऐसा **रेडिएशन उत्सर्जित** नहीं होता है।
- क्रॉस-सेक्शनल तस्वीरें प्राप्त करने के लिए यह **शरीर के भीतर चुंबकीय क्षेत्र, रेडियो तरंगों और हाइड्रोजन परमाणुओं के साथ अंतर्क्रिया** करता है।

MRI के उपयोग

- MRI द्वारा स्कैन की गई तस्वीरों में शरीर के **अंगों, हड्डियों, मांसपेशियों और रक्त वाहिकाओं** को स्पष्ट रूप से देखा जा सकता है।
- **मस्तिष्क के विकारों, हृदय रोगों, कैंसर** जैसी बीमारियों के चिकित्सा निदान और उपचार में MRI का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।

6.8. रेडिएशन थेरेपी सुविधा (Radiation Therapy Facility)

सुर्ख़ियों में क्यों?

दिल्ली के लेडी हार्डिंग मेडिकल कॉलेज ने **रेडिएशन थेरेपी सुविधा** शुरू की।

रेडिएशन थेरेपी के बारे में

- रेडिएशन थेरेपी या रेडियोथेरेपी, **कैंसर के उपचार का एक तरीका** है। इसकी सहायता से कैंसर से प्रभावित कोशिकाओं को **आयनकारी रेडिएशन** से नष्ट किया जाता है। ऐसे आयनकारी रेडिएशन्स के उदाहरण हैं: **एक्स-रे, गामा किरणें, हाई एनर्जी इलेक्ट्रॉन्स या हैवी पार्टिकल्स।**
- **रेडियोथेरेपी का महत्व:**
    - यह ब्रेन, स्तन, सिर व गर्दन, सर्वाइकल कैंसर आदि के लिए **अत्यधिक प्रभावी और उपचार का एक अच्छा विकल्प** है। इसमें रेडिएशन की उच्च मात्रा से आस-पास के स्वस्थ ऊतकों को कम-से-कम नुकसान पहुंचता है।
    - **रेडियोथेरेपी के संभावित साइड इफेक्ट्स:** इस उपचार विधि से मरीजों में थकान, मतली, बालों का झड़ना, भूख न लगना जैसी समस्याएं दर्ज की गई हैं।

प्रोटॉन थेरेपी के बारे में

- **प्रोटॉन थेरेपी:** यह कैंसर प्रभावित कोशिकाओं को नष्ट करने के लिए एक अत्याधुनिक और अधिक सटीक रेडिएशन उपचार विधि है।

पारंपरिक रेडियोथेरेपी और प्रोटॉन थेरेपी में तुलना		
मापदंड	पारंपरिक रेडिएशन थेरेपी	प्रोटॉन थेरेपी
कैंसर कोशिकाओं के आस-पास की स्वस्थ कोशिकाओं को नुकसान पहुंचने का खतरा	कम	बहुत कम
उपयोग	आंख, मस्तिष्क, रीढ़ जैसे संवेदनशील अंगों के पास कैंसर कोशिकाएं होने पर उपचार के लिए उपयुक्त नहीं है	आंख, मस्तिष्क जैसे संवेदनशील अंगों के पास की कैंसर कोशिकाओं को नष्ट करने के लिए उपयुक्त है
लागत	कम महंगी	अधिक महंगी
साइड-इफेक्ट्स	अधिक गंभीर साइड-इफेक्ट्स, मरीज की दिनचर्या को प्रभावित कर सकती है	कम गंभीर साइड-इफेक्ट्स और मरीज की दिनचर्या को प्रभावित नहीं करती है

6.9. सुर्ख़ियों में रहे वैक्सीन (Vaccines in News)

वैक्सीन

CONCEPT CORNER

वैक्सीन के प्रमुख प्रकार:

» **लाइव अटेनुएटेड वैक्सीन:**
- इनमें बैक्टीरिया या वायरस से कमजोर किए गए जीवित पैथोजन होते हैं। उदाहरण: खसरा, मम्प्स और रुबेला (MMR) वैक्सीन।

» **इनएक्टिवेटेड या डेड वैक्सीन:**
- इनमें निष्क्रिय किए गए जीवित पैथोजन होते हैं, जो बीमारी उत्पन्न किए बिना इम्यूनिटी प्रदान करते हैं। उदाहरण: पोलियो वैक्सीन, इन्फ्लूएंजा वैक्सीन और COVAXIN

» **एसेल्यूलर या सबयूनिट वैक्सीन:**
- इनमें बैक्टीरिया या वायरस की सतह से लिए गए पॉलीसैकराइड्स या प्रोटीन होते हैं।

सबयूनिट वैक्सीन के प्रकार

टॉक्सॉइड वैक्सीन (Toxoid Vaccine)
- इस वैक्सीन में निष्क्रिय किए गए टॉक्सिन का उपयोग किया जाता है, जिसे बैक्टीरिया द्वारा उत्पन्न किया जाता है। यह टॉक्सिन बैक्टीरिया के बजाय उस विषाक्त गतिविधि को लक्षित करता है, जो बैक्टीरिया के कारण होती है। उदाहरण: डिप्थीरिया वैक्सीन।

कंजुगेट वैक्सीन (Conjugate Vaccine)
- इसमें पैथोजन के दो विशिष्ट हिस्सों का उपयोग किया जाता है, जिससे इम्यून प्रतिक्रिया को बढ़ाया जाता है। उदाहरण: ZyVac TCV, एक स्वदेशी रूप से विकसित टाइफाइड वैक्सीन।

रिकॉम्बिनेंट वैक्सीन (Recombinant Vaccine)
- इसमें रोगजनक बैक्टीरिया या वायरस का एक छोटा-सा DNA का अंश उपयोग किया जाता है। उदाहरण: हेपेटाइटिस B वैक्सीन, ह्यूमन पेपिलोमावायरस (HPV) वैक्सीन, और Covishield

DNA/RNA वैक्सीन
- इसमें रोगजनक बैक्टीरिया या वायरस का जीन (DNA या RNA) को मानव की कोशिकाओं में प्रवेश कराया जाता है। उदाहरण: HIV वैक्सीन।

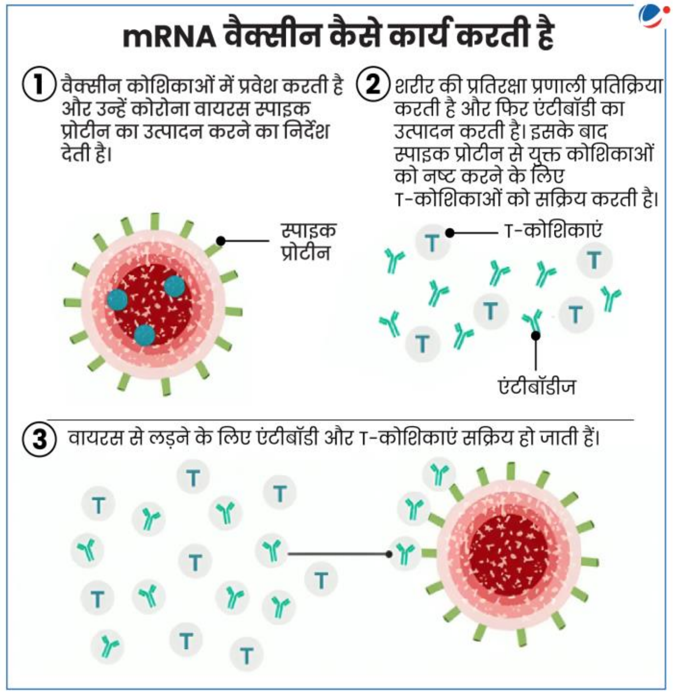
6.9.1. mRNA वैक्सीन (mRNA vaccine)

सुर्ख़ियों में क्यों?

दुनिया की पहली mRNA लंग कैंसर वैक्सीन का ट्रायल यूरोप में शुरू हुआ।

अन्य संबंधित तथ्य

- **BNT116 वैक्सीन** फेफड़ों के कैंसर के इलाज में मदद कर सकती है। इस वैक्सीन को **नॉन-स्मॉल सेल लंग कैंसर** के इलाज के लिए डिज़ाइन किया गया है।



mRNA (मैसेंजर राइबोन्यूक्लिक एसिड) वैक्सीन तकनीक के बारे में

- **कार्य-प्रणाली:**
    - mRNA वैक्सीन में mRNA का एक टुकड़ा लिया जाता है। यह टुकड़ा एक **वायरल प्रोटीन** से मेल खाता है। वायरल प्रोटीन आमतौर पर **वायरस की बाहरी झिल्ली पर पाए जाने वाले प्रोटीन का एक छोटा अंश** होता है।
    - यह mRNA कोशिकाओं को वायरल प्रोटीन बनाने के लिए प्रेरित करता है, जिससे **प्रतिरक्षा प्रणाली एंटीबॉडी का उत्पादन करती** है। इससे प्रतिरक्षा प्रणाली और मजबूत होती है।
        - उदाहरण के लिए, कोविड-19 के लिए mRNA वैक्सीन कोशिकाओं को कोरोना वायरस की बाहरी परत पर प्रोटीन की प्रतियां बनाने का निर्देश देती है। इस प्रोटीन को **"स्पाइक प्रोटीन"** के रूप में जाना जाता है।
- **लाभ:**
    - यह **वैक्सीन सुरक्षित** है क्योंकि इसमें कोई **जीवित या क्षीण वायरस नहीं** होता।
    - साथ ही, इसे **अन्य पारंपरिक वैक्सीन की तुलना में अधिक तेज़ी से विकसित** किया जा सकता है। दूसरी ओर वायरस के क्षीण रूपों को विकसित करके पारंपरिक वैक्सीन बनाने में महीनों लग सकते हैं।

6.9.2. संबंधित घटनाक्रम (Related Developments)

6.9.2.1. डेंगू की नई वैक्सीन TAK-003 (New Dengue Vaccine TAK-003)

विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) ने नई वैक्सीन **TAK-003** को प्रीक्वालिफिकेशन यानी पूर्व-अर्हता (Prequalification) प्रदान की है। यह एक प्रकार की **लाइव एटेन्युएटेड वैक्सीन** है।

- यह वैक्सीन WHO की प्रीक्वालिफिकेशन प्राप्त करने वाली **डेंगू की दूसरी वैक्सीन** है। ऐसी पहली वैक्सीन **CYD-TDV** थी।

WHO वैक्सीन प्रीक्वालिफिकेशन के बारे में

- यह प्रक्रिया **1987** में अपनाई बनाई गई थी। इसका उद्देश्य **वैक्सीन की खरीदारी करने वाली संयुक्त राष्ट्र एजेंसियों द्वारा वितरित वैक्सीन की गुणवत्ता सुनिश्चित** करना है।
- इस **सूची में शामिल होने का यह अर्थ नहीं है** कि WHO ने वैक्सीन और विनिर्माण केंद्रों को मंजूरी दे दी है।
    - इस तरह की मंजूरी देना **देशों के राष्ट्रीय विनियामक प्राधिकरणों का अनन्य अधिकार** है।
- **अन्य वेक्टर-जनित रोग जिनके खिलाफ वैक्सीन इस सूची में शामिल हैं-** मलेरिया, येलो फीवर, जापानी एन्सेफलाइटिस, रेबीज आदि।

डेंगू के बारे में

- इसे **हड्डी तोड़ बुखार (Break-Bone Fever)** भी कहा जाता है।
- यह एक **वायरल संक्रमण** है जो संक्रमित **मादा एडीज मच्छर** के काटने से फैलता है। ज्ञातव्य है कि चिकनगुनिया, जीका रोग भी मादा एडीज मच्छर के काटने से ही फैलते हैं।

- उचित इलाज की कमी के चलते यह वयस्कों में **डेंगू रक्तस्रावी बुखार और डेंगू शॉक सिंड्रोम जैसी गंभीर स्थितियों** में बदल सकता है।
- यह गर्भवती माँ से उसके शिशु में, अंग दान से और खून चढ़ाने से भी फैलता है।
- वर्तमान में, भारत में डेंगू के खिलाफ कोई एंटीवायरल उपचार या लाइसेंस प्राप्त **वैक्सीन नहीं** है।
    - **डेंगीऑल नामक स्वदेशी टेट्रावेलेंट डेंगू वैक्सीन के तीसरे चरण** के क्लिनिकल ट्रायल की शुरुआत की गई है।

6.9.2.2. आर21/ मैट्रिक्स-एम (R21/Matrix-M)

सीरम इंस्टीट्यूट ऑफ इंडिया (SII) ने **अफ्रीका को R21/ Matrix-M मलेरिया वैक्सीन का निर्यात** शुरू कर दिया है।

- मलेरिया एक **घातक बीमारी** है। यह बीमारी **प्लाज्मोडियम जीनस के एकल-कोशिका वाले परजीवी** के कारण होती है। इंसानों में इसका संक्रमण कुछ प्रकार के **मच्छरों के काटने** से फैलता है।
    - यह एनोफिलीज स्टीफंसी मच्छर के काटने से फैलता है।
    - केवल मादा मच्छर ही काटती है और मलेरिया फैलाती है।

R21/ Matrix-M के बारे में

- इसे **ऑक्सफोर्ड विश्वविद्यालय और SII** ने संयुक्त रूप से विकसित किया है। यह वैक्सीन **नोवावैक्स की एडजुवेंट टेक्नोलॉजी** का उपयोग करके तैयार की गई है।
- यह वैक्सीन **पी. फाल्सीपेरम** के खिलाफ अधिक प्रभावी है। गौरतलब है कि **पी. फाल्सीपेरम सबसे घातक मलेरिया परजीवी है और अफ्रीका महाद्वीप में इसके सबसे अधिक मामले** दर्ज किए जाते हैं।

6.9.2.3. हेपेटाइटिस-A वैक्सीन (Hepatitis-A vaccine)

भारत का पहला स्वदेशी रूप से विकसित हेपेटाइटिस-A वैक्सीन "हैविश्योर" लॉन्च किया गया। हैविश्योर को **इंडियन इम्यूनोलॉजिकल्स लिमिटेड (IIL)** ने विकसित किया है। हैविश्योर दो खुराक वाली वैक्सीन है।

हेपेटाइटिस के बारे में

- **हेपेटाइटिस** एक बीमारी है, जो **लिवर की सूजन का कारण** बनती है।
- यह बीमारी **अलग-अलग प्रकार के संक्रामक वायरस और गैर-संक्रामक अभिकारकों के कारण** होती है।
- हेपेटाइटिस वायरस के **पांच** मुख्य स्ट्रेन हैं- **हेपेटाइटिस-A, हेपेटाइटिस-B, हेपेटाइटिस-C हेपेटाइटिस-D और हेपेटाइटिस-E**
    - टाइप B और C, दोनों ही **लीवर सिरोसिस, लीवर कैंसर और वायरल हेपेटाइटिस** से होने वाली मौतों का **सबसे आम कारण** हैं।
    - **टाइप C के लिए टीका उपलब्ध नहीं है।**
- **भारत में 2030 तक हेपेटाइटिस-C का उन्मूलन करने के लिए "राष्ट्रीय वायरल हेपेटाइटिस नियंत्रण कार्यक्रम, 2019"** शुरू किया गया है।
- **मिशन इंद्रधनुष, 2014** के तहत **हेपेटाइटिस-B के साथ-साथ 7 अन्य संक्रमणों के के खिलाफ वैक्सीन को टीकाकरण कार्यक्रम** में शामिल किया गया है।

6.9.2.4. कोडॉन डी-ऑप्टिमाइजेशन टेक्नोलॉजी (Codon De-Optimisation Technology: CDT)

इंडियन इम्यूनोलॉजिकल्स लिमिटेड ने CDT का उपयोग करके सार्स-कोव-2 (SARS-CoV-2) के खिलाफ एक नीडल-फ्री इंट्रा-नेजल बूस्टर वैक्सीन विकसित की है। इस काम में ग्रिफिथ यूनिवर्सिटी ने इंडियन इम्यूनोलॉजिकल्स लिमिटेड का सहयोग किया है।

कोडॉन डी-ऑप्टिमाइजेशन टेक्नोलॉजी (CDT) के बारे में

- इस तकनीक के तहत **अमीनो एसिड अनुक्रम को बदले बिना प्राकृतिक रूप से कम संख्या में पाए जाने वाले कोडन युग्मों को और भी कम** किया जाता है।
- **लाभ:**
    - यह वास्तव में एक **वायरस को दुर्बल करने (Attenuation) योग्य दक्ष तकनीक है।** इसकी मदद से वायरस को जरूरत के अनुसार दुर्बल किया जा सकता है।
    - यह **तकनीक बहुत सुरक्षित है और इसे बनाने में काफी कम समय** लगता है।

© Vision IAS

6.10. सुर्ख़ियों में प्रमुख संगठन (Key Organizations/Bodies in News)

6.10.1. विश्व स्वास्थ्य संगठन (World Health Organization: WHO)

HQ: जिनेवा

विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO)

उत्पत्ति: 1948 में संयुक्त राष्ट्र की एक विशेष एजेंसी के रूप में स्थापित।

उद्देश्य: सभी लोगों को, कहीं भी, स्वस्थ जीवन जीने का समान अवसर देने के लिए वैश्विक प्रयासों का नेतृत्व और समर्थन करना।

सदस्य: 194 सदस्य राज्य (भारत सहित)।

गवर्नेंस: विश्व स्वास्थ्य सभा निर्णय लेने वाली सर्वोच्च संस्था है।

प्रमुख पहलें:
- **मेडिकल डिवाइस इंफॉर्मेशन सिस्टम (MeDevIS)**
- **ग्लोबल बेंचमार्किंग टूल (GBT),** इसका उपयोग दवाओं, टीकों, ब्लड प्रोडक्ट्स और चिकित्सा उपकरणों जैसे विविध उत्पादों के लिए राष्ट्रीय विनियामक प्रणालियों के मूल्यांकन हेतु किया जाता है।
- **ग्लोबल स्ट्रेटेजिक प्रेपरेडनेस, रेडीनेस एंड रिस्पॉन्स प्लान (SPRP):** इसका उद्देश्य डेंगू तथा एडीज मच्छर जनित अर्बोवायरस (जीका और चिकनगुनिया) के खतरों से निपटने में वैश्विक समन्वित उपायों को बढ़ावा देना है।
- **कोरोनावायरस नेटवर्क (CoViNet)**
- **डिजिटल स्वास्थ्य पर वैश्विक पहल (GIDH)**

6.10.2. कोडेक्स एलिमेंटेरियस कमीशन (Codex Alimentarius Commission: CAC)

भारत ने कोडेक्स एलिमेंटेरियस कमीशन (CAC) की कार्यकारी समिति (CCEXEC) के 86वें सत्र में भाग लिया।
- **खाद्य संरक्षा और मानक प्राधिकरण (FSSAI) ने रोम** में आयोजित CCEXEC सत्र में भारत का प्रतिनिधित्व किया है। भारत इस सत्र में **भौगोलिक क्षेत्रीय प्रतिनिधित्व (एशिया)** के आधार पर निर्वाचित सदस्य के रूप में शामिल हुआ।

HQ: रोम

कोडेक्स एलिमेंटेरियस कमीशन (CAC) के बारे में

उत्पत्ति: यह **खाद्य पदार्थों के लिए मानक निर्धारित करने वाली एक अंतर्राष्ट्रीय संस्था** है। इसकी स्थापना **1963 में खाद्य और कृषि संगठन (FAO) तथा विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO)** ने संयुक्त रूप से की थी।

उद्देश्य: उपभोक्ता के स्वास्थ्य की रक्षा करना और खाद्य पदार्थों के व्यापार में उचित व्यवहार सुनिश्चित करना। इसके लिए कमीशन ने **कोडेक्स एलिमेंटेरियस (CA)** नामक खाद्य पदार्थ मानक विकसित किए हैं।
- **कोडेक्स एलिमेंटेरियस** वास्तव में **अंतर्राष्ट्रीय मानकों, दिशा-निर्देशों और कोड ऑफ प्रैक्टिस** का एक संग्रह है। इसका उद्देश्य उपभोक्ताओं के स्वास्थ्य की रक्षा करना और खाद्य व्यापार में उचित व्यवहार सुनिश्चित करना है।
  - ये **मानक स्वैच्छिक** हैं।
- **WTO के एग्रीमेंट्स ऑन सैनेटरी एंड फाइटोसैनेटरी मीजर्स (SPS एग्रीमेंट) के सदस्य देशों को कोडेक्स एलिमेंटेरियस** के अनुरूप अपने राष्ट्रीय नियम बनाने के लिए प्रोत्साहित करता है।

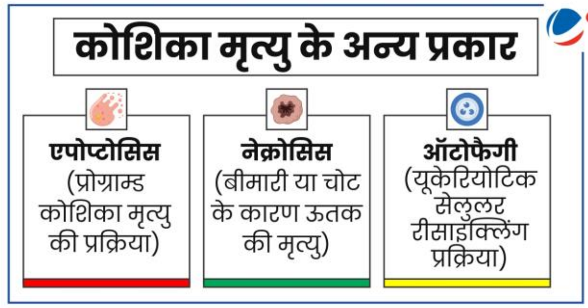
सदस्य: 189 {188 सदस्य देश और 1 सदस्य संगठन (EU)}

© Vision IAS

6.11. अन्य महत्वपूर्ण सुर्ख़ियां (Other Important News)

6.11.1. फेरोप्टोसिस (Ferroptosis)

कोलंबिया के शोधकर्ताओं के एक नए अध्ययन के अनुसार, कोविड-19 के मरीजों में फेफड़ों की गंभीर बीमारी का प्रमुख कारण **फेरोप्टोसिस** नामक कोशिका मृत्यु थी।



फेरोप्टोसिस के बारे में

- यह कोशिका मृत्यु (Cell death) का एक **इंट्रासेल्यूलर आयरन-डिपेंड टाइप** है। इस तरह की कोशिका मृत्यु के दौरान **आमतौर पर बड़ी मात्रा में लीह संचय और लिपिड पेरोक्सीडेशन की स्थिति** देखी जाती है।
- अध्ययनों के अनुसार, फेरोप्टोसिस **कई बीमारियों की पैथोफिजियोलॉजिकल प्रक्रियाओं से निकटता से जुड़ी हुई** है। इनमें ट्यूमर, तंत्रिका तेल के रोग, किडनी को नुकसान आदि शामिल हैं।

6.11.2. प्रोबायोटिक्स (Probiotics)

वैज्ञानिकों ने **लैक्टिक एसिड जीवाणु के एक नए उप-भेद (Strain)** की खोज की है। यह उप-भेद **खाद्य और दवा उद्योग के लिए एक आशाजनक प्रोबायोटिक** हो सकता है।

प्रोबायोटिक के बारे में

- प्रोबायोटिक्स को आमतौर पर **लाभकारी बैक्टीरिया या खमीर (Yeast)** कहा जाता है। ये ऐसे **जीवित सूक्ष्म जीव होते हैं, जिनका सेवन करने पर स्वास्थ्य लाभ** होता है।
  - **लैक्टोबैसिलस एसिडोफिलस[37] (प्रोबायोटिक बैक्टीरिया)-** यह प्राकृतिक रूप से मानव आंत और शरीर के अन्य भागों में मौजूद होता है।
  - यह पाचन तंत्र की **लैक्टोज जैसी शर्करा को लैक्टिक एसिड में तोड़ने** में मदद करता है।
- वे **दही और अन्य किण्वित खाद्य पदार्थों, आहार अनुपूरकों तथा सौंदर्य उत्पादों** में पाए जा सकते हैं।
- दूसरी ओर, **प्रीबायोटिक्स** ऐसे खाद्य (आमतौर पर उच्च फाइबर वाले खाद्य पदार्थ) पदार्थ हैं, जो मानव आंत के सूक्ष्मजीवों (gut microorganisms) के लिए भोजन का काम करते हैं।

6.11.3. जाइलिटोल (Xylitol)

हाल ही में हुए एक अध्ययन में पाया गया है कि **कृत्रिम स्वीटनर 'जाइलिटोल' स्वास्थ्य के समक्ष जोखिम** पैदा कर सकता है।

जाइलिटोल के बारे में

- यह **शुगर अल्कोहल** है। इसका उपयोग आमतौर पर **स्वीटनर** के रूप में किया जाता है।
  - शुगर अल्कोहल में **शुगर अणुओं और अल्कोहल अणुओं** के गुण मौजूद होते हैं।
- यह **शुगर-फ्री च्युइंग गम, मधुमेह रोगियों के लिए अनुकूल खाद्य पदार्थों और ओरल-केयर उत्पादों** का सामान्य घटक है।

6.11.4. थ्रोम्बोसायटोपेनिया सिंड्रोम (Thrombocytopenia Syndrome: TTS)

एस्ट्राजेनेका ने पहली बार स्वीकार किया है कि उसके द्वारा विकसित कोविड-19 वैक्सीन (कोविशील्ड) के TTS सहित कई दुर्लभ साइड इफेक्ट्स हैं।

TTS के बारे में

- इसे **वैक्सीन-इंड्यूस्ड इम्युन थ्रोम्बोटिक थ्रोम्बोसायटोपेनिया (VIIT)** भी कहा जाता है।
- यह तब होता है जब किसी **व्यक्ति में रक्त के थक्के (थ्रोम्बोसिस) बनने** के साथ-साथ **प्लेटलेट्स की संख्या भी कम (थ्रोम्बोसाइटोपेनिया)** होने लगती है।

---

[37] Lactobacillus acidophilus

© Vision IAS

- यह एक **दुर्लभ स्थिति** है। इसमें शरीर में कहीं-कहीं रक्त के थक्के बन जाते हैं।
- यह किसी व्यक्ति के मस्तिष्क, पेट, फेफड़े, धमनियों आदि को प्रभावित कर सकता है।

6.11.5. वजन घटाने वाली दवाएं (Weight Loss Drugs)

हाल ही में हुए एक शोध से पता चला है कि मोटापे से निपटने के लिए बनाई गई दवाएं कई अन्य बीमारियों के इलाज में भी फायदेमंद हो सकती हैं।

वजन घटाने वाली दवाइयां कैसे काम करती हैं?

- वजन घटाने वाली दवाएं, **ग्लूकागन-लाइक पेप्टाइड 1 (GLP-1)** नामक आंत्र हार्मोन (Gut hormone) के कार्यों की नकल करती हैं।
- **ग्लूकागन-लाइक पेप्टाइड (GLP-1) मनुष्यों में तीन प्रमुख ऊतकों यथा आंत की एंटरोएंडोक्राइन L-कोशिकाओं, अग्न्याशय की α कोशिकाओं और केंद्रीय तंत्रिका तंत्र से स्रावित होता है।**
  - GLP-1 इंसुलिन (हार्मोन जो रक्त शर्करा के स्तर को कम करता है) के उत्पादन को बढ़ाता है और ग्लूकागन (जो रक्त शर्करा के स्तर को बढ़ाता है) के उत्पादन को कम करता है।
  - ये भूख की इच्छा को रोकते हैं और पाचन क्रिया को धीमा कर देते हैं। इससे लोगों को जल्दी और लंबे समय तक पेट भरा हुआ महसूस होता है, जिससे भोजन का सेवन कम हो जाता है।
  - GLP-1 शरीर में एंजाइम्स द्वारा बहुत तेजी से विखंडित हो जाता है, इसलिए यह केवल कुछ ही मिनटों तक अपने मूल रूप में रहता है।

6.11.6. अल्ट्रासाउंड तकनीक (Ultrasound Technology)

वैज्ञानिकों ने फंक्शनल अल्ट्रासाउंड इमेजिंग (fUSI) का उपयोग करके मस्तिष्क की गतिविधि की सफलतापूर्वक मैपिंग की है।

- fUSI एक नई तकनीक है, जो **संवेदनशील, व्यापक, हाई-रिज़ॉल्यूशन न्यूरल इमेजिंग** प्रदान करती है।

अल्ट्रासाउंड तकनीक के बारे में

- यह शरीर के भीतर के अंगों को देखने के लिए हाई-फ्रीक्वेंसी (20 kHz से ऊपर) ध्वनि तरंगों का उपयोग करती है।
- इस तकनीक में किसी भी रेडिएशन का उपयोग नहीं होता है, जो इसे एक सुरक्षित और प्रभावी उपकरण बनाता है।
- **कार्य-सिद्धांत**: पीजोइलेक्ट्रिक प्रभाव पर आधारित।
- **उपयोग:** बीमारियों की जांच में अल्ट्रासाउंड इमेजिंग, अंडरवाटर अकॉस्टिक्स (ध्वनि) में अल्ट्रासाउंड (सोनार), विभिन्न सामग्रियों को नुकसान पहुंचाए बिना परीक्षण, वेल्डिंग और क्लीनिंग में।

6.11.7. मेथनॉल (Methanol)

गैर-कानूनी रूप से उत्पादित हूच/ नकली शराब (खराब गुणवत्ता वाली शराब) के सेवन से होने वाली मौत के लिए **मेथनॉल (मिथाइल अल्कोहल) पॉइजनिंग** को जिम्मेदार माना गया है।

मेथनॉल (CH3OH) के बारे में

- इसे **'वुड अल्कोहल'** के नाम से भी जाना जाता है।
- **विशेषताएं:**
  - मेथनॉल में हल्की मीठी तीखी गंध होती है। इसकी गंध कुछ हद तक एथिल अल्कोहल के समान होती है। यह **रंगहीन और काफी अस्थिर** तरल है।

- ○ यह जल में **पूरी तरह से घुल** जाता है। इसे **हिमांक कम कम करने वाले (antifreeze)** यानी द्रव को जमने से रोकने वाले एजेंट के रूप में उपयोग किया जाता है।

- **उपयोग**: पेंट, वार्निश में विलायक (solvent) के रूप में और मुख्य रूप से फार्मेल्डिहाइड बनाने के लिए इसका उपयोग किया जाता है। इसे **बायोडिग्रेडेबल ऊर्जा संसाधन** के रूप में भी इस्तेमाल किया जा सकता है।
- **प्रभाव:** मेथनॉल की थोड़ी मात्रा का सेवन भी दृष्टिहीनता का कारण बन सकता है और अधिक मात्रा में सेवन से जान भी जा सकती है।

6.11.8. एथिलीन ऑक्साइड (Ethylene Oxide)

सिंगापुर फूड एजेंसी (SFA) ने **'एथिलीन ऑक्साइड'** की मौजूदगी के कारण भारत के मसाला उत्पाद को बाजार से हटाने का आदेश दिया है।

एथिलीन ऑक्साइड (C2H 4O) के बारे में

- यह एक **रंगहीन, आकर्षक गंध वाली ज्वलनशील गैस** है।
- इसका उपयोग **एंटीफ्रीज, वस्त्र उद्योग, प्लास्टिक, डिटर्जेंट** और **एडहेसिव** सहित अन्य केमिकल्स के निर्माण के लिए किया जाता है।
  - ○ **अन्य उपयोग:** कीटनाशक के रूप में तथा चिकित्सा उपकरणों को स्टरलाइज़ करने में भी इसका उपयोग किया जाता है।
- **स्वास्थ्य पर प्रभाव:** इसके संपर्क में लंबे समय तक रहने से **आंखों, त्वचा और श्वसन मार्ग में जलन** हो सकती है और तंत्रिका तंत्र भी प्रभावित हो सकता है। साथ ही, यह मनुष्यों के लिए **कैंसरकारी** भी होता है।
- **एथिलीन के उपयोग पर FSSAI के दिशा-निर्देश**
  - ○ फलों को कृत्रिम रूप से पकाने में **एथिलीन के उपयोग** की अनुमति है। हालांकि, इसकी **सांद्रता 100 PPM (प्रति मिलियन भाग) से अधिक नहीं** होनी चाहिए।
  - ○ एथिलीन गैस के किसी भी स्रोत को **फलों के प्रत्यक्ष संपर्क में नहीं** आना चाहिए।

6.11.9. कैल्शियम कार्बाइड (Calcium Carbide)

भारतीय खाद्य संरक्षा और मानक प्राधिकरण (FSSAI) ने फल व्यापारियों को फल पकाने में कैल्शियम कार्बाइड के उपयोग पर लगाए गए प्रतिबंध के नियम का अनुपालन सुनिश्चित करने को कहा है।

कैल्शियम कार्बाइड के बारे में

- इसे **बुझे चूने (क्विक लाइम) को कोक के साथ गर्म करके तैयार** किया जाता है। यह **एसिटिलीन गैस** उत्सर्जित करता है। इस गैस में आर्सेनिक और फास्फोरस के हानिकारक अंश मिले होते हैं।
- खाद्य सरक्षा और मानक (बिक्री पर निषेध एवं प्रतिबंध) विनियम, 2011 के तहत फलों को पकाने के लिए कैल्शियम कार्बाइड के उपयोग पर प्रतिबंध लगा दिया गया है।

6.11.10. कोएलिशन ऑफ एपिडेमिक प्रेपेयरडनेस इनोवेशंस (Coalition of Epidemic Preparedness Innovations: CEPI)

फरीदाबाद (हरियाणा) में एशिया के पहले स्वास्थ्य अनुसंधान-संबंधी **प्री-क्लिनिकल नेटवर्क सुविधा केंद्र** का उद्घाटन किया गया है। यह सुविधा **कोएलिशन ऑफ एपिडेमिक प्रेपेयरडनेस इनोवेशंस (CEPI)** के तहत आरंभ की गई है।

CEPI के बारे में

- **उत्पत्ति:** इसे 2017 में **नॉर्वे, भारत, बिल एंड मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन, वर्ल्ड इकोनॉमिक फोरम (WEF)** आदि ने संयुक्त रूप से लॉन्च किया था।
- **उद्देश्य:** नई संक्रामक बीमारियों के खिलाफ टीकों के विकास में तेजी लाना और इन टीकों तक समान पहुंच को सक्षम करना।

© Vision IAS

6.11.11. वैक्सीन और टीकाकरण के लिए वैश्विक गठबंधन (Global Alliance for Vaccines and Immunization: GAVI)

हाल ही में, विश्व स्वास्थ्य संगठन के नेतृत्व में की गई एक स्टडी में GAVI की भूमिका को रेखांकित किया गया।

GAVI के बारे में

- **उत्पत्ति: जनवरी, 2000**
- **उद्देश्य:** इसे **टीकाकरण पर विस्तारित कार्यक्रम (EPI) के प्रभाव का विस्तार करने और दुनिया के सबसे गरीब देशों में टीकाकरण कवरेज बढ़ाने में मदद** करने के लिए स्थापित किया गया था।
- **सदस्य:** इस अलायंस के मुख्य संस्थापक सदस्यों में **WHO, यूनिसेफ और बिल एंड मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन (BMGF)** शामिल हैं।

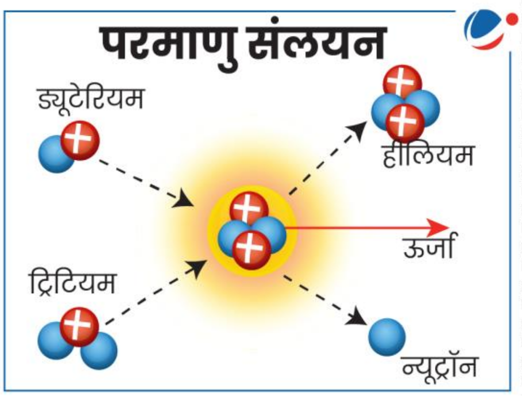
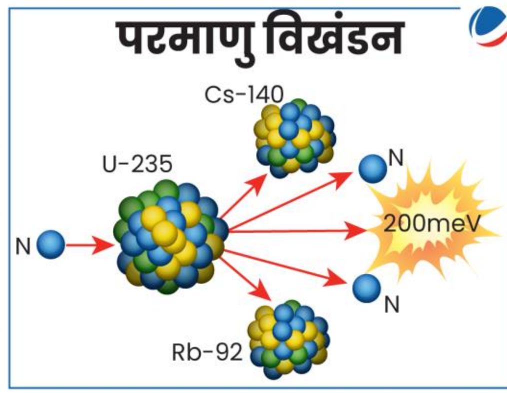
7. वैकल्पिक ऊर्जा (Alternative Energy)

7.1. परमाणु ऊर्जा (Nuclear Energy)

परमाणु ऊर्जा

CONCEPT CORNER

परमाणु संलयन और विखंडन के मध्य तुलना

मापदंड	परमाणु संलयन (Fusion)	परमाणु विखंडन (Fission)
परिभाषा	दो हल्के परमाणु नाभिकों को मिलाकर एक भारी नाभिक बनाना। 	एक भारी परमाणु नाभिक को दो छोटे नाभिकों में विभाजित करना। 
एनर्जी रिलीज	विखंडन की तुलना में कहीं अधिक ऊर्जा रिलीज होती है।	संलयन की तुलना में कम ऊर्जा रिलीज होती है।
ईंधन	हल्के आइसोटोप, जैसे हाइड्रोजन (उदाहरण: ड्यूटेरियम, ट्रिटियम)।	भारी आइसोटोप, जैसे यूरेनियम-235 या प्लूटोनियम-239
उपोत्पाद	**हीलियम और कुछ न्यूट्रॉन।**	रेडियोधर्मी अपशिष्ट, जिसे लंबी अवधि के लिए संग्रहित करना पड़ता है।
श्रृंखला अभिक्रिया	**श्रृंखला अभिक्रिया अनिवार्य नहीं होती है।**	**ऊर्जा के उत्पादन को बनाए रखने के लिए नियंत्रित श्रृंखला अभिक्रिया अनिवार्य होती है।**
अनिवार्य दशाएं	**अत्यधिक उच्च तापमान (लाखों डिग्री) और दबाव अनिवार्य होता है।**	यह अपेक्षाकृत कम तापमान और दबाव पर काम करता है।
कहाँ घटित होती है	यह स्वाभाविक रूप से तारे (जैसे सूरज) में घटित होती है।	यह पृथ्वी पर स्वाभाविक रूप से नहीं होती है, इसके लिए रिएक्टर की आवश्यकता होती है।

महत्वपूर्ण नोट: नेट एनर्जी गेन (NEG) व्यावसायिक न्यूक्लियर फ्यूजन पावर के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। इसका मतलब है कि **परमाणु संलयन प्रक्रिया** से जो ऊर्जा उत्पन्न होती है, वह **संलयन प्रक्रिया में खर्च की गई ऊर्जा** से ज्यादा होनी चाहिए।

© Vision IAS

7.1.1. फास्ट ब्रीडर रिएक्टर (Fast Breeder Reactor: FBR)

सुर्ख़ियों में क्यों?

परमाणु ऊर्जा विनियामक बोर्ड (AERB) ने 500 मेगावाट की क्षमता वाले सोडियम-कूल्ड **प्रोटोटाइप फास्ट ब्रीडर रिएक्टर (PFBR)** की **क्रिटीकेलिटी की फर्स्ट एप्रोच** के लिए अनुमति दी।

PFBR के बारे में

- यह **भारत का पहला स्वदेशी प्रोटोटाइप फास्ट ब्रीडर रिएक्टर** है।
- यह **भारतीय नाभिकीय विद्युत निगम लिमिटेड (भाविनी/ BHAVINI)** द्वारा संचालित रिएक्टर है। भाविनी, **परमाणु ऊर्जा विभाग (DAE)** के प्रशासनिक नियंत्रण के तहत एक सरकारी कंपनी है।

परमाणु ऊर्जा विनियामक बोर्ड (AERB) के बारे में

- **स्थापना:** इसकी स्थापना **परमाणु ऊर्जा अधिनियम, 1962** के प्रावधानों के अनुसार **1983 में राष्ट्रपति** द्वारा की गई थी।
- **मिशन:** यह सुनिश्चित करना कि भारत में **आयनकारी विकिरण और परमाणु ऊर्जा का उपयोग** मनुष्यों एवं पर्यावरण के स्वास्थ्य को हानि न पहुंचाए।

क्रिटीकेलिटी की फर्स्ट एप्रोच के बारे में

- क्रिटीकेलिटी किसी परमाणु रिएक्टर की वह स्थिति है, जब विखंडन द्वारा इतने न्यूट्रॉन उत्पन्न होते हैं जो रिसाव या अवशोषण से लुप्त हो चुके न्यूट्रॉन की भरपाई करने के बाद भी **चेन रिएक्शन जारी रखने के लिए पर्याप्त मात्रा में मौजूद** होते हैं।
- **कोर लोडिंग** का कार्य पूरा होना वास्तव में क्रिटीकेलिटी की फर्स्ट एप्रोच है।
  - **कोर लोडिंग** किसी परमाणु रिएक्टर के कोर के भीतर **न्यूक्लियर फ्यूल असेम्ब्लीज को रखने** की प्रक्रिया है।

फास्ट ब्रीडर रिएक्टर क्या है?

- फास्ट ब्रीडर रिएक्टर ऐसा परमाणु रिएक्टर है, जो बिजली उत्पादन के दौरान परमाणु ईंधन की खपत की तुलना में अधिक परमाणु ईंधन उत्पन्न करने के लिए **फास्ट न्यूट्रॉन का उपयोग** करता है।
  - फास्ट ब्रीडर रिएक्टर **यूरेनियम-प्लूटोनियम मिश्रित ऑक्साइड (MOX) ईंधन** का उपयोग करता है।
- इस रिएक्टर में फ्यूल कोर के चारों ओर का **यूरेनियम-238 "ब्लैंकेट"** अधिक ईंधन का उत्पादन करने के लिए **परमाणु रूपांतरण की प्रक्रिया** से गुजरता है। रूपांतरण के दौरान अधिक ईंधन का उत्पादन करने के कारण ही इन्हें **"ब्रीडर"** रिएक्टर कहा जाता है।
  - **परमाणु रूपांतरण** (Nuclear transmutation) एक तत्व का दूसरे तत्व में रूपांतरण है। यह वास्तव में किसी **परमाणु के नाभिक में परिवर्तन** है।
- **प्रोटोटाइप फास्ट ब्रीडर रिएक्टर (PFBR) का महत्त्व:** PFBR के संचालन से **भारत के तीन-चरणों वाले परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम के दूसरे चरण की औपचारिक शुरुआत** हो जाएगी।
  - **ट्रांसम्यूटेशन** (एक तत्व का दूसरे तत्व में रूपांतरण) द्वारा थोरियम-232 को विखंडनीय U-233 में बदल दिया जाता है, जिसका उपयोग तीसरे चरण में ईंधन के रूप में किया जाता है।
  - यूरेनियम-233 का उपयोग करके दुनिया का पहला थोरियम-आधारित परमाणु संयंत्र **"भाविनी"** कलपक्कम में स्थापित किया जा रहा है।

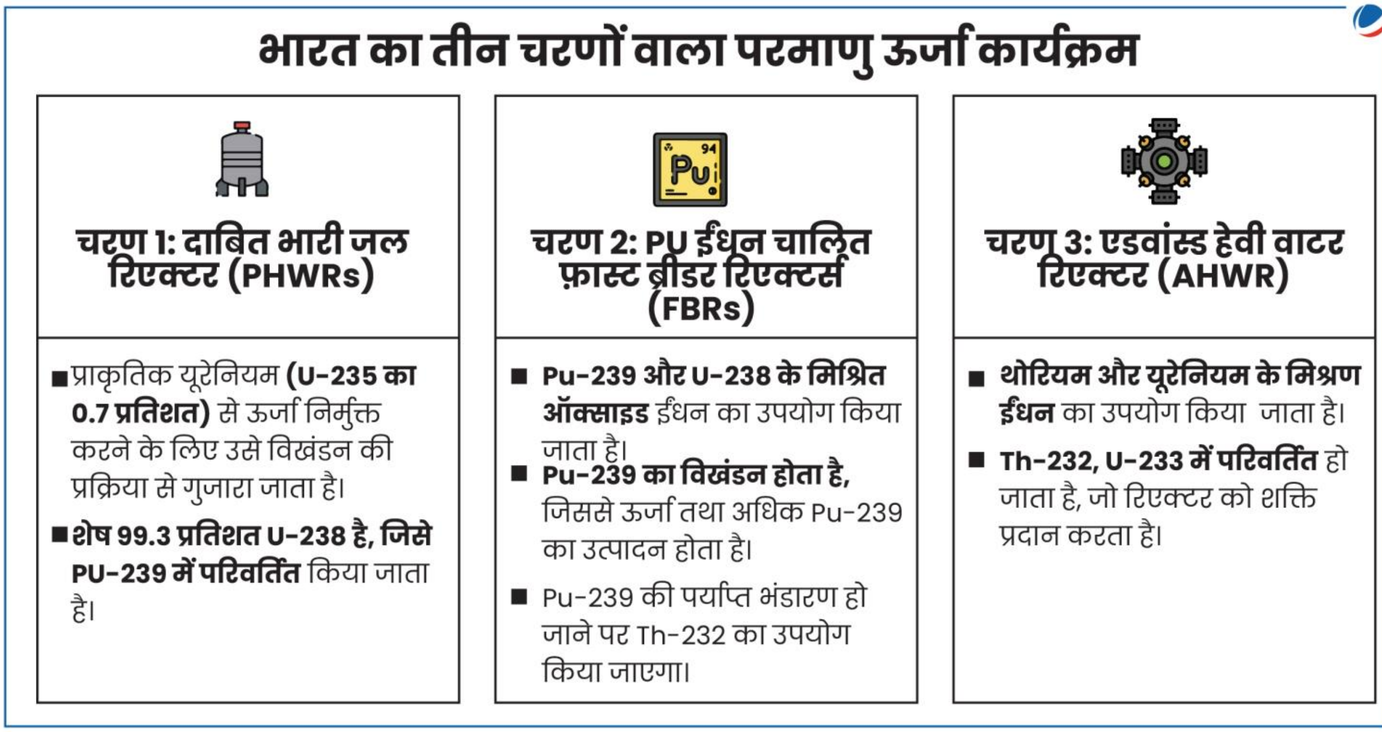
भारत के 3 चरण वाले परमाणु ऊर्जा संयंत्र

- **भारत के परमाणु कार्यक्रम के जनक डॉ. होमी जे. भाभा** ने **1950 के दशक में तीन-चरणीय परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम** तैयार किया था। इसका उद्देश्य भारत के सीमित यूरेनियम भंडार और प्रचुर थोरियम भंडार का अधिकतम लाभ उठाना था।
  - भारत के पास **दुनिया के यूरेनियम भंडार का केवल 2-3% हिस्सा** मौजूद है। हालांकि, भारत वैश्विक थोरियम भंडार वाले शीर्ष देशों में से एक है।

भारत में थोरियम के भंडार

- **विश्व के लगभग 25% थोरियम** का भंडार भारत में है।
- ये भंडार **केरल, तमिलनाडु, ओडिशा, आंध्र प्रदेश, पश्चिम बंगाल, झारखंड** आदि राज्यों के समुद्र तट और नदी की रेत में पाए गए हैं।

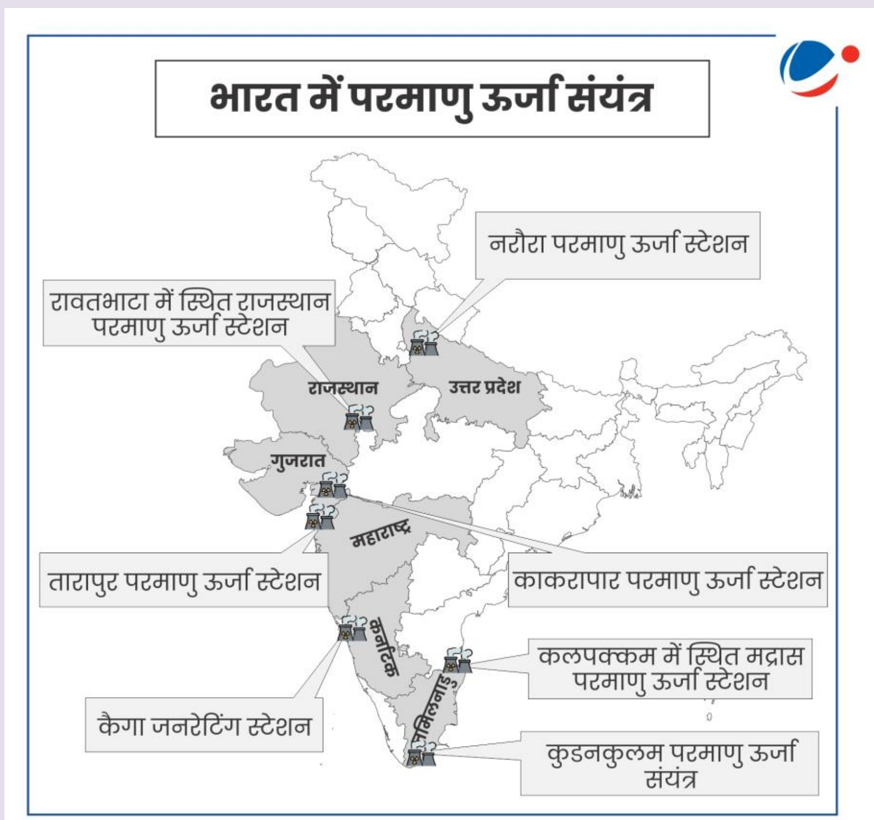
© Vision IAS



संबंधित सुर्ख़ियां

काकरापार परमाणु ऊर्जा संयंत्र

- 700 मेगावाट क्षमता वाले स्वदेशी काकरापार परमाणु ऊर्जा संयंत्र की चौथी इकाई (KAPP-4) ने पूरी क्षमता से कार्य करना शुरू किया।
- **KAPP-4 के बारे में**
  - KAPP-4, एक **दबावयुक्त भारी जल रिएक्टर (PHWR) है। इसमें ईंधन के रूप में प्राकृतिक यूरेनियम और मंदक के रूप में भारी जल** का उपयोग किया जाता है। यह संयंत्र **गुजरात** में स्थित है।
  - **काकरापार परमाणु ऊर्जा संयंत्र चौथी इकाई थर्मल मार्जिन को भी कम** करती है।
    - 'थर्मल मार्जिन' वह सीमा होती है, जिस पर किसी रिएक्टर का **परिचालन तापमान उसके सुरक्षित अधिकतम परिचालन तापमान से कम** बना रहता है।



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

सुर्ख़ियों में क्यों?

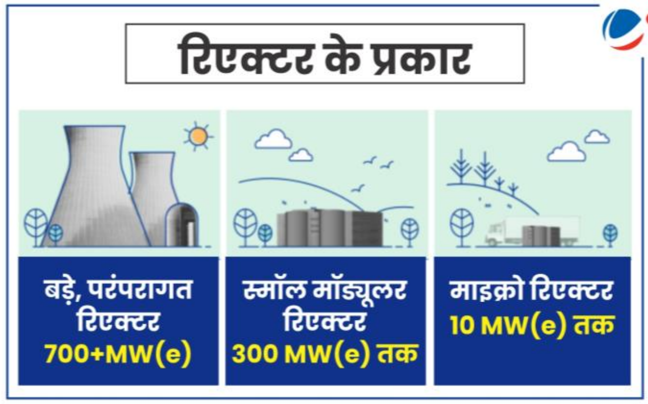
बजट 2024-25 में घोषणा की गई थी कि **केंद्र सरकार 'भारत स्मॉल रिएक्टर्स (BSRs)'** विकसित करने के लिए **निजी क्षेत्र के साथ साझेदारी** करेगी।

© Vision IAS

अन्य संबंधित तथ्य

- यह घोषणा **भारत की परमाणु नीति में ऐतिहासिक बदलाव** को दर्शाती है। उल्लेखनीय है कि **1962 का परमाणु ऊर्जा अधिनियम परमाणु ऊर्जा उत्पादन में निजी क्षेत्र की भागीदारी की अनुमति नहीं** देता है।

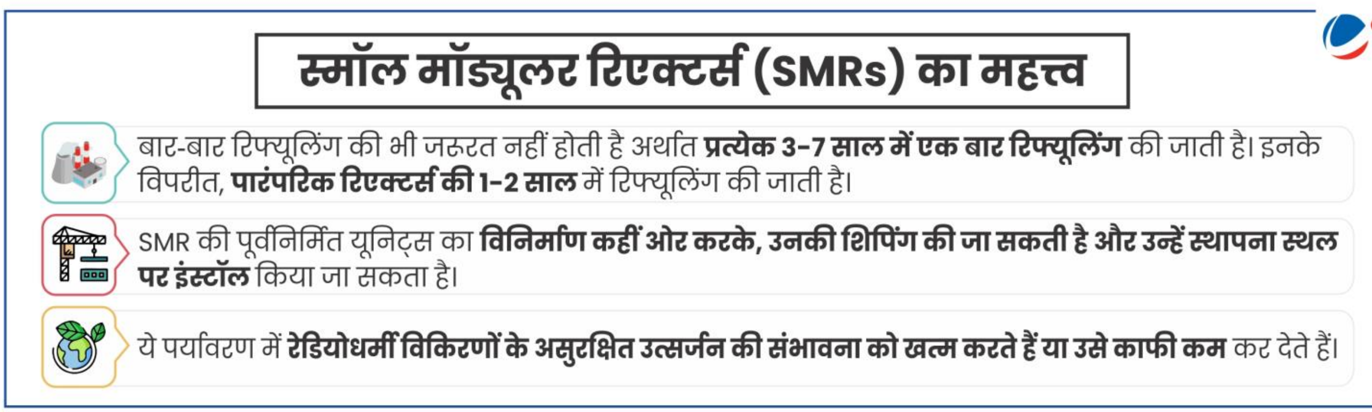
भारत स्मॉल रिएक्टर्स (BSRs) के बारे में



- BSRs, **स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर्स (SMRs)** पर आधारित होते हैं।
- हालांकि, भारत स्मॉल रिएक्टर्स (BSRs) स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर्स (SMRs) से **अवधारणात्मक रूप से अलग** होंगे। स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर्स **कारखाने में निर्मित और आसानी से असेम्बल किए जाने वाले रिएक्टर्स से जुड़ी** एक पूरी तरह से नई अवधारणा है। इनके विपरीत, भारत स्मॉल रिएक्टर्स भारत की मौजूदा **दाबयुक्त भारी जल रिएक्टर तकनीक** पर आधारित हैं।
- BSRs भारत के ऊर्जा मिश्रण में **परमाणु ऊर्जा के योगदान को बढ़ा** सकते हैं। ज्ञातव्य है कि भारत के ऊर्जा मिश्रण में **परमाणु ऊर्जा का वर्तमान हिस्सा मात्र 1.6% है।**

स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर्स (SMRs) के बारे में

- ये **उन्नत परमाणु रिएक्टर** होते हैं। इनकी **प्रति यूनिट 300 मेगावाट (MW)(e) तक की विद्युत उत्पादन क्षमता** होती है।
- **स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर (SMR):**
  - **स्माल:** यह भौतिक रूप से पारंपरिक परमाणु ऊर्जा रिएक्टर की तुलना में छोटे आकार वाला होता है।
  - **मॉड्यूलर:** इसकी प्रणालियों और घटकों को **कारखाने में असेंबल** किया जा सकता है और एक पूर्ण इकाई के रूप में दूसरे स्थान पर स्थापित करने के लिए भेजा जा सकता है।
  - **रिएक्टर:** इसके तहत परमाणु विखंडन (Nuclear fission) की प्रक्रिया द्वारा ऊष्मा को पैदा करके ऊर्जा का उत्पादन किया जाता है।



7.1.3. टोकामक (Tokamak)

सुर्ख़ियों में क्यों?

परमाणु संलयन में **कोरिया सुपरकंडक्टिंग टोकामक एडवांस्ड रिसर्च (KSTAR) फ्यूजन रिएक्टर** ने नया रिकॉर्ड बनाया है। इस रिएक्टर ने सूर्य के कोर की तुलना में सात गुना अधिक तापमान 48 सेकंड तक बनाए रखने में सफलता प्राप्त की है।

अन्य संबंधित तथ्य

- 'कृत्रिम सूर्य' ने 100 मिलियन डिग्री सेल्सियस तापमान पर प्लाज्मा को 48 सेकंड तक बनाए रखकर नया विश्व रिकॉर्ड बनाया।

टोकामक के बारे में

- यह प्रयोग हेतु एक मशीन (डोनट के आकार का रिएक्टर) है जिसे परमाणु संलयन (fusion) की ऊर्जा का उपयोग करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।
- टोकामक के अंदर, संलयन प्लाज्मा का निर्माण होता है तथा उसे शक्तिशाली चुंबकीय क्षेत्रों द्वारा रोके रखा जाता है।
    - इसे कृत्रिम सूर्य इसलिए कहा जाता है, क्योंकि यह भी **सूर्य की तरह ऊर्जा उत्पन्न करने के लिए परमाणु संलयन अभिक्रिया का उपयोग** करता है।
- **जॉइंट यूरोपियन टोरस (JET)** नियंत्रित संलयन ऊर्जा प्राप्त करने वाला पहला उपकरण था।
- **इंटरनेशनल थर्मोन्यूक्लियर एक्सपेरिमेंटल रिएक्टर (ITER) सबसे बड़ा टोकामक डिवाइस** होगा।

ITER के बारे में

- यह **यूरोपीय संघ के 27 देशों के अलावा चीन, जापान, भारत, साऊथ कोरिया, रूस और संयुक्त राज्य अमेरिका की वैश्विक वैज्ञानिक साझेदारी है।**
- ITER-इंडिया **प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान (IPR)** की एक विशेष रूप से अधिकार प्राप्त परियोजना है।
    - IPR **भारत सरकार के परमाणु ऊर्जा विभाग के तहत एक सहायता प्राप्त संगठन** है।
        - ITER-इंडिया ITER पैकेज की डिलीवरी के लिए जिम्मेदार है। ITER पैकेज में शामिल हैं- **क्रायोस्टेट, इन-वॉल शील्डिंग, कूलिंग वाटर सिस्टम** आदि।
- यह **वर्तमान में फ्रांस में निर्माणाधीन** है।

टोकामक से संबंधित अन्य प्रमुख घटनाक्रम

- चीन ने विश्व का पहला उच्च तापमान पर कार्यशील सुपरकंडक्टिंग टोकामक उपकरण 'HH70' बनाया है।
- इससे पहले, **जापान और यूरोपीय संघ ने जापान में विश्व का सबसे बड़े एवं सबसे उन्नत टोकामक फ्यूजन रिएक्टर JT-60SA** शुरू किया था।
- भारत ने भी स्वदेशी टोकामाक आदित्य और अर्ध-स्वदेशी **स्टेडी स्टेट सुपरकंडक्टिंग टोकामाक (SST-1)** का निर्माण किया है।

7.1.4. संबंधित घटनाक्रम (Related Developments)

7.1.4.1. थोरियम मोल्टन साल्ट न्यूक्लियर पॉवर स्टेशन (Thorium Molten Salt Nuclear Plant)

चीन 2025 में विश्व का पहला **'थोरियम मोल्टन साल्ट न्यूक्लियर पॉवर स्टेशन' गोबी मरुस्थल** में स्थापित करेगा।

थोरियम मोल्टन साल्ट न्यूक्लियर पॉवर स्टेशन के बारे में

- इस परमाणु ऊर्जा स्टेशन में **ईंधन के रूप में यूरेनियम की जगह थोरियम** का इस्तेमाल किया जाएगा।
- इसमें **शीतलक के लिए जल की आवश्यकता** नहीं होती है। ऐसा इसलिए, क्योंकि यह **ऊष्मा को स्थानांतरित करने और विद्युत उत्पादन के लिए तरल नमक या कार्बन डाइऑक्साइड का उपयोग** करता है।
- जल-शीतलक मॉडल के विपरीत, यह डिजाइन **ओवरहीटिंग के कारण रिएक्टर कोर के पिघलने की संभावना को काफी कम** कर देता है।

© Vision IAS

7.1.4.2. परमाणु ऊर्जा शिखर सम्मेलन (Nuclear Energy Summit)

पहला **परमाणु ऊर्जा शिखर सम्मेलन ब्रुसेल्स (बेल्जियम)** में आयोजित किया गया था।

सम्मेलन के बारे में

- **उद्देश्य: परमाणु ऊर्जा** के विकास को बढ़ावा देना।
- **आयोजन:** इसका आयोजन संयुक्त रूप से अंतर्राष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी (IAEA) और बेल्जियम सरकार द्वारा किया गया था।
- **भागीदार:** इसमें **भारत सहित 32 देशों के लीडर्स और प्रतिनिधि** शामिल हुए थे।

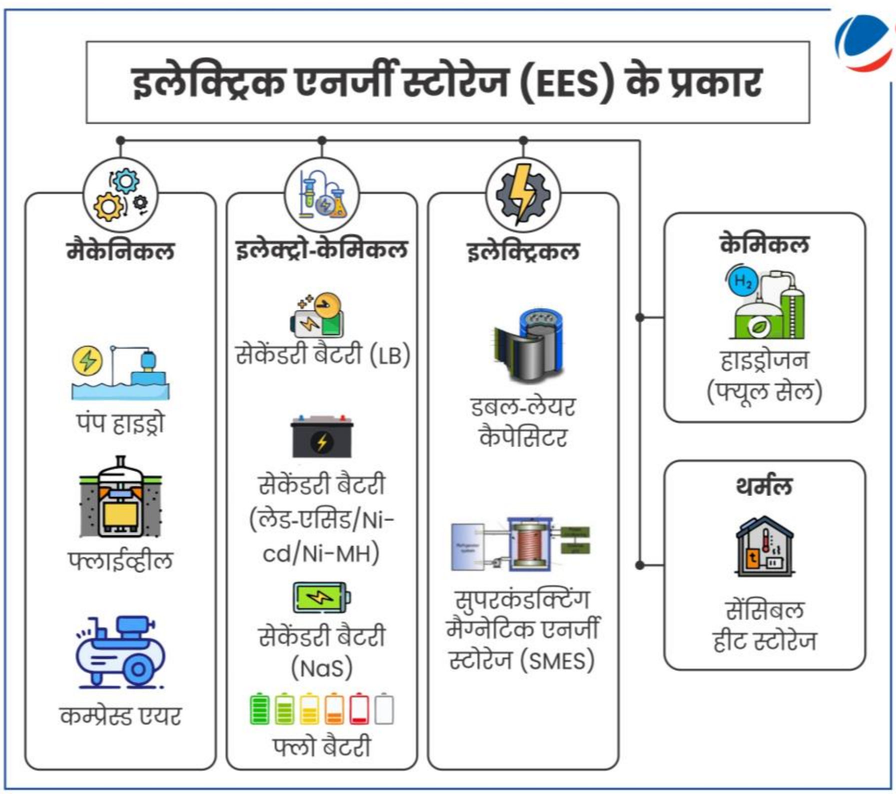
7.2. बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली (Battery Energy Storage System: BESS)

सुर्ख़ियों में क्यों?

SBI कैपिटल मार्केट्स की एक रिपोर्ट के अनुसार, भारत के बैटरी एनर्जी स्टोरेज सिस्टम (BESS) इकोसिस्टम को वित्त वर्ष 2032 तक 3.5 लाख करोड़ रुपये का वित्त पोषण मिलने का अनुमान है।

बैटरी ऊर्जा भंडारण प्रणाली (BESS) के बारे में

- इसे **विद्युत-रासायनिक भंडारण प्रणाली (ESS)** के अंतर्गत वर्गीकृत किया गया है, जो बिजली के भंडारण के लिए अलग-अलग **विद्युत-रासायनिक अभिक्रियाओं** का उपयोग करती है।
- **BESS प्रणाली में प्रयुक्त बैटरियों के प्रकार निम्नलिखित हैं:**
  - लेड-एसिड (PbA) बैटरियां;
  - निकेल-कैडमियम (Ni-Cd) बैटरी
  - लिथियम-आयन (Li-Ion) बैटरियां;
  - सोडियम-सल्फर बैटरियां; आदि।



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

- **वायबिलिटी गैप फंडिंग (VGF) योजना:** यह पहल **2030-31 तक 4,000 MWh की BESS परियोजनाओं के विकास** के लिए चलाई जा रही है।
- **एडवांस्ड केमिस्ट्री सेल बैटरी भंडारण कार्यक्रम के लिए उत्पादन से संबद्ध प्रोत्साहन (PLI) योजना** चलाई जा रही है।
- केंद्रीय विद्युत मंत्रालय ने **"ऊर्जा भंडारण प्रणालियों को बढ़ावा देने के लिए राष्ट्रीय फ्रेमवर्क"** तैयार किया है।

7.3. अन्य महत्वपूर्ण सुर्ख़ियां (Other Important News)

7.3.1. सोडियम आयन बैटरी (Sodium ION Battery)

दक्षिण कोरियाई वैज्ञानिकों ने केवल कुछ सेकेंड्स में चार्ज की जाने वाली सोडियम-आयन बैटरी विकसित की है

- यह तकनीक **उच्च शक्ति वाली हाइब्रिड सोडियम-आयन बैटरी** है, जो तेजी से चार्ज हो जाती है।
- इसे **लिथियम-आयन बैटरी की तुलना में ऊर्जा के एक किफायती और संभावित रूप से अधिक व्यवहार्य स्रोत** के रूप में देखा जा रहा है।

सोडियम-आयन बैटरी बनाम लिथियम-आयन बैटरी

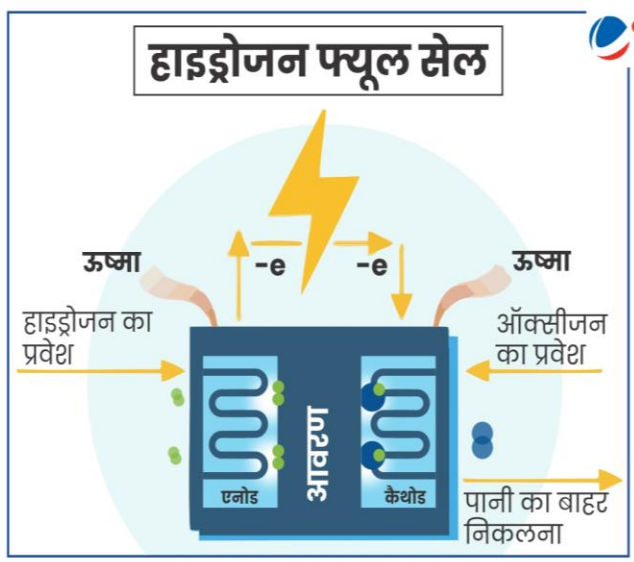
विवरण	सोडियम-आयन बैटरियां	लिथियम-आयन बैटरियां
उपलब्धता	सोडियम, लिथियम की तुलना में **500-1000 गुना अधिक प्रचुर मात्रा** में उपलब्ध है।	लिथियम के स्रोत कुछ देशों तक ही सीमित हैं।
फुल चार्ज में समय	तेजी से चार्ज होती है।	धीमी चार्जिंग दर
सुरक्षा	ये **सुरक्षित** हैं, क्योंकि इनमें आसानी से विस्फोट नहीं होता तथा ये आग भी नहीं पकड़ती हैं।	**कम सुरक्षित**, आग लगने या विस्फोट होने का खतरा बना रहता है।
परिचालन एवं उपयोग	**अधिक तापमान रेंज** में भी काम करती हैं और इस प्रकार अधिक चरम तापमान में भी इनका उपयोग किया जा सकता है।	ये अधिक **तापमान रेंज में काम नहीं करती** हैं, इसलिए उच्च तापमान में इनमें **आग लगने की आशंका** रहती है।
उपयोगिता	इनका उपयोग **लघु और बड़े पैमाने की ऊर्जा भंडारण प्रणालियों** में किया जा सकता है।	**पोर्टेबल उपकरणों और इलेक्ट्रिक वाहनों** के लिए उपयुक्त हैं।

7.3.2. हाइड्रोजन फ्यूल सेल (Hydrogen-Fuel Cells: HFC)

हाइड्रोजन फ्यूल सेल द्वारा संचालित विश्व की **पहली वाणिज्यिक यात्री नौका MV सी चेंज को सैन फ्रांसिस्को** में लॉन्च किया गया है। यह नौका **100% नेट जीरो उत्सर्जन** क्षमता से युक्त है।

हाइड्रोजन फ्यूल सेल (HFC) के बारे में

- यह एक **विद्युत-रासायनिक अभिक्रिया में ऑक्सीजन और हाइड्रोजन को मिलाकर विद्युत का उत्पादन** करता है।
- HFC चालित वाहन **पार्टिकुलेट्स, नाइट्रोजन के ऑक्साइड, कार्बन मोनोऑक्साइड और कार्बन डाइऑक्साइड सहित टेलपाइप प्रदूषक** उत्सर्जन से पूर्णतया मुक्त होते हैं।



© Vision IAS

7.3.3. जिंक एयर बैटरी (Zinc Air Batteries)

CSIR ने ऐसी टिकाऊ बैटरी विकसित की है, जो रिमोट स्थानों में शून्य से कम तापमान वाली दशाओं में भी कार्य कर सकती है।

जिंक एयर बैटरी के बारे में

- यह मेटल-एयर बैटरी का एक प्रकार है। इसमें **जिंक नेगेटिव इलेक्ट्रोड और एयर (ऑक्सीजन) पॉजिटिव इलेक्ट्रोड** होते हैं।
  - इसे जिंक-एयर बैटरी के लिए निर्मित एक **कुशल टिकाऊ कैथोड उत्प्रेरक और एक एंटी-फ्रीजिंग इलेक्ट्रोलाइट** के संयोजन से बनाया गया है।
  - इसमें **CoFe/ Fe_3C मिश्र धातु/ कार्बाइड हाइब्रिड संरचना का उपयोग** किया गया है। यह तरल और ठोस, दोनों अवस्था वाली जिंक-एयर बैटरी की ड्युरेबिलिटी और प्रभावकारिता को बढ़ाता है।
- **लाभ:** पोर्टेबल, फ्लेक्सिबल, वजन में हल्की और अत्यधिक ठंडी दशाओं में इसे इस्तेमाल किया जा सकता है।

7.3.4. ट्राइबोइलेक्ट्रिक नैनो जनरेटर (TENG) प्रौद्योगिकी {Tribo-Electric Nanogenerator (TENG) Technology}

IIT इंदौर ने सैन्य कर्मियों के लिए TENG तकनीक पर आधारित जूते बनाए हैं।

TENG तकनीक के बारे में

- यह चलने से उत्पन्न **यांत्रिक ऊर्जा** को ट्राइबोइलेक्ट्रिक प्रभाव का उपयोग करके **विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित** करती है। फिर इसे सिस्टम में लगे डिवाइस में भंडारित कर देती है।
  - ट्राइबोइलेक्ट्रिक प्रभाव **घर्षण द्वारा उत्पन्न विद्युत आवेश** को कहा जाता है।
- भंडारित ऊर्जा **छोटे इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों; धारण करने योग्य उपकरणों; IoT (इंटरनेट ऑफ थिंग्स) उपकरणों; चिकित्सा उपकरणों** आदि को विद्युत प्रदान कर सकती है।

8. रक्षा (Defence)

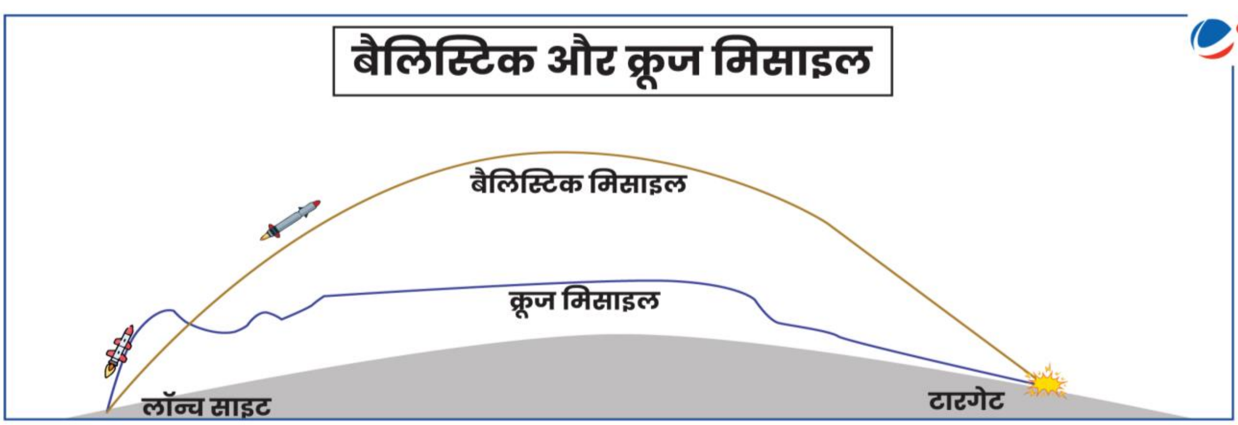
8.1. क्रूज और बैलिस्टिक मिसाइल (Cruise and Ballistic Missile)

क्रूज और बैलिस्टिक मिसाइल

CONCEPT CORNER

क्रूज और बैलिस्टिक मिसाइल के बीच तुलना

मापदंड	क्रूज मिसाइल	बैलिस्टिक मिसाइल
परिचय	यह अपनी पूरी यात्रा के दौरान निरंतर उड़ान भरते रहने के लिए जेट इंजन से संचालित होती है। » **प्रकार:** • सबसोनिक क्रूज मिसाइल (गति लगभग 0.8 मैक) • सुपरसोनिक क्रूज मिसाइल (गति लगभग 2-3 मैक) • हाइपरसोनिक क्रूज मिसाइल (गति 5 मैक से अधिक)	**इसका आरंभिक चरण बूस्ट के लिए रॉकेट द्वारा संचालित होता है,** उसके बाद पूरी उड़ान में कोई बूस्ट देने की आवश्यकता नहीं होती है। » **प्रकार:** • यह कम दूरी (1,000 किलोमीटर से कम दूरी तक) से लेकर अंतरमहाद्वीपीय बैलिस्टिक मिसाइल (ICBM) (5,500 किलोमीटर से अधिक दूरी तक) तक की हो सकती है।
प्रक्षेप-पथ	**अपेक्षाकृत कम ऊंचाई पर उड़ान भरती है,** यह तेजी से दिशा बदलने में सक्षम होती है।	यह एक चाप नुमा बैलिस्टिक प्रक्षेप पथ का अनुसरण करते हुए अपने लक्ष्य तक पहुंची है। इस प्रक्षेप पथ में यह पहले वायुमंडल में ऊपर की ओर बढ़ती है फिर नीचे की ओर गति करते हुए लक्ष्य पर हमला करती है।
रेंज	आम तौर पर इसकी **रेंज कम** होती है, लेकिन यह टारगेट के ऊपर चक्कर लगा सकती है या आसानी से रास्ता बदल सकती है।	आमतौर पर इनकी **रेंज अधिक** होती है और उच्चतम गति भी अधिक होती है।
पेलोड	यह आमतौर पर **छोटे व एकल हथियार (पारंपरिक या परमाणु हथियार)** ले जाने में सक्षम है।	यह कई हथियारों सहित **बड़े पेलोड** ले जा सकती है।
इंटरसेप्शन	इसका **पता लगाना मुश्किल** होता है, लेकिन एक बार पता लगाने के बाद इसे रोकना या इंटरसेप्ट करना आसान है।	**प्रारंभिक चरण में पता लगाना आसान होता है,** लेकिन आगे के चरण में इनकी गति के कारण इन्हें रोकना या इंटरसेप्ट करना मुश्किल हो जाता है।
उदाहरण	उदाहरण के लिए, **ब्रह्मोस मिसाइल।**	उदाहरण के लिए, **पृथ्वी और अग्नि श्रृंखला की मिसाइलें।**



 © Vision IAS

8.1.1. अग्नि-प्राइम (Agni Prime)

सुर्ख़ियों में क्यों?

नई पीढ़ी की बैलिस्टिक मिसाइल “अग्नि-प्राइम” का सफल परीक्षण किया गया।

अन्य संबंधित तथ्य

- अग्नि-प्राइम का परीक्षण **डॉ. एपीजे अब्दुल कलाम द्वीप** से किया गया है। इसका परीक्षण **सामरिक बल कमान (SFC) और रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन (DRDO)** ने किया है।
- SFC पर देश के **सामरिक और रणनीतिक परमाणु हथियार भंडार के प्रबंधन एवं प्रशासन** की जिम्मेदारी है।

अग्नि प्राइम के बारे में

- यह अग्नि सीरीज की **मिसाइलों का एक परमाणु-सक्षम उन्नत संस्करण** है।
  - **अग्नि मिसाइलें सतह से सतह** पर मार करने वाली बैलिस्टिक मिसाइल हैं और ठोस प्रणोदक का उपयोग करती हैं। इनकी मारक क्षमता कुछ कि.मी. से इंटरकांटिनेंटल तक होती है।
- **चरण:** यह **दो चरणों वाली कनस्तरीकृत ठोस प्रणोदक बैलिस्टिक मिसाइल** है।
- इसकी अधिकतम मारक क्षमता **1,000-2,000 कि.मी.** है।
- यह अग्नि सीरीज की सभी पुरानी मिसाइलों की तुलना में हल्की है। इसका निर्देशन **एडवांस्ड रिंग-लेजर जाइरोस्कोप पर आधारित इनर्शियल नेविगेशन सिस्टम्स (INS)** द्वारा किया जाएगा।
  - INS एक इलेक्ट्रॉनिक प्रणाली है जो किसी वस्तु की गति में परिवर्तन का पता लगा सकती है और उसे माप सकती है।
- **इंटीग्रेटेड गाइडेड मिसाइल डेवलपमेंट प्रोग्राम (IGMDP)** की समाप्ति के बाद यह नई पीढ़ी की पहली मिसाइल है।

इंटीग्रेटेड गाइडेड मिसाइल डेवलपमेंट प्रोग्राम (IGMDP) के बारे में

- इस कार्यक्रम की **शुरुआत 1983** में की गई थी। इसका उद्देश्य **भारत को मिसाइल प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में आत्मनिर्भर** बनाना है।
- **कार्यक्रम के अंतर्गत विकसित मिसाइलें:**
  - **पृथ्वी:** यह **कम** दूरी की **सतह-से-सतह** पर मार करने वाली बैलिस्टिक मिसाइल है।
  - **अग्नि:** यह **मध्यम** दूरी की **सतह-से-सतह** पर मार करने वाली बैलिस्टिक मिसाइल है।
  - **त्रिशूल:** यह **कम** दूरी में और **कम** ऊंचाई पर **सतह-से-हवा** में मार करने वाली मिसाइल है।
  - **आकाश:** यह **मध्यम** दूरी की **सतह-से-हवा** में मार करने वाली मिसाइल है।
  - **नाग:** यह **तीसरी पीढ़ी की एंटी-टैंक** मिसाइल है।

8.1.2. सुर्ख़ियों में रहीं अन्य मिसाइलें (Other Missiles in News)

मिसाइल	विवरण/ विशेषताएं
ब्रह्मोस मिसाइल	इसे **भारत और रूस** के बीच संयुक्त उपक्रम समझौते के तहत विकसित किया गया है। → यह दो चरणों वाली **सुपरसोनिक क्रूज मिसाइल** है। **इस मिसाइल की मुख्य विशेषताएं:** → यह **'दागो और भूल जाओ सिद्धांत'** पर आधारित है। → अलग-अलग प्रकार की फ्लाइट ट्रैजेक्टरी के साथ लंबी फ्लाइट रेंज (290 कि.मी.) है। → यह **रडार की पहुंच में बहुत कम** आती है।
रुद्रम-II मिसाइल	यह स्वदेशी रूप से विकसित ठोस ईंधन से चलने वाली वायु-प्रक्षेपित मिसाइल प्रणाली है। **विकसित:** इसे **रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन (DRDO)** ने विकसित किया है। **प्रकार:** इसे **हवा-से-सतह पर मार** करने के लिए डिजाइन किया गया है। गौरतलब है कि 2020 में, **न्यू जनरेशन एंटी-रेडिएशन मिसाइल (NGARMs)** रुद्रम-1 का सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया था। → यह भारतीय **वायु सेना की पहली स्वदेशी एंटी-रेडिएशन मिसाइल** है। → यह **इनर्शियल नेविगेशन सिस्टम (INS)-ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम (GPS)** नेविगेशन प्रणाली और **पैसिव होमिंग हेड (PHH)** से लैस है। ○ **PHH,** प्रोग्राम की गई आवृत्तियों के एक विस्तृत बैंड पर लक्ष्यों का पता लगा सकता है, उन्हें वर्गीकृत कर सकता है और उन पर हमला कर सकता है।
अस्त्र मिसाइल	यह हवा-से-हवा में मार करने वाली मिसाइल (AAM) प्रणाली की एक **बियॉन्ड विजुअल रेंज (BVR)** श्रेणी है। इसका निर्माण लड़ाकू विमानों पर इंस्टॉल करने के लिए किया गया है। **विकसित:** अस्त्र मिसाइलों के लिए DRDO ने तकनीकी विकास का काम किया है, जबकि **भारत डायनेमिक्स लिमिटेड** ने इसका व्यावसायिक उत्पादन किया है। **रेंज:** इसकी रेंज **80 से 110 किलोमीटर** तक है। **विशेषताएं:** इस मिसाइल को **अत्यधिक युद्धाभ्यास वाले सुपरसोनिक विमानों** का सामना करने और उन्हें नष्ट करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।

8.2. भारत का बैलिस्टिक मिसाइल रक्षा कार्यक्रम (India's Ballistic Missile Defence Program)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, DRDO ने **बैलिस्टिक मिसाइल डिफेंस (BMD) सिस्टम के दूसरे चरण (फेज-II)** का सफलतापूर्वक उड़ान परीक्षण (Flight-test) किया।

अन्य संबंधित तथ्य

- फेज-II एयर डिफेंस (AD) एंडो-एटमोस्फियरिक मिसाइल एक **स्वदेशी रूप से विकसित 2-चरण वाली सॉलिड-प्रोपेल्ड जमीन से प्रक्षेपित होने वाली मिसाइल प्रणाली है।**
- इसका उद्देश्य **एंडो से लो एक्सो-एटमोस्फियरिक क्षेत्रों में** दुश्मन बैलिस्टिक मिसाइल को नष्ट करना है।

बैलिस्टिक मिसाइल डिफेंस (BMD) सिस्टम के बारे में

- BMD प्रणालियां ड्रोन, लड़ाकू जेट और बैलिस्टिक तथा क्रूज मिसाइलों जैसे **हवाई हमलों से बचाव के लिए** इंटरसेप्टर लांच करती हैं, जो आने वाली मिसाइलों पर हमला कर उन्हें नष्ट कर देती हैं।
- विश्व की अन्य महत्वपूर्ण मिसाइल रक्षा प्रणालियों में **THAAD (अमेरिका), आयरन डोम (इजराइल), पैट्रियट (अमेरिका), S-400 ट्रायंफ (रूस), आदि शामिल हैं।**

© Vision IAS

भारत के BMD कार्यक्रम का विकास-क्रम

- भारत के BMD कार्यक्रम को **साल 2000 में** चीन और पाकिस्तान से बढ़ते खतरों और उप-महाद्वीप के **न्यूक्लियराइजेशन के चलते मंजूरी दी गई थी।**
- इसके विकास का कार्य दो चरणों में हुआ:
    - **चरण-I: शत्रु देशों की 2,000 किलोमीटर की रेंज वाली बैलिस्टिक मिसाइल हमलों को** रोकने के लिए डिज़ाइन किया गया।
        - इसमें 3 घटक शामिल हैं- **पृथ्वी एयर डिफेंस (PAD), आश्विन एडवांस्ड एयर डिफेंस (AAD)** और **स्वॉर्डफिश रडार** (BMD प्रणाली के लिए विकसित लंबी दूरी का ट्रैकिंग रडार)।
        - चरण 1 का **सफलतापूर्वक परीक्षण किया जा चुका है** और इसे **तैनात भी किया गया है।**
    - **चरण-II:** शत्रु देशों के 5,000 किलोमीटर की रेंज वाले बैलिस्टिक मिसाइल हमलों को रोकने के लिए डिज़ाइन किया गया। इसमें दो मिसाइलें, **AD-1 और AD-2 शामिल हैं।**
        - **AD-1** एक **लंबी दूरी की** इंटरसेप्टर मिसाइल है, जिसे लंबी दूरी की बैलिस्टिक मिसाइलों के साथ-साथ विमानों को भी लो एक्सो-एटमोस्फियरिक और एंडो-एटमोस्फियरिक क्षेत्र में रोकने के लिए डिज़ाइन किया गया है।
        - **AD-2 मिसाइल का उद्देश्य 3000-5500 कि.मी.** की **मध्यम दूरी के बैलिस्टिक मिसाइल लक्ष्यों को रोकना** है।

8.2.1. सुर्ख़ियों में रही अन्य वायु रक्षा प्रणालियां (Other Air Defence Systems in News)

रक्षा प्रणाली	विवरण/ विशेषताएं
वेरी शॉर्ट रेंज एयर डिफेंस सिस्टम (VSHORADS)	VSHORADS वास्तव में **"मैन पोर्टेबल एयर डिफेंस सिस्टम (MANPADS)" है। इसे स्वदेशी रूप** से डिजाइन एवं विकसित किया गया है। यह प्रणाली **कम दूरी पर निम्न ऊंचाई वाले हवाई खतरों को लक्षित** कर सकती है। इसमें **ड्यूअल थ्रस्ट सॉलिड मोटर और अत्याधुनिक अनकूल्ड इमेजिंग इन्फ्रारेड सीकर** का इस्तेमाल किया गया है।
आकाशतीर सिस्टम्स	ये **उन्नत वायु रक्षा नियंत्रण और रिपोर्टिंग प्रणालियां (ADCRS)** हैं। ये मिसाइल और रॉकेट हमलों जैसे हवाई खतरों से देश की सुरक्षा करने में महत्वपूर्ण एसेट्स के रूप में काम करेंगी। **विकसित किया गया:** इनका निर्माण **भारत इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड (BEL)** ने स्वदेशी रूप से किया है।
C-डोम	यह **आयरन डोम वायु रक्षा प्रणाली का नौसैनिक वर्जन** है। यह उन्नत बैलिस्टिक, हवाई और सतह से सतह आधारित खतरों से रक्षा करने वाली प्रणाली है। → आयरन डोम एक **मिसाइल रक्षा प्रणाली** है। यह तैनात और गतिमान हथियार प्रणालियों के साथ-साथ असैन्य क्षेत्रों को भी **अप्रत्यक्ष व हवाई खतरों से सुरक्षा** प्रदान करती है।

8.3. निर्देशित ऊर्जा हथियार (Directed Energy Weapons: DEWs)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल के समय में, भारत ने **निर्देशित ऊर्जा हथियारों (DEWs) के क्षेत्र में काफी अधिक निवेश** किए हैं।

निर्देशित ऊर्जा हथियारों (DEWs) के बारे में

- **DEWs** वस्तुतः दूर से ही मार करने वाले हथियार (Ranged weapons) होते हैं। इसमे **गतिज ऊर्जा** के बजाए **विद्युत चुंबकीय** या **कण प्रौद्योगिकी** से **उत्पन्न संकेन्द्रित (Concentrated) ऊर्जा** से दुश्मन के उपकरणों, फैसिलिटी और/ या कर्मियों को अशक्त, क्षतिग्रस्त, अक्षम या नष्ट किया जाता है।
    - ऐसे हथियारों के **पावर आउटपुट, रोजमर्रा के उपकरणों (जैसे- घरेलू माइक्रोवेव) की तुलना में काफी शक्तिशाली होते हैं,** ताकि वे लक्ष्यों या टार्गेट्स को प्रभावी ढंग से बाधित या नष्ट कर सकें।
- **DEWs इलेक्ट्रॉनिक युद्ध की व्यापकता को बढ़ा देते हैं।**
    - **इलेक्ट्रॉनिक युद्ध (Electronic warfare)** में किसी सैन्य संघर्ष के दौरान दुश्मन के विरुद्ध **विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम** का उपयोग किया जाता है।
- **निर्देशित ऊर्जा हथियारों के प्रकार**: हाई एनर्जी लेज़र (HEL), हाई पॉवर माइक्रोवेव (HPMs), मिलीमीटर वेव, पार्टिकल बीम वेपन।

निर्देशित ऊर्जा हथियारों (DEWs) के उपयोग

- **सैन्य सुरक्षा:** आक्रमणकारी मिसाइलों को रोकना और नष्ट करना; ड्रोन को निष्क्रिय करना।
- **कानून प्रवर्तन और सीमा सुरक्षा:** गैर-घातक निर्देशित ऊर्जा हथियार जैसे माइक्रोवेव या लेजर का उपयोग **भीड़ नियंत्रण और सीमा सुरक्षा** के लिए किया जा सकता है।
- **अंतरिक्ष संबंधी संचालन:** उपग्रहों को मलबे और उपग्रह-रोधी हथियारों से बचाने में सहायक हैं।

DEWs के लिए भारत द्वारा उठाए गए कदम

- **डायरेक्शनली अन-रिस्ट्रिक्टेड रे-गन ऐरे (दुर्गा)-II परियोजना** और **लेजर विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी केंद्र (LASTEC)**, यह DRDO की प्रयोगशाला है, जो **त्रि-नेत्र परियोजना के तहत डायरेक्ट एनर्जी वेपन विकसित कर रही है।**
- **किलो एम्पियर लीनियर इंजेक्टर (KALI):** यह लंबी दूरी की मिसाइलों को निशाना बनाने के लिए DRDO और **भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (BARC)** द्वारा विकसित किया जा रहा लीनियर इलेक्ट्रॉन एक्सीलेटर है।

भारत की इलेक्ट्रॉनिक वॉरफेयर प्रणालियां

- **शक्ति EW प्रणाली:** यह आधुनिक रडार और एंटी-शिप मिसाइलों के खिलाफ सुरक्षा का एक इलेक्ट्रॉनिक स्तर प्रदान करती है।
- **एकीकृत इलेक्ट्रॉनिक वॉरफेयर प्रणाली (IEWS):** इसे मैदानी, अर्ध-रेगिस्तानी और पहाड़ी इलाकों के लिए डिज़ाइन किया गया है।
- **अन्य: हिमशक्ति** (IEWS), **संयुक्ता** (मल्टीपल जैमिंग हेतु डिज़ाइन किया गया) आदि।

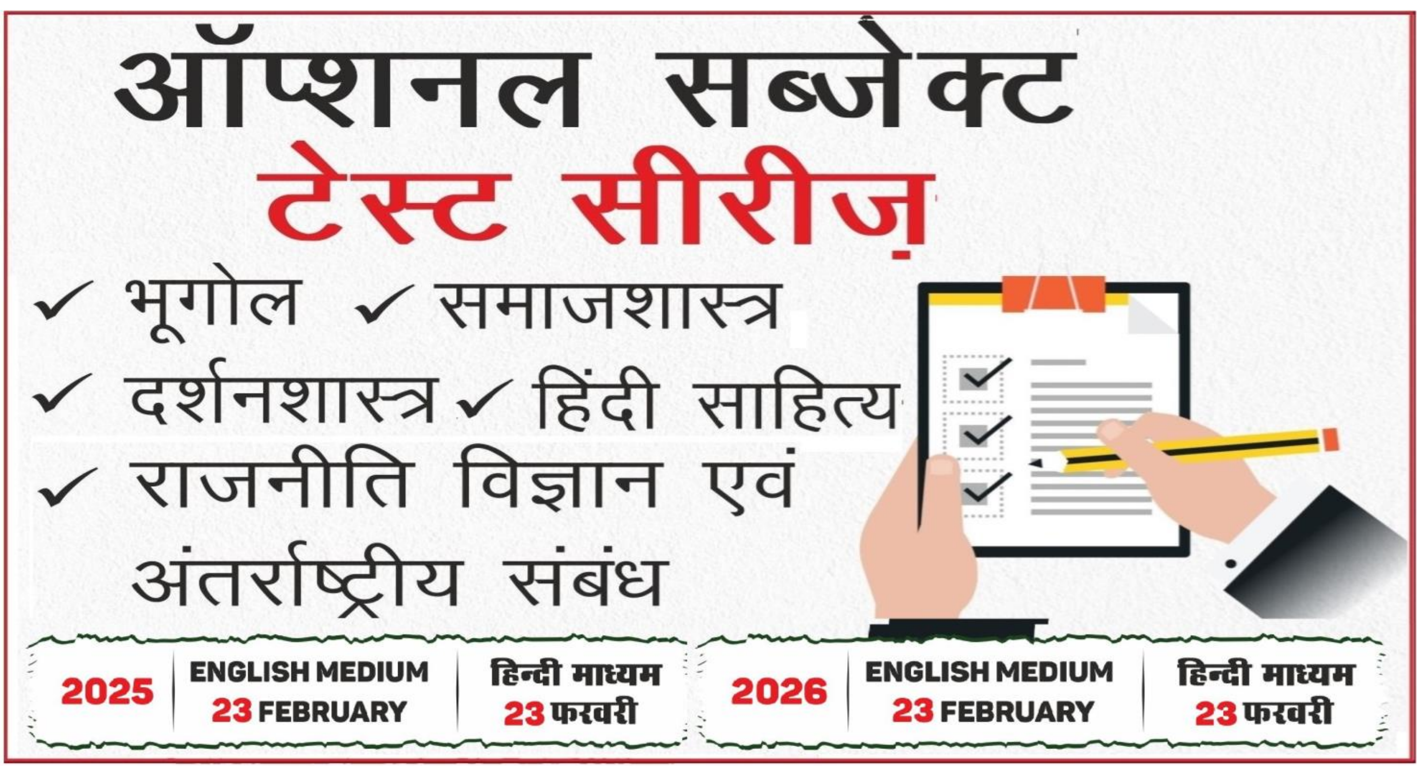
8.4. विमान/हेलीकॉप्टर (Aircraft/Helicopter)

विमान/हेलीकॉप्टर	मुख्य विवरण/ विशेषताएं
लाइट कॉम्बैट एयरक्राफ्ट (LCA) तेजस मार्क 1A	इसे **हिंदुस्तान एयरोनॉटिक्स लिमिटेड** ने विकसित किया है। यह **LCA Mk-1 का एक उन्नत संस्करण है।** → यह 4.5 पीढ़ी का एकल सीट वाला मल्टी-रोल लड़ाकू विमान है। **इस विमान की निम्नलिखित विशेषताएं हैं:** हाई परफॉर्मेंस डिजिटल फ्लाइट कंट्रोल कंप्यूटर **(DFCC Mk1A)**, आदि।
लाइट कॉम्बैट हेलीकॉप्टर (LCH)	यह HAL द्वारा डिजाइन और निर्मित पहला **स्वदेशी मल्टी-रोल कॉम्बैट हेलीकॉप्टर** है। यह **हवा-से-जमीन पर और हवा-से-हवा में मिसाइल दागने** में सक्षम है। यह आधुनिक स्टील्थ विशेषताओं, मजबूत कवच सुरक्षा और रात में हमला करने की जबरदस्त क्षमता से युक्त है। इसे **अत्यधिक ऊंचाई वाले इलाकों** (जैसे सियाचिन ग्लेशियर) **से संचालित** किया जा सकता है। साथ ही इससे उच्च ऊंचाई वाले लक्षित क्षेत्रों पर भी सटीक हमला किया जा सकता है।

 © Vision IAS

8.5. पनडुब्बियां/जहाज (Submarines/Ships)

पनडुब्बियां/जहाज	विवरण/विशेषताएं
S4*	⊛ भारत की **चौथी परमाणु ऊर्जा संचालित बैलिस्टिक मिसाइल पनडुब्बी (SSBN) का जलावतरण** किया गया। इस पनडुब्बी को S4* भी कहा जाता है। → भारत में वर्तमान में दो **SSBN यानी INS अरिहंत और INS अरिघाट (S3)** परिचालन में हैं। **तीसरी SSBN अरिदमान (S4)** वर्तमान में समुद्री परीक्षणों से गुजर रही है। → INS अरिहंत भारत की पहली स्वदेशी परमाणु ऊर्जा से संचालित पनडुब्बी है। → S4* पनडुब्बी **K-4 बैलिस्टिक मिसाइलों से सुसज्जित** है। इन मिसाइलों की **मारक क्षमता 3,500 कि.मी.** है। ⊛ भारत के अलावा **SSBN, संयुक्त राज्य अमेरिका, रूस, चीन, यूनाइटेड किंगडम और फ्रांस** जैसे चुनिंदा देशों के पास ही हैं।
INS किल्टन	⊛ यह एक **एंटी-सबमरीन वारफेयर (ASW) कॉर्वेट्स (जंगी जहाज)** है, जिसे **प्रोजेक्ट 28 (P28)** के तहत विकसित किया गया है। ⊛ इस प्रोजेक्ट के तहत बनाए गए जहाजों को **कामोर्टा श्रेणी** के जहाज कहा जाता है। ⊛ इस श्रेणी के अन्य जहाजों में **INS कामोर्टा, INS कदमत्त, और INS कवरत्ती** शामिल हैं।
अभय	⊛ **यह एंटी-सबमरीन वारफेयर शैलो वॉटर-क्राफ्ट्स (ASW-SWC) है।** ⊛ **ये समुद्र तटीय क्षेत्र में पनडुब्बी-रोधी ऑपरेशन, लो-इंटेंसिटी मरीन ऑपरेशन (LIMO) और माइंस बिछाने** में सक्षम होते हैं।



8.6. ड्रोन (Drones)

ड्रोन	विवरण/ विशेषताएं
MQ-9B ड्रोन	⊙ ये मानव रहित हवाई वाहन हैं। ये **अधिक ऊंचाई पर और बहुत लंबे समय तक आकाश** में उड़ान भर सकते हैं। ये **खुफिया सूचनाएं जुटाने, टोह लेने और निगरानी करने** की क्षमताओं से लैस हैं। साथ ही, ये बहुत सटीक हमला करने में भी सक्षम हैं। ⊙ ये उपग्रह की सहायता से **40 घंटों** तक उड़ान बनाए रखने में सक्षम हैं। ये भूमि, समुद्र और हवा में लक्ष्यों को भेद सकता है। ⊙ **इसके दो प्रकार हैं:** स्काई गार्डियन और सी गार्डियन (समुद्री श्रेणी)।
नागास्त्र-1	⊙ भारतीय थल सेना को **पहला स्वदेशी लोइटरिंग म्यूनिशन आत्मघाती ड्रोन 'नागास्त्र-1'** प्राप्त हुआ। → यह **2 मीटर** तक की सटीकता के साथ जीपीएस-सक्षम सटीक हमलों के साथ **'कामिकेज़ मोड'** में शत्रुतापूर्ण खतरों को बेअसर कर सकता है। → **कामिकेज़** द्वितीय विश्व युद्ध में **जापानी एयर अटैक कोर के सदस्यों** को संदर्भित करता है, जिन्हें लक्ष्य (जैसे जहाज) पर आत्मघाती हमला करने के लिए तैयार किया गया था। ⊙ **यह पैराशूट रिकवरी तंत्र के जरिये गिरने, रिकवर होने और फिर से उपयोग करने** जैसी अनूठी विशेषताओं से युक्त है।
हर्मिज-900	⊙ यह अगली पीढ़ी की **बहु-उद्देश्यीय व मीडियम एल्टीट्यूड लॉन्ग एंड्योरेंस (MALE)** मानवरहित हवाई प्रणाली है। ⊙ इन्हें **दृष्टि-10 ड्रोन्स** भी कहा जाता है। ⊙ यह ओवर-द-होराइज़न उड़ान भरने में भी सक्षम है। साथ ही, यह लगातार कई मिशन संपन्न कर सकता है तथा विविध पेलोड ले जा सकता है।
FWD 200B	⊙ यह भारत का पहला स्वदेशी बमवर्षक मानव रहित हवाई वाहन (UAV) है। ⊙ इसमें **निगरानी के लिए ऑप्टिकल पेलोड** और **हवाई हमलों एवं बमबारी के लिए मिसाइल जैसे हथियार लगे हुए हैं।**

8.7. अन्य महत्वपूर्ण सुर्ख़ियां (Other Important News)

8.7.1. SEBEX 2

कुछ रिपोर्ट्स के अनुसार, भारतीय नौसेना ने **SITBEX 1** और **SIMEX 4** के साथ **'SEBEX 2'** नामक एक नए विस्फोटक को प्रमाणित किया है।

SEBEX 2, SITBEX 1 और SIMEX 4 के बारे में

- SEBEX 2 को नई विधि से तैयार किया गया है। यह विश्व में **सबसे शक्तिशाली गैर-परमाणु विस्फोटकों में से एक** है।
  - SEBEX 2 **हाई मेल्टिंग विस्फोटक (HMX)** पर आधारित है। यह एक **मानक ट्राइनाइट्रोटोल्यूइन (TNT) की तुलना में लगभग 2.01 गुना घातक** है।
    - **ट्राइनाइट्रोटोल्यूइन (TNT)** एक प्रकार का **विस्फोटक** है। इसका उपयोग सैन्य गोले, बम और ग्रेनेड में; औद्योगिक उपयोग में तथा पानी के नीचे चट्टानों को विस्फोट के जरिए तोड़ने में किया जाता है।
- **SITBEX 1** यानी थर्मोबेरिक विस्फोटक गहन ऊष्मा के साथ अधिक अवधि का विस्फोट उत्पन्न करता है। यह दुश्मन के बंकरों, सुरंगों और अन्य किलेबंद स्थानों को निशाना बनाने में अधिक उपयोगी है।
  - **थर्मोबेरिक विस्फोटक संरचना** में फ्यूल प्रचुर मात्रा में होता है। यह अधिक क्षमता वाले **पारंपरिक विस्फोटकों की तुलना में** अधिक समय तक उच्च तापमान और अधिक दबाव बनाने में सक्षम है।
- **SIMEX 4** ऐसा गोला-बारूद या म्युनिशन है, जिसे मानक विस्फोटकों की तुलना में **भंडारित करना, किसी अन्य जगह ले जाना और हैंडलिंग करना अधिक सुरक्षित** है। मानक विस्फोटकों के गलती से विस्फोट होने की संभावना अधिक होती है।

8.7.2. जोरावर टैंक (Zorawar tanks)

रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन (DRDO) ने **जोरावर टैंकों के फील्ड फायरिंग परीक्षणों के पहले चरण का सफलतापूर्वक संचालन** किया।

जोरावर टैंक के बारे में

- यह एक लाइट-टैंक है। इसे भारतीय थल सेना को **ऊंचाई पर उन्नत क्षमताएं** प्रदान करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।
- इसे DRDO और निजी क्षेत्रक की एक कंपनी L&T ने संयुक्त रूप से विकसित किया है।
- इसका नाम **महान जनरल ज़ोरावर सिंह** के नाम पर रखा गया है। उन्होंने तिब्बत में कई सफल अभियानों का नेतृत्व किया था।

8.7.3. गौरव (Gaurav)

रक्षा अनुसंधान और विकास संगठन (DRDO) ने **Su-30 MK-1 प्लेटफॉर्म** से **लंबी दूरी के ग्लाइड बम 'गौरव' का पहला सफल परीक्षण** किया।

गौरव के बारे में

- यह हवा से प्रक्षेपित किया जाने वाला **1,000 किलोग्राम श्रेणी का ग्लाइड बम** है। यह लंबी दूरी तक लक्ष्य को निशाना बनाने में सक्षम है।
  - लॉन्च करने के बाद ग्लाइड बम **अत्यधिक सटीक हाइब्रिड नेविगेशन स्कीम का उपयोग करके लक्ष्य की ओर बढ़ता है।** इसके लिए ग्लाइड बम **इंडियन नेविगेशन सिस्टम (INS)** और ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम (GPS) डेटा के संयोजन का उपयोग करता है।
  - इसे **अनुसंधान केंद्र इमारत (RCI),** हैदराबाद द्वारा स्वदेशी रूप से डिजाइन और विकसित किया गया है।

8.7.4. एडवांस्ड बैलिस्टिक फॉर हाई एनर्जी डिफीट (ABHED: Advanced Ballistics for High Energy Defeat)

रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन (DRDO) ने III दिल्ली के शोधकर्ताओं के साथ मिलकर ABHED विकसित किया है।

ABHED के बारे में

- ये हल्के वजन वाली बुलेट प्रूफ जैकेट्स हैं।
- ये जैकेट्स **पॉलिमर और स्वदेशी बोरॉन कार्बाइड सिरेमिक** सामग्री से बनाई गई हैं।
  - **बोरोन कार्बाइड की विशेषताएं:** उच्च कठोरता, मजबूती, रासायनिक निष्क्रियता (रासायनिक रूप से किसी अन्य पदार्थ से प्रतिक्रिया नहीं)
  - **कार्य:** बोरोन कार्बाइड से बनी कवच प्लेटें इम्पैक्ट की स्थिति में गोलियों को कमजोर कर देती हैं, जिससे वे छोटे व कठोर कणों में बिखर जाती हैं।

8.7.5. सुपरसोनिक मिसाइल-असिस्टेड रिलीज ऑफ टॉरपीडो (SMART) प्रणाली {Supersonic Missile-Assisted Release of Torpedo (SMART) system}

हाल ही में, ओडिशा के तट पर डॉ. एपीजे अब्दुल कलाम द्वीप से **SMART प्रणाली** का सफलतापूर्वक उड़ान-परीक्षण किया गया।

SMART प्रणाली के बारे में

- यह अगली पीढ़ी की **मिसाइल आधारित हल्के वजन वाली टारपीडो डिलीवरी प्रणाली** है।
    - **टारपीडो** एक प्रकार की / का मिसाइल या बम है। इसे जल के भीतर से दागा जाता है।
- इसे **रक्षा अनुसंधान और विकास संगठन (DRDO)** ने विकसित किया है।
- यह एक **कनस्तर-आधारित मिसाइल प्रणाली** है और पैराशूट-आधारित रिलीज सिस्टम से सुसज्जित है।

© Vision IAS

9. विविध (Miscellaneous)

9.1. रसायन विज्ञान में 2024 का नोबेल पुरस्कार (प्रोटीन) {Nobel Prize in Chemistry 2024 (PROTEIN)}

सुर्ख़ियों में क्यों?

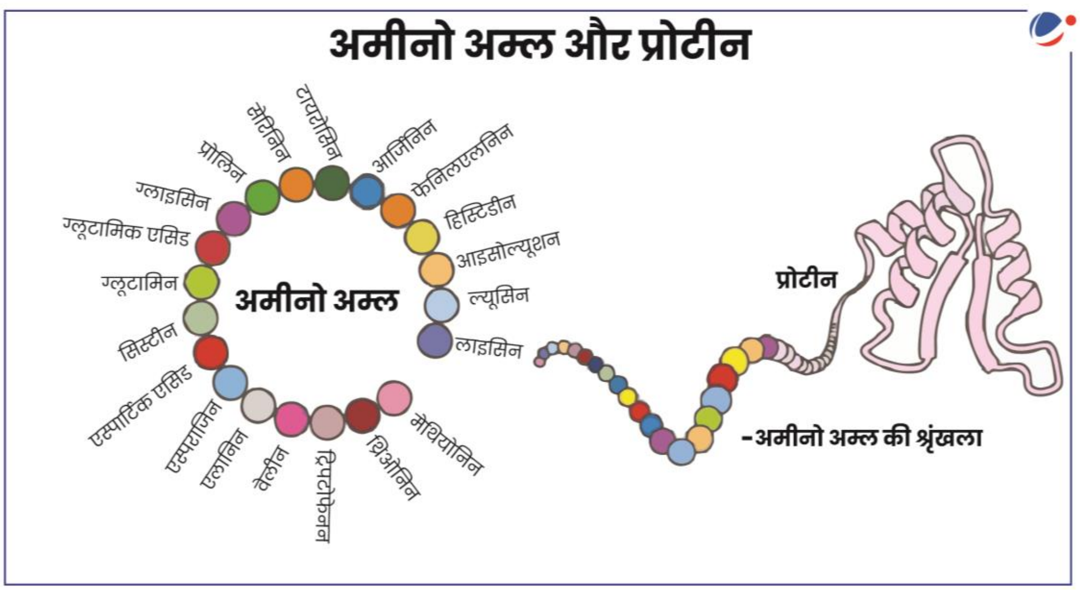
कम्प्यूटेशनल प्रोटीन डिजाइन के लिए **डेविड बेकर** को तथा **प्रोटीन स्ट्रक्चर प्रेडिक्शन** के लिए **डेमिस हसबिस और जॉन एम. जम्पर** को संयुक्त रूप से रसायन विज्ञान में 2024 का नोबेल पुरस्कार दिया गया है।

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।
- **अनुप्रयोग:** चिकित्सीय प्रोटीन, अधिक प्रभावी वैक्सीन बनाना तथा नैनोमटेरियल व बायोसेंसर में उपयोग आदि।

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

- उन्होंने प्रोटीन की जटिल संरचनाओं का पूर्वानुमान लगाने के लिए **अल्फाफोल्ड 2 नामक एक AI मॉडल** का उपयोग किया। जटिल संरचनाओं का अर्थ यह है कि प्रोटीन किस प्रकार आकार धारण करते हैं जिससे इनके कार्य निर्धारित होते हैं।
    - हाल ही में, **अल्फाफोल्ड 3** विकसित किया गया है।
- **उपयोग:** प्रोटीन स्ट्रक्चर प्रेडिक्शन **दवा बनाने**, **एंटीबायोटिक रेजिस्टेंट** को समझने, **प्लास्टिक विखंडन के लिए एंजाइम विकसित** कर आदि जैसे क्षेत्रों में।



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।
    - **अमीनो एसिड के प्रकार:**
        - **गैर-आवश्यक अमीनो एसिड:** शरीर में संश्लेषित
        - **आवश्यक अमीनो एसिड:** शरीर में संश्लेषित नहीं किया जा सकता है और आहार के माध्यम से प्राप्त किया जाना चाहिए।
- **कोलेजन** प्राणी जगत यानी जानवरों के शरीर में सबसे प्रचुर मात्रा में पाया जाने वाला प्रोटीन है और **राइबुलोज बिस्फोस्फेट कार्बोक्सिलेज-ऑक्सीजिनेज (RuBisCO)** पूरे जीवमंडल में सबसे प्रचुर मात्रा में पाया जाने वाला प्रोटीन है।

प्रोटीन के प्रमुख कार्य

- **संरचनात्मक मजबूती:** उदाहरण के लिए- **एक्टिन** नामक प्रोटीन मांसपेशियों के तंतुओं में पाए जाते हैं जो कोशिकाओं को यांत्रिक सहायता प्रदान करते हैं।
- **उत्प्रेरक (Catalysts):** प्रोटीन **एंजाइम** के रूप में कार्य करते हैं, जो जैव रासायनिक अभिक्रियाओं को सुगम बनाते हैं। उदाहरण के लिए- एमाइलेज पाचन के दौरान स्टार्च को शर्करा में विखंडित करता है।
- **हार्मोन:** उदाहरण के लिए- **इंसुलिन** नामक हार्मोन चयापचय को रेगुलेट करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।
- **एंटीबॉडी: इम्युनोग्लोबुलिन G (IgG)** जैसे प्रोटीन हमारे शरीर में आने वाले बाह्य रोगजनकों से सुरक्षा प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।
- **परिवहन/ भंडारण:** उदाहरण के लिए- **फेरिटिन** कोशिकाओं में आयरन का भंडारण करता है।

9.2. ग्राफीन (Graphene)

सुर्ख़ियों में क्यों?

केंद्रीय इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (MeitY) **इंडिया ग्राफीन इंजीनियरिंग एंड इनोवेशन सेंटर (IGEIC) का शुभारंभ** किया है।

ग्राफीन क्या होता है?

- यह ग्रेफाइट का **बिल्डिंग-ब्लॉक है।** ग्रेफाइट का उपयोग पेंसिल बनाने में किया जाता है।
  - **ग्रेफाइट कार्बन का एक क्रिस्टलीय अपरूप** है। अन्य कार्बन अपरूपों में **हीरा और फुलरीन** शामिल हैं।
- यह कार्बन परमाणुओं की एकल परत (द्विआयामी) होती है, जो सघन रूप से षट्कोणीय मधुमक्खी के छत्ते जैसी संरचना में व्यवस्थित होती है।
- इसे **असाधारण इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक गुणों के कारण एक अद्भुत सामग्री (Wonder material) कहा जाता है।**

ग्राफीन के गुणधर्म के बारे में

- **मजबूती:** यह स्टील से **200 गुना अधिक मजबूत होता है, जबकि इसका वजन स्टील के 1/6 हिस्से के बराबर ही** होता है।
- **ऑप्टिकल पारदर्शिता:** यह केवल 2.3% प्रकाश को अवशोषित करता है। इस विशेषता के कारण, यह पारदर्शी टचस्क्रीन, सौर सेल, और डिस्प्ले प्रौद्योगिकियों के लिए एक आदर्श सामग्री है।
- **उच्च तापीय चालकता: कमरे के तापमान पर ग्राफीन की तापीय चालकता 5000 W/m/K** तक होती है।
- **अपारगम्य/ अभेद्यता:** यह गैसों के लिए **अभेद्य है,** यहां तक कि हाइड्रोजन और हीलियम जैसी हल्की गैसों के लिए भी।
- **क्वांटम गुण:** ग्राफीन में **क्वांटम हॉल प्रभाव संभवतः मेट्रोलॉजी, क्वांटम कंप्यूटिंग और एडवांस्ड इलेक्ट्रॉनिक्स में भी योगदान दे सकता है।**

ग्राफीन के संभावित उपयोग

- **इलेक्ट्रॉनिक्स उद्योग:** उदाहरण के लिए ग्राफीन-आधारित अर्धचालक।
- **वॉटर फिल्ट्रेशन प्रौद्योगिकी:** उदाहरण के लिए ग्राफीन नैनोपोरस मेमब्रेन्स।
- **बायोमेडिकल:** उदाहरण के लिए ग्राफीन ऑक्साइड (GO), चिकित्सा के विभिन्न उपयोगों के लिए उपयुक्त बायोसेंसर आदि।
- **रक्षा एवं सुरक्षा:** ग्राफीन की असाधारण मजबूती इसे कवच और बैलिस्टिक सुरक्षा के लिए एक बेहतर सामग्री बनाती है।
- **ऊर्जा भंडारण:** उदाहरण के लिए बैटरी और सुपरकैपेसिटर।

संबंधित सुर्ख़ियां

कार्बन फाइबर

- भारत के उपराष्ट्रपति ने बेंगलुरु में राष्ट्रीय एयरोस्पेस प्रयोगशालाओं में कार्बन फाइबर और प्रीप्रेग्स केंद्र का उद्घाटन किया।
- **प्रीप्रेग्स:** यह रीइन्फोर्सिंग फैब्रिक के लिए उपयोग किए जाने वाला सामान्य टर्म है। इसे मजबूत बनाने के लिए राल प्रणाली (थर्मोसेट या थर्मोप्लास्टिक) के साथ संतृप्त (pre-impregnated) किया जाता है।

- **कार्बन फाइबर के बारे में:**
    - यह एक बहुलक है जो ग्रेफाइट का एक रूप है तथा इसमें कार्बन के पतले और मजबूत क्रिस्टलीय तंतु होते हैं।
    - **गुण:** अत्यधिक कठोर, मजबूत और हल्का; उच्च रासायनिक प्रतिरोधक क्षमता; उच्च ऊष्मा युक्त तापमान को सहने की शक्ति; और तापमान घटने-बढ़ने के प्रति कम परिवर्तनशील। इसे रीसाइकल भी किया जा सकता है।

मुख्य उपयोग क्षेत्र: ऑटोमोबाइल, हवाई जहाज के लिए घटकों के विनिर्माण में आदि।

9.3. इलेक्ट्रिक वाहन (Electric Vehicles)

इलेक्ट्रिक वाहन और उनके प्रकार

CONCEPT CORNER

इलेक्ट्रिक वाहनों और आंतरिक दहन इंजन (ICE) वाले वाहनों के मध्य तुलना

मापदंड	इलेक्ट्रिक वाहन (EV)	आंतरिक दहन इंजन वाहन (ICE)
प्रौद्योगिकी	इलेक्ट्रिक मोटर्स और बैटरियों द्वारा संचालित (जैसे, लिथियम-आयन बैटरियां)	आंतरिक दहन इंजन (ICE) द्वारा संचालित, जो जीवाश्म ईंधन (पेट्रोल, डीजल, या CNG) से चलते हैं
पावर ट्रांसमिशन	यह विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में बदलता है	यह रासायनिक ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में बदलता है
ऊर्जा दक्षता	अधिक ऊर्जा दक्षता (60-80%) क्योंकि इलेक्ट्रिक मोटर्स ऊर्जा को गति में बदलने में अधिक सक्षम होते हैं	कम ऊर्जा दक्षता (20-30%) क्योंकि दहन और यांत्रिक घर्षण में ऊर्जा की हानि होती है
ब्रेकिंग सिस्टम	रीजेनरेटिव ब्रेकिंग (ब्रेकिंग सिस्टम की गतिज और संभावित ऊर्जा को सीधे इलेक्ट्रिकल ऊर्जा में बदलता है)	फ्रिक्शन ब्रेकिंग

इलेक्ट्रिक वाहनों के प्रकार:

- » **बैटरी इलेक्ट्रिक व्हीकल (BEV):** पूरी तरह से इलेक्ट्रिसिटी द्वारा संचालित। हाइब्रिड और प्लग-इन हाइब्रिड की तुलना में अधिक कुशल।
- » **हाइब्रिड इलेक्ट्रिक व्हीकल (HEV):** इसमें आंतरिक दहन इंजन और बैटरी द्वारा संचालित मोटर दोनों का उपयोग होता है।
- » **प्लग-इन हाइब्रिड इलेक्ट्रिक व्हीकल (PHEV):** इसमें आंतरिक दहन इंजन और प्लग द्वारा बाहरी सॉकेट से चार्ज होने वाली बैटरी दोनों का उपयोग होता है।
- » **फ्यूल सेल इलेक्ट्रिक व्हीकल (FCEV):** इसमें रासायनिक ऊर्जा से इलेक्ट्रिक ऊर्जा उत्पन्न होती है। उदाहरण: हाइड्रोजन FCEV

9.3.1. पीएम ई-ड्राइव योजना (PM E-Drive Scheme)

सुर्ख़ियों में क्यों?

केंद्रीय भारी उद्योग मंत्रालय ने 'पीएम इलेक्ट्रिक ड्राइव रेवोल्यूशन इन इनोवेटिव व्हीकल एनहांसमेंट (PM E-DRIVE/ पीएम ई-ड्राइव)' योजना का शुभारंभ किया।

अन्य संबंधित तथ्य

- **इलेक्ट्रिक मोबिलिटी प्रमोशन स्कीम 2024 (EMPS-2024)** जैसी योजनाओं को भी इसमें शामिल कर दिया गया है।
- साथ ही, यह योजना **'फास्टर एडॉप्शन एंड मैन्युफैक्चरिंग ऑफ इलेक्ट्रिक व्हीकल्स' (FAME इंडिया)** का स्थान लेगी।

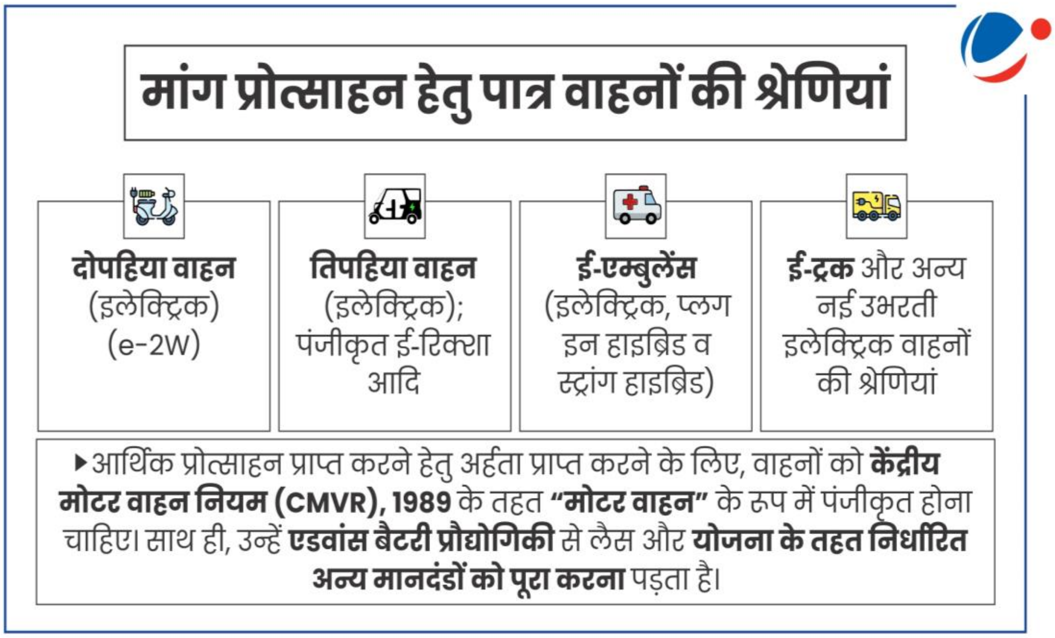
 © Vision IAS

पीएम ई-ड्राइव योजना के बारे में

* **उद्देश्य:** इलेक्ट्रिक वाहनों की खरीद के लिए अग्रिम प्रोत्साहन प्रदान करके तथा आवश्यक चार्जिंग अवसंरचना की स्थापना को सुविधाजनक बनाकर इलेक्ट्रिक वाहनों को अपनाने में तेजी लाना।
* **समय अवधि:** 2024-26
* **नोडल मंत्रालय:** भारी उद्योग मंत्रालय

योजना के प्रमुख घटक:

* **सब्सिडी:** उपभोक्ताओं हेतु मांग आधारित प्रोत्साहन (इन्फोग्राफिक देखें)।
* **पूंजीगत परिसंपत्तियों के निर्माण के लिए अनुदान:** इसमें **ई-बसें, इलेक्ट्रिक वाहन पब्लिक चार्जिंग स्टेशनों (EVPCS)** के नेटवर्क की स्थापना करना तथा चिन्हित **टेस्टिंग एजेंसियों** का अपग्रेडेशन शामिल है।
* **परियोजना प्रबंधन एजेंसी (PMA)[38]:** इस योजना को PMA के माध्यम से क्रियान्वित किया जाएगा, जो सचिवीय, प्रबंधकीय और कार्यान्वयन संबंधी सहायता प्रदान करने के लिए जिम्मेदार होगी।
* **अन्य महत्वपूर्ण विशेषताएं:**
    * मूल उपकरण विनिर्माताओं (OEMs) और EV चार्जिंग इंफ्रास्ट्रक्चर/ पब्लिक चार्जिंग स्टेशनों को सरकारी सहायता हेतु पात्र होने के लिए **चरणबद्ध विनिर्माण कार्यक्रम** (PMP)[39] का पालन करना होगा।



EV विनिर्माण को बढ़ावा देने के लिए अन्य पहलें

* **इलेक्ट्रिक वाहनों पर GST को 12% से घटाकर 5% किया गया है।**
* केंद्रीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय द्वारा **'इलेक्ट्रिक मोबिलिटी के लिए प्रौद्योगिकी मंच (TPEM)** का गठन।
* केंद्रीय मंत्रिमंडल ने **सार्वजनिक परिवहन प्राधिकरणों (PTAs)[40]** द्वारा ई-बसों की खरीद और संचालन के लिए **पी.एम.-ई-बस सेवा-भुगतान सुरक्षा तंत्र (PSM)** योजना को मंजूरी दी है।

9.4. महत्वपूर्ण खनिज (Critical Minerals)

सुर्खियों में क्यों?

खान और खनिज (विकास और विनियमन) अधिनियम (MMDRA), 1957 के तहत केंद्र सरकार ने **MMDRA की पहली अनुसूची के भाग-D में सूचीबद्ध 24 महत्वपूर्ण खनिजों के लिए क्षेत्र सीमा में वृद्धि** की है।

[38] Project Management Agency

[39] Phased Manufacturing Programme

[40] Public Transport Authorities

© Vision IAS

क्रिटिकल मिनरल्स क्या हैं?

- ये खनिज वर्तमान में कई **नवीन प्रौद्योगिकियों के उत्पादन और विकास के लिए अति महत्वपूर्ण घटक** हैं। चूंकि, वैश्विक स्तर पर इन खनिजों का उत्पादन बहुत कम होता है, इसलिए भू-राजनीतिक वजहों से **इनकी आपूर्ति में व्यवधान का खतरा** बना रहता है।
    - क्रिटिकल मिनरल्स के कुछ उदाहरण हैं- **लिथियम, कोबाल्ट, निकल, तांबा, रेयर अर्थ एलिमेंट्स,** आदि।
- भारत सरकार ने भारत के लिए **30 क्रिटिकल मिनरल्स की सूची** जारी की है।
    - **ये खनिज हैं-** एंटीमनी, बेरिलियम, बिस्मथ, कोबाल्ट, तांबा, गैलियम, जर्मेनियम, ग्रेफाइट, हाफनियम, इंडियम, लिथियम, मोलिब्डेनम, नियोबियम, निकल, PGE, फास्फोरस, पोटाश, रेयर अर्थ एलिमेंट्स, रेनियम, सिलिकॉन, स्ट्रोंटियम, टैंटलम, टेल्यूरियम, टिन, टाइटेनियम, टंगस्टन, वैनेडियम, जिरकोनियम, सेलेनियम और कैडमियम।

महत्वपूर्ण खनिजों (क्रिटिकल मिनरल्स) के लिए भारत द्वारा शुरू की गई पहलें

- **खनिज बिदेश इंडिया लिमिटेड (काबिल/ KABIL):** इसका गठन भारत में लिथियम और कोबाल्ट जैसे महत्वपूर्ण खनिजों की आपूर्ति सुनिश्चित करने के लिए **विदेशों में सामरिक खनिज भंडारों की पहचान और प्राप्ति** के लिए किया गया है।
- भारत **खनिज सुरक्षा साझेदारी (MSP)** का सदस्य है, इसका उद्देश्य आपूर्ति श्रृंखला को मजबूत करना है।
    - **भारत MSP फाइनेंस नेटवर्क** में भी शामिल हो गया है।
- **अन्य बहुपक्षीय/ द्विपक्षीय साझेदारियां:** भारत ने **अर्जेंटीना में 5 लिथियम ब्लॉक्स** में लिथियम की खोज और खनन के लिए अर्जेंटीना के साथ समझौता किया है।

टैंटलम (Tantalum) के बारे में

- यह एक **दुर्लभ धातु** है।
- **विशेषताएँ:** संक्षारण प्रतिरोधी, तन्यता युक्त (शुद्ध रूप में), आदि।
- **उपयोग:** इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों, शल्य चिकित्सा और प्रत्यारोपण उपकरणों, परमाणु ऊर्जा संयंत्रों, हवाई जहाजों, मिसाइलों और अन्य महत्वपूर्ण उपकरणों में कैपेसिटर बनाने के लिए इसका उपयोग किया जाता है।

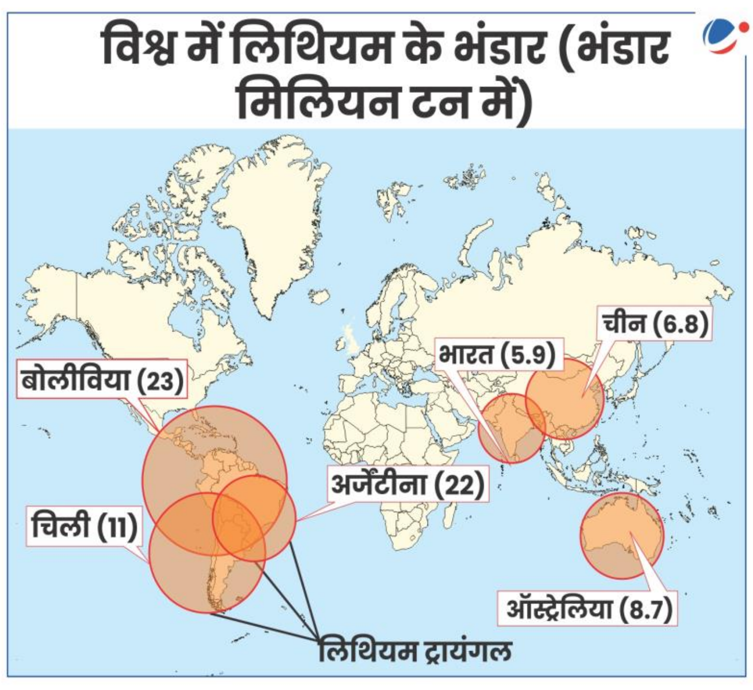
9.4.1. लिथियम (Lithium)

सुर्ख़ियों में क्यों?

परमाणु खनिज अन्वेषण और अनुसंधान निदेशालय ने कर्नाटक मांड्या जिले में 1,600 टन लिथियम भंडार की पुष्टि की है।

लिथियम के बारे में

- लिथियम को **सफेद सोना (व्हाइट गोल्ड)** भी कहा जाता है।
- लिथियम **नरम और चांदी जैसी सफेद क्षारीय विषाक्त धातु** है। सभी धातुओं में इसका **घनत्व सबसे कम** है।
- यह **जल के साथ तीव्र अभिक्रिया करता है।**
- लिथियम **प्रकृति में धातु के रूप में नहीं पाया जाता है,** लेकिन **लगभग सभी आग्नेय चट्टानों** और खनिज वाले **कई झरनों के जल** में **मामूली मात्रा में संयुक्त रूप से पाया जाता है।**
    - **लिथियम युक्त कुछ महत्वपूर्ण खनिज** स्पोड्यूमिन, पेटालाइट, लेपीडोलाइट और एंब्लीगोनाइट हैं।
- इस धातु को **पिघले हुए लिथियम क्लोराइड और पोटेशियम क्लोराइड** के इलेक्ट्रोलिसिस द्वारा प्राप्त किया जाता है।



9.5. इलेक्ट्रॉनिक टोल संग्रहण (Electronic Toll Collection: ETC)

सुर्ख़ियों में क्यों?

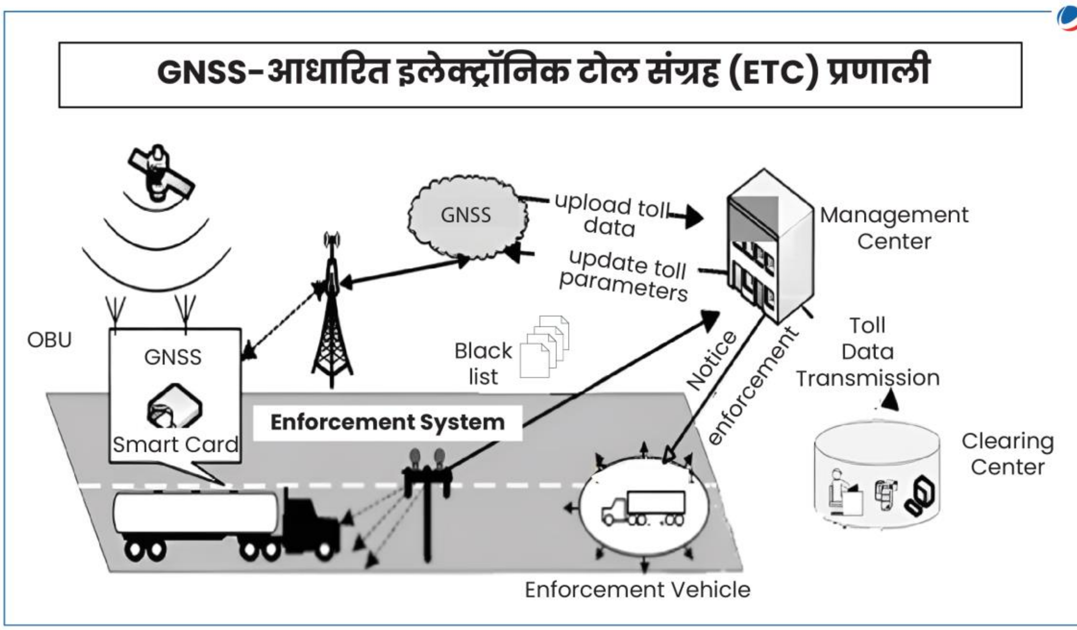
सड़क परिवहन और राजमार्ग मंत्रालय ने **राष्ट्रीय राजमार्ग अधिनियम, 1956** के अनुसरण में **राष्ट्रीय राजमार्ग शुल्क (दरों का निर्धारण और संग्रह) संशोधन नियम, 2024** अधिसूचित किए हैं। ग्लोबल नेविगेशन सैटेलाइट सिस्टम (GNSS) पर आधारित इलेक्ट्रॉनिक टोल संग्रहण में इनको लागू किया जाएगा।

अन्य संबंधित तथ्य

- **GNSS-आधारित ETC** का उद्देश्य अंततः राजमार्गों पर टोल संग्रह के लिए **फास्टैग की जगह** लेना है।

GNSS-आधारित ETC के बारे में

- **कार्य:** यह तंत्र वाहन की स्थिति पर नजर रखने और तय की गई दूरी के आधार पर टोल एकत्र करने के लिए **उपग्रह-आधारित इमेजिंग** का उपयोग करता है।
- **मुख्य घटक:**
  - **ऑन-बोर्ड यूनिट (OBU):** यह वाहन का मार्ग निर्धारित करने और टोल की गणना करने के लिए वाहनों में लगने वाला GNSS-सक्षम उपकरण है।
  - **स्वचालित नंबर प्लेट पहचान (APNR) कैमरे:** वाहनों की नंबर प्लेट पहचानने और टोल राशि काटने के लिए राजमार्गों पर लगाए जाते हैं।



- इस प्रणाली में राजमार्गों की **जियोफेंसिंग** की जाती है।
  - **जियोफेंसिंग** वर्चुअल भौगोलिक क्षेत्र बनाती है जो GPS ट्रैकिंग डिवाइस के उस क्षेत्र में प्रवेश करने या बाहर निकलने पर विशिष्ट एक्शन को सक्रिय कर देती है।
- **लाभ:** सड़क किनारे टोल लगाने के लिए बुनियादी ढांचे की आवश्यकता कम होगी; टोल प्लाजा पर भीड़भाड़ कम होगी आदि।

© Vision IAS

फास्टैग और GNSS-आधारित ETC के बीच तुलना

पैरामीटर	GNSS-आधारित ETC	फास्टैग
तकनीकी	उपग्रह आधारित इमेजिंग और ANPR	रेडियो फ्रीक्वेंसी पहचान (RFID)
वाहनों में लगाए जाने वाले आवश्यक उपकरण	GNSS कनेक्टिविटी के साथ OBU	वाहन की विंडस्क्रीन पर फास्टैग (RFID टैग) लगाया जाता है
टोल टैक्स की गणना	वाहन के रियल टाइम आवागमन संबंधी डेटा के आधार पर	निश्चित दरें

9.6. एटम्स4फूड (Atoms4Food)

सुर्ख़ियों में क्यों?

भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (BARC) ने अंतर्राष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी (IAEA) के वैज्ञानिक फोरम 'एटम्स4फूड' (Atoms4Food) में भाग लिया।

'एटम्स4फूड' के बारे में

- **उत्पत्ति:** इसे **अंतर्राष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी (IAEA) तथा खाद्य और कृषि संगठन (FAO) ने** संयुक्त रूप से लॉन्च किया था।
- **उद्देश्य:** कृषि और पशुधन उत्पादकता बढ़ाने के लिए अन्य उन्नत प्रौद्योगिकियों के साथ-साथ परमाणु तकनीकों के लाभों का उपयोग करना।

कृषि क्षेत्रक के लिए परमाणु तकनीक के मुख्य उपयोग

- **विकिरण (Irradiation) तकनीक:** यह सूक्ष्मजीवों और कीटों को कम या खत्म करके खाद्य पदार्थों की शेल्फ लाइफ को बढ़ाती है।
- **फॉलआउट रेडियोन्यूक्लाइड (FRN) तकनीक:** यह मिट्टी में **रेडियोन्यूक्लाइड की मात्रा का विश्लेषण करके मृदा अपरदन पैटर्न को मापती है।**
- **कॉस्मिक-रे न्यूट्रॉन सेंसर (CRNS) तकनीक:** यह मिट्टी से **परावर्तित कॉस्मिक-रे न्यूट्रॉन का पता लगाकर बड़े क्षेत्रों में मृदा में नमी** को मापती है।
- **रेडियोइम्यूनोसे (RIA) तकनीक:** यह **जानवरों में हार्मोन के स्तर** का पता लगाती है। इससे **कृत्रिम गर्भाधान के लिए सटीक समय** निर्धारित किया जा सकता है।
- **स्टरलाइट इन्सेक्ट तकनीक (SIT):** इसके तहत जंगली कीट आबादी के साथ मेटिंग के लिए बंध्या कीटों को खेतों में छोड़कर कीटों को नियंत्रित किया जाता है।
- **अन्य प्रौद्योगिकियां: नाइट्रोजन-15:** यह पादप जड़ों में **नाइट्रोजन स्थिरीकरण** को मापने की तकनीक है; आदि।

9.7. अन्य महत्वपूर्ण सुर्ख़ियां/घटनाक्रम (Other Important News/Developments)

9.7.1. कवच (Kavach)

भारतीय रेलवे 10,000 इंजनों को कवच 4.0 से लैस करने के लिए निविदा जारी करेगी। यह स्वदेशी 'स्वचालित ट्रेन सुरक्षा (ATP) प्रणाली' का नवीनतम संस्करण है।

कवच के बारे में

- यह **सेफ्टी इंटीग्रिटी लेवल- 4 मानकों** की एक इलेक्ट्रॉनिक प्रणाली है। इसमें त्रुटि की संभावना **10,000 वर्षों में 1 त्रुटि** होती है।
- इसे भारतीय उद्योग के सहयोग से **अनुसंधान डिजाइन और मानक संगठन (RDSO) ने विकसित** किया है।
- **इसकी मुख्य विशेषताएं निम्नलिखित हैं:**
    - ट्रेन की आवाजाही की केंद्रीकृत लाइव निगरानी करने में सक्षम है;
    - खतरे में सिग्नल पासिंग की रोकथाम (SPAD);
    - ओवरस्पीडिंग की रोकथाम के लिए स्वचालित ब्रेकिंग; आदि।

9.7.2. 3D होलोग्राम प्रौद्योगिकी (3D Hologram Technology)

जापान ने जाली मुद्राओं से निपटने के लिए 3D होलोग्राम तकनीक से युक्त नए येन बैंकनोट जारी किए हैं।

- होलोग्राम के **जटिल पैटर्न और गुण के चलते** उनकी नकल करना मुश्किल है। इसके चलते नकली नोट बनाने पर लगाम लगेगी।

होलोग्राम प्रौद्योगिकी के बारे में

- यह एक **फोटोग्राफिक पैटर्न है, जो सुसंगत प्रकाश (Coherent light) से प्रकाशित होने पर त्रि-आयामी छवि** बनाता है।
- होलोग्राम देखने के कोण के आधार पर अलग-अलग छवियां और रंग प्रदर्शित करते हैं।
- होलोग्राफ के **निर्माण में व्यतिकरण (Interference) और विवर्तन (Diffraction)** के सिद्धांत शामिल होते हैं।

9.7.3. तरल नाइट्रोजन (Liquid Nitrogen)

भारतीय खाद्य संरक्षा और मानक प्राधिकरण (FSSAI) ने रेस्त्रां आदि द्वारा **खाद्य पदार्थों में तरल नाइट्रोजन के अनधिकृत उपयोग पर एडवाइजरी** जारी की है।

तरल नाइट्रोजन के बारे में

- यह **अक्रिय (Inert) क्रायोजेनिक तरल पदार्थ** है। इसका तापमान **-196 डिग्री सेल्सियस** होता है।
    - यह एक **रंगहीन** और **गंधहीन** तत्व है।
- **कार्यात्मक उपयोग:** इसका उपयोग **'फ्रीजिंग एजेंट, प्रोपेलेंट, पैकेजिंग गैस और फोमिंग एजेंट'** के रूप में किया जाता है।
- **स्वास्थ्य पर प्रभाव:** शीतदंश (फ्रॉस्टबाइट), जलन, दम घुटना और आंतरिक अंगों को क्षति हो सकती है।
- **खाद्य सुरक्षा और मानक (खाद्य उत्पाद मानक और खाद्य योजक) विनियमन, 2011** के अनुसार, नाइट्रोजन एक गुड मैन्युफैक्चरिंग प्रैक्टिस (GMP) योजक (एडिटिव) है।

9.7.4. थर्माइट (Thermite)

हाल ही में **रूस-यूक्रेन युद्ध में "ड्रैगन ड्रोन" नामक एक नए प्रकार के ड्रोन का इस्तेमाल** किया गया।

थर्माइट के बारे में

- ड्रैगन ड्रोन **थर्माइट** नामक पदार्थ उत्सर्जित करता है। **थर्माइट एल्यूमीनियम और आयरन ऑक्साइड का मिश्रण** है।
- जब इसका दहन किया जाता है, तो यह **स्वयं से ही अभिक्रिया** उत्पन्न करता है। इस वजह से इसे **बुझाना लगभग असंभव** हो जाता है।
- थर्माइट पर **अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर प्रतिबंध नहीं** लगाया है। हालांकि, नागरिक क्षेत्रों में आगजनी वाले हथियारों का उपयोग **"संयुक्त राष्ट्र के कुछ पारंपरिक हथियारों पर कन्वेंशन"** द्वारा प्रतिबंधित है।

Copyright © by Vision IAS

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

Heartiest
Congratulations
to all Successful Candidates
79
in TOP 100 Selections in CSE 2023
from various programs of Vision IAS
1 AIR
Aditya Srivastava
2 AIR Animesh Pradhan
5 AIR Ruhani
6 AIR Srishti Dabas
7 AIR Anmol Rathore
9 AIR Nausheen
10 AIR Aishwaryam Prajapati
हिंदी माध्यम में 35+ चयन CSE 2023 में
हिंदी माध्यम टॉपर
53 AIR मोहन लाल
136 AIR अर्पित कुमार
238 AIR विपिन दुबे
257 AIR मनीषा धार्वे
313 AIR मयंक दुबे
517 AIR देवेश पाराशर
UPSC TOPPERS/OPEN SESSION: QR स्कैन करें
53 AIR मोहन लाल
Toppers' Talk
UPSC CSE 2026 सामान्य अध्ययन
UPSC Prelims 2025 10 years PYQ
Master Classes Series करेंट अफेयर्स
DELHI
HEAD OFFICE
Apsara Arcade, 1/8-B 1st Floor, Near Gate-6 Karol Bagh Metro Station
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
/c/VisionIASdelhi
/visionias.upsc
/vision _ias
VisionIAS_UPSC
अहमदाबाद
बेंगलुरु
भोपाल
चंडीगढ़
दिल्ली
गुवाहाटी
हैदराबाद
जयपुर
जोधपुर
लखनऊ
प्रयागराज
पुणे
रांची