VISION IAS
INSPIRING INNOVATION

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

Classroom Study Material 2020

(September 2019 to September 2020)

www.visionias.in
+91 8468022022
DELHI | JAIPUR | PUNE | HYDERABAD | AHMEDABAD | LUCKNOW | CHANDIGARH

विषय सूची

1. जैव-प्रौद्योगिकी (Biotechnology) 4

1.1. जीनोम अनुक्रमण (Genome Sequencing) 7

1.2. जीन थेरेपी के लिए राष्ट्रीय दिशा-निर्देश (National Guidelines for Gene Therapy) 10

1.2.1. जीन एडिटिंग (Gene Editing) 13

1.2.2. स्टेम कोशिका चिकित्सा (Stem Cell Therapy) 15

1.3. डी.एन.ए. प्रौद्योगिकी (प्रयोग और लागू होना) विनियमन विधेयक, 2019 {DNA Technology (Use and Application) Regulation Bill, 2019} 16

1.4. सहायक प्रजनन तकनीक (Assisted Reproductive Technology) 18

1.5. आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलें (GM Crops) 20

2. नैनो प्रौद्योगिकी (Nanotechnology) 23

2.1. कृषि में नैनो प्रौद्योगिकी (Nano Technology in Agriculture) 26

3. स्वास्थ्य (Health) 29

3.1. कोविड-19 (COVID-19) 29

3.1.1. SARS-COV-2 का महामारी विज्ञान (Epidemiology of SARS-COV-2) 31

3.1.2. निदान (Diagnosis) 32

3.1.3. उपचार (Treatment) 34

3.1.4. टीके का विकास (Vaccine Development) 35

3.1.5. संक्रमण से निपटने हेतु भारत द्वारा उठाए गए कदम (Steps Taken by India to Deal with the Outbreak) 38

3.1.6. हर्ड इम्युनिटी (Herd Immunity) 42

3.1.7. महामारी (Pandemic Disease) 43

3.2. कोविड-19 चिकित्सा विधियां और प्रतिसूक्ष्मजीवी प्रतिरोध {COVID-19 Therapies and Antimicrobial Resistance (AMR)} 45

3.3. वन हेल्थ (One Health) 47

3.4. दुर्लभ रोग (Rare Diseases) 48

3.5. इंडिया ट्यूबरकुलोसिस रिपोर्ट 2020 (India Tuberculosis Report 2020) 50

3.6. पोलियो (Polio) 53

3.7. पारंपरिक औषधि (Traditional Medicine) 54

3.7.1. पारंपरिक चिकित्सा से संबंधित पारित कानून (Laws Passed on Traditional Medicines) 57

3.8. टेलीमेडिसिन संबंधी दिशा-निर्देश (Telemedicine Guidelines) 60

3.9. भारत में औषधीय और चिकित्सा उपकरण उद्योग (Pharmaceutical and Medical Devices Industry in India) 61

VISION IAS

3.10. ई-सिगरेट (E-cigarettes) ... 64

4. बौद्धिक संपदा अधिकार (Intellectual Property Rights) ... 67

4.1. पेटेंट पूल (Patent Pools) ... 70

5. अंतरिक्ष (Space) ... 73

5.1. इसरो (ISRO) ... 73

5.1.1. अंतरिक्ष गतिविधियों में निजी क्षेत्र की भागीदारी (Private Sector in Space Activities) ... 77

5.1.2. चन्द्रयान 2 (Chandrayaan 2) ... 79

5.1.3. मंगल ग्रह का अन्वेषण (Mars Exploration) ... 81

5.1.4. डॉ. विक्रम साराभाई (Dr. Vikram Sarabhai) ... 83

5.2. वॉयजर-2 (Voyager-2) ... 84

5.3. अंतरिक्ष मलबा (Space Debris) ... 85

5.4. वलयाकार सूर्यग्रहण (Annular Solar Eclipse) ... 87

5.5. हाइपरसोनिक टेक्नोलॉजी डिमॉन्स्ट्रेटर व्हीकल (Hypersonic Technology Demonstration Vehicle: HSTDV) 89

6. आई.टी., कंप्यूटर और रोबोटिक्स (IT, Computers & Robotics) ... 92

6.1. कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence) ... 92

6.2. ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी (Blockchain Technology) ... 94

6.3. क्रिप्टोकरेंसी (Cryptocurrencies) ... 97

6.4. बिग डेटा (Big Data) ... 99

6.5. 5G प्रौद्योगिकी (5G Technology) ... 101

6.6. क्वांटम कम्प्यूटिंग (Quantum Computing) ... 104

6.7. एज कंप्यूटिंग (Edge Computing) ... 106

6.8. डार्क नेट (Dark Net) ... 107

6.9. रोबॉटिक्स (Robotics) ... 109

6.10. ड्रोन संबंधी विनियमन (Drone Regulation) ... 111

6.11. साइबर-भौतिक प्रणाली (Cyber-Physical Systems: CPS) ... 114

6.12. अंतरिक्ष आधारित इंटरनेट (Space-Based Internet) ... 116

6.13. इन-फ्लाइट वाईफ़ाई (Inflight Wifi) ... 117

7. वैकल्पिक ऊर्जा (Alternate Energy) ... 119

7.1. फ़्यूल सेल (Fuel Cell) ... 119

7.2. भारत में नाभिकीय कार्यक्रम (Nuclear Programme in India) ... 120

VISION IAS

7.2.1. अंतर्राष्ट्रीय थर्मोन्यूक्लियर प्रायोगिक रिएक्टर (International Thermonuclear Experimental Reactor: ITER) 122

8. विविध (Miscellaneous)........ 126

8.1. वैज्ञानिक सामाजिक उत्तरदायित्व (Scientific Social Responsibility: SSR) 126

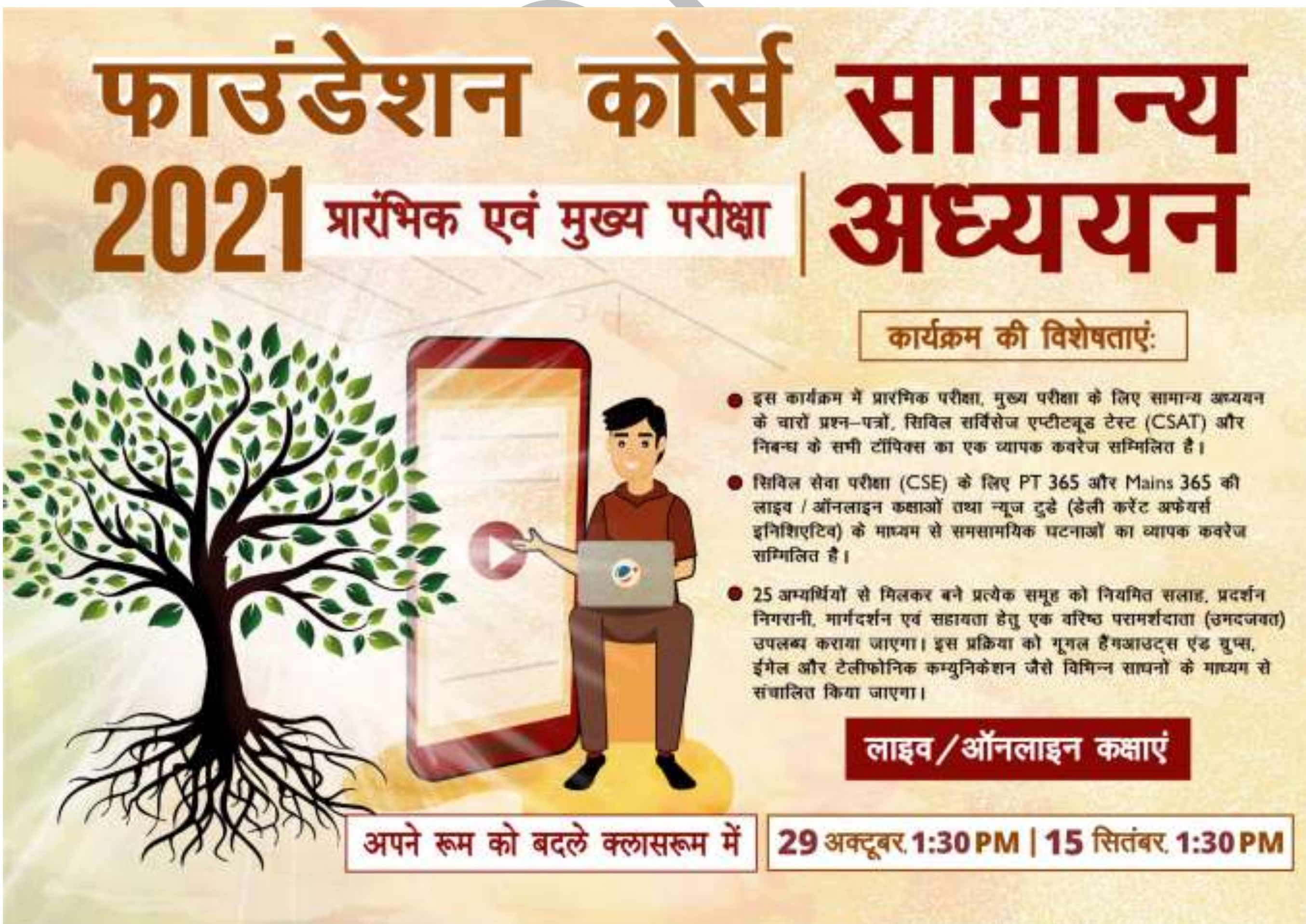
8.2. पदार्थ की पांचवी अवस्था (Fifth State of Matter) 127

8.3. नोबेल पुरस्कार 2019 (Nobel Prizes 2019) 128

8.3.1. फिजियोलॉजी या चिकित्सा क्षेत्र में नोबेल पुरस्कार (Nobel Prize in Physiology or Medicine) 129

8.3.2. रसायन विज्ञान के क्षेत्र में नोबेल पुरस्कार (Nobel Prize in Chemistry) 129

8.3.3. भौतिकी के क्षेत्र में नोबेल पुरस्कार (Nobel Prize in Physics) 131



1. जैव-प्रौद्योगिकी (Biotechnology)

जैव-प्रौद्योगिकी के बारे में

- जैव-प्रौद्योगिकी जीव विज्ञान का एक विषय क्षेत्र है, जिसमें **उत्पादों एवं प्रौद्योगिकी के सृजन हेतु जैविक प्रक्रियाओं, जीवों और प्रणालियों का उपयोग** किया जाता है। इसका मुख्य प्रयोजन मानव जीवन की गुणवत्ता में सुधार करना है।
- इसमें अग्रलिखित **विषय** सम्मिलित हैं, यथा- **आणविक प्रतिरूपण (molecular modelling), जीनोमिक्स, जैव-सूचना विज्ञान (bioinformatics), जैव-अनुकार (bio-simulation), नैदानिक सूचना (clinical information)** इत्यादि।
- यह मानव शरीर को कमजोर करने वाले (debilitating) एवं दुर्लभ रोगों के निवारण, पर्यावरणीय फुटप्रिंट को कम करने, भूखमरी की समस्या का समाधान करने और अल्प व स्वच्छ ऊर्जा उपयोग हेतु महत्वपूर्ण उत्पाद एवं प्रौद्योगिकी उपलब्ध करती है तथा अधिक सुरक्षित, स्वच्छ और अधिक कुशल औद्योगिक विनिर्माण प्रक्रियाओं के उपयोग को बढ़ावा प्रदान करती है।
- जैव-प्रौद्योगिकी की विभिन्न शाखाओं में शामिल हैं- **ब्लू बायोटेक्नोलॉजी** (सागरीय एवं जलीय अनुप्रयोग), **ग्रीन बायोटेक्नोलॉजी** (कृषि प्रक्रियाएं), **रेड बायोटेक्नोलॉजी** (चिकित्सा) तथा **ह्वाइट बायोटेक्नोलॉजी** (औद्योगिक)।

भारत में जैव-प्रौद्योगिकी:

- भारत का जैव-प्रौद्योगिकी क्षेत्र **अत्यधिक नवोन्मेषी** है तथा यह एक सुदृढ़ विकास के पथ पर अग्रसर है।
- हालांकि, उपलब्ध **मानवीय और असीमित जैव विविधता संसाधनों** के दोहन के उद्देश्य से **भारत सरकार द्वारा विभिन्न कार्यक्रमों को प्रारंभ किया गया** है।
- **जैव-प्रौद्योगिकी विभाग (Department of Biotechnology: DBT)** जिसे वर्ष 1986 में स्थापित किया गया था, **विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय के अधीन कार्यरत एक नोडल एजेंसी** है। इसका उद्देश्य व्यापक स्तर पर जैव-प्रौद्योगिकी के उपयोग को बढ़ावा देना तथा अनुसंधान एवं विकास और जीव-विज्ञान के क्षेत्र में विनिर्माण को समर्थन प्रदान करना है।
- रणनीतिक अनुसंधान एवं नवाचार की दिशा में उभरते जैव-प्रौद्योगिकी उद्यमों को सुदृढ़ और सशक्त बनाने के लिए जैव-प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा **जैव प्रौद्योगिकी उद्योग अनुसंधान सहायता परिषद (Biotechnology Industry Research Assistance Council: BIRAC)** की स्थापना की गई है।
- वैश्विक जैव-प्रौद्योगिकी उद्योग में लगभग 3% हिस्सेदारी के साथ **भारत जैव-प्रौद्योगिकी हेतु चिन्हित विश्व के शीर्ष 12 गंतव्य स्थलों में शामिल** है।
- यह अनुमान व्यक्त किया गया है कि भारत का जैव-प्रौद्योगिकी उद्योग **वित्त वर्ष 2015 के 7 बिलियन अमेरिकी डॉलर** से बढ़कर **वित्त वर्ष 2025 तक 100 बिलियन अमेरिकी डॉलर** का हो जाएगा।
- इस क्षेत्र को पाँच प्रमुख क्षेत्रों में विभाजित किया गया है, यथा- **जैव-फार्मा (Bio-pharma), जैव-सेवाएँ (Bio-services), जैव-कृषि (Bio-agri), जैव-औद्योगिक (Bio-industrial)** और **जैव-सूचना-विज्ञान (Bioinformatics)**।
- कुल राजस्व में 55% हिस्सेदारी के साथ **जैव-प्रौद्योगिकी उद्योग में बायोफार्मास्युटिकल क्षेत्र की भागीदारी सर्वाधिक है।** इसके पश्चात् 22% बाजार भागीदारी (वर्ष 2018) के साथ जैव-कृषि का स्थान है।

सरकारी पहलें:

राष्ट्रीय जैव-प्रौद्योगिकी विकास रणनीति (National Biotechnology Development Strategy: NBDS) 2015-2020

- वर्ष 2007 में जैव-प्रौद्योगिकी विभाग (DBT) द्वारा प्रथम राष्ट्रीय जैव-प्रौद्योगिकी विकास रणनीति की घोषणा की गई थी, जिसने उपलब्ध व्यापक अवसरों हेतु अंतर्दृष्टि प्रदान की थी।
- इसके पश्चात् वर्ष 2015 में **भारत को विश्वस्तरीय जैव विनिर्माण केंद्र के रूप में स्थापित** करने के उद्देश्य से NBDS प्रारंभ की गई।
- **इसके निम्नलिखित उद्देश्य हैं:**
  - चार प्रमुख अभियानों को आरम्भ करना, यथा- स्वास्थ्य देखभाल, खाद्य एवं पोषण, स्वच्छ ऊर्जा तथा शिक्षा। नवीन जैव-प्रौद्योगिकी उत्पादों के निर्माण हेतु इन्हें पर्याप्त निवेश समर्थन प्रदान किया जाएगा।
  - जीवन विज्ञान और जैव-प्रौद्योगिकी शिक्षा परिषद की स्थापना कर अनुसंधान एवं विकास व वाणिज्यीकरण हेतु एक सुदृढ़ अवसंरचना का सृजन करना तथा मानव संसाधन का सशक्तीकरण करना।
  - संपूर्ण देश में वैश्विक भागीदारी के साथ एक टेक्नोलॉजी डेवलपमेंट एंड ट्रांसलेशन नेटवर्क का निर्माण करना।

VISION IAS

- उभरती हुई जैव-अर्थव्यवस्था के अनुसरण में ज्ञान आधारित परिवेश को पुनर्जीवित करना; समावेशी विकास के लिए जैव-प्रौद्योगिकी के साधनों पर ध्यान केंद्रित करना इत्यादि।

- यह मिशन **जैव-प्रौद्योगिकी उद्योग अनुसंधान सहायता परिषद** (Biotechnology Industry Research Assistance Council: BIRAC) द्वारा लागू किया जाएगा।
- इस मिशन के तहत **पांच वर्ष तक भारत सरकार द्वारा 1,500 करोड़ रुपये से अधिक का निवेश किया जाएगा** और कार्यक्रम की 50% लागत को विश्व बैंक द्वारा प्रदत्त ऋण के माध्यम से पूरा किया जाएगा।

नेशनल बायोफार्मा मिशन

- **यह बायोफार्मास्युटिकल्स के शीघ्र विकास के लिए खोज अनुसंधान को तीव्र करने के लिए एक उद्योग-अकादमिक सहयोग आधारित मिशन है।**
- इस मिशन के तहत विश्व बैंक द्वारा सहायता प्राप्त **इनोवेट इन इंडिया (i3)** नामक कार्यक्रम का आरंभ किया गया है, जिसका उद्देश्य इस क्षेत्र में उद्यमिता और स्वदेशी विनिर्माण को बढ़ावा देने के लिए एक सक्षम परिवेश का निर्माण करना है।
- **यह मिशन निम्नलिखित पर ध्यान केंद्रित करता है:**
    - रोगों के बढ़ते बोझ के निवारण हेतु नए टीकों, जैव-उपचारों, नैदानिक और चिकित्सा उपकरणों का विकास करना।
    - उत्कृष्टता के भिन्न-भिन्न केंद्रों (अकादमिक) को एक साथ लाना, क्षेत्रीय क्षमताओं में वृद्धि करना तथा परिणामों की मात्रा व गुणवत्ता के साथ-साथ क्षमताओं के संदर्भ में वर्तमान बायो-क्लस्टर नेटवर्क को सुदृढ़ बनाना।
    - उत्पाद प्रमाणीकरण हेतु प्लेटफार्म प्रौद्योगिकियों को विकसित करना, नैदानिक परीक्षण नेटवर्क को सुदृढ़ बनाने के लिए संस्थानों को संयोजित करना, नवीन उत्पादों हेतु आंशिक डी-रिस्किंग (जोखिम को कम करना) को बढ़ावा देना तथा बायोएथिक्स (जैव-नैतिकता), जैव सूचना विज्ञान आदि जैसे उभरते क्षेत्रों में क्षमताओं को सृजित करना।

भारत के पूर्वोत्तर क्षेत्र में जैव-प्रौद्योगिकी को प्रोत्साहन

- वर्ष 2009-10 में जैव-प्रौद्योगिकी विभाग ने **पूर्वोत्तर क्षेत्र में जैव प्रौद्योगिकी गतिविधियों को समन्वित और प्रोत्साहित करने हेतु** 180 करोड़ रुपये के वार्षिक निवेश के साथ "नॉर्थ ईस्टर्न रीजन-बायोटेक्नोलॉजी प्रोग्राम मैनेजमेंट सेल (NER-BPMC)" की स्थापना की थी।

भारत में विभिन्न मुद्दों के समाधान हेतु जैव-प्रौद्योगिकी का किस प्रकार प्रयोग किया जा सकता है?

- **खाद्य सुरक्षा:** जैव-प्रौद्योगिकी फसलों की उत्पादकता तथा कीटों एवं रोगों के प्रति सहिष्णुता / सहनशीलता में वृद्धि कर अरबों लोगों के भरण-पोषण में सहायता कर सकती है।
    - अंतर्राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान द्वारा विकसित अतिरिक्त विटामिन A से युक्त **गोल्डन राइस** जैसे खाद्य पदार्थ **वर्धित पोषण प्रदान** कर सकते हैं।
    - जैव-प्रौद्योगिकी फसलों को कीटों के हमले के प्रति प्रतिरोधी बनाती है, उदाहरणार्थ- बी.टी. कपास और बी.टी. बैंगन।
- **जलवायु परिवर्तन के प्रति अनुकूलन:** भारत विभिन्न राज्यों में सूखे की स्थिति का सामना कर रहा है, जहां जैव प्रौद्योगिकी सूखा प्रतिरोधी फसलों को विकसित करने में अत्यधिक सहायक हो सकती है।
    - जैव-प्रौद्योगिकी उद्योग जलवायु परिवर्तन के प्रभावों के प्रति, सूखा प्रतिरोधी फसलों के उत्पादन में सहायता कर सकता है तथा यह किसानों को जुताई-रहित कृषि पद्धतियों को अपनाने और कार्बन आधारित उर्वरकों में कमी करने वाले समाधानों के विकास में भी सहायता प्रदान कर सकता है।
- **रोग निवारण:** स्टेम सेल थेरेपी का प्रयोग जीका वायरस तथा प्रतिजैविक प्रतिरोधी जीवाणुओं जैसे रोगों से निदान प्रदान कर सकती है।
- **जैव-ऊर्जा:** भारत में **बायो-इथेनॉल और बायो-डीजल** के प्रयोग में वृद्धि हुई है। इन ईंधनों को पादपों और उनके उपोत्पादों, सूक्ष्मजीवों अथवा पशु अपशिष्ट से प्राप्त किया जाता है। जैवभार ईंधन द्वारा भारत के ग्रामीण क्षेत्रों की बढ़ती ऊर्जा आवश्यकताओं की तीव्रता से पूर्ति की जा सकती है।
- **औषधियों के उत्पादन में सुधार:** भारतीय फार्मास्युटिकल उद्योग में हालिया तीव्र विकास प्रक्रियागत नवाचारों की देन है, जिससे देश को औषधियों के निर्माण में लागत संबंधी लाभ प्राप्त करने में सहायता मिली है।

VISION IAS

- **बायोफोर्टिफिकेशन:** बायोफोर्टिफिकेशन एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें कृषि-विज्ञान कार्यप्रणालियों के उपयोग द्वारा खाद्य फसलों के पोषण की गुणवत्ता में सुधार किया जा सकता है। बायोफोर्टिफिकेशन पारंपरिक फोर्टिफिकेशन से अलग है। बायोफोर्टिफिकेशन का उद्देश्य पौधों के विकास के दौरान (ना कि फसलों के प्रसंस्करण के दौरान बाह्य उपायों के माध्यम से) फसलों में पोषक तत्वों के स्तर में सुधार करना है।
- **पशु जैव-प्रौद्योगिकी:** जैव-प्रौद्योगिकी संबंधित तकनीकों का उपयोग **पशुधन की उत्पादकता में सुधार करने** तथा नई पीढ़ी के वहनीय टीकों के निर्माण और पशुओं को अनेक रोगों से निदान प्रदान करने के लिए भी किया जा सकता है।
    - **भ्रूण अंतरण प्रौद्योगिकी (Embryo Transfer Technology: ETT)** एक ऐसी तकनीक है, जिसे भारत में विकसित किया गया है।
- **जैवोपचार (Bioremediation):** यह एक अपशिष्ट प्रबंधन तकनीक है, जिसमें प्रदूषित स्थल को स्वच्छ करने के लिए सूक्ष्मजीवों (जैसे- बैक्टीरिया, कवक), पौधों (जिसे फाइटोरीमेडिएशन कहा जाता है), या जैविक एंजाइमों का उपयोग किया जाता है, उदाहरण के लिए- ऑयल जैपर।
- **स्टेम सेल थेरेपी:** इसे पुनर्योजी चिकित्सा (regenerative medicine) के रूप में भी जाना जाता है जो स्टेम सेल या उनके व्युत्पन्नों का उपयोग करके रोगग्रस्त, प्रभावित अंगों या चोटिल ऊतकों की क्षति-पूर्तिकारी क्षमता को बढ़ावा देती है।

भारत द्वारा सामना की जाने वाली चुनौतियां

- **अपर्याप्त अनुसंधान एवं विकास:** भारत का अनुसंधान एवं विकास व्यय अत्यल्प अर्थात् GDP का केवल 0.67% है। उल्लेखनीय है कि यह न केवल जापान और संयुक्त राज्य अमेरिका जैसी विकसित जैव-प्रौद्योगिकी अर्थव्यवस्थाओं (लगभग 3% व्यय), बल्कि चीन जैसी उभरती अर्थव्यवस्थाओं (लगभग 2% व्यय) की तुलना में भी बहुत कम है।
- **बौद्धिक संपदा अधिकार व्यवस्था:** जैव-प्रौद्योगिकी क्षेत्रक में बौद्धिक संपदा के प्रति भारत के दृष्टिकोण में उद्योग से संबंधित विवाद के दो मुद्दे विद्यमान हैं यथा:
    - प्रथम मुद्दा **पेटेंट (संशोधन) अधिनियम, 2005 की धारा 3 (d)** में निहित है, जो पेटेंट हेतु ट्रिप्स (TRIPS) द्वारा अधिदेशित मानकों की तुलना में उच्च मानक निर्धारित करता है। इस उद्योग ने यह तर्क दिया है कि पेटेंट हेतु भारत के अपेक्षाकृत कठोर मानक नवाचारों को हतोत्साहित करते हैं तथा विदेशी निवेश को भी निरुत्साहित करते हैं।
    - द्वितीय मुद्दा **अनिवार्य लाइसेंस** से संबंधित है, जो सरकार को स्वास्थ्य आपात स्थिति के समय पेटेंट को निलंबित करने की शक्ति प्रदान करता है। यद्यपि भारत ने इस विकल्प का केवल एक ही बार उपयोग किया है, तथापि इस उद्योग के समर्थकों का यह मानना है कि ऐसे विनियमन भारतीय बाजारों से निवेशकों को दूर कर रहे हैं।
- **बाजारीकरण का अभाव:** प्राय: विश्वविद्यालयों या सरकार द्वारा उपलब्ध कराए जाने वाले आरंभिक अनुसंधान संबंधी अधिकांश वित्तपोषण (जिसका अधिकांश भाग उद्यम पूंजीपतियों द्वारा प्रदान किया जाता है) बाजारीकरण चरण से पूर्व ही समाप्त हो जाते हैं। यह अंतराल नवाचारी विचारों के वाणिज्यीकरण को प्रतिकूल रूप से प्रभावित करता है।
- **जन जागरूकता:** जैव-प्रौद्योगिकी के आधुनिक उपकरणों और इनके द्वारा लोक कल्याण में सुधार, खाद्य एवं ऊर्जा सुरक्षा तथा पर्यावरण संरक्षण में सहायता के संबंध में जन जागरूकता का अभाव है।
- **कम लाभप्रद:** वर्तमान में इस क्षेत्रक द्वारा प्रस्तावित रोजगारों की संख्या एवं गुणवत्ता, उपलब्ध श्रमबल आपूर्ति की तुलना में अत्यंत कम है। इस कारण विद्यार्थी इस क्षेत्र की ओर कम आकर्षित होते हैं।
- **नियामक प्राधिकरण:** भारतीय जैव-प्रौद्योगिकी नियामक प्राधिकरण विधेयक संसद में लंबित है। इसमें आनुवंशिक रूप से संशोधित जीवों सहित जैव-प्रौद्योगिकी उत्पादों के उपयोग हेतु नियामक निकाय के सृजन का प्रावधान है।

आगे की राह

- **अनुसंधान एवं विकास तथा मानव पूंजी के निर्माण की दिशा में निवेश को बढ़ावा देना:** इन पहलों ने विकास प्रक्षेपवक्र (growth trajectories) को भारत से परे चीन जैसे देशों में स्थानांतरित कर दिया है। इस क्षेत्र द्वारा प्रदान की जाने वाली नौकरियों की संख्या और गुणवत्ता में सुधार के साथ-साथ विशेषीकृत मानव संसाधनों के विकास की आवश्यकता है।
- **सरकार और उद्योग के मध्य सहयोग:** सरकार को बायो-फार्मा उद्योग के साथ कार्य करने तथा एक ऐसे मध्यम मार्गी रूपरेखा निर्मित करने की आवश्यकता है जो नवाचार के मूल्यों को मान्यता प्रदान करने के साथ निवेश प्रक्रिया को बढ़ावा प्रदान करती है।
- **वित्तपोषण तंत्र:** सरकार राष्ट्रीय महत्व के आधार पर चयनित किए गए नवाचारी विचारों हेतु निधि प्रदान करने के लिए एक तंत्र का निर्माण कर सकती है।
- **रणनीतिक रोड मैप:** जैव-प्रौद्योगिकी क्षेत्र हेतु एक रणनीतिक रोडमैप के विकास की आवश्यकता है जिसके तहत **प्रतिस्पर्धी क्षेत्रों** और **उद्योग-आधारित अनुसंधान एवं विकास** की आवश्यकताओं की पहचान की जानी चाहिए तथा भावी योजनाओं को देश की आवश्यकताओं और संसाधनों को ध्यान में रखते हुए निर्मित किया जाना चाहिए।
- **नवाचार आधारित पारिस्थितिकी तंत्र:** विषयों/क्षेत्रों के बढ़ते अभिसरण के साथ विश्वविद्यालयों के लिए एक पारिस्थितिकी तंत्र विकसित किया जाना चाहिए, ताकि नवोन्मेष की दिशा में वैज्ञानिकों, अन्वेषकों और भावी उद्यमियों को सहयोग प्राप्त हो सके।

VISION IAS

- **पहुंच में वृद्धि:** जैव-प्रौद्योगिकी अन्वेषणों को टीकों एवं पादप किस्मों के अन्य वर्गों में सुधार करने आदि जैसे अध्ययन के अन्य क्षेत्रों तक विस्तारित करने की भी आवश्यकता है।

1.1. जीनोम अनुक्रमण (Genome Sequencing)

सुर्ख़ियों में क्यों?

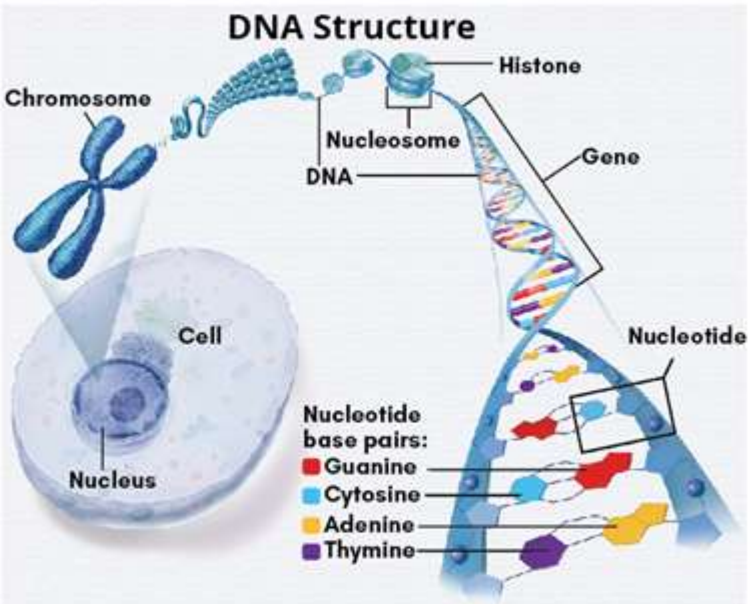
हाल ही में, जीनोम अनुक्रमण के लिए जीनोम इंडिया प्रोजेक्ट, इंडिजेन प्रोजेक्ट (IndiGen Project) आदि जैसी कई परियोजनाएँ प्रारम्भ की गई थीं।

जीनोम अनुक्रमण के बारे में

- जीनोम किसी भी जीव के संपूर्ण DNA सेट को संदर्भित करता है। जीनोम में सभी गुणसूत्र (क्रोमोसोम) समाविष्ट होते हैं, जिसमें आनुवंशिक पदार्थ DNA और जीन दोनों पाए जाते हैं।
    - इसलिए, प्रत्येक जीनोम में लगभग 3.2 बिलियन DNA बेस-पेयर्स (क्षार युग्म) होते हैं।
- जीनोम में वे सभी डेटा शामिल होते हैं जो किसी जीव के समग्र आनुवंशिक विवरण के लिए आवश्यक होते हैं अर्थात् ये अनिवार्य रूप से ब्लूप्रिंट के रूप में कार्य करते हैं। जीनोम को जिस प्रक्रिया के माध्यम से समझा जा सकता है उसे अनुक्रमण कहा जाता है।
- **जीनोम अनुक्रमण** किसी व्यक्ति के भीतर स्थित बेस-पेयर्स के सही क्रम के आकलन को संदर्भित करता है। विभिन्न जीनों की कार्यप्रणाली को समझने, आनुवंशिक उत्परिवर्तन की पहचान करने और उन उत्परिवर्तनों से जीन की कार्यप्रणाली कैसे प्रभावित होती है, यह पता लगाने के लिए इस डेटा का विश्लेषण किया जा सकता है।

प्रमुख परिभाषाएं

- **गुणसूत्र (Chromosome):** गुणसूत्र एक कुंडलित धागे जैसी संरचना है, जिसमें जीवों की आनुवंशिक सामग्री (DNA) होती है। मानव में 46 गुणसूत्र (माता-पिता दोनों के 23-23) पाए जाते हैं।
- **न्यूक्लियोटाइड:** ये कार्बनिक अणुओं से निर्मित होते हैं जो DNA और RNA हेतु एक बुनियादी संरचनात्मक इकाई के रूप में कार्य करते हैं।
- **डी.एन.ए.:** DNA या डिऑक्सीरिबोन्यूक्लीइक एसिड आनुवंशिक पदार्थ है, जो लगभग सभी जीवों में पाया जाता है।
- **RNA:** RNA या राइबोन्यूक्लिक एसिड के अणु एकल-तंतुमा वाले न्यूक्लीय अम्ल से निर्मित होते हैं। ये कुछ वायरसों में पाए जाने वाले आनुवंशिक पदार्थ के समान होते हैं।
- **जीन:** जीन DNA का एक 'विशिष्ट' खंड होता है। यह RNA (प्रतिलिपि) या प्रोटीन (संश्लेषण) के संश्लेषण हेतु उत्तरदायी है।



- **जीन पूल:** अंतर-जनन करने वाली प्रजातियों के भीतर विभिन्न प्रकार के जीन संग्रहण की प्रक्रिया को जीन पूल कहा जाता है।

अन्य संबंधित तथ्य

'वंशानुगत विकारों के उपचार एवं प्रबंधन की विशिष्ट विधियाँ' (Unique Methods of Management and treatment of Inherited Disorders: UMMID) (उम्मीद)

- हाल ही में, सरकार ने **उम्मीद** पहल का शुभारंभ किया।
- इसका उद्देश्य **चिकित्सकों के मध्य आनुवंशिक विकारों के विषय में जागरूकता पैदा** करना तथा **अस्पतालों में आणविक निदान सुविधा स्थापित करना है,** ताकि चिकित्सा आनुवंशिकी में हुए विकास का लाभ रोगियों तक पहुंच सके।

VISION IAS

- यह **बायोटेक्नोलॉजी विभाग** द्वारा समर्थित है।
- **उम्मीद पहल के तीन घटक:**
    - **'राष्ट्रीय वंशानुगत रोग प्रबंधन' अर्थात् निदान (National Inherited Diseases Administration: NIDAN) केंद्रों की स्थापना करना:** सरकारी अस्पतालों में परामर्श, प्रसवपूर्व परीक्षण और डायग्नोसिस, प्रबंधन तथा अन्य प्रकार के देखभाल प्रदान करना।
    - **मानव आनुवंशिक विज्ञान के क्षेत्र में कुशल चिकित्सक तैयार करना,** और
    - **आकांक्षी जिलों में स्थित अस्पतालों में** वंशानुगत आनुवंशिक रोगों के संबंध में **गर्भवती महिलाओं तथा नवजात शिशुओं के अनुवीक्षण (screening) का कार्य** करना।

जीनोम अनुक्रमण के लाभ

- **पूर्वानुमान और निवारक स्वास्थ्य देखभाल:** इस परियोजना से प्राप्त परिणाम, दुर्लभ आनुवंशिक रोगों का तीव्र और कुशल निदान प्रदान करने में सहायक सिद्ध होंगे।
    - यह परियोजना लागत प्रभावी आनुवंशिक परीक्षणों को सक्षम बनाने हेतु आनुवंशिक रोगों से संबंधित महामारी विज्ञान (epidemiology) के निर्धारण में भी सहायता करेगी, जिससे वंशानुगत कैंसर आदि का कुशल निदान प्राप्त हो सकेगा।
- **प्रिसिजन मेडिसिन:** यह विविध भारतीय जनसंख्या में पाए जाने वाले रोगों और लक्षणों के प्रकार एवं प्रकृति को समझने में सहायता करेगी।
    - उदाहरण के लिए, आंध्र प्रदेश के वैश्य समुदाय में एक आनुवंशिक उत्परिवर्तन पाया जाता है, जो उन्हें एनेस्थेटिक्स की श्रेणी के लिए अति सुभेद्य बनाता है। जीनोम अनुक्रमण उनके लिए अनुकूलित और लक्षित उपचार तैयार करने में सहायता कर सकता है।
- **वैज्ञानिक अनुसंधान:** भारत की आनुवंशिक विविधता का मानचित्रण एक जैविक (अन्तरा और अंतर-प्रजाति अंतःक्रिया, प्रजाति-परिवेश अंतःक्रिया आदि) एवं समाजशास्त्रीय (प्रवास प्रतिरूप, अनुष्ठान, आदि) दृष्टिकोण से विकास की वैज्ञानिक समझ को और बेहतर बनाएगा।
    - यह परियोजना संकटग्रस्त और आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण प्रजातियों के **संग्रह तथा संरक्षण** को सक्षम बनाएगी।
- **बायोपायरेसी को रोकने** के लिए डिकोड की गई आनुवंशिक सूचना भी एक उपयोगी उपकरण सिद्ध हो सकती है।
    - बायोपायरेसी, **पादपों और पशुओं के आनुवंशिक कोड के अनुचित/शोषणकारी उपयोग** को संदर्भित करता है। जहाँ देशों को क्षतिपूर्ति प्रदान किए बिना, उनसे सामग्री या प्रासंगिक ज्ञान प्राप्त किया जाता है।
- **जीनोमिक्स के क्षेत्र को बढ़ावा:** विभिन्न परियोजनाएं देश के भीतर **जीनोमिक्स और जैव सूचना विज्ञान के क्षेत्र को बढ़ावा** देंगी।
    - ये परियोजनाएं भारत में व्यापक पैमाने पर जीनोम डेटा के एकत्रण, विश्लेषण, रखरखाव, उपयोग और संचार के क्रम में स्वदेशी क्षमता विकसित करने में सहायता प्रदान करेंगी।

जीनोम अनुक्रमण परियोजनाओं के विकास के समक्ष आने वाली चुनौतियां

- **तकनीकी समस्याएं:** जैसे कि- विश्लेषणात्मक सॉफ्टवेयर उपकरणों का चयन, उच्च कार्य निष्पादन क्षमता सम्पन्न कंप्यूटिंग अनुरूपण और त्वरण प्रौद्योगिकी के उपयोग से समग्र प्रक्रिया की गति में वृद्धि करना, ऑटोमेशन की रणनीतियों का विकास, डेटा भंडारण समाधान।
- **वित्तीय समस्याएं:** सरकार के समक्ष पहले से ही वित्तीय संसाधनों की उपलब्धता से संबंधित चुनौतियां हैं, जिसके कारण आनुवंशिक परियोजनाओं की तुलना में राष्ट्रीय सुरक्षा और सामाजिक कल्याण वाली योजनाओं को अधिक महत्व दिया जाता है।
- **कानूनी समस्याएं:** डेटा गोपनीयता विधेयक को अब तक पारित नहीं किया जा सका है। डेटा को गोपनीय रखने और इसके संभावित प्रयोग एवं दुष्प्रयोग का समाधान किए जाने की आवश्यकता है।
- **साइबर सुरक्षा:** भारतीयों के जीनोम अनुक्रमों को अत्यधिक प्राथमिकता के साथ संरक्षण प्रदान करने की आवश्यकता है। वर्ष 2019 की इंटरनेट अपराध रिपोर्ट (Internet Crime Report) के अनुसार, **भारत, इंटरनेट अपराधों से पीड़ित विश्व के शीर्ष 20 देशों में तीसरे स्थान पर है।**
- **आनुवंशिक रूढ़िवादिता और पूर्वाग्रह:** ऐसी संभावना है कि इनमें से कुछ जीनोमिक भिन्नताओं को विकास बाधक और पारस्परिक रूप से अनन्य माना जा सकता है। यह जातिगत पहचान के क्रम में जनसंख्या में रूढ़िवादिता को बढ़ावा देगा।

VISION IAS

- **व्याख्यात्मक मुद्दे:** प्रशिक्षित चिकित्सक और आनुवंशिक परामर्शदाता की उपलब्धता बहुत कम है, जो उचित तरीके से और रोगी के सर्वोत्तम हित में डेटा की व्याख्या कर सकते हैं।

कोरोना वायरस का जीनोम अनुक्रमण

- भारत ने **नोवल कोरोना वायरस (SARS-CoV-2)** के नौ संपूर्ण जीनोम अनुक्रम डेटा को **ग्लोबल इनिशिएटिव ऑन शेयरिंग ऑल इन्फ्लुएंजा डेटा (GISAID)** के साथ साझा किया है। इन अनुक्रमों को पुणे स्थित नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ वायरोलॉजी द्वारा साझा किया गया है।
- मानव जीनोम 3 बिलियन से अधिक क्षार-युग्म (बेस पेयर) से निर्मित हैं। कोरोना वायरस के जीनोम में 30,000 क्षारों की पहचान की गई है।
- **ग्लोबल इनिशिएटिव ऑन शेयरिंग ऑल इन्फ्लुएंजा डेटा (GISAID)**
  - इसे वर्ष 2008 में WHO द्वारा प्रारंभ किया गया था। यह **जर्मन सरकार** तथा एक गैर-लाभकारी संगठन **'फ्रेंड्स ऑफ GISAID'** के मध्य सार्वजनिक-निजी भागीदारी में संचालित एक मंच है।
  - यह सभी इन्फ्लूएंजा वायरस अनुक्रमों, मानव विषाणुओं से संबद्ध नैदानिक और महामारी विज्ञान डेटा तथा भौगोलिक के साथ-साथ एवियन और अन्य पशु विषाणुओं से जुड़े प्रजाति-विशिष्ट डेटा के अंतर्राष्ट्रीय साझाकरण को बढ़ावा देता है।
  - **एपिफ़्लु** नामक अपने डेटाबेस पहल के माध्यम से यह डेटा तक प्रत्येक व्यक्ति की नि:शुल्क एवं खुली पहुँच उपलब्ध कराता है। साथ ही, यह वायरस के विकास, प्रसार और संभावित रूप से महामारी के रूप में उसके परिवर्तित होने संबंधी समझ की प्राप्ति की दिशा में शोधकर्ताओं की सहायता हेतु प्रयासरत है।

हाल ही में, जीनोम अनुक्रमण के संबंध में आरंभ की गई परियोजनाएं

- **जीनोम इंडिया परियोजना:**
  - यह **बायोटेक्नोलॉजी विभाग** (विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग के तहत) द्वारा आरंभ की गयी एक महत्वाकांक्षी जीन मैपिंग (मानचित्रण) परियोजना है।
  - इस परियोजना के संचालन में भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु और कुछ भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थानों समेत **20 अग्रणी संस्थानों** को सम्मिलित किया गया है।
  - भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु का एक स्वायत्त संस्थान **सेंटर फॉर ब्रेन रिसर्च** इस परियोजना के नोडल बिंदु के रूप में कार्य करेगा।
  - एक ग्रिड निर्माण के लिए इस परियोजना के प्रथम चरण में देश भर से 10,000 लोगों के नमूनों को एकत्रित किया जाएगा, जो एक संदर्भ जीनोम (Reference Genome) के विकास को सक्षम बनाएगा।
- **इंडीजेन (IndiGen) कार्यक्रम:**
  - हाल ही में, वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान परिषद (CSIR) द्वारा **इंडीजेन कार्यक्रम** सम्पन्न किया गया।
  - इंडिजेन कार्यक्रम का लक्ष्य भारत के विभिन्न नृजातीय समूहों का प्रतिनिधित्व करने वाले **लगभग एक हजार भारतीयों के संपूर्ण जीनोम का अनुक्रमण** करना है।
  - इसका वित्त-पोषण **CSIR इंडिया** (एक स्वायत्त संस्था) द्वारा किया जा रहा है।
  - इसका उद्देश्य रोग वाहक कारकों के अध्ययन हेतु आनुवंशिक डेटासेट का एकत्रण करना है। यह भारत में रोग वाहक कारकों की स्क्रीनिंग हेतु वहनीय विधियों के विकास में मदद करेगा।
  - इसे व्यापक पैमाने पर निष्पादित किए जाने वाले ऐसे कार्यक्रम के प्रणेता के रूप में देखा गया है जिसमें अन्य सरकारी विभाग भी सम्मिलित होंगे, जो देश की एक बड़ी जनसंख्या की मैपिंग को सुनिश्चित करने में सहयोग करेगा।
  - इस परियोजना पर कार्य करने वाली संस्थाओं में **कोशिकीय एवं आण्विक जीवविज्ञान केन्द्र (Centre for Cellular and Molecular Biology: CCMB)** तथा **CSIR-इंस्टीट्यूट ऑफ जीनोमिक्स एंड इंटीग्रेटिव बायोलॉजी (IGIB)** शामिल हैं।
- **इंडियन इनिशिएटिव ऑन अर्थ बायोजीनोम सीक्वेंसिंग (IIEBS):**
  - हाल ही में, जवाहर लाल नेहरू उष्णकटिबंधीय वानस्पतिक उद्यान (Jawaharlal Nehru Tropical Botanic Garden and Research Institute: JNTBGRI) को **IIEBS** में भाग लेने के लिए चयनित किया गया था।

VISION IAS

- IIEBS का उद्देश्य देश में **पादपों और पशुओं की सभी ज्ञात प्रजातियों की आनुवंशिक सूचनाओं को डिकोड** करना है।
- नई दिल्ली स्थित **राष्ट्रीय पादप जीनोम अनुसंधान संस्थान (National Institute of Plant Genome Research)** इस हेतु एक समन्वय केंद्र है तथा इसमें कुल 24 संस्थान शामिल हैं।
- **IIEBS के प्रारंभिक चरण में** 440 करोड़ रुपये की अनुमानित लागत के साथ पादपों और पशुओं की **1,000 प्रजातियों** की समग्र जीनोम अनुक्रमण प्रक्रिया को प्रारंभ किया जाएगा जिसे **पांच वर्ष की अवधि में पूरा किया** जाना है।
- यह परियोजना **अर्थ बायोजीनोम परियोजना** का एक भाग है।

अन्य संबंधित तथ्य

मानव जीनोम परियोजना (Human Genome Project: HGP)

- यह संपूर्ण मानव जीनोम के DNA अनुक्रम के निर्धारण की दिशा में संचालित एक अंतर्राष्ट्रीय अनुसंधान कार्यक्रम था।
- इसे वर्ष 1990 में प्रारंभ किया गया था तथा वर्ष 2003 में इस कार्यक्रम को पूर्ण कर लिया गया था।
- यह पहला अवसर था जब, HGP की सहायता से मानव जाति के कल्याण की दिशा में पूर्ण आनुवंशिक ब्लूप्रिंट को निर्धारित किया जा सका।
- इस कार्यक्रम को संयुक्त राज्य अमेरिका के **नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ हेल्थ** और **डिपार्टमेंट ऑफ एनर्जी** द्वारा समर्थन प्रदान किया गया था।

अर्थ बायोजीनोम परियोजना के बारे में

- यह वर्ष 2018 में प्रारम्भ किया गया एक वैश्विक प्रयास है, जिसमें विश्व भर के अनेक वैज्ञानिक और वित्त प्रदाता शामिल हैं।
- इसका उद्देश्य दस वर्षों की अवधि में पृथ्वी के सभी **यूकेरियोटिक जैव विविधता** के **जीनोम को अनुक्रमित करना, सूचीबद्ध करना और उन्हें चिन्हित** करना है।
- **विजन:** जैव विविधता के संरक्षण और मानव समाज को बनाए रखने के विकल्पों को स्थापित करने की दिशा में जीव विज्ञान के लिए एक नए आधार को निर्मित करना।

1.2. जीन थेरेपी के लिए राष्ट्रीय दिशा-निर्देश (National Guidelines for Gene Therapy)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद (Indian Council of Medical Research: ICMR) द्वारा **"जीन थेरेपी-उत्पाद विकास और नैदानिक परीक्षणों के लिए राष्ट्रीय दिशा-निर्देशों"** (National Guidelines for Gene Therapy-Product Development and Clinical Trials) को जारी किया गया।

जीन थेरेपी के बारे में

जीन थेरेपी से आशय रोगों का उपचार करने और स्थायी उपचार प्राप्त करने की संभावना के उद्देश्यों के साथ किसी व्यक्ति में आनुवांशिक सामग्री के किसी घटक को समाविष्ट करने, हटाने अथवा परिवर्तित करने की प्रक्रिया से है।

इसे निम्नलिखित दो प्रकारों में वर्गीकृत किया गया है:

- **जर्म-लाइन (जनन कोशिका) जीन थेरेपी:** जर्म-लाइन जीन थेरेपी की अवधारणा से तात्पर्य जनन कोशिका में जीन संशोधित कोशिकाओं (gene modified cells) को समाविष्ट करने से है, जो एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी तक संचरित हो सकते हैं। नैतिक और सामाजिक विचारधाराओं के कारण भारत में जर्मलाइन जीन थेरेपी निषिद्ध है।
- **सोमेटिक सेल (कायिक कोशिका) जीन थेरेपी:** यह रोगी में केवल लक्षित कोशिकाओं / ऊतक / अंगों को प्रभावित करती है और आगे की पीढ़ियों तक संचरित नहीं होती है। यह भारत में वैधानिक है। इसमें क्रिस्पर (CRISPR) और अन्य तकनीकों से संबंधित जीनोम संशोधन (genome modification) भी शामिल हैं। इसे निम्नलिखित दो श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया है:
  - **एक्स वीवो (ex vivo):** इसमें एक व्यक्ति से प्राप्त कोशिकाओं को आनुवंशिक रूप से संशोधित / शरीर के बाहर संशोधित किया जाता है और इसके पश्चात् उसे उसी या किसी अन्य व्यक्ति के शरीर में प्रत्यारोपित कर दिया जाता है।
  - **इन वीवो (in vivo):** इसमें रोगियों की लक्षित कोशिकाओं / ऊतकों / अंगों (जैसे- यकृत, अग्न्याशय, मांसपेशियों, हृदय आदि) में प्रत्यक्ष रूप से उपयोगी जीन को प्रत्यारोपित किया जाता है। जीन प्रत्यारोपण वायरल या नॉन-वायरल वेक्टर प्रणालियों द्वारा किया जा सकता है।

कुछ महत्वपूर्ण शब्दावलियां

- **जीनोटाइप:** किसी जीव के DNA में एक विशेष लक्षण के लिए उत्तरदायी जीन के प्रतिरूप को जीनोटाइप कहते हैं।
- **फेनोटाइप:** यह किसी जीव के प्रत्यक्ष शारीरिक लक्षणों को संदर्भित करता है। इनमें जीव की उपस्थिति, विकास और व्यवहार शामिल हैं।
- **स्टेम कोशिकाएं (Stem cells):** स्टेम कोशिकाएं विशेष मानव कोशिकाएं होती हैं, जिनमें मांसपेशी कोशिकाओं से लेकर मस्तिष्क की कोशिकाओं तक अनेक विभिन्न प्रकारों की कोशिकाओं में विकसित होने की क्षमता पाई जाती है।
- **कायिक कोशिकाएं (Somatic cells)** शरीर की किसी भी प्रकार की कोशिकाएं होती हैं, जो प्रजनन में शामिल नहीं होती हैं। शरीर की अधिकांश कोशिकाएं कायिक कोशिकाएं होती हैं। इनमें त्वचा कोशिकाएं, अस्थि कोशिकाएं, लाल रक्त कोशिकाएं तथा कई अन्य कोशिकाएं शामिल हैं।
- **जनन कोशिकाएं (Germ cells):** वे कोशिकाएं जो युग्मक (gametes) नामक जनन कोशिकाओं का निर्माण करती हैं। ये केवल जनन ग्रंथियों (महिलाओं में अंडाशय और पुरुषों में वृषण) में पाई जाती हैं।
- **रेट्रोवायरस:** वायरस का एक परिवार है जिसमें आनुवंशिक सामग्री के रूप में RNA विद्यमान होता है, जो मेजबान कोशिकाओं (host cells) के DNA में अपने जीनोम को जोड़ सकता है, जिसमें वे प्रवेश करते हैं।
- **ट्रांसजीन:** एक आनुवंशिक सामग्री जिसे कृत्रिम रूप से दूसरे जीव के जीनोम में प्रवेश कराया जाता है।

जीन थेरेपी उत्पाद (Gene Therapy Product: GTP): एक GTP को आवश्यक जीन वाले किसी भी जैविक इकाई के रूप में परिभाषित किया जाता है, जो चिकित्सीय लाभ के लिए जीनोम में संशोधन कर सकता है। GTPs सामान्य कार्य की पुनर्स्थापना करने के उद्देश्य से डिस्फंक्शनल डिजीज उत्पन्न करने वाले जीन की मरम्मत, प्रतिस्थापन या निष्क्रिय करने का कार्य करते हैं। GTPs में निम्नलिखित को शामिल किया गया है:

VISION IAS

- **रिकॉम्बिनेंट वायरल वैक्टर:** एडीनोवायरस, रेट्रोवायरस।
- **नॉन-वायरल वैक्टर:** नेक्ड DNA ट्रांस्फ़ेक्शन।
- **माइक्रोबियल / बैक्टीरियल वैक्टर (साल्मोनेला, ई-कोलाई):** रिकॉम्बिनेंट बैक्टीरिया डिराइवड व्हीकल।
- **क्रिस्पर** और अन्य समान तकनीकों के उपयोग के परिणामस्वरूप संशोधन।
- **एक्स वीवो आनुवंशिक रूप से संशोधित कोशिकाएं:** जीन संशोधित / संवर्धित स्टेम कोशिकाएं, iPS (इंड्यूस्ड प्लुरिपोटेंट स्टेम) कोशिकाएं, CAR-T कोशिकाएं आदि।
- नैदानिक जीन थेरेपी के उद्देश्य हेतु आनुवंशिक सामग्री / न्यूक्लिक एसिड के किसी भी रूप से युक्त **घुलनशील / पार्टिकुलेट/ पायस (emulsion) / नैनो आधारित हस्तक्षेप** शामिल हैं।
- **DNA वैक्सीन** जिसमें अंतिम उत्पाद न्यूक्लिक एसिड होता है और जिसे टीकाकरण / चिकित्सा के लिए उपयोग किया जाता है।

नई औषधि और नैदानिक परीक्षण नियमों (New Drugs and Clinical trial Rules) (2019) के अनुसार, GTP को **'न्यू ड्रग' (नई औषधि)** की श्रेणी में रखा गया है और इसे सदैव **'न्यू ड्रग'** माना जाएगा।

जीन थेरेपी दिशा-निर्देशों की आवश्यकता

- **मानवीय रोगों की जटिलता और अप्रत्याशितता,** कोशिकाओं में विभिन्न प्रकार की प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाएं और जीन अभिव्यक्ति (gene expression) मानव जीन थेरेपी परीक्षणों की विफलता के लिए उत्तरदायी हैं। इसलिए रोगी को जीन थेरेपी, रोगी सुरक्षा, नैदानिक परीक्षण डिजाइन, उत्पादन प्रक्रिया और वास्तविक जीन थेरेपी उत्पाद की गुणवत्ता के लिए सतर्क रहने की आवश्यकता है।
- **दुरुपयोग और समय पूर्व व्यावसायीकरण को रोकने** हेतु नैतिक ढाँचे/रूपरेखा की आवश्यकता होती है। उदाहरणार्थ, हाल ही में एक चीनी वैज्ञानिक द्वारा जर्मलाइन जीन एडिटिंग का उपयोग करके शिशुओं को उत्पन्न किया गया, जिसकी वैश्विक आलोचना की गई।
- लगभग **70 मिलियन भारतीयों के वंशानुगत आनुवांशिक रोगों** से पीड़ित होने का अनुमान लगाया गया है। इनमें हीमोफिलिया, थैलेसीमिया, सिकल-सेल एनीमिया आदि शामिल हैं।
- **आर्थिक लाभ:** दुर्लभ रोगों के उपचार हेतु विश्व भर के बाजार का वर्ष 2018 से वर्ष 2024 तक 11.3% की चक्रवृद्धि वार्षिक वृद्धि दर (Compound Annual Growth Rate: CAGR) से बढ़ने का अनुमान है तथा राजस्व का 250 बिलियन डॉलर से अधिक तक होना अनुमानित है।
- **शोधकर्ताओं और नियामकों की सहायता के लिए दिशा-निर्देश:** एक सक्षम परिवेश प्रदान करने और वैज्ञानिक रूप से सुदृढ़ अभ्यास को निर्देशित करने हेतु दिशा-निर्देश शोधकर्ताओं और नियामकों को सहायता प्रदान करते हैं ताकि दुर्लभ रोगों के संबंध में नवाचार को बढ़ावा प्रदान करने और अनुसंधान में तीव्रता लाई जा सके। यह तथ्यों के आधार पर भारतीय औषधि महानियंत्रक (Drugs Controller General of India) को ऐसे उपचारों को अनुमति प्रदान करने की सुविधा भी प्रदान करेगा।

प्रमुख दिशा-निर्देश

- **प्रयोज्यता (Applicability):** ये दिशा-निर्देश जीन थेरेपी के क्षेत्र में कार्यरत सभी हितधारकों पर लागू होंगे, जिसके अंतर्गत शोधकर्ता, चिकित्सक, नियामक समितियां, उद्योग, रोगी सहायता समूह (patient support groups) आदि शामिल हैं।
- **सामान्य सिद्धांत (General Principles):** GTPs से संबंधित मानव प्रतिभागियों पर नैदानिक परीक्षणों से **मानव अधिकारों, सुरक्षा और गरिमा** की रक्षा की जानी चाहिए। अनिवार्यता के सिद्धांत, स्वैच्छिकता, गैर-शोषण, जोखिम न्यूनतमकरण आदि जैसे विभिन्न सिद्धांतों का अनुपालन करने की आवश्यकता है।
- **समीक्षा और निगरानी के लिए तंत्र:**
    - **जीन थेरेपी सलाहकार और मूल्यांकन समिति (Gene Therapy Advisory and Evaluation Committee: GTAEC)** की स्थापना की जाएगी। यह जैव चिकित्सा अनुसंधान, सरकारी एजेंसियों और अन्य हितधारकों के विभिन्न क्षेत्रों के विशेषज्ञों से मिलकर गठित एक स्वतंत्र निकाय होगा।
    - **संस्थागत जैव-सुरक्षा समिति (Institutional Bio-safety Committee: IBSC)** की स्थापना के लिए GTPs के विकास में संलग्न सभी संस्थानों और इकाइयों के लिए यह अनिवार्य है।

VISION IAS

- नए GTPs के विकास से संबंधित अनुसंधान को IBSC और नैतिकता समिति से अनुमोदन प्राप्त करने की आवश्यकता है। मनुष्यों से जैविक सामग्री को केवल नैतिकता समिति वाले क्लीनिकों/अस्पतालों से प्राप्त किया जा सकता है।
- सभी नैदानिक परीक्षणों को **भारतीय नैदानिक जांच रजिस्ट्री (Clinical Trials Registry-India: CTRI)** के साथ पंजीकृत होना अनिवार्य है। यह भारत में संचालित किए जा रहे नैदानिक परीक्षणों के पंजीकरण के लिए एक ऑनलाइन सार्वजनिक रिकॉर्ड प्रणाली है।

- **विभिन्न हितधारकों के उत्तरदायित्व**
  - जांचकर्ताओं द्वारा इसके दुरुपयोग को रोकने हेतु जैविक सामग्री को पर्याप्त सावधानी और देखभाल के साथ उपचारित किया जाना चाहिए।
  - GTPs या इसके घटकों का संग्रहण और निपटान रेगुलेशन एंड गाइडलाइन्स ऑन रिकॉम्बिनेंट DNA रिसर्च एंड बायो-कन्टेनमेंट, 2017 के अनुसार होना चाहिए।
  - विदेशी मूल का कोई भी GTP या उसके संशोधित घटक को भारत में पहली बार प्रत्यक्ष मानव परीक्षण के लिए अनुमति प्राप्त नहीं है।
  - जांचकर्ताओं को स्वायत्तता और रोगियों की गोपनीयता को उचित रूप से प्रमाणित करना चाहिए।
- **गुड मैन्युफैक्चरिंग प्रैक्टिसेज (GMP) दिशा-निर्देश:**
  - इसके अंतर्गत कार्मिक प्रशिक्षण, गुणवत्ता नियंत्रण प्रक्रियाओं की स्थापना शामिल है।
  - GTP निर्माण प्रक्रिया के अपशिष्ट पदार्थों और उप-उत्पादों को उचित बायोहैज़र्ड डिस्पोजल प्रोटोकॉल के अनुसार सुरक्षित रूप से विसंदूषित और परिवहन किया जाना चाहिए।

आगे की राह

अनुसंधान एवं विकास क्षेत्र में कार्य करने वाले वैज्ञानिक और नैदानिक समुदाय के समक्ष अनेक बाधाएं विद्यमान हैं, जिन्हें दूर किया जाना अभी भी शेष है। इन समस्याओं में मुख्य रूप से आनुवांशिक परीक्षण और आनुवंशिक परामर्श सहित उचित व समय पर निदान, जीन थेरेपी की निषेधात्मक लागत, उपचार करने वाले चिकित्सकों के मध्य पर्याप्त बीमा कवरेज और प्रबंधन पद्धतियां शामिल हैं। हालांकि, दुर्लभ रोगों के रूप में वर्गीकृत दशाओं से ग्रसित कई व्यक्तियों के लिए संभावनाएं हैं, जैसे कि ICMR द्वारा प्रस्तावित नीतियां आशाजनक सिद्ध हो सकती हैं।

1.2.1. जीन एडिटिंग (Gene Editing)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, **क्रिस्पर-कैस9 जेनेटिक सीज़र्स (CRISPR-Cas9 Genetic Scissors)** विकसित करने हेतु इमैनुएल शॉपोंतिये (Emmanuelle Charpentier) और जेनिफ़र ए डउडना (Jennifer A Doudna) को संयुक्त रूप से वर्ष 2020 के लिए रसायन विज्ञान के क्षेत्र में नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया है। इस सीज़र (कैंची) की सहायता से वैज्ञानिक एक आनुवांशिक अनुक्रम के भीतर 'कट-पेस्ट' (वांछित परिवर्तन) कर सकते हैं।

इस खोज के बारे में

- **tracrRNA:** इमैनुएल शॉपोंतिये 'स्ट्रेप्टोकॉकस प्योजेन्स' (streptococcus pyogenes) नाम के एक जीवाणु का अध्ययन कर रही थीं। यह जीवाणु मानव जाति को सबसे अधिक क्षति पहुंचाता है। इसी अध्ययन के दौरान, उन्होंने **tracrRNA** नामक एक अणु की खोज की, जिसके बारे में पहले कोई जानकारी उपलब्ध नहीं थी।
  - आगे अध्ययन से यह पता चला कि यह **tracrRNA** जीवाणु के प्रतिरक्षा तंत्र का एक भाग है और यह वायरस के DNA को नष्ट करने में जीवाणु की सहायता करता है।
- **क्रिस्पर-कैस9 की रीप्रोग्रामिंग:** इमैनुएल शॉपोंतिये एवं जेनिफ़र ए डउडना को बैक्टीरिया सीजर्स (जीवाणु की कैचियां) को पुन: तैयार करने और उसकी रीप्रोग्रामिंग करने में सफलता प्राप्त हुई। इसके बाद उन्होंने सिद्ध किया कि वे अब इन कैंचियों का प्रयोग करके वांछित स्थान पर किसी DNA के अणु को काट सकती हैं।

क्लस्टर्ड रेगुलरली इंटरस्पेस्ड शॉर्ट पलिंड्रोमिक रिपीट्स (CRISPR)

- **क्रिस्पर (CRISPR):** ये जीवाणु के DNA के विशेष खंड होते हैं। क्रिस्पर में पैलिनड्रोमिक रिपीट्स (Palindromic repeats) पाए

VISION IAS

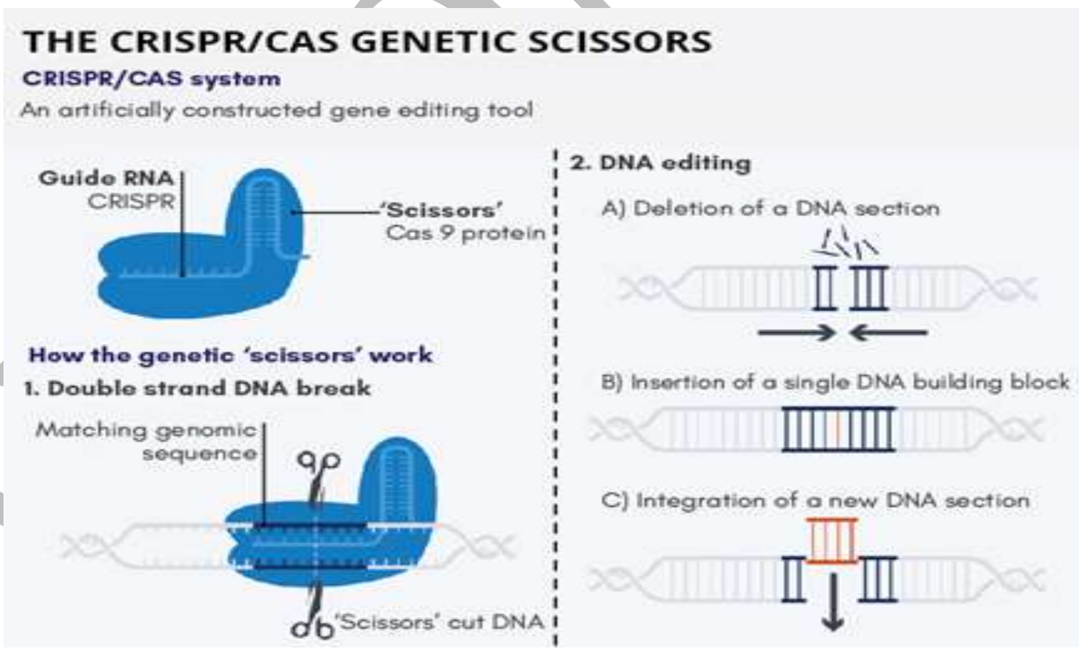
जाते हैं, जो DNA खंडों के साथ अंतराल पर अवस्थित होते हैं, जिन्हें जीवाणु, हमला करने वाले वायरस से पृथक कर देते हैं।

- रुडोल्फ बरैंग्यू (Rodolphe Barrangou) नामक वैज्ञानिक द्वारा यह पता लगाया गया था कि क्रिस्पर जीवाणुओं के लिए एक प्राकृतिक रक्षा तंत्र के रूप में कार्य करती है, जो वायरस के आक्रमण से सुरक्षा प्रदान करती है।

- **कैस9 (Cas9):** ये क्रिस्पर से संबद्ध {CRISPR-associated (Cas)} एंडोन्युक्लियस या एंजाइम होते हैं, जो गाइड RNA द्वारा निर्देशित विशेष स्थान पर DNA की एडिटिंग (मॉलिक्यूलर **सीज़र्स के रूप में**) में उपयोग किए जाते हैं।
- **क्रिस्पर कैस9:** यह एक विशिष्ट जीनोम एडिटिंग तकनीक है। यह आनुवांशिकी वैज्ञानिकों और चिकित्सीय अनुसंधानकर्ताओं को जीनोम एडिटिंग करने में सहयोग करता है। इसकी सहायता से वे DNA अनुक्रम के खंडों को हटा, जोड़ या उन्हें परिवर्तित कर सकते हैं।

इस खोज का महत्व

- क्रिस्पर कैस9 तकनीक को **आसानी से उपयोग किया जा सकता है तथा इस तकनीक की सहायता से कुछ सप्ताह के भीतर जीन की एडिटिंग** की जा सकती है।
- इस तकनीक ने **बुनियादी अनुसंधान के क्षेत्र में अनेक महत्वपूर्ण खोजों** में योगदान दिया है तथा इसकी सहायता से पादप अनुसंधानकर्ता विशेषकर फफूंदी, कीट एवं सूखे का सामना कर सकने वाली फसलों को विकसित कर सकने में सक्षम हुए हैं।
- औषधि के क्षेत्र में, **कैंसर के विभिन्न नए उपचारों का नैदानिक परीक्षण जारी है** और इससे आनुवंशिक रोगों के उपचार में सहायता मिल सकती है।
- इस आनुवंशिक कैंची ने जीवन विज्ञान को एक नए युग में प्रवेश के लिए प्रेरित किया है और, कई अर्थों में यह मानव जाति के लिए लाभकारी सिद्ध हो रही है।



जीनोम एडिटिंग

- जीनोम एडिटिंग एक ऐसी तकनीक है जिसकी सहायता से वैज्ञानिक किसी भी जीव के DNA में परिवर्तन कर सकते हैं।
- इसकी सहायता से जीनोम के किसी विशिष्ट स्थान पर आनुवांशिक खंड जोड़े, हटाये या परिवर्तित किए जा सकते हैं।
- यह एक जटिल प्रक्रिया है। इसमें तीन चरण, यथा- **DNA का विघटन/ विखंडन (unwinding), DNA को काटना/ हटाना (Cleaving) या DNA को प्रतिस्थापित/ विस्थापित (Rewinding) करना** शामिल हैं। इसके माध्यम से किसी जीवित प्राणी के जीनोम में इच्छित परिवर्तन किया जाता है।
  - DNA को काटने/ हटाने (Cleaving) की प्रक्रिया को जीन एडिटिंग (DNA का कट-पेस्ट) के रूप में संदर्भित किया जाता है।

- **जीनोम एडिटिंग की अन्य प्रणालियों** में TALENs एवं जिंक-फिंगर न्यूक्लियस सम्मिलित हैं।

जीनोम एडिटिंग से संबंधित चुनौतियां

- **नैतिक समस्या:** मानव आनुवंशिकी, जीन-पर्यावरण अन्योन्यक्रिया, एवं रोगों के विकास को लेकर हमारा ज्ञान सीमित होने के कारण भावी पीढ़ियों पर **जीन एडिटिंग** के अवांछित परिणाम सामने आ सकते हैं।
    - **नैतिकता से संबंधित प्रश्न जिस पर कोई सर्वस्वीकार्य उत्तर उपलब्ध नहीं हो सका है।**
        - क्या हमें ऐसे परिवर्तन करने चाहिए, जो भावी पीढ़ियों को उनकी सहमति के बिना मूलरूप से प्रभावित कर सकते हैं?
        - वे कौन-से प्रभाव उत्पन्न होंगे, यदि जीनोम **एडिटिंग** तकनीक का प्रयोग उपचारात्मक तकनीक के स्थान पर मानव के विभिन्न आनुवंशिक गुणों में परिवर्तन करने वाली तकनीक के रूप में किया जाने लगे (जैसे डिजाइनर बेबी या वांछित विशेषताओं वाले बच्चों को जन्म देने में)?
- **वांछित लक्ष्य के विपरित परिणाम (Off-target effect):** इच्छित स्थान से भिन्न DNA एडिटिंग का उपयोग अवांछित परिणाम उत्पन्न कर सकता है।
    - जैसा कि चीन में देखने को मिला है। वहां आनुवांशिक रूप से डिजाइन किए गए जुड़वां बच्चे को इन-विट्रो फर्टिलाइजेशन (कृत्रिम निषेचन) तकनीक से तैयार किया गया था। उन्हें इस तरह से तैयार किया गया था ताकि उनमें HIV से रक्षा करने वाले जीन को शामिल किया जा सके; परंतु इस प्रयोग के इच्छित परिणाम प्राप्त नहीं हुए।
    - जबकि इसकी जगह, इस तकनीक द्वारा डिजाइन किए गए इन दो नवजातों में कई अवांछित परिवर्तन देखे गए थे।

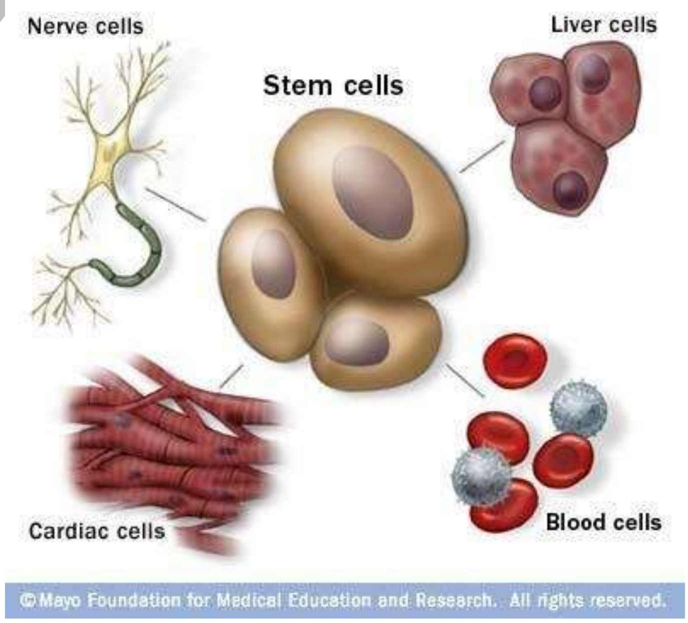
निष्कर्ष

यद्यपि विश्व भर में क्रिस्पर/कैस-9 तकनीक की सहायता से प्रयोगशाला आधारित जीनोम परिवर्तन को बढ़ावा मिल सकता है, परंतु इस तकनीक के संबंध में अब तक उस सटीकता/ निपुणता के स्तर को प्राप्त नहीं किया जा सका है जिससे यह सुनिश्चित किया जा सके कि इस तकनीक के प्रयोग से अवांछित दुष्परिणाम उत्पन्न नहीं हों।

1.2.2. स्टेम कोशिका चिकित्सा (Stem Cell Therapy)

हाल ही में, स्टेम कोशिका से कोविड-19 के विरुद्ध संघर्ष में आशा की किरण दिखाई पड़ी है।

इस अनुसंधान से संबंधित अन्य तथ्य



- इस दृष्टिकोण में संक्रमण के विरुद्ध शरीर की प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया को बढ़ाने के लिए **मानव प्लेसेंटा से प्राप्त की गई मध्योतक स्टेम कोशिकाओं (Mesenchymal Stem-Cells: MSC) का अंतःशिरा (intravenous) इंजेक्शन** देने की प्रक्रिया सम्पन्न की जाती है।
- **मध्योतक स्टेम कोशिकाएँ (MSC)** अस्थि मज्जा में पायी जाने वाली प्लुरिपोटेंट स्टेम कोशिकाएँ होती हैं। प्लुरिपोटेंट स्टेम कोशिकाओं में लगभग सभी कोशिका प्रकारों में विभेदित होने की क्षमता होती है।
- स्टेम-कोशिकाओं में प्रबल **शोथरोधी (anti-inflammatory) और इम्यूनोमॉड्यूलेटरी गुण होते हैं,** जो कोविड-19 के गंभीर मामलों में फुफ्फुस-शोथ (फेफड़ों की जलन) को रोक सकती हैं।
- ये **फेफड़ों में पुनर्योजी (regenerative) कोशिकाओं के निर्माण में सहायता कर सकती हैं,** जो फेफड़ों की उपकला (epithelial) कोशिकाओं की रक्षा कर सकती हैं, फेफड़ों की क्षति को रोक सकती हैं और रोगियों को स्वस्थ होने में सहायता कर सकती हैं।

स्टेम कोशिकाओं के बारे में

- स्टेम कोशिकाएँ **शरीर का कच्चा माल** (ऐसी कोशिकाएँ जिनसे विशेषीकृत कार्यों को सम्पन्न करने वाली अन्य सभी कोशिकाएँ उत्पन्न होती हैं) होती हैं।

- स्टेम कोशिकाएँ विभाजित होकर, **संतति कोशिकाओं** का निर्माण करती हैं।
- ये संतति कोशिकाएँ या तो नई स्टेम कोशिकाएँ (स्व-नवीनीकृत होकर) बन जाती हैं या अधिक विशिष्ट कार्य करने वाली विशिष्ट कोशिकाएँ (विभेदीकरण से) बन जाती हैं, जैसे कि- रक्त कोशिकाएँ, मस्तिष्क कोशिकाएँ, हृदय की मांसपेशी कोशिकाएँ आदि।
- शरीर में किसी अन्य कोशिका में नए प्रकार की कोशिकाएं उत्पन्न करने की स्वाभाविक क्षमता नहीं होती है।
- **स्टेम कोशिका चिकित्सा (स्टेम सेल थेरेपी) में अंतर्निहित सिद्धांत,** अस्थि मज्जा या शरीर के अन्य ऊतकों से स्टेम कोशिका निकालना और रोगों के उपचार के लिए उन्हें शरीर में पुन: प्रत्यारोपित करना है।
    - स्टेम कोशिकाएं विशेष रूप से अल्जाइमर, टाइप-1 मधुमेह आदि जैसे अपक्षयात्मक (degenerative) रोगों का उपचार करने में सफल रही हैं।

स्टेम कोशिका अनुसंधान के लिए राष्ट्रीय दिशा-निर्देश (National Guidelines for Stem Cell Research: NGSCR), 2017

- भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद (ICMR) ने वर्ष 2017 में NGSCR को जारी किया था।
- इसका उद्देश्य यह सुनिश्चित करना है कि **मानव कोशिका के साथ सभी शोध नैतिक और वैज्ञानिक तरीके से आयोजित किए जाएं।**
- ये दिशा-निर्देश निम्नलिखित पर ध्यान केंद्रित करते हैं:
    - अनुसंधान की श्रेणियों और हेरफेर के स्तर के आधार पर आधारभूत, नैदानिक अनुसंधान तथा उत्पाद विकास के लिए **निगरानी तंत्र और विनियामक व्यवस्था।**
    - किसी भी स्टेम कोशिका वंशों (स्टेम सेल लाइनों) के व्युत्पादन और प्रवर्धन के लिए **युग्मक, भ्रूण और सोमेटिक सेल (दैहिक कोशिकाओं)** की अधिप्राप्ति तथा उनका संग्रहण और वितरण।
    - **अन्य महत्वपूर्ण क्षेत्र** जैसे कि- अंतर्राष्ट्रीय सहयोग, कोशिकाओं/ कोशिका वंशों का आदान-प्रदान तथा हितधारकों को शिक्षित करना और विज्ञापन।
- **इन दिशा-निर्देशों के अंतर्गत निषेध:**
    - 'मानव जनन वंशक्रम जीन चिकित्सा' (ह्यूमन जर्म लाइन जीन थेरेपी) से संबंधित अनुसंधान के और प्रजननकारी क्लोनिंग।
    - निषेचन या आदि रेखा (primitive streak) का निर्माण होने (जो भी पहले हो) के 14 दिनों के पश्चात् पूर्ण मानव भ्रूण का 'पात्रे संवर्धन' (इन विट्रो कल्चर)।
    - एक मानव मेजबान में ज़ीनोजेनिक (xenogeneic) कोशिकाओं के हस्तांतरण को समाहित करने वाले नैदानिक परीक्षण।

1.3. डी.एन.ए. प्रौद्योगिकी (प्रयोग और लागू होना) विनियमन विधेयक, 2019 {DNA Technology (Use and Application) Regulation Bill, 2019}

सुर्ख़ियों में क्यों?

विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर संसदीय स्थायी समिति ने **डी.एन.ए. प्रौद्योगिकी (प्रयोग और लागू होना) विनियमन विधेयक, 2019 के** कुछ प्रावधानों पर चिंता व्यक्त की है।

DNA प्रोफाइलिंग और नमूनाकरण

- इस प्रक्रिया में किसी व्यक्ति का **विशिष्ट DNA पैटर्न** लिया जाता है, **जिसे DNA प्रोफ़ाइल कहा जाता है।**
- DNA प्रोफाइल निर्धारित करने के लिए उपयोग की जाने वाली जैविक सामग्री में **रक्त, वीर्य, लार, मूत्र, मल, बाल, दांत, हड्डी, ऊतक और कोशिकाएं सम्मिलित हैं।**

पृष्ठभूमि

- डी.एन.ए. प्रौद्योगिकी के प्रयोग और अनुप्रयोग को विनियमित करने का पहला प्रयास **वर्ष 2003** में **डी.एन.ए. प्रोफाइलिंग सलाहकार समिति** के गठन के साथ किया गया था। तदनुसार विधेयक का एक प्रारूप तैयार किया गया था।
- कई संशोधनों के पश्चात इस विधेयक को वर्ष 2018 में लोकसभा में पुर:स्थापित किया गया था, लेकिन यह व्यपगत हो गया।
- वर्ष 2019 में, इसे फिर से पुर:स्थापित किया गया और इसे संसदीय स्थायी समिति को भेज दिया गया।

विधेयक के प्रमुख प्रावधान

- यह कतिपय व्यक्तियों की पहचान स्थापित करने के लिए **डी.एन.ए. प्रौद्योगिकी के उपयोग के विनियमन** हेतु प्रावधान करता है। डी.एन.ए. परीक्षण की अनुमति केवल, विधेयक की अनुसूची में सूचीबद्ध निम्नलिखित मामलों के संबंध में है:

VISION IAS

- **भारतीय दंड संहिता के अंतर्गत अपराधों** के मामलों में,
- **पैतृक संबंध विवाद (मातृत्व या पितृत्व) जैसे दीवानी मामलों में** और
- **वैयक्तिक (individual) पहचान स्थापित करने** के लिए

- **डी.एन.ए. नमूने के संग्रहण के लिए सहमति के प्रावधान:**
  - गिरफ्तार व्यक्तियों के लिए, यदि किसी अपराध के लिए सात वर्ष की सजा का प्रावधान है तो अधिकारियों को गिरफ्तार व्यक्तियों से लिखित सहमति प्राप्त करना अनिवार्य है।
  - यदि किसी अपराध के लिए सात वर्ष से अधिक का कारावास या मृत्युदंड का प्रावधान है, तो सहमति की आवश्यकता नहीं होती है।
  - यदि कोई व्यक्ति पीड़ित/लापता व्यक्ति/नाबालिग/विकलांग व्यक्ति का नातेदार है, तो अधिकारियों को ऐसे व्यक्ति की लिखित सहमति प्राप्त करना अनिवार्य है।
  - यदि इन मामलों में सहमति नहीं दी जाती है तो अधिकारी मजिस्ट्रेट से संपर्क कर सकते हैं, जो ऐसे व्यक्तियों के बायोलॉजिकल या शारीरिक पदार्थों/नमूनों (जैसे खून के नमूने, बाल, और माउथ स्वैब) लेने का आदेश दे सकता है।
- **एक राष्ट्रीय डी.एन.ए. डेटा बैंक और क्षेत्रीय डी.एन.ए. डेटा बैंकों की स्थापना।**
  - डी.एन.ए. प्रयोगशालाओं को उनके द्वारा तैयार किए गए डेटा को राष्ट्रीय और क्षेत्रीय डी.एन.ए. डेटा बैंकों के साथ साझा करना अनिवार्य है।
- विधेयक में निम्नलिखित व्यक्तियों के **डी.एन.ए. प्रोफाइल को हटाने का** प्रावधान है:
  - दायर पुलिस रिपोर्ट या न्यायालय के आदेश के अनुसार **संदिग्ध व्यक्ति।**
  - न्यायालय के आदेश के अनुसार एक **विचाराधीन कैदी।**
  - **ऐसा व्यक्ति जो संदिग्ध, अपराधी या विचाराधीन कैदी नहीं हैं उसके** लिखित अनुरोध पर।
- **डी.एन.ए. डेटा बैंकों** और **प्रयोगशालाओं की निगरानी** के लिए **डी.एन.ए. विनियामक बोर्ड** की स्थापना करना।
  - **सचिव, जैव प्रौद्योगिकी विभाग,** बोर्ड के **पदेन अध्यक्ष** होंगे।
  - बोर्ड में सम्मिलित **अतिरिक्त सदस्य** होंगे: उपाध्यक्ष के रूप में जैव विज्ञान के क्षेत्र से कोई विख्यात व्यक्ति; **राष्ट्रीय अन्वेषण अभिकरण (National Investigation Agency) का महानिदेशक** और **केन्द्रीय अन्वेषण ब्यूरो (Central Bureau of Investigation) का निदेशक।**
  - **बोर्ड के कार्यों में सम्मिलित हैं:** डी.एन.ए. प्रयोगशालाओं या डेटा बैंकों की स्थापना, डी.एन.ए. प्रयोगशालाओं को प्रत्यायन (accreditation) प्रदान करना आदि से संबंधित सभी मुद्दों पर सरकारों (केंद्र और राज्य दोनों) को सलाह देना।
- डी.एन.ए. नमूनों का **अप्राधिकृत रूप से प्रकटीकरण करना,** अभिप्राप्त करना, उपयोग और उन तक पहुंच स्थापित करना, जैविक साक्ष्य को नष्ट करना, परिवर्तित करना, संदूषित करना या उनके साथ छेड़छाड़ करना आदि अपराधों के लिए **दंडात्मक प्रावधान भी इस विधेयक में किए गए हैं।**

समिति द्वारा व्यक्त की गई चिंताएं:

- **संवेदनशील जानकारी (Sensitive information):** डी.एन.ए. प्रोफाइल किसी व्यक्ति की अत्यंत संवेदनशील जानकारी जैसे कि वंशावली, त्वचा का रंग, व्यवहार आदि को उजागर कर सकती है। ऐसी सूचनाओं तक पहुंच प्राप्त होने से व्यक्तियों और उनके परिवारों को विशेष रूप से लक्षित कर उनके आनुवंशिक डेटा का दुरुपयोग किया जा सकता है। उदाहरण: किसी विशेष जाति/समुदाय को गलत तरीके से आपराधिक गतिविधियों से जोड़ना।
- **कमजोर सहमति खंड (Weak Consent Clause):** मजिस्ट्रेट, सहमति प्राप्त करने के प्रावधान को आसानी से रद्द/निरस्त कर सकते हैं जिससे सहमति प्राप्त करने का प्रावधान व्यर्थ हो जाता है। इस विषय में कोई मार्गदर्शन नहीं दिया गया है कि मजिस्ट्रेट किन आधारों और कारणों पर सहमति प्राप्त करने वाले प्रावधान को निरस्त कर सकते हैं।
- **निजता के मूल अधिकार का उल्लंघन:**
  - यह विधेयक **अपराध स्थल पर पाए गए डी.एन.ए. का हमेशा के लिए प्रतिधारण करने का प्रावधान करता है** भले ही अपराधी को दोषमुक्त कर दिया गया हो।

- ○ **दीवानी मामलों के लिए डी.एन.ए. प्रोफाइल भी डेटा बैंकों में संगृहीत किया जाएगा,** लेकिन इनको स्पष्ट और पृथक सूची के आधार पर संगृहीत नहीं किया जाता है। यह निजता के मूल अधिकार का उल्लंघन करता है और किसी लोक उद्देश्य की पूर्ति नहीं करता है।
- **सशक्त डेटा संरक्षण विधि की अनुपस्थिति**, जो राष्ट्रीय डी.एन.ए. डेटा बैंक और इसके क्षेत्रीय केंद्रों में व्यापक संख्या में संगृहीत डी.एन.ए. प्रोफाइल की सुरक्षा के विषय में चिंताएं उत्पन्न करती है।

डी.एन.ए. प्रौद्योगिकी (प्रयोग और लागू होना) विनियमन विधेयक, 2019 के संभावित लाभ:

- आपदा पीड़ितों, अग्निकांड पीड़ितों, दुर्घटना पीड़ितों आदि सहित **लापता व्यक्तियों, अज्ञात मृतकों की पहचान करने में।**
- बलात्कार और हत्या जैसे **जघन्य अपराध को बार-बार करने वाले अपराधियों को पकड़ने में।**
- गलत व्यक्ति को दोषी ठहराए जाने की संभावनाओं को कम करके और अन्वेषण करने वाले अधिकारियों की सटीकता को बढ़ाकर **न्याय देने की प्रक्रिया को तीव्रता प्रदान करने में।**

आगे की राह

- **समिति ने निम्नलिखित सुझाव दिए हैं:**
  - जैविक नमूनों को नष्ट करने और डेटाबेस से डी.एन.ए. प्रोफाइल को हटाने के प्रस्तावों की **स्वतंत्र संवीक्षा होनी चाहिए** ।
  - यदि कोई व्यक्ति निर्दोष पाया गया है तो डेटा बैंक से **उसके डी.एन.ए. प्रोफाइल को तुरंत हटाया जाना** सुनिश्चित करने के लिए प्रावधान किए जाने चाहिए।
- भारत को सर्वप्रथम **गोपनीयता और व्यक्तिगत डेटा के संरक्षण व सुरक्षा के लिए विधियों की** आवश्यकता है और नमूना संग्रह को सावधानीपूर्वक परिभाषित करने के साथ-साथ उनका संग्रह भी उद्देश्य-आधारित होना चाहिए।
- साइबर सुरक्षा उल्लंघनों को रोकने के लिए डेटा बैंकों और प्रयोगशालाओं **में उच्चतम संभव स्तर की साइबर सुरक्षा होनी** चाहिए।

1.4. सहायक प्रजनन तकनीक (Assisted Reproductive Technology)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, सहायक प्रजनन तकनीक (नियमन) विधेयक, 2020 {Assisted Reproductive Technology (Regulation) Bill, 2020} को लोक सभा में पुरःस्थापित किया गया।

अन्य संबंधित तथ्य

- इस विधेयक का उद्देश्य तेजी से बढ़ रहे फर्टिलिटी इंडस्ट्री (प्रजनन से संबंधित उद्योग) के लिए प्रोटोकॉल्स का मानकीकरण करना और देश में ART सेवाओं के विनियमन को सुदृढ़ बनाना है।
- यह महिलाओं के प्रजनन अधिकारों के संरक्षण के लिए प्रस्तावित तीसरा विधेयक है। इससे पहले संसद में दो विधेयक, यथा- सरोगेसी विनियमन विधेयक, 2019 और चिकित्सा गर्भपात (संशोधन) विधेयक, 2020 पुरःस्थापित किए जा चुके हैं।

इस विधेयक के प्रमुख प्रावधान

- **सहायक प्रजनन तकनीक (ART):** इस विधेयक में ART की परिभाषा के तहत उन सभी तकनीकों को सम्मिलित किया गया है, जिसका प्रयोग मानव शरीर के बाहर शुक्राणु या अंडाणु के प्रबंधन में किया जाता है और महिला के जनन तंत्र में युग्मक या भ्रूण को प्रत्यारोपित किया जाता है। ART सेवाओं के उदाहरण हैं- युग्मक (शुक्राणु या अंडाणु) दान, इन-विट्रो फर्टिलाइजेशन (प्रयोगशाला में अंडाणु को निषेचित करना), और जेस्टेशनल सेरोगेसी (इस प्रक्रिया में माता-पिता के शुक्राणु एवं अंडाणु से भ्रूण तैयार किया जाता है और फिर उसे सरोगेट मदर के गर्भाशय में प्रत्यारोपित कर दिया जाता है)। इस विधेयक के अनुसार, ART सेवाओं को निम्नलिखित माध्यमों से प्रदान किया जाएगा:
  - **ART क्लिनिक**, जहां ART से संबंधित उपचार और प्रक्रिया उपलब्ध होते हैं, और
  - **ART बैंक**, जहां युग्मक के भंडारण/संग्रहण और उसकी आपूर्ति की व्यवस्था की जाती है।
- **ART क्लिनिकों और ART बैंकों का विनियमन: नेशनल रजिस्ट्री ऑफ़ बैंक्स एंड क्लिनिक्स ऑफ़ इंडिया** के तहत प्रत्येक ART क्लिनिक और बैंक के पंजीकरण को अनिवार्य बना दिया गया है।
- **युग्मक दान करने और उसकी आपूर्ति करने एवं ART सेवाओं** से संबंधित शर्तें भी निर्धारित की गई हैं।

VISION IAS

- **ART के माध्यम से जन्मे बच्चों के अधिकार:** ART के माध्यम से जन्मे बच्चे को उस दंपति की जैविक संतान माना जाएगा जो उसे अपनाएंगे और उस बच्चे को भी, दंपति की जैविक संतान के समान सभी अधिकार एवं सुविधाएं प्राप्त होंगी। दान करने वाले व्यक्ति का बच्चे पर कोई अभिभावकीय अधिकार नहीं होगा।
- **राष्ट्रीय और राज्य बोर्ड:** इस विधेयक में सरोगेसी के लिए एक राष्ट्रीय बोर्ड और राज्य बोर्डों के गठन का प्रावधान किया गया है, जो ART सेवाओं को विनियमित करेंगे। राष्ट्रीय बोर्ड की अनुशंसाओं, नीतियों एवं विनियमों के अनुसार, राज्य बोर्ड ART के लिए नीतियों एवं दिशा-निर्देशों को लागू करने में समन्वय प्रदान करेंगे।
- **अपराध और दंड:** इस विधेयक में अनेक अपराधों के लिए दंड का प्रावधान किया गया है। उन अपराधों में सम्मिलित हैं- (i) ART के माध्यम से जन्मे बच्चे का परित्याग या शोषण, (ii) मानवीय भ्रूण या युग्मक की बिक्री, खरीद, व्यापार या आयात, (iii) दान के लिए मध्यस्थ व्यक्ति का प्रयोग, (iv) बच्चे को अपनाने वाले दंपति, महिला या युग्मक दाता का किसी भी प्रकार से शोषण, और (v) मानवीय भ्रूण को किसी पुरुष या जानवर में प्रत्यारोपित करना।

इस विधेयक की आवश्यकता क्यों?

- **ART की उच्च मांग और वृद्धि:** भारत उन देशों में सम्मिलित है जहां ART केंद्रों और प्रत्येक वर्ष होने वाले ART चक्रों की संख्या में काफी वृद्धि देखी गई है।
  - अर्न्स्ट एंड यंग नामक एक कंपनी द्वारा वर्ष 2015 में एक अध्ययन किया गया था। इसके अनुसार, जनन आयु वर्ग वाले करीब 2.75 करोड़ दंपति बांझपन से ग्रसित हैं और करीब 1 प्रतिशत ही (लगभग 2,70,000 बांझ दंपति) इसके उपचार हेतु इच्छुक हैं। जो लोग बांझपन का उपचार कराना चाहते हैं, उनमें से 20-25 फीसदी को IVF प्रक्रियाओं से गुजरना पड़ता है और उनमें से बहुत ही छोटी संख्या, करीब एक फीसदी लोगों को सरोगेसी की आवश्यकता पड़ती है।
    - प्रजनन संबंधी चिकित्सा पर्यटन (रिप्रोडक्टिव मेडिकल टूरिज्म) के चलन में तीव्रता से वृद्धि होने के कारण, भारत वैश्विक फर्टिलिटी इंडस्ट्री का एक मुख्य केंद्र बन गया है। इसके कारण कई तरह की कानूनी, नैतिक और सामाजिक समस्याएं भी उत्पन्न हुई हैं लेकिन, अब तक इससे **संबंधित प्रोटोकॉल्स का कोई मानकीकरण नहीं हो पाया है।**
- **अन्य कानूनों का प्रभावी कार्यान्वयन सुनिश्चित करना:** इस तरह की सेवा देने वाले चिकित्सीय संस्थानों और क्लिनिकों के पंजीकरण तथा उचित डेटाबेस के अभाव में, सरोगेसी विनियमन विधेयक, 2019 और चिकित्सा गर्भपात (संशोधन) विधेयक, 2020 के तहत सरोगेसी और गर्भपात जैसी सेवाओं को विनियमित कर पाना असंभव है।

ART के प्रकार

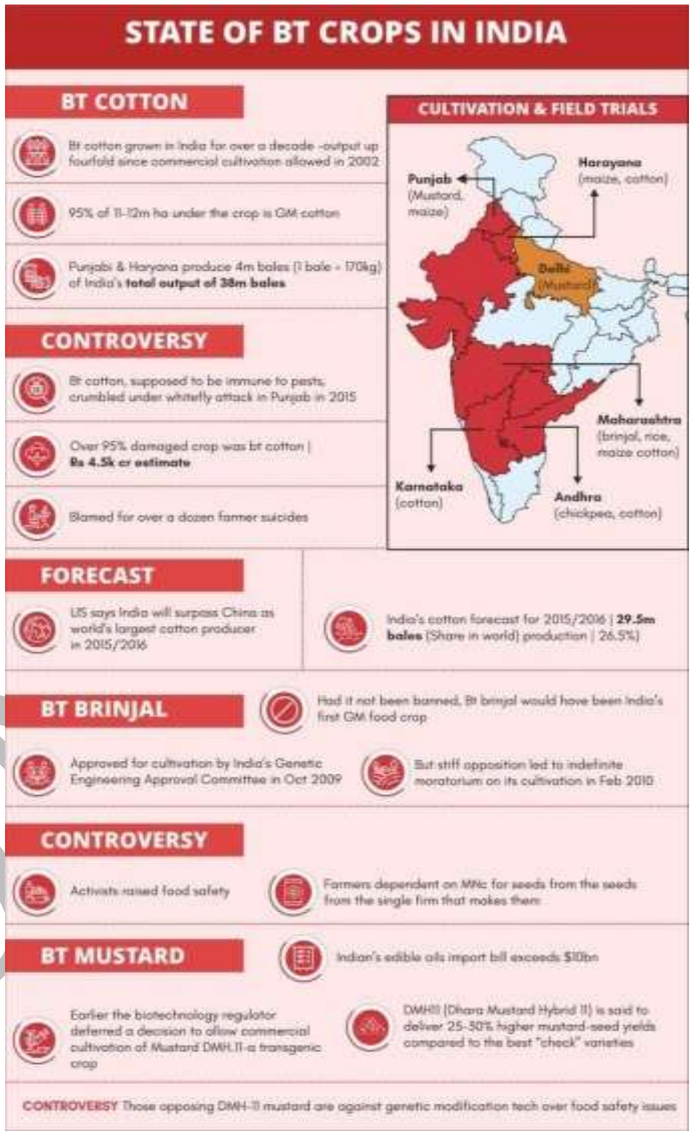
- **इन विट्रो फर्टिलाइजेशन:** यह ART का सर्वाधिक सामान्य रूप है, जिसका प्रयोग अधिकतर रोगियों द्वारा किया जाता है। इस प्रक्रिया में, महिला के अंडाणु को पुरुष के शुक्राणु के साथ एक प्रयोगशाला में निषेचित कराया जाता है। तत्पश्चात निषेचित भ्रूण को भ्रूण अंतरण नामक एक प्रक्रिया के माध्यम से महिला के गर्भाशय में प्रत्यारोपित किया जाता है।
- **गैमेट इंट्रा फॉलोपियन ट्रांसफर (GIFT):** पुरुष के शुक्राणु और महिला के अंडाणु को एक प्रयोगशाला में निषेचित किया जाता है। तत्पश्चात अंडाणु को गर्भाशय नाल (फॉलोपियन ट्यूब) में प्रत्यारोपित कर दिया जाता है। इस प्रक्रिया में अंडाणु का निषेचन महिला के शरीर के भीतर होता है।
- **इंट्रा यूटेरिन इनसेमिनेशन (IUI):** इसे कृत्रिम गर्भाधान के नाम से भी जाना जाता है। इस प्रक्रिया में किसी पुरुष के शुक्राणु को एक महिला के गर्भाशय में एक लंबी और संकरी नली के माध्यम से अंडोत्सर्ग के समय या ठीक उससे पहले प्रविष्ट कराया जाता है।
- **जेस्टेशनल सरोगेसी:** इस प्रक्रिया में, माता-पिता बनने की इच्छा रखने वाले महिला और पुरुष या दान करने वालों के अंडाणु और शुक्राणु का प्रयोग करके, IVF तकनीक के माध्यम से भ्रूण तैयार किया जाता है, और तत्पश्चात उस भ्रूण को सरोगेट माता के गर्भाशय में प्रत्यारोपित कर दिया जाता है। इस प्रकार से जन्मे बच्चे का सरोगेट माता से कोई जैविक संबंध नहीं होता है। सरोगेट माता को प्राय: जेस्टेशनल कैरियर कहा जाता है।

VISION IAS

1.5. आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलें (GM Crops)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, पर्यावरणविदों ने केंद्र सरकार से जी.एम. फसलों की सुरक्षा के विषय में ठोस रुख अपनाने को कहा है।



जी.एम. फसलों के विषय में

- आनुवंशिक रूप से संशोधित (GM) या ट्रांसजेनिक फसल एक पादप है, जिसमें मुख्य रूप से पुनः संयोजक (rDNA) तकनीक का उपयोग करके **आधुनिक जैव प्रौद्योगिकी के उपयोग के माध्यम से आनुवंशिक सामग्री का एक नवीन संयोजन (novel combination) तैयार किया जाता है।**
- उदाहरण के लिए, किसी GM फसल में ऐसा जीन हो सकता है, जिसे पौधे द्वारा परागण के माध्यम से प्राप्त करने की बजाय कृत्रिम रूप से प्रविष्ट कराया गया हो।

भारत में जी.एम. फसलें

- भारत ने **केवल एक जी.एम. फसल,** क्राई 1 ए.सी. जीन (बोलगार्ड I) से युक्त **बी.टी. कॉटन (बी.टी. कपास)** के व्यवसायीकरण की अनुमति प्रदान की है।
- भारत **जी.एम. फसलों हेतु उपयोग की जाने वाली भूमि के क्षेत्रफल की दृष्टि से विश्व भर में चौथे स्थान पर है।**
- बी.टी. कॉटन ने **कृषि आय में उल्लेखनीय वृद्धि करने में** तथा भारत को **कपास आयातक से कपास निर्यातक में परिवर्तित** करने में बहुत योगदान दिया है।
- **बी.टी. कॉटन बीज प्रयुक्त करने वाले कृषि क्षेत्र मे लगातार बढ़ोतरी हो रही** है। वर्ष 2018-19 के खरीफ सत्र के सरकारी डेटा के अनुसार, 122.38 लाख हेक्टेयर कृषि क्षेत्र के 88.27% भाग पर सभी किस्मों के बी.टी. कॉटन का उपयोग किया जा रहा है।
- जी.एम. फसलों और उत्पादों को **उनकी प्रभावोत्पादकता, जैव सुरक्षा (बायोसेफ्टी) पर्यावरण सुरक्षा और सामाजिक-आर्थिक लाभ के लिए** अनिवार्य नियमों और प्रक्रियाओं के माध्यम से **कठोरतापूर्वक विनियमित किया जाता है।** कोई भी परंपरागत फसल या उत्पाद इस प्रकार के मूल्यांकन से नहीं गुजरता है।
- वर्तमान में इस प्रक्रिया के अंतर्गत आने वाली अन्य जी.एम. फसलों में **बी.टी. ब्रिंजल (बी.टी. बैंगन), गोल्डन राइस** आदि सम्मिलित हैं।

जी.एम. फसलों के लिए नीतिगत रूपरेखा

- **कोडेक्स एलीमेंटेरियस कमीशन (कोडेक्स):** यह संयुक्त राष्ट्र खाद्य और कृषि संगठन / विश्व स्वास्थ्य संगठन (FAO/ WHO) का एक अंतर-सरकारी निकाय है, जो ऐसे मानकों, प्रथा-संहिताओं का विकास करने एवं दिशा-निर्देश और अनुशंसाएं प्रदान करने के लिए उत्तरदायी है, जो मिलकर कोडेक्स एलीमेंटेरियस, अर्थात् अंतर्राष्ट्रीय खाद्य संहिता, का गठन करते हैं। कोडेक्स ने वर्ष 2003 में जी.एम. खाद्य पदार्थों के मानव स्वास्थ्य जोखिम विश्लेषण के लिए सिद्धांतों का विकास किया।
- **जेनेटिक इंजीनियरिंग मूल्यांकन समिति (Genetic Engineering Appraisal Committee: GEAC):** यह (GEAC) पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय के तहत कार्यरत है तथा वर्ष 1989 के बाद से, जी.एम. फसलों की वाणिज्यिक कृषि को मंजूरी देने तथा साथ ही जी.एम. अवयवों से निर्मित प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों का निर्माण, आयात और विक्रय करने के लिए

उत्तरदायी है।

- **पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम, 1986 के तहत खतरनाक सूक्ष्म जीवों / आनुवंशिक रूप से संवर्द्धित जीवों या कोशिकाओं के निर्माण, उपयोग, आयात, निर्यात और भंडारण के लिए नियम 1989 (इसे 'नियम, 1989' के रूप में जाना जाता है):** ये नियम और विनियम अनुसंधान के क्षेत्रों के साथ-साथ आनुवंशिक रूप से संशोधित जीवों (GMOs) के बड़े पैमाने पर अनुप्रयोगों और उनसे पूरे भारत में निर्मित होने वाले उत्पादों को शामिल करते हैं।
- **जी.एम. खाद्य आयात** को दो कानूनों, यथा- **पर्यावरण संरक्षण अधिनियम, 1986** और **खाद्य सुरक्षा और मानक अधिनियम, 2006** के तहत अनुमोदनों की आवश्यकता होती है।

GM फसलों के लाभ

- **आर्थिक स्थिति में सुधार:** अनेक किसान अल्प श्रम गहन जी.एम. फसलों से बहुत संतुष्ट हैं और उनके लिए इसकी लागत भी कम है।
- **बेहतर सहिष्णुता:** विभिन्न कठोर जलवायवीय परिस्थितियों, जैसे- ठंड, गर्मी, सूखा, लवणता आदि के प्रति जी.एम. फसलें बेहतर सहिष्णु हैं।
- **बेहतर फसल संरक्षण:** जी.एम. फसलों का उद्देश्य पौधों में कीटों या वायरस के कारण होने वाले रोगों के विरुद्ध प्रतिरोध के माध्यम से या तृणनाशकों के प्रति सहिष्णुता में वृद्धि करके फसल की सुरक्षा के स्तर में वृद्धि करना है।
- **बढ़ती जनसंख्या के लिए खाद्य सुरक्षा में वृद्धि:** यह संधारणीय रूप से खाद्य सुरक्षा प्राप्त करने में प्रतिबद्धता प्रदर्शित करती है।
- **कम श्रम और कम लागत के साथ बेहतर कृषि उपज (पैदावार):** इससे उत्पादन में वृद्धि हुई है और कृषि की लागत कम हो गई है।
- **बेहतर प्रसंस्करण विधियों** के कारण अपशिष्ट की मात्रा में कमी हो रही है और उपभोक्ता के लिए खाद्य पदार्थों की लागत काम हो रही है।
- ये **स्थानिक रोगों** से फसलों को सुरक्षा प्रदान करते हैं।
- जुताई रहित कृषि ("no-till" farming) के अभ्यास से मृदा संरक्षण को बढ़ावा मिलता है।
- ये कीटनाशकों और तृणनाशकों के उपयोग को कम करने में सहायक हैं।

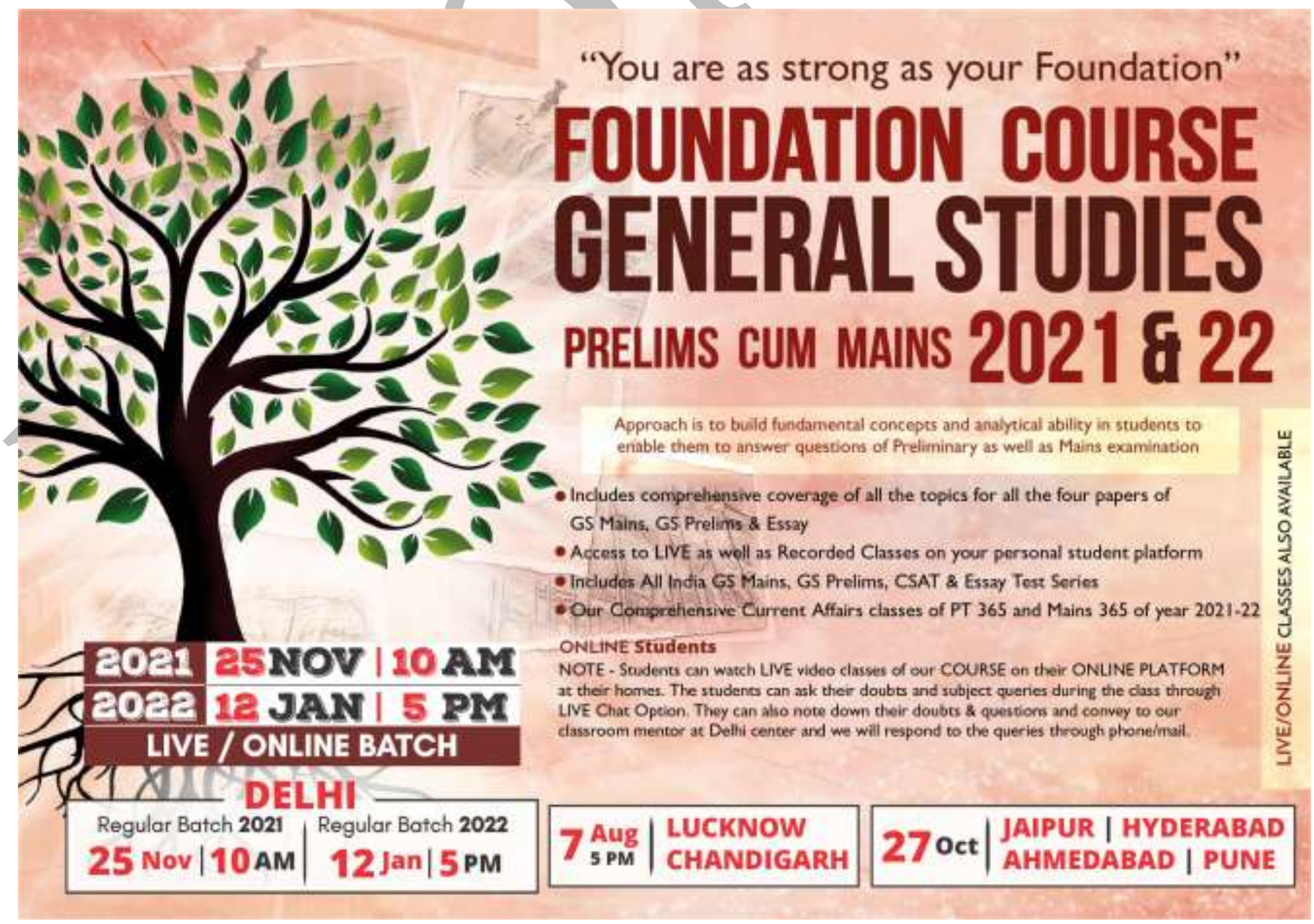
जी.एम. किस्मों से संबद्ध चिंताएं

- **उपभोग के लिए असुरक्षित:** अपर्याप्त समझ के कारण, एक पौधे में आए आनुवंशिक परिवर्तन इसे उपभोग के लिए असुरक्षित बना सकते हैं, मानव या पशु स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव डाल सकते हैं, या मृदा या आस-पास की फसलों के लिए समस्याएं उत्पन्न कर सकते हैं।
    - जी.एम. के विरोधी विशेषज्ञों के अनुसार, जीन के कुछ लक्षण कई पीढ़ियों के बाद ही दिखाई पड़ते हैं, और इस प्रकार कोई भी अपनी सुरक्षा को लेकर निश्चित नहीं हो सकता है।
- **कीटनाशक जहर:** महाराष्ट्र में, जहरीले कीटनाशकों से युक्त हवा में सांस लेने के कारण 60 मजदूरों और किसानों की मृत्यु हो गई, जिसके लिए जी.एम. बीजों को जिम्मेदार ठहराया गया।
    - **ग्लाइफोसेट के अंधाधुंध उपयोग** से कपास की उपज को प्रभावित करने के अलावा, मनुष्यों और मवेशियों को स्वास्थ्य संबंधी खतरे हो सकते हैं।
- **बाजार पर एकाधिकार:** जी.एम. बीजों में 'टर्मिनेटर तकनीक' होती है, जिसका अभिप्राय है कि उन्हें आनुवंशिक रूप से संशोधित किया जाता है, ताकि उनसे उत्पादित फसलें स्वयं के व्यवहार्य बीजों का उत्पादन न करें।
- **पर्यावरणीय जोखिम:** ऐसी चिंताएं हैं कि जी.एम. फसलों के आने से जैव विविधता (वन्य पौधों और पशुओं की विविधता) में कमी हो सकती है।
- **जीन स्थानांतरण:** पौधों के बीच जीन स्थानांतरण (या 'जीन प्रवाह') के अप्रत्याशित परिणाम भी हो सकते हैं, उदाहरण के लिए- परागण (pollen) द्वारा नजदीकी वन्य पौधों में इनका प्रवेश।
- **प्रतिरोधक क्षमता विकसित करना:** कीटों में जी.एम. फसलों द्वारा उत्पादित विषाक्त पदार्थों (toxins) के लिए प्रतिरोध को विकसित करने की संभावना है।
- **एकल कृषि (Monoculture):** किसानों में हताशा है, क्योंकि बी.टी. कपास की शुरूआत ने धीरे-धीरे कपास की पारंपरिक किस्मों को अनुपलब्ध बना दिया है, जिससे एकल कृषि को बढ़ावा मिलता है।
- **नियामक विफलता:** जी.एम. फसलों पर सरकार के दुविधा पूर्ण रवैये के कारण अधिकांशतः नियामक विफलता देखी जा रही है।

VISION IAS

आगे की राह

- **जी.एम. तकनीक पर ध्यान:** देश में जी.एम. फसलों की आवश्यकता वाले क्षेत्रों को स्पष्ट रूप से परिभाषित करने के लिए **जी.एम. फसलों पर एक राष्ट्रीय नीति** की आवश्यकता है और जहां सरकार जी.एम. प्रौद्योगिकी में सार्वजनिक और निजी निवेश को प्रोत्साहित करेगी।
    - मंत्रालय को पूरी तरह से पर्यावरण पर जी.एम. फसलों के प्रभाव की जांच करनी चाहिए और जब तक जैव-विविधता और सामाजिक-आर्थिक वांछनीयता का मूल्यांकन एक "पारदर्शी" प्रक्रिया के माध्यम से नहीं किया जाता है, और एक जवाबदेही व्यवस्था लागू नहीं की जाती है, तब तक आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलें भारत में प्रस्तुत नहीं की जानी चाहिए।
- **सभी हितधारकों की शिकायतों का निवारण:** जी.एम. सरसों की अनुमति देने से पहले सुरक्षा दस्तावेजों को ऑनलाइन उपलब्ध करवाकर और प्राप्त सभी टिप्पणियों में व्यक्त चिंताओं को संबोधित करते हुए किसानों और जनता की सभी शिकायतों का समाधान किया जाना चाहिए।
- **कानूनी उपाय:** एक दायित्व खंड (liability clause) होना चाहिए, अर्थात्, अगर कुछ गलत हो जाता है तो देयता वैधानिक रूप से तय की जानी चाहिए, जैसे कि अमेरिकी कानून में होता है। यदि जी.एम. तकनीक फसलों की नियमित किस्मों को प्रभावित करती है, तो ऐसे मामले में दायित्व बहुत बड़ा है। यह सुनिश्चित करेगा कि बी.टी. कपास पर पिंक बोलवॉर्म कीट के हमले के मामले में गैर-जवाबदेही जैसी स्थिति अन्य जी.एम. फसलों के मामले में दोहरायी न जाए।
- **कठोर विनियमन:** जैव प्रौद्योगिकी में प्रगति के साथ, पर्यावरण-सुरक्षित कृषि उत्पादों की कृषि और विक्रय सुनिश्चित करने के लिए इस क्षेत्र में कड़े नियमन अथवा निगरानी की तत्काल आवश्यकता है।
    - FSSAI को बाजार में बेचे जाने वाले सभी जी.एम. उत्पादों की पहचान करनी चाहिए और जिम्मेदार कंपनियों और व्यापारियों के खिलाफ मुकदमा चलाना चाहिए।



2. नैनो प्रौद्योगिकी (Nanotechnology)

नैनो प्रौद्योगिकी के बारे में

- **नैनोविज्ञान**, उन पदार्थों का अध्ययन है जो नैनोस्केल रेंज (1-100 नैनोमीटर) में होते हैं।
- **नैनोस्केल में किसी भी पदार्थ के रूपांतरण के परिणामस्वरूप** उसके भौतिक-रासायनिक, जैविक-यांत्रिक, प्रकाशीय (ऑप्टिकल), इलेक्ट्रॉनिक आदि गुणों में परिवर्तन होता है, जिसका **विभिन्न उपयोगी गतिविधियों के लिए प्रयोग किया जा सकता है।**
- नैनो प्रौद्योगिकी वस्तुतः नैनोमीटर पैमाने पर आकृति और आकार के नियंत्रण द्वारा संरचनाओं, उपकरणों तथा प्रणालियों की अभिकल्पना, उनका चरित्रण (characterisation), उत्पादन व अनुप्रयोग की तकनीक है।

भारत में नैनो प्रौद्योगिकी की वर्तमान स्थिति

- चीन और संयुक्त राज्य अमेरिका के पश्चात् **नैनो-प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में हुए अनुसंधानों की संख्या के मामले में भारत, तीसरे स्थान** पर है।
- **वैश्विक नैनो प्रौद्योगिकी अनुसंधान में भारत की महत्वपूर्ण हिस्सेदारी** मुख्यतः **विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (Department of Science and Technology: DST)** द्वारा इस पर दिए गए विशेष ध्यान (देश के नैनो प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में अनुसंधान हेतु) का परिणाम है।
- भारत में नैनो प्रौद्योगिकी वर्षों के दौरान विकसित हुई है। **9वीं पंचवर्षीय योजना (वर्ष 1998-2002)** में पहली बार यह उल्लेख किया गया था कि विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के सीमान्त क्षेत्रों में अनुसंधान को बढ़ावा देने के लिए राष्ट्रीय सुविधाओं एवं कोर समूहों की स्थापना की गई है। इन क्षेत्रों में अतिचालकता, रोबोटिक्स, तंत्रिका विज्ञान तथा कार्बन और नैनो-प्रौद्योगिकी इत्यादि सम्मिलित हैं।
- वर्ष 2007 में नैनो विज्ञान एवं नैनो प्रौद्योगिकी के सभी आयामों को प्रोत्साहित करने और विकसित करने हेतु DST द्वारा **नैनो विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी पर मिशन (नैनो मिशन)** आरंभ किया गया था। इस मिशन में देश को विभिन्न प्रकार से लाभान्वित करने की क्षमता निहित है।
- एसोचैम (ASSOCHAM) की एक रिपोर्ट और टेकसाई रिसर्च के एक अध्ययन के अनुसार, वर्ष 2015 के पश्चात् से वैश्विक नैनो-प्रौद्योगिकी उद्योग के लिए लगभग दो मिलियन पेशेवरों की आवश्यकता होगी और यह अपेक्षा की जा रही है कि आगामी वर्षों में इनमें 25% पेशेवर भारतीय होंगे।

भारत में नैनो प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में प्रमुख पहल

नैनो विज्ञान एवं नैनो प्रौद्योगिकी मिशन (नैनो मिशन) {Mission on Nano Science and Technology (Nano Mission)}

- यह क्षमता निर्माण हेतु एक एकल कार्यक्रम (अम्ब्रेला प्रोग्राम) है। इसके अंतर्गत देश में अनुसंधान के इस क्षेत्र के समग्र विकास तथा देश के विकास हेतु इसकी व्यावहारिक क्षमता के दोहन की परिकल्पना की गई है।
- नैनो-मिशन के निम्नलिखित उद्देश्य हैं:
  - **मूलभूत अनुसंधान को बढ़ावा देना:** व्यक्तिगत वैज्ञानिकों और/या वैज्ञानिकों के समूह द्वारा संचालित आधारभूत अनुसंधानों का वित्तपोषण तथा उत्कृष्टता केंद्रों का निर्माण करना।
  - **नैनो विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी अनुसंधान के लिए अवसंरचना विकास।**
  - **नैनो अनुप्रयोग और नैनो प्रौद्योगिकी विकास कार्यक्रम:** यह मिशन अनुप्रयोग-उन्मुख अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं को प्रोत्साहित करने हेतु।
  - **मानव संसाधन विकास:** यह मिशन विविध क्षेत्रों में शोधकर्ताओं और पेशेवरों को प्रभावी शिक्षण और प्रशिक्षण प्रदान करने पर ध्यान केंद्रित करेगा ताकि नैनोस्केल साइंस, इंजीनियरिंग और टेक्नोलॉजी के लिए एक वास्तविक अंतरविषयक संस्कृति का विकास किया जा सके। इस मिशन के अंतर्गत विश्वविद्यालयों में M.Sc./M.Tech प्रोग्राम आरम्भ करने, राष्ट्रीय और विदेशी पोस्ट-डॉक्टरेट फैलोशिप प्रदान करने तथा पदों को सृजित करने आदि की योजना है।

VISION IAS

- **अंतर्राष्ट्रीय सहयोग:** वैज्ञानिकों की अनुसंधान संबंधी यात्राओं, संयुक्त कार्यशालाओं और सम्मेलनों के आयोजन एवं संयुक्त अनुसंधान परियोजनाओं के अतिरिक्त विदेशों में परिष्कृत अनुसंधान सुविधाओं तक पहुंच की सुविधा प्रदान करने, संयुक्त उत्कृष्टता केंद्र स्थापित करने तथा अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर (जहां भी आवश्यक और वांछनीय हो) अकादमिक समुदाय - उद्योग साझेदारी के निर्माण हेतु भी योजना बनाई गई है।

अन्य पहलें

- DST द्वारा सम्पूर्ण देश में अठारह **परिष्कृत विश्लेषणात्मक उपकरण सुविधा केंद्र (sophisticated analytical instruments facilities)** स्थापित किए गए हैं, जो विभिन्न अनुप्रयोगों हेतु नैनो-पदार्थों के उन्नत चरित्रण और संश्लेषण में एक प्रमुख भूमिका का संपादन करते हैं।
- DST-नैनो मिशन द्वारा स्थापित नैनो विज्ञान एवं नैनो प्रौद्योगिकी के क्षेत्र के **उत्कृष्टता केंद्र (सेंटर ऑफ एक्सीलेंस)** विभिन्न महत्वपूर्ण क्षेत्रों में शोध करने वाले और परास्नातक (PG) छात्रों को सहायता प्रदान करते हैं।
- नैनो-विज्ञान और नैनो-प्रौद्योगिकी के विभिन्न क्षेत्रों के लिए **थीमेटिक यूनिट ऑफ एक्सीलेंस (TUEs),** नैनो-प्रौद्योगिकी को समर्थन प्रदान करने हेतु उत्पाद-आधारित अनुसंधान में एक प्रमुख भूमिका निभाते हैं।
- इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (MeitY) द्वारा आरंभ की गई **विश्वेश्वरैया PhD फेलोशिप** देश में विभिन्न नैनो गतिविधियों का समर्थन करती है।
- **इंस्पायर (INSPIRE) योजना** अंतर-विषयक नैनो तकनीक, नैनो विज्ञान और नैनो-जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्रों में कार्य करने हेतु शोधार्थियों को समर्थन प्रदान करती है।

नैनो प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग (Applications of Nano Technology)

- **चिकित्सा क्षेत्र:**
  - **रोग निदान और उपचार:** नैनो औषधियों के परिणामस्वरूप रोगों की जांच करने वाले नैनो पैमाने के उपकरणों का निर्माण हुआ है, जो कैंसर, बैक्टीरिया और वायरल संक्रमण का पता लगाने में अधिक कुशल और सक्षम हैं।
    - नैनो प्रौद्योगिकी वस्तुतः **ऊतक इंजीनियरिंग (tissue engineering)** के माध्यम से क्षतिग्रस्त ऊतक की मरम्मत करने में सहायता कर सकती है।
  - **शरीर में दवा की आपूर्ति:** नैनो प्रौद्योगिकी का नैनो आकार की दवाओं के निर्माण में उपयोग किया जा सकता है, जिससे एक्टिव एजेंट को शरीर में विशिष्ट स्थानों पर लक्षित कर दवा की समग्र खपत और दुष्प्रभाव को कम करने में सहायता मिलेगी।
  - **मेडिकल नैनोरोबोट:** ये नैनो आकार के रोबोट मानव शरीर में गमन (नेविगेट) कर सकते हैं, महत्वपूर्ण अणुओं का संचार कर सकते हैं। इसके अतिरिक्त, ये सूक्ष्म वस्तुओं में जोड़-तोड़ कर सकते हैं और **लघु संवेदकों (miniature sensor)** के माध्यम से शरीर के अंदर रोग की तात्कालिक स्थिति की जानकारी चिकित्सक को सम्प्रेषित कर सकते हैं।
  - **सुपरबग्स और एंटी-माइक्रोबियल प्रतिरोध:** नैनो प्रौद्योगिकी में एंटीबायोटिक-प्रतिरोधी बैक्टीरिया और उनसे होने वाले घातक संक्रमण को रोकने की क्षमता मौजूद है।
- **रक्षा क्षेत्र:** परिशुद्धता पूर्ण निर्देशन (Precision guiding) उपकरण, निकट युद्ध स्थितियों में पारंपरिक हथियार के पूरक आदि रूपों में इनके विभिन्न अनुप्रयोग हैं।
- **पर्यावरण:** जल शोधन के लिए नैनोमेम्ब्रेंस (नैनो झिल्ली) के माध्यम से जल प्रशोधन और उपचार हेतु; विलवणीकरण और विषाक्त पदार्थों के निस्तारण हेतु; संदूषक और रोगजनकों आदि का पता लगाने के लिए नैनोसेंसर के रूप में।
- **निर्माण:** जल रिसाव के प्रति एस्फाल्ट और कंक्रीट को अधिक सुदृढ़ बनाने के लिए नैनो आण्विक संरचनाएं; पराबैंगनी और अवरक्त विकिरण को अवरूद्ध करने के लिए उष्मा प्रतिरोधी नैनो पदार्थ;आदि।
- **ऊर्जा:** कार्बन नैनोट्यूब और अन्य हल्के नैनो पदार्थों पर आधारित नवीन हाइड्रोजन भंडारण प्रणालियां। समग्र परत की लेप में कार्बन नैनोट्यूब आदि।

VISION IAS

- **कृषि क्षेत्र में** जैसे कि खाद्य प्रसंस्करण, मृदा स्वास्थ्य आदि हेतु।
    - खाद्य प्रसंस्करण उद्योग में **एंटीमाइक्रोबियल (रोगाणुरोधी) नैनोइमल्शन का उपयोग** खाद्य उपकरणों के विसंदूषण (decontamination), खाद्य की पैकेजिंग तथा रोगजनक संदूषण की पहचान के लिए नैनो-आधारित एंटीजन डिटेक्टिंग बायोसेंसरों से संबंधित अनुप्रयोगों के लिए किया जाता है।

नैनो प्रौद्योगिकी से संबंधित चुनौतियां

- **स्वास्थ्य और पर्यावरणीय प्रभाव:** ऐसा माना जाता है कि नैनोकण कोशिकीय, एंजाइम और अन्य अंगों से संबंधी कार्यों को बाधित कर सकते हैं जिससे स्वास्थ्य के लिए खतरा उत्पन्न होता है। दूसरी ओर नैनोकण अजैव-निम्नीकरणीय भी हो सकते हैं तथा इनके निपटान पर, यह डिस्पोजल सामग्री अजैव-निम्नीकरणीय प्रदूषक का एक नया वर्ग बना सकता है जो पर्यावरण (वायु, जल, मृदा) और स्वास्थ्य के लिए एक नया खतरा उत्पन्न कर सकता है।
- **सूचना विषमता (Information asymmetry):** इसके अंतर्गत अनुप्रयोगों में नैनो पदार्थों की प्रकृति और विशेषताओं के संबंध में सूचना का अभाव, नैनो पदार्थों का पता लगाने तथा इसका मापन करने हेतु अपर्याप्त विधियां, जोखिम संबंधी अनुसंधान का कम विस्तार शामिल हैं। दक्षता, विश्वसनीयता, सुरक्षा और जीवनकाल में सुधार साथ ही लागत में कमी करना आदि नैनो प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग के लिए मुख्य चुनौतियां बन जाती हैं।
- **अवसंरचना और मानव संसाधनों का अभाव:** लैब और फर्म का एकीकरण निम्नस्तरीय है तथा यह कुशल जनशक्ति की कमी से संबंधित है, जो प्रौद्योगिकी और वाणिज्यिक क्षेत्रों के मध्य संपर्क प्रदान कर सकता है। मूलभूत अनुसंधान और अनुप्रयोग के मध्य व्याप्त यह अंतराल नैनो प्रौद्योगिकी से संबंधित एक अन्य चुनौती है।
- **प्रौद्योगिकी की उच्च लागत:** बौद्धिक संपदा अधिकारों की प्राप्ति में उच्च नैनो प्रौद्योगिकी लागत, नैनो प्रौद्योगिकी अवसंरचना, मानवीय और नीतिगत क्षमता की कमी, वित्तीय बाधाएं प्रायः एक अवरोध के रूप में कार्य करती हैं।
- **अभिशासन संबंधी मुद्दे:** चूँकि नैनोप्रौद्योगिकी, बहुविषयक एवं अंतर-विषयक भी हैं, अतः इससे संबद्ध अनेक मुद्दे प्रकट हुए हैं। इस प्रकार, इससे विभिन्न एजेंसियों द्वारा अभिज्ञात अनुसंधान और विकास सहायता के क्षेत्रों में महत्वपूर्ण अतिव्यापन हुआ है।
- **नैतिक परिणाम:** उदाहरण के लिए, नैनो तकनीक का उपयोग युद्ध में किया जा सकता है, इसके परिणामस्वरूप लोगों की निजता का हनन हो सकता है अथवा मानव और प्रौद्योगिकी के मध्य संघर्ष की स्थिति उत्पन्न हो सकती है।
- **विकासशील और अल्पकविकसित देशों पर प्रभाव:** वस्तुओं की मांग पर और इसके फलस्वरूप विकासशील देशों के कच्चे माल के निर्यात पर नैनोप्रौद्योगिकी का विपरीत प्रभाव पड़ा है। नैनो पैमाने पर गुणधर्मों का दुर्लभ खनिजों के गुणधर्मों की प्रतिकृति बनाने में उपयोग किया जा सकता है। इस प्रकार मुख्य उत्पादकों की निर्यात दर प्रभावित हो सकती है।

निष्कर्ष

भारत में **नैनो विज्ञान और प्रौद्योगिकी** का विकास, देश की सामाजिक चुनौतियों, जैसे- पेयजल, स्वास्थ्य सेवा, आदि के समाधान में मदद कर सकता है और साथ ही साथ औद्योगिक क्षेत्र में **नैनो प्रौद्योगिकी-आधारित विकास** के माध्यम से आर्थिक लाभ को सुनिश्चितकिया जा सकता है। इसलिए, नैनो प्रौद्योगिकी के लिए उत्तरदायी अभिशासन को विकसित करना, महत्वपूर्ण मानव विकास की आवश्यकताओं को पूरा करने की दिशा में मदद हेतु लक्षित आवश्यक उत्पादों के विकास को प्रोत्साहित करना तथा सुरक्षा, उपयुक्तता आदि को संबोधित करने के तरीकों को शामिल करना आदि आवश्यक है।

नैनो-फार्मास्युटिकल्स (Nano-Pharmaceuticals)

- हाल ही में, विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय के अधीन कार्यरत **जैव प्रौद्योगिकी विभाग** द्वारा भारत में **नैनो-फार्मास्युटिकल्स के मूल्यांकन हेतु दिशा-निर्देशों का एक प्रारूप** तैयार किया गया है।
- नैनो फार्मास्युटिकल एक उभरता हुआ क्षेत्र है, जो लक्षित दवा वितरण के लक्ष्य के लिए **औषध और जैव-चिकित्सा विज्ञान** को नैनो-प्रौद्योगिकी से संबद्ध करता है। यह **प्रभावकारिता एवं सुरक्षा प्रोफाइल (efficacy and safety profile)** में सुधार कर सकता है।
- नैनो फार्मास्युटिकल के लिए अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर कोई स्वीकार्य दिशा-निर्देश विद्यमान नहीं हैं।

VISION IAS

नैनो-फार्मास्युटिकल्स के लाभ:

- यह पारंपरिक दवा वितरण प्रणाली की सीमाओं का समाधान करता है। नैनो-फार्मास्युटिकल्स के माध्यम से **सटीक लक्ष्यीकरण** दवाओं के शरीर पर पड़ने वाले विषाक्त दुष्प्रभाव को कम करता है, जिसके परिणामस्वरूप **रोगी का बेहतर उपचार सुनिश्चित होता है।**
- ये रोग के प्रारंभिक चरणों में ही **रोग का पता लगाने की क्षमता** प्रदान करते हैं।

नैनो-फार्मास्युटिकल्स के नियमन की आवश्यकता:

- **भारत में विनियामक संस्थाओं के समक्ष उपस्थित प्रमुख चुनौतियों में शामिल हैं:** विनियामक क्षमता, सूचना विषमता, अंतर-एजेंसी समन्वय, अतिव्यापी भूमिकाएं और शासनादेश आदि।
- **पर्यावरण और मानव पर नैनो-प्रौद्योगिकी के संभावित प्रतिकूल प्रभाव।**
- युद्ध में पता नहीं लगाए जा सकने वाले हथियार के रूप में इनका उपयोग किया जा सकता है।
- मानवों में प्रदर्शन बढ़ाने के कारक के रूप में नैनो-उपकरणों का उपयोग।
- नैनो फार्मास्युटिकल से संबंधित नैतिक और सामाजिक मुद्दे।
- क्षेत्रक की क्रमिक वृद्धि और नैनो नवाचारों के व्यवसायीकरण की आवश्यकता।

प्रारूप दिशा-निर्देशों की मुख्य विशेषताएं

- इस प्रारूप का उद्देश्य उच्च गुणवत्ता और कम जोखिम अनुपात के साथ नैनो प्रौद्योगिकी आधारित नवाचार के व्यवसायीकरण को प्रोत्साहित करना तथा **गुणवत्ता, सुरक्षा और प्रभावकारिता** को सुनिश्चित करना है।
- **यह नैनो-फार्मास्युटिकल्स को परिभाषित करता है:** एक औषधि निर्माण जिसमें नैनो पदार्थ (1 से 100 nm के आकार के पैमाने की सीमा) शामिल हैं जिसका उद्देश्य शरीर पर आंतरिक या बाह्य अनुप्रयोग के लिए चिकित्सीय, नैदानिक और स्वास्थ्य संबंधी लाभ प्रदान करना है।
- **ये दिशा-निर्देश नैनो फार्मास्युटिकल्स का वर्गीकरण करते है:**
  - **नैनो पदार्थों की निम्नीकरण क्षमता (degradability of nanomaterial) के अनुसार-**
    - **जैव निम्नीकरण योग्य नैनों पदार्थ,** जैसे- एल्ब्यूमिन (albumin), चिटोसन (chitosan), जिलेटिन (gelatin), पॉलीकैप्रोलैक्टोन (polycaprolactone) आदि।
    - **अजैव निम्नीकरण योग्य नैनों पदार्थ,** जैसे- टाइटेनियम ऑक्साइड, आयरन ऑक्साइड, धातुएँ जैसे सोना, चांदी, प्लेटिनम इत्यादि।
  - **नैनो पदार्थ की प्रकृति के अनुसार:** नैनो पदार्थ की प्रकृति कार्बनिक या अकार्बनिक दोनों हो सकती है तथा यह बहुघटक नैनोपार्टिकल भी हो सकता है।
  - **घटक के नैनो स्वरूप के अनुसार।**
  - **दवा और नैनो पदार्थों की अनुमोदन स्थिति के अनुसार।**
- यह अधिदेशित करता है कि नैनो-फार्मास्युटिकल्स दवाओं का स्थिरता परीक्षण, **औषधि एवं प्रसाधन सामग्री नियम (Drugs and Cosmetics Rules), 1945** में निर्दिष्ट सामान्य शर्तों के अनुसार किया जाना चाहिए।

2.1. कृषि में नैनो प्रौद्योगिकी (Nano Technology in Agriculture)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, केंद्र सरकार द्वारा भारत में **'नैनो आधारित कृषि-इनपुट्स और खाद्य उत्पादों के मूल्यांकन हेतु दिशा-निर्देश' (Guidelines for Evaluation of Nano-based Agri-input and food products)** जारी किए गए हैं।

VISION IAS

इन दिशा-निर्देशों में दी गई परिभाषाएं

- **नैनो-कृषि-इनपुट उत्पाद (Nano-Agri-Input Products: NAIP):** NAIP एक प्रकार की कृषि इनपुट प्रक्रिया है, जिसके अंतर्गत नैनो पदार्थ को नैनो स्केल पर तीनों आयामों (शून्य, एक या दो) में से किसी भी आयाम अथवा आंतरिक या सतही संरचना के साथ निर्मित किया जा सकता है। मृदा, बीज, पत्ते, ड्रिप और अन्य साधनों के माध्यम से कृषि फसलों में इसका अनुप्रयोग किया जाता है।
- **नैनो-कृषि उत्पाद (Nano-Agri Products: NAPs):** NAP एक ऐसी कृषि प्रक्रिया है, जिसके अंतर्गत नैनो पदार्थ को नैनो स्केल पर तीनों आयामों (शून्य, एक या दो) में से किसी भी आयाम अथवा आंतरिक या सतही संरचना के साथ निर्मित किया जा सकता है। इसमें नैनो पदार्थ का उपयोग न्यूट्रास्युटिकल्स (पौष्टिक-औषधीय पदार्थ) के वितरण के साथ-साथ भोजन या खाद्य एवं उनके अनुपूरकों में खपत या अनुप्रयोग के लिए किया जा सकता है।

कृषि गतिविधियों में नैनो प्रौद्योगिकी से जुड़ी चिंताएं

- नैनो कृषि उत्पादों पर पड़ने वाले सेलुलर नैनोमैटिरियल्स के **साइटोटॉक्सिक और जीनोटॉक्सिक** प्रभावों से संबंधित चिंताएं।
- **नैनोकणों की विषाक्तता का जोखिम** पौधों में उनके अत्यंत लघु आकार के कारण अधिक होता है, जो आसानी से पौधे के भीतर कहीं भी ट्रांसलोकेट (प्रवेश) कर सकते हैं।
- नैनो सेलुलोज के **उच्च अभिमुखता अनुपात (aspect ratio), कठोरता और जैव स्थायित्व** से जुड़ी चिंताएं।
- कृषि क्षेत्र में नैनो प्रौद्योगिकी के संबंध में **आर्थिक हित, नियामक मुद्दे और सार्वजनिक मत का अभाव** बना हुआ है।
- कृषि क्षेत्र में नैनो प्रौद्योगिकी के जोखिम और जीवन-चक्र मूल्यांकन के लिए **ज्ञान और विकासात्मक पद्धतियां मौजूद नहीं** हैं।
- इन नैनोकणों के उपचार की अनुक्रिया से राइजोबियल्स (Rhizobiales), ब्रैडराइजोबियासी (Bradyrhizobiaceae), और ब्रैडराइजोबियम (नाइट्रोजन स्थिरीकरण से संबंधित) वर्गिकी (taxa) में कमी आने के साथ ही महत्वपूर्ण **जीवाणु विविधता में गिरावट** आ सकती है।

कृषि क्षेत्र में नैनो प्रौद्योगिकी

- कृषि क्षेत्र में नैनो प्रौद्योगिकी के लाभ:
  - भूजल में पोषक तत्वों के निस्यंदन को रोकने में सहायता।
  - पौधों की उत्पादकता में वृद्धि और बेहतर फसल सुरक्षा सुनिश्चित करना।
  - बेहतर आगत प्रबंधन और नैनोट्यूब, बायोसेंसर, नियंत्रित वितरण प्रणाली, नैनोफिल्टरेशन, आदि के उपयोग के माध्यम से मिट्टी की उर्वरता को बनाए रखना।
  - संधारणीय कृषि को बनाए रखने और कृषि आय को दोगुना करने में सहायता।
  - नैनोजेल जैसे उत्पादों के माध्यम से कीटों को नियंत्रित करना।

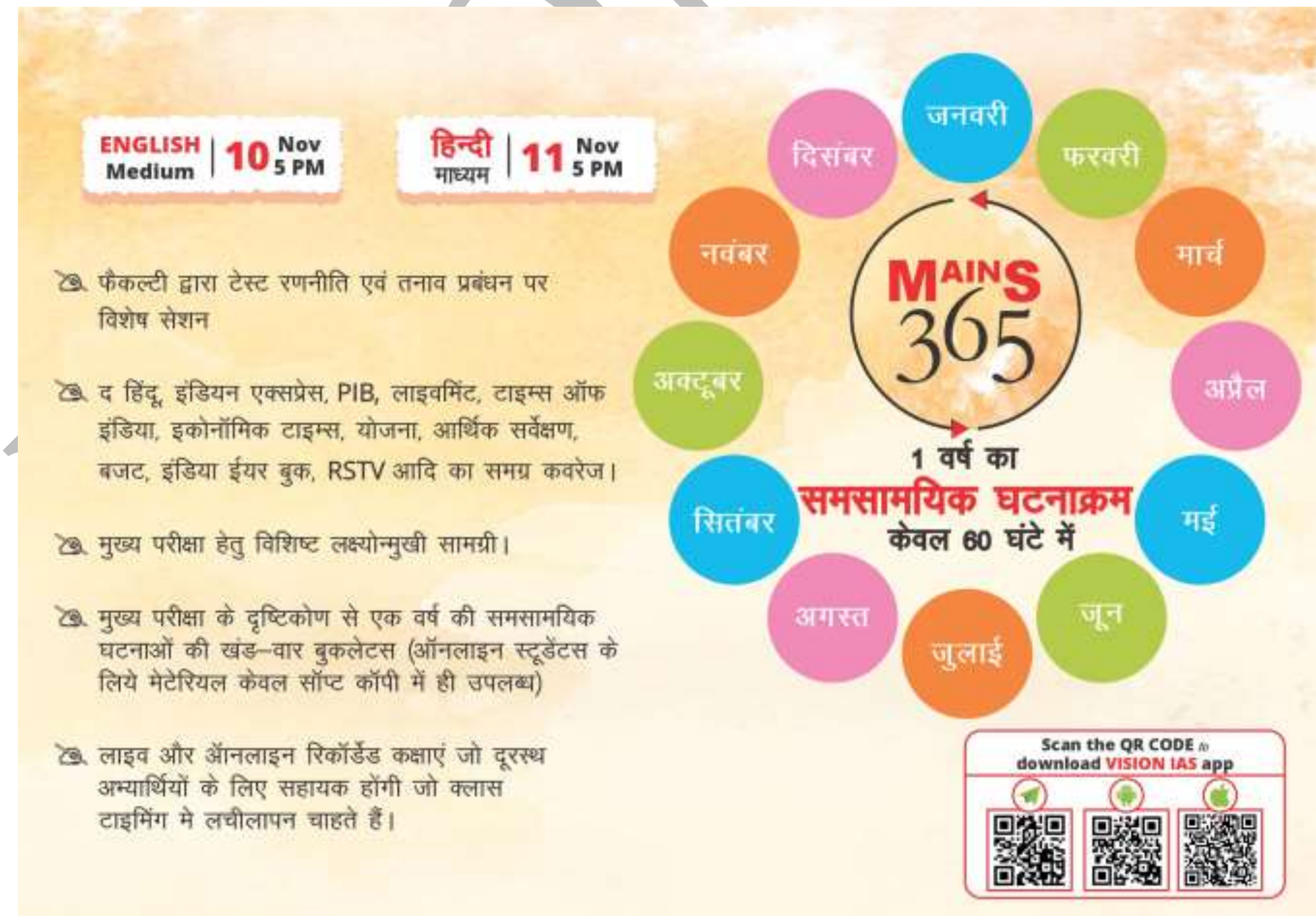
इन दिशा-निर्देशों की प्रमुख विशेषताएं:

- ये दिशा-निर्देश **नैनो-कृषि-इनपुट उत्पादों (Nano-Agri-Input Products: NAIPs) और नैनो-कृषि उत्पादों (Nano-Agri Products: NAPs)** तथा **नैनो पदार्थ से निर्मित नैनो कंपोजिट एवं सेंसरों** पर लागू होते हैं, जिन्हें फसलों, खाद्य आदि से प्रत्यक्ष संपर्क एवं डेटा अधिग्रहण की आवश्यकता होती है।
- ये दिशा-निर्देश ऐसे पारंपरिक उत्पादों और फॉर्मुलेशन पर लागू नहीं होते हैं जिनमें नैनो पदार्थ प्राकृतिक रूप से मौजूद होते हैं।
- **उद्देश्य:**
  - कृषि और मानव उपभोग हेतु उत्पादों के विकास में शोधकर्ताओं की मदद करना।
  - नैनो आधारित कृषि और खाद्य उत्पादों की गुणवत्ता एवं सुरक्षा का आकलन करने के लिए विनियामकों को सहायता प्रदान करना।
  - इन क्षेत्रों में नवीन नैनो-आधारित सूत्रीकरण (formulations) एवं उत्पादों को विकसित करने हेतु भारतीय अनुसंधानकर्ताओं और उद्योगों को प्रोत्साहित करना।

VISION IAS

- **NAIPs और NAPs के विनियमन के लिए दिशा-निर्देश प्रदान किए गए हैं।**
    - प्रस्तावित NAIPs और NAPs के लिए सुरक्षा, प्रभावकारिता, कार्यक्षमता, विषाक्तता और अन्य गुणवत्ता डेटा को निम्नलिखित के तहत संचालित किया जाना चाहिए:
        - उर्वरक (नियंत्रण) आदेश, 1985 {Fertiliser (Control) Order, 1985}; आवश्यक वस्तु अधिनियम, 1955 (Essential Commodities Act, 1955); कीटनाशी अधिनियम, 1968 (Insecticides Act, 1968);
        - खाद्य और औषधि प्रशासन संबंधी दिशा-निर्देश (Food and Drug Administration guidelines); खाद्य सुरक्षा और मानक अधिनियम, 2006 (Food Safety and Standards Act, 2006);
        - मवेशी चारा (विनिर्माण और बिक्री का विनियमन) आदेश, 2009 {Cattle Feed (Regulation of Manufacture and Sale) Order, 2009}; और
        - भारतीय खाद्य संरक्षा एवं मानक प्राधिकरण (Food Safety and Standards Authority of India: FSSAI)।
    - इन मानकों का कार्यान्वयन **भारतीय मानक ब्यूरो (Bureau of Indian Standards: BIS)** द्वारा यथा निर्धारित स्टैण्डर्ड को ध्यान में रखते हुए किया जाना चाहिए।
        - BIS उपभोक्ता मामलों, खाद्य और सार्वजनिक वितरण मंत्रालय के तत्वावधान में कार्यरत एक राष्ट्रीय मानक निकाय है।

VISION IAS



3. स्वास्थ्य (Health)

3.1. कोविड-19 (COVID-19)

सुर्ख़ियों में क्यों?

विश्व भर में लाखों लोग कोविड-19 (कोरोना वायरस रोग 2019) से व्यापक स्तर पर संक्रमित हुए हैं तथा संक्रमण अभी भी जारी है।

कोरोना वायरस और इसकी उत्पत्ति

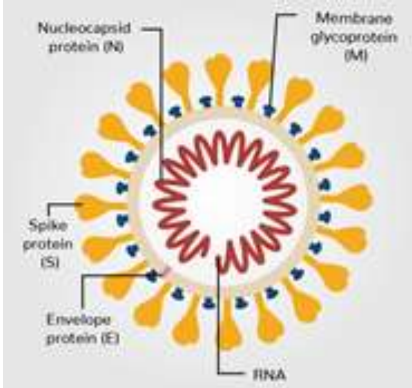
- कोरोना वायरस, वायरस के एक वृहद् परिवार से संबंधित है, जो **विभिन्न प्रकार के जीव-जन्तुओं,** जैसे- चमगादड़ों, बिल्लियों और पक्षियों के मध्य संचारित होता है। कभी-कभी ये वायरस पशुओं से मनुष्य (जिसे **स्पिल ओवर** कहते हैं) में संचारित हो जाते हैं और इनसे उत्पन्न रोग को **जूनोटिक** रोग कहते हैं।
- यह स्पिल ओवर, **वायरस में उत्परिवर्तन या मनुष्य और पशुओं के मध्य अधिक संपर्क जैसे कारणों से होता है।**
- यह विषाणु मनुष्यों में **सामान्य खांसी-जुखाम से लेकर अत्यधिक गंभीर रोगों,** जैसे- सिवीयर एक्यूट रेस्पिरेटरी सिंड्रोम (SARS), मिडिल ईस्ट रेस्पिरेटरी सिंड्रोम (MERS) और कोविड-19 के साथ ही श्वसन तथा जठरांत्र (gastrointestinal) संबंधी लक्षणों की उत्पत्ति का एक प्रमुख कारण है।
- हालांकि **SARS कोरोना वायरस के बारे में ऐसा माना जाता है कि इसका प्रसार वर्ष** 2002 में दक्षिण चीन के गुआनडोंग प्रांत में **संक्रमित चमगादड़ों से सिवेट कैट में और फिर सिवेट कैट से मनुष्यों में** संचारित हुआ था, जबकि **MERS का प्रसार वर्ष** 2012 में सऊदी अरब में **चमगादड़ों से ऊँट और फिर ऊँट से मनुष्यों में हुआ था।**
- शोध से ज्ञात होता है कि **कोविड-19 उत्पन्न करने वाले वायरस का मूल स्रोत चमगादड़ था और संभवतः पैंगोलिन ने एक वेक्टर के रूप में कार्य किया।** संभवतः उत्परिवर्तन और प्राकृतिक चयन की प्रक्रिया या तो पैंगोलिन के शरीर में या पैंगोलिन से मनुष्य के शरीर में संचारित होने के पश्चात् हुई। इस वायरस की **सर्वप्रथम पहचान वर्ष 2019 में चीन के वुहान (हुबेई प्रांत) में की गई थी।**
- विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) द्वारा कोरोना वायरस के प्रकोप को **वैश्विक स्वास्थ्य आपातकाल (global health emergency)** घोषित किया गया था। साथ ही, WHO द्वारा **कोरोना वायरस बीमारी के आधिकारिक नाम (कोविड-19)** की भी घोषणा की गई थी।
  - यह पिछले एक दशक में वैश्विक रूप से घोषित छठा स्वास्थ्य आपातकाल है। **अन्य पांच हैं:** इन्फ्लूएंजा महामारी (वर्ष 2009) हेतु उत्तरदायी H1 वायरस, पश्चिम अफ्रीका का इबोला प्रकोप (वर्ष 2013-2016), पोलियो (वर्ष 2014), जीका वायरस (वर्ष 2016) और डेमोक्रेटिक रिपब्लिक ऑफ़ कांगो (वर्ष 2019) में जारी इबोला प्रकोप।

कोरोना वायरस की संरचना और शरीर क्रिया-विज्ञान (Structure and physiology of the virus)

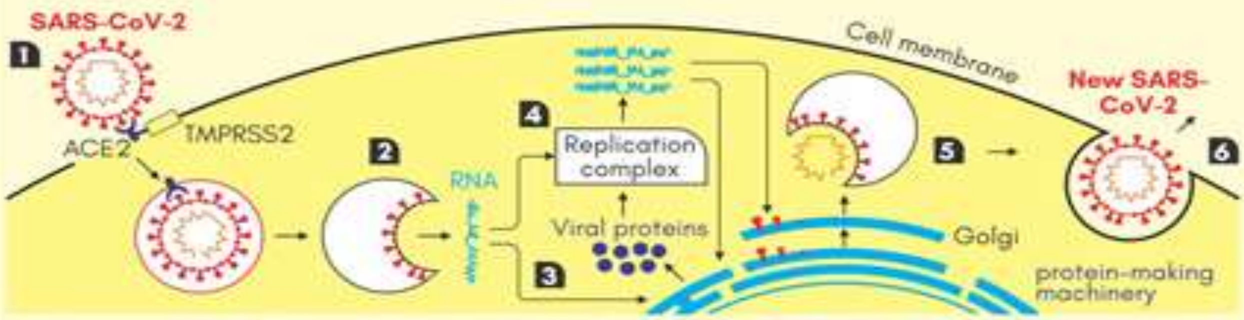
- कोरोना वायरस गोलाकार आकृति के होते हैं जिसके आंतरिक भाग में आनुवांशिक पदार्थ (RNA) विद्यमान होता है, जो मशरूम के आकार के स्पाइक प्रोटीन से घिरा होता है। ये स्पाइक मानव की कोशिकाओं से आबद्ध एवं संलग्न हो जाते हैं, जिनके माध्यम से ये मानव शरीर में प्रवेश कर जाते है और स्वयं को द्विगणित करने लगते हैं।
- प्रत्येक वायरस का आकार लगभग 50-200 नैनोमीटर (मनुष्य के बाल का आकार 80,000 नैनोमीटर होता है) के मध्य होता है।
- स्पाइक प्रोटीन वायरस को मुकुटनुमा (क्राउन) या सूर्य के चतुर्दिक विस्तृत प्रभामंडल जैसा स्वरूप प्रदान करते हैं। उल्लेखनीय है कि लैटिन भाषा में क्राउन को "कोरोना" कहा जाता है और यही कारण है कि इस वायरस को कोरोना नाम दिया गया है।
- **कोविड-19, SARS-CoV-2 के कारण उत्पन्न होता है और इसे नोवल कोरोना वायरस (n-CoV)** भी कहा जाता है, क्योंकि यह उस वायरस के समान है जिसके कारण वर्ष 2002 में SARS की उत्पत्ति हुई थी।
- नोवल कोरोना वायरस के स्पाइक प्रोटीन की **अनुक्रमण संरचना, SARS कोरोना वायरस के स्पाइक प्रोटीन के लगभग समान (लगभग 98% तक) होती है।**
- SARS-CoV-2 में रिसेप्टर बाइंडिंग डोमेन (RBD) वाले स्पाइक प्रोटीन पाए जाते हैं। यह RBD हृदय, फेफड़े, वृक्क (किडनी) और जठरांत्र संबंधी मार्ग में पाए जाने वाले एंजियोटेंशिन-कन्वर्टिंग एंजाइम-2 (ACE-2) नामक कोशिकीय रिसेप्टर से आबंध कर लक्षित कोशिका में वायरस के प्रवेश को सक्षम बनाता है।

VISION IAS

- कोशिका में प्रवेश करने के पश्चात्, इस प्रक्रिया में यह कोशिका से पुनः बाहर आने और इसे नष्ट करने से पूर्व स्वयं की और अधिक प्रतिकृतियाँ बनाने हेतु कोशिका की प्रजनन प्रणाली पर नियंत्रण स्थापित कर लेता है।
- हालांकि, SARS के विपरीत, नोवल कोरोना वायरस का स्पाइक प्रोटीन कोशिका के रिसेप्टर से अत्यधिक घनिष्ठ रूप से आबंध (10 से 20 गुना अधिक) स्थापित करता है। RBD के आबंध की सुदृढ़ता वायरस में उत्परिवर्तन के कारण बढ़ जाती है।
- यह घनिष्ठ आबंध, **मनुष्य से मनुष्य में होने वाले रोगों के व्यापक प्रसार की आंशिक व्याख्या करता है** और स्पष्ट करता है कि क्यों वर्ष 2002-2003 में 29 देशों में फैले SARS महामारी की तुलना में कोविड-19 का प्रसार अत्यधिक तीव्र हुआ है।



How SARS-CoV-2 replicates itself in the cells of those infected



1. Spike protein on the virion binds to ACE2, a cell-surface protein. TMPRSS2, an enzyme, helps the virion enter **2.** The virion releases its RNA **3.** Some RNA is translated into proteins by the cell's machinery **4.** Some of these proteins form a replication complex to make more RNA **5.** Proteins and RNA are assembled into a new virion in the Golgi and **6.** released.

DNA VIRUSES	RNA VIRUSES
DNA viruses refer to viruses whose genetic information is stored in the form of DNA	RNA viruses refer to viruses whose genetic information is stored in the form of RNA
Contain DNA as their genetic material	Contain RNA as their genetic material
Most are double-stranded	Most are single-stranded
Replicated inside the nucleus of the host cell	First transcribed and then replicated in the cytoplasm
Viral DNA is first transcribed into RNA, and then mRNA is translated into viral proteins	Can bypass transcription during protein synthesis since they already contain RNA in the genome
Stable due to the lower mutation rate	Unstable due to the higher mutation rate
Shows an accurate replication	Shows an error-prone replication
Contain a large genome	Contain a small genome
Newly-synthesized viral DNA is packed into a pre-formed capsid called procapsid	Newly-synthesized viral RNA is not packed in a procaspid
Smallpox, herpes, and chickenpox are diseases of DNA viruses	Aids, Ebola hemorrhagic fever, SARS, common cold, etc. are some diseases of RNA viruses

जीवित पशु बाजारों की भूमिका (Role of Live animal markets)

- **जीवित पशु बाजार (जिसे 'वेट मार्केट'** भी कहते हैं, एशिया के कई भागों में अवस्थित हैं, जैसे- चीन के वुहान का हुआनान सीफ़ूड मार्केट) **ज़ूनोटिक रोगों के प्रसार का एक महत्वपूर्ण कारक है।**
- चीन के हुआनान सीफ़ूड मार्केट लोगों द्वारा जीवित मछलियों, मांस और जंगली पशुओं के क्रय/विक्रय हेतु जाना जाता है, जहाँ जीवित तथा मृत जानवर (जैसे- कुत्ते, मुर्गे, सूअर, साँप, साईवेट आदि) एवं अन्य कई पशु सतत रूप से लोगों के निकट संपर्क में बने रहते हैं। इससे पशुओं से मनुष्य में विषाणुओं का प्रसार सुगम हो जाता है।

3.1.1. SARS-COV-2 का महामारी विज्ञान (Epidemiology of SARS-COV-2)

वायरल एपिडेमियोलॉजी वस्तुतः जनसंख्या में वायरस की **व्यापकता और प्रसार के अध्ययन से संबंधित एक वैज्ञानिक पद्धति है,** जिसका **अंतिम लक्ष्य हस्तक्षेप रणनीतियों को तैयार करने में सहायता करना है।**

भौगोलिक वितरण	**अंटार्कटिका को छोड़कर, सभी महाद्वीपों** में कोविड-19 के मामले दर्ज किए गए हैं और विश्व भर में इनकी संख्या तीव्र गति से बढ़ रही है।
संचरण का माध्यम	• मुख्य रूप से संक्रमित व्यक्ति के श्वसन तंत्र (नाक एवं मुंह) से स्रावित होने वाले ड्रापलेटस द्वारा। • वायु में विद्यमान एयरोसोल के माध्यम से।
संक्रमण संख्या (Reproduction Number) (प्रथम मामले के परिणामस्वरूप उत्पन्न होने वाले अतिरिक्त मामलों की संख्या)	• **R0 (R-नॉट)** को मूल संक्रमण संख्या (basic reproduction number) भी कहा जाता है। यह उस दर को संदर्भित करती है जिस पर एक वायरस संचारित (transmit) होता है। ○ **R0** = नए संक्रमण/वर्तमान संक्रमण; या एक संक्रामक अवधि के दौरान नए संक्रमणों की औसत संख्या। ○ यह आबादी में संक्रमित व्यक्ति से वायरस के सम्पर्क में आने वाले उन लोगों की औसत संख्या को इंगित करता है जिनमें उक्त रोग के प्रति प्रतिरक्षा {सामुहिक रोग प्रतिरोधक क्षमता (हर्ड इम्युनिटी) या टीकाकरण} तंत्र अनुपलब्ध होता है। ○ **R0=1** : यह संक्रमित लोगों की सतत संख्या को इंगित करता है। (अर्थात् यदि R0 **एक के बराबर** है तो यह इंगित करता है कि संक्रमित लोगों की संख्या स्थिर है); यदि यह (R0) **1 से कम** है तो यह केवल कुछ लोगों में संचरण को इंगित करता है तथा इसके (R0) **1 से अधिक** होने का आशय है कि यह लोगों में अत्यधिक संख्या में संचरित हो रहा है। • WHO के अनुसार, **कोविड-19** की संक्रमण संख्या (reproduction number) **2** और **2.5** के मध्य है (हालांकि, यह 5 से अधिक भी हो सकता है)।
ऊष्मायन अवधि (incubation period) (वायरस का संपर्क और रोग के लक्षणों के शुरूआत के मध्य की अवधि)	• इस रोग के लक्षण संपर्क में आने के **14 दिनों** के पश्चात् प्रकट होते हैं। हालांकि, अधिकांश मामलों में रोग के लक्षण संपर्क में आने के लगभग चार से पांच दिनों के पश्चात् ही प्रकट हो जाते हैं। • एक संक्रमित व्यक्ति इस अवधि के दौरान अर्थात् अलक्षणी अवधि (asymptomatic period) में वायरस को अन्य लोगों में संचारित कर सकता है।
लक्षण	• बुखार, खांसी, श्वसन में कठिनाई आदि इसके आरंभिक लक्षण हैं। • गंध या स्वाद महसूस न कर पाना भी **कोविड-19** का पूर्व चेतावनी संकेत हो सकता है • **प्रारम्भ में सामान्य, मध्यम या गंभीर रोग वाले लक्षण उत्पन्न हो सकते हैं;** तत्पश्चात गंभीर निमोनिया, ARDS (एक्यूट रेस्पिरेटरी डिस्ट्रेस सिंड्रोम), सेप्सिस (रक्त विषाक्तता) और सेप्टिक शॉक की स्थिति उत्पन्न हो सकती है।

VISION IAS

	• सेप्सिस (Sepsis) एक प्रकार का **ऑर्गन डिसफंक्शन** (शरीर के किसी अंग का सामान्य रूप से कार्य न करना) है जो शरीर की प्रतिरक्षा प्रणाली द्वारा किसी संक्रमण के प्रति अत्यधिक प्रतिक्रिया करने के कारण होता है और इसे वायरस, बैक्टीरिया, कवक या परजीवी सहित विभिन्न प्रकार के रोगजनकों द्वारा उत्प्रेरित किया जा सकता है।
मृत्यु दर (fatality rate) (रोगग्रस्त लोगों के समूह के भीतर रोग के कारण होने वाली मृत्यु का अनुपात)	किसी भी आयु के व्यक्ति को **सीवियर एक्यूट रेस्पिरेटरी सिंड्रोम कोरोना वायरस 2 (SARS-COV-2)** संक्रमण हो सकता है, किन्तु वृद्धजनों तथा जो लोग पहले से हृदय संबंधी रोग एवं मधुमेह जैसे रोगों से ग्रसित हैं उनकी मृत्यु होने की संभावना अधिक होती है।
संक्रामकता की अवधि (Period of infectivity) (वह अंतराल जिसमें एक व्यक्ति **कोविड-19** संक्रमण से पीड़ित होता है)	• इसका निर्धारण व्यक्ति में लक्षण की शुरुआत होने के पश्चात् तथा ठीक होने से पूर्व श्वसन और अन्य नमूनों से **वायरल RNA** का पता लगाकर किया जाता है। • वर्तमान में **कोविड-19** के लिए इस अवधि का निर्धारण संदेहयुक्त है।
सीजनेलिटी ऑफ़ वायरस (वह ऋतु/मौसम जिस दौरान वायरस सर्वाधिक सक्रिय रहता है)	• पशुओं में कोरोना वायरस का संचरण सदैव मौसमी रूप से नहीं होता है, हालांकि ऐतिहासिक रूप से कुछ कारणों से मनुष्यों में इसका प्रसार मौसमी आधारों पर होता रहा है परन्तु इसके बारे में पूर्ण रूप से जानकारी प्राप्त नहीं है। • हालांकि, **अभी तक नोवल कोरोना वायरस की सीजनेलिटी के संबंध में कोई साक्ष्य उपलब्ध नहीं हो पाए हैं।**
ऊर्ध्वाधर रूप से प्रसारित संक्रमण (Vertically Transmitted Infection)	• हालिया साक्ष्यों से स्पष्ट हुआ है कि कोविड-19 का ऊर्ध्वाधर संचरण (वर्टिकल ट्रांसमिशन) संभव है। • ऊर्ध्वाधर संचरण वस्तुतः **एक गर्भवती महिला से उसके बच्चे में होने वाले संक्रमण को संदर्भित** करता है। यह संचरण, प्रसवपूर्व (जन्म से पूर्व), प्रसवकालीन (जन्म के तुरंत पूर्व या जन्म के तुरंत बाद का सप्ताह) या प्रसवोत्तर (जन्म के पश्चात्) हो सकता है। • जन्म के दौरान या जन्म के पश्चात् प्लेसेंटा में अथवा स्तनपान या प्रत्यक्ष संपर्क के माध्यम से इसका संचरण हो सकता है। • जिन संक्रमणों को वर्टिकल ट्रांसमिशन के रूप में जाना जाता है उनमें HIV, जीका, रूबेला और हर्पीस वायरस शामिल हैं। • भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद (ICMR) ने कोविड-19 महामारी के दौरान गर्भवती महिलाओं की देख-रेख के लिए दिशा-निर्देश जारी किए हैं।

3.1.2. निदान (Diagnosis)

वर्तमान में किसी व्यक्ति में कोरोना वायरस के संक्रमण की पहचान करने हेतु निम्नलिखित परीक्षण (tests) उपलब्ध हैं:

सेरोलॉजिकल टेस्ट / रैपिड एंटीबॉडी डिटेक्शन टेस्ट (Serological Tests / Rapid Antibody Detection Tests)	• यह किसी व्यक्ति के शरीर में SARS-COV-2 के विरूद्ध विकसित हुए IgM और IgG एंटीबॉडी के निर्धारण हेतु किया जाने वाला रक्त/सीरम/प्लाज्मा टेस्ट है। ○ **इम्यूनोग्लोबुलिन (Ig)** (जिन्हें एंटीबॉडी के रूप में भी जाना जाता है) वस्तुतः प्लाज्मा कोशिकाओं (श्वेत रक्त कणिकाओं) द्वारा उत्पादित ग्लाइकोप्रोटीन के अणु होते हैं। ये जीवाणुओं या विषाणुओं जैसे विशिष्ट प्रतिजनों की पहचान कर और उनसे आबंध स्थापित कर तथा उनको नष्ट कर, प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया के एक महत्वपूर्ण भाग के रूप में कार्य करते हैं। ○ **IgM (इम्यूनोग्लोबुलिन M)** प्रथम एंटीबॉडी है जिसका निर्माण शरीर द्वारा किसी नए संक्रमण के प्रतिरोध हेतु किया जाता है, हालांकि यह दीर्घ अवधि तक शरीर में बने रहने में असमर्थ होता है, जबकि **IgG (इम्यूनोग्लोबुलिन G)** संक्रमण या प्रतिरक्षण के पश्चात् बनने में समय ले सकता है, इस प्रकार यह पुराने संक्रमण को इंगित करता है।

	• यदि प्राप्त नमूनों में एंटीबॉडी विद्यमान हैं, तो ये टेस्ट स्ट्रिप पर स्थिर प्रतिजन से बंध स्थापित कर लेते हैं और रंग आधारित प्रतिक्रिया व्यक्त करते हैं। • ये परीक्षण रोगसूचक व्यक्तियों के लिए किए जाते हैं और आणविक परीक्षणों द्वारा इनकी पुष्टि की जाती है। • यह रोग के प्रसार की सीमा और इसके प्रति प्रतिरक्षा विकसित करने वाले लोगों की संख्या निर्धारित करने हेतु वैज्ञानिकों के लिए भी एक सहायक उपकरण है।
आणविक परीक्षण/ रिवर्स-ट्रांसक्रिप्शन पॉलीमरेज़ चेन रिएक्शन टेस्ट (Molecular Test / Reverse-Transcription Polymerase Chain Reaction: RT-PCR) test	• यह **स्वयं वायरस की उपस्थिति को उसके आनुवंशिक फिंगरप्रिंट के आधार पर पहचान करता है।** **RT-PCR टेस्ट:** • जब किसी व्यक्ति के **कोविड-19** के संक्रमण से ग्रसित होने की आशंका होती है, तब इसकी जाँच करने हेतु उस व्यक्ति का ओरल/नेजल स्वैब सैंपल प्राप्त किया जाता है। • विभिन्न प्रकार के रसायनों का उपयोग कर इन स्वैब से **वायरल राइबोन्यूक्लिक एसिड (RNA)** को पृथक किया जाता है। • फिर **RNA** को **DNA** में प्रतिलेखन (transcribe) हेतु एंजाइमों को आबद्ध किया जाता है। इस **DNA** को **रियल टाइम PCR (RT-PCR)** मशीन में डाला जाता है जो **DNA** की प्रतिलिपि (xerox) बनाती है तथा नमूनों के रूप में तैयार करने के लिए आनुवंशिक सामग्री की हजारों प्रतियाँ बनाई जाती हैं। • वैज्ञानिक **DNA फ्रेगमेंट के सेट का उपयोग** करते हैं जो कोरोना वायरस में पाए जाने वाले खंडों के अनुपूरण (complement) का कार्य करते हैं। • यदि कोई वायरल आनुवंशिक सामग्री विद्यमान होती है, तो ये टुकड़े उससे आबद्ध हो जाते हैं। • जब DNA से रासायनिक मार्कर को संलग्न किया जाता है तब DNA आबंधन की प्रक्रिया होती है तो इस दौरान प्रतिदीप्ति उत्सर्जित होती है। • इस प्रतिदीप्ति की चमक का उपयोग वैज्ञानिक यह निर्धारित करने के लिए करते हैं कि नमूने में वायरस विद्यमान है अथवा नहीं।
पूल परीक्षण विधि (Pool Testing Method)	• इसे फ्रैंकफर्ट में जर्मन रेड क्रॉस ब्लड डोनर सर्विस द्वारा विकसित किया गया है। • इसके तहत परीक्षण पहुंच को व्यापक बनाने और परिणामों की गति तीव्र करने हेतु घर या स्थानीय समूह के लोगों के संयुक्त नमूनों का एक साथ परीक्षण किया जाता है। यह बड़ी जनसंख्या वाले समूहों में व्यापक परीक्षण के लिए उपयुक्त है। • पॉजीटिव मिनी पूल परिणाम में, पहले से प्राप्त नमूनों का पृथक-पृथक परीक्षण किया जाता है। निगेटिव परिणाम की स्थिति में, सभी सम्मिलित नमूनों का विश्वसनीय निगेटिव परिणाम होता है। • पूर्व में इसका उपयोग व्यापक संक्रमणों और अदृश्य सामुदायिक संचरण, जैसे- HIV के लिए किया जाता था। • इस पद्धति का उपयोग उन क्षेत्रों में किया जा सकता है, जहां **कोविड-19 का प्रचलन निम्न** है, अर्थात् जहाँ संक्रमण दर दो प्रतिशत से कम है।

भारत का दृष्टिकोण

- **भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद (ICMR)** की प्रारंभिक रणनीति के तहत ट्रेवल हिस्ट्री वाले लोगों या जिन लोगों में इसके लक्षण प्रकट हो रहे हैं या जिन लोगों की ट्रेवल हिस्ट्री है उनके संपर्क में आने वाले व्यक्तियों के परीक्षण को प्राथमिकता प्रदान की गई है।
- रैपिड एंटिबॉडी टेस्ट द्वारा किए गए परीक्षण के पॉजीटिव परिणामों की **RT-PCR** परीक्षणों द्वारा पुष्टि की जाती है।
- सरकारी थिंक-टैंक **नीति आयोग** की सदस्यता में गठित राष्ट्रीय कार्य बल (National Task Force) द्वारा परीक्षण रणनीति की समीक्षा और उसे अपडेट किया गया है।

VISION IAS

- भारत में, ICMR द्वारा उन क्षेत्रों (जहाँ अत्यधिक संख्या में प्रवासी विद्यमान हैं या शरणार्थी केंद्र हैं) में जहाँ अत्यधिक कोविड-19 के मामले विद्यमान हैं, वहां **रैपिड एंटिबॉडी डिटेक्शन टेस्ट** करने की अनुशंसा की गई है।
- रैपिड एंटीबॉडी टेस्ट से प्राप्त पॉजिटिव परिणामों की पुष्टि RT-PCR टेस्ट द्वारा की जाती है।
  - पुणे स्थित आणविक नैदानिक कंपनी **मायलैब (Mylab)** द्वारा स्वदेशी RT-PCR आधारित नैदानिक परीक्षण किट विकसित की गई है।
- ICMR द्वारा वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान परिषद (CSIR) के अंतर्गत आने वाली अनुसंधान प्रयोगशालाओं सहित सभी राष्ट्रीय अनुसंधान प्रयोगशालाओं को नोवल कोरोना वायरस का परीक्षण करने की अनुमति प्रदान की गई है।
- ICMR ने अल्प प्रभावित क्षेत्रों (जहां पॉजीटिव मामलों की दर 2 प्रतिशत से कम है) के लिए **पूल परीक्षण विधि** का सुझाव दिया है। इसमें एकल जांच के लिए लगभग पांच नमूनों को एक साथ एकत्रित किया जाता है। इसके द्वारा उन सभी क्षेत्रों में परीक्षण नहीं किया जाना चाहिए जहां पॉजीटिव मामलों की दर पांच प्रतिशत से अधिक है।
- कई अन्य निदान विधियों को भी विकसित किया गया है, जैसे कि **फेलुदा टेस्ट, चित्रा जीनलैम्प-एन (Chitra GeneLAMP-N)**, nCoVSENSEs, कोविड सैंपल कलेक्शन कियोस्क (COVSACK) आदि।

3.1.3. उपचार (Treatment)

हालांकि अब तक, **कोविड-19** के **उपचार हेतु कोई वैक्सीन एवं विशिष्ट औषधि विकसित नहीं हो पाई है।** जो लोग परीक्षण में संक्रमित पाए गए हैं उनके लिए सर्वाधिक प्रभावी उपाय उन्हें आइसोलेट एवं क्वारंटीन करना रहा है तथा वायरस के प्रसार को रोकने के लिए सामाजिक दूरी (social distancing) के अनुपालन संबंधी अभ्यासों को बढ़ावा देना भी प्रभावी उपायों में से एक रहा है।

प्रस्तावित और संभावित औषधियां

संक्रमण के उपचार का पता लगाने के क्रम में WHO ने अपनी **'सॉलिडैरिटी ट्रायल'** पहल के अंतर्गत चार औषधियों और उनके संयोजन की अनुशंसा की है। ये औषधियां निम्नलिखित हैं:

- **रेमडेसिवीर:** इसका पहले इबोला के उपचार हेतु परीक्षण किया गया था तथा MERS और SARS हेतु किए गए पशु परीक्षणों के दौरान आशाजनक परिणाम प्राप्त हुए थे।
- **क्लोरोक्वीन और हाइड्रॉक्सीक्लोरोक्वीन:** ये कोरोना वायरस के उपचार हेतु अत्यधिक प्रभावी विधियाँ हैं तथा इनका उपयोग क्रमशः मलेरिया और गठिया रोग का उपचार करने के लिए किया जाता है।
- **रिटोनाविर/लोपिनाविर:** यह HIV के लिए लाइसेंस प्राप्त उपचार है।
- **इंटरफेरॉन बीटा-1a के साथ रिटोनाविर/लोपिनाविर:** इंटरफेरॉन बीटा-1a एक अणु है जो शरीर में सूजन (inflammation) को नियंत्रित करने वाली प्रक्रिया है और इसका उपयोग मल्टीपल स्क्लेरोसिस का उपचार करने के लिए किया जाता है।

प्लाज्मा के बारे में

- प्लाज्मा **रक्त का तरल भाग होता है। इसका रंग** "पीला" होता है।
- **रक्त का लगभग 55% हिस्सा प्लाज्मा होता है** और शेष 45% भाग लाल रक्त कोशिकाएँ (RBC), श्वेत रक्त कोशिकाएँ (WBC) और प्लेटलेट्स होते हैं, जो प्लाज्मा में निलंबित कणों के रूप में विद्यमान होते हैं।
- **प्लाज्मा शरीर में चार महत्वपूर्ण कार्यों को सम्पादित करता है-**
  - रक्तचाप को बनाए रखने में सहायता करता है।
  - ब्लड क्लॉटिंग और प्रतिरक्षा के लिए महत्वपूर्ण प्रोटीन की आपूर्ति करता है।
  - मानव मांसपेशियों तक सोडियम और पोटेशियम जैसे इलेक्ट्रोलाइट्स की पहुंच को सुनिश्चित करता है।
  - शरीर में एक उचित pH संतुलन बनाए रखने में सहायता करता है, जो कोशिका कार्य में मदद करता है।

कान्वलेसंट प्लाज्मा थेरेपी (Convalescent Plasma Therapy)

अमेरिकी खाद्य एवं औषधि प्रशासन (USFDA) ने **कोविड-19** से गंभीर रूप से ग्रसित रोगियों के उपचार हेतु स्वस्थ हो चुके रोगियों के रक्त प्लाज्मा के उपयोग को स्वीकृति प्रदान कर दी है।

- **प्लाज्मा थेरेपी के बारे में**
  - इसमें इस रोग से स्वस्थ हो चुके रोगियों में विकसित एंटीबॉडी का उपयोग कोरोना वायरस के उपचार करने हेतु किया जाता है।

VISION IAS

- इसके तहत स्वस्थ हो चुके रोगियों से रक्त या प्लाज्मा प्राप्त किया जाता है और तत्पश्चात एंटीबॉडी स्थानांतरित करने एवं शरीर को वायरस से लड़ने में समर्थ बनाने हेतु इस प्लाज्मा को गंभीर रूप से ग्रसित रोगियों में प्रवेश कराया जाता है।
- दान किए गए रक्त से प्लाज्मा को पृथक करने हेतु ब्लड फ्रैक्शनेसन प्रोसेस (blood fractionation process) का उपयोग किया जाता है अथवा रक्तदाता से सीधे प्लाज्मा निकालने के लिए एफेरेसिस नामक एक विशेष मशीन का उपयोग किया जा सकता है।
- **प्लाज्मा थेरेपी के लिए WHO के दिशा-निर्देश (वर्ष 2014):**
  - प्लाज्मा निकालने से पूर्व दाता की अनुमति अनिवार्य है।
  - केवल स्वस्थ हो चुके रोगियों से ही प्लाज्मा प्राप्त किया जाना चाहिए।
  - रक्तदान वहीं लोग कर सकते हैं जो HIV, हेपेटाइटिस, सिफलिस या कोई अन्य संक्रामक रोग से ग्रसित न हों।
  - यदि एक ही व्यक्ति से पुन: प्लाज्मा प्राप्त किए जाने की आवश्यकता है, तो ऐसे पुरुषों के मामले में प्रथम रक्तदान की तिथि के 12 सप्ताह और महिलाओं के मामले में 16 सप्ताह के पश्चात् ही रक्त/प्लाज्मा प्राप्त किया जाना चाहिए।
- **इस थेरेपी के विगत उपयोग**
  - संयुक्त राज्य अमेरिका ने **स्पेनिश फ्लू (वर्ष 1918-1920)** के रोगियों का उपचार करने हेतु स्वस्थ हो चुके रोगियों से प्राप्त प्लाज्मा का उपयोग किया था।
  - हांगकांग द्वारा भी वर्ष **2005** में **SARS रोगियों** का उपचार करने के लिए इसका उपयोग किया गया था।
  - **वर्ष 2009** में, **H1N1 रोगियों** का भी प्लाज्मा की सहायता से उपचार किया गया था।
  - डेमोक्रेटिक रिपब्लिक ऑफ कांगो और गिनी ने वर्ष **2014 में इबोला के रोगियों** का उपचार करने के लिए इसका उपयोग किया था।
  - वर्ष **2015** में, **MERS के रोगियों का उपचार करने** के लिए प्लाज्मा का उपयोग किया गया था।
- दिल्ली सरकार द्वारा कोविड-19 रोगियों के उपचार हेतु देश के पहले प्लाज्मा बैंक की शुरुआत की गई है।
  - यह सुविधा **इंस्टिट्यूट ऑफ़ लिवर एंड बाइलरी साइंसेज (ILBS)** में स्थापित की जाएगी तथा इसे सरकारी एवं निजी अस्पतालों के लिए उपलब्ध कराया जाएगा।
  - **प्लाज्मा बैंक ब्लड बैंक के समान ही कार्य करता है** तथा इसे विशेष रूप से उन रोगियों के लिए स्थापित किया गया है जो कोविड-19 से पीड़ित हैं और जिनके लिए चिकित्सकों ने प्लाज्मा थेरेपी के उपयोग हेतु परामर्श दिया है।

भारत का दृष्टिकोण

- भारतीय स्वास्थ्य अधिकारियों द्वारा कोविड-19 के उपचार के लिए जिस प्रोटोकॉल के अनुपालन पर जोर दिया गया था, उनमें एंटीवायरल ड्रग रेमडेसिवीर, मलेरिया ड्रग हाइड्रॉक्सीक्लोरोक्वीन (HCQ); लोपिनाविर और रिटोनावीर का एक **एंटी-एच.आई.वी. संयोजन** और **इम्युनोमॉड्यूलेटरी इंटरफेरॉन** का उपयोग शामिल हैं।
  - प्रथम दो औषधियों को **आंशिक रूप से कोविड-19 से संक्रमित** रोगियों के उपचार हेतु निर्धारित किया गया है।
- भारत सरकार द्वारा **हाइड्रॉक्सीक्लोरोक्वीन (HCQ) को अनुसूची H1 औषधि** के रूप में घोषित किया गया है। **औषधि एवं प्रसाधन सामग्री नियम, 1945** के अनुसार, इसका विक्रय केवल चिकित्सक के प्रिस्क्रिप्शन के आधार पर ही किया जा सकता है।
- ICMR ने उच्च जोखिम वाले व्यक्तियों (जैसे- स्वास्थ्य कर्मियों और एसिम्प्टमैटिक लक्षण वाले उन रोगियों के पारिवार के सदस्यों को जिनके संक्रमित होने की जांच प्रयोगशाला में की जा चुकी है) को इस संक्रमण से बचाने के लिए **HCQ** के उपयोग की सलाह दी है।
- भारत ने कोविड-19 के उपचार के लिए **प्लाज्मा थेरेपी** का भी उपयोग किया है।

3.1.4. टीके का विकास (Vaccine Development)

- वर्तमान में कई वैक्सीन को विकसित करने की दिशा में प्रयास जारी हैं, जिनमें से कुछ नैदानिक परीक्षण चरण (clinical trial phase) में है, और कुछ वैक्सीन के मानवीय परीक्षण (human testing) के चरण में हैं। इनमें शामिल हैं: कोवाक्सिन (COVAXIN), जायडस कैडिला का ZyCoV-D, एस्ट्राजेनेका-सीरम इंस्टीट्यूट ऑफ इंडिया (SII) आदि।
- **मॉडर्ना और ऑक्सफोर्ड विश्वविद्यालय** द्वारा विकसित टीका, **कोएलिशन फॉर एपिडेमिक प्रिपेयर्डनेस इनोवेशन (CEPI)** द्वारा चयनित एवं वित्त-पोषित आठ टीकों में से एक है, जिनका CEPI द्वारा वित्त-पोषण किया जा रहा है। ज्ञातव्य है कि **CEPI कोविड-19 के विरूद्ध प्रयासों का समन्वय करने वाला एक वैश्विक निकाय** है।
  - **CEPI** वस्तुतः सार्वजनिक, निजी, परोपकारी और नागरिक समाज संगठनों के मध्य एक अभिनव वैश्विक साझेदारी है।

- CEPI उभरते संक्रामक रोगों के विरुद्ध टीकों के विकास में तेजी लाने और प्रकोप के दौरान लोगों के लिए इन टीकों की समान पहुंच उपलब्ध कराने हेतु प्रयासरत है।
- CEPI को वर्ष 2017 में दावोस में विश्व आर्थिक मंच की बैठक के दौरान प्रारम्भ किया गया था। नॉर्वे, भारत एवं **बिल एंड मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन** तथा **वेलकम ट्रस्ट** और **विश्व आर्थिक मंच** की सहायता से CEPI को स्थापित किया गया था।

- CEPI द्वारा वित्त-पोषित आठ टीकों के अलावा, भारत से दो संस्थानों (पुणे स्थित सीरम इंस्टीट्यूट ऑफ इंडिया और अहमदाबाद स्थित ज़ाइडस कैडिला) सहित कई अन्य संस्थान इस संक्रामक बीमारी के लिए टीके को विकसित करने की दिशा में प्रयासरत हैं।
- भारत सरकार द्वारा कोरोना वायरस (कोविड-19) के विरुद्ध **वैक्सीन और दवा परीक्षण हेतु एक उच्च स्तरीय कार्य बल** का भी गठन किया गया है।
  - इस कार्य बल का उद्देश्य कोविड-19 के इलाज के लिए **वैक्सीन के विकास हेतु राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय प्रयासों को गति प्रदान करना** है।
  - जैव प्रौद्योगिकी विभाग इस क्षेत्र में राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय दोनों स्तरों पर प्रयासों के प्रगति की निगरानी, और वैक्सीन विकास हेतु मार्ग की पहचान एवं सरकारी सुविधा प्रदान करने के लिए एक नोडल एजेंसी के रूप में कार्य करेगा।

महामारी की स्थिति में वैक्सीन के विकास से संबंधित चुनौतियां

- इससे पहले कि कोई टीका उपलब्ध हो, महामारी अपने चरम पर पहुंचने के पश्चात् स्वतः समाप्त हो जाती है।
- जैसे ही टीके को अनुमोदन प्रदान किया जाएगा, उसकी विशाल मात्रा में आवश्यकता होगी।
- सर्वव्यापी महामारी की स्थिति में औषधियों हेतु देशों को भी एक-दूसरे से प्रतिस्पर्धा करनी पड़ती है तथा टीके को उन सभी लोगों को पहुँचाना सबसे बड़ी चुनौती है जिन्हें इसकी सर्वाधिक आवश्यकता है।
- चूंकि सर्वत्र संक्रमणशील महामारी अत्यधिक दुर्बल और अल्प वित्त पोषित स्वास्थ्य देखभाल प्रणाली वाले देशों को सर्वाधिक प्रभावित करती है। अत: टीके की आवश्यकता और क्रय शक्ति के मध्य अंतर्निहित असंतुलन विद्यमान है। उदाहरण के लिए- वर्ष 2009 की सर्वव्यापी महामारी H1N1 फ्लू के दौरान, समृद्ध राष्ट्रों द्वारा इसके टीकों को शीघ्र ही क्रय कर लिया गया था जिससे निर्धन लोगों हेतु इसकी उपलब्धता में कमी हो गई थी।

टीके की विकास प्रक्रिया

टीके के विकास के छह चरण होते हैं जिन्हें पूरा होने में लगभग **12-15** वर्ष का समय लग जाता है।

- **अन्वेषण चरण (Exploratory):** वैक्सीन के विकास की प्रक्रिया के इस अनुसंधान-गहन चरण को "प्राकृतिक या कृत्रिम एंटीजन" की पहचान करने के लिए तैयार किया जाता है जो रोग की रोकथाम या उसका उपचार करने में सहायता कर सकते हैं।
- **नैदानिक-पूर्व चरण (Pre-clinical):** इस चरण के दौरान, शोधकर्ता सामान्य तौर पर निजी उद्योग में ऊतक संवर्धन या कोशिका संवर्धन प्रणाली और पशु परीक्षण का उपयोग करते हैं ताकि इसका निर्धारण किया जा सके कि कैंडिडेट वैक्सीन प्रतिरक्षा उत्पन्न करने में सक्षम है या नहीं। कई टीके विकास के अगले चरण में इसलिए नहीं पहुंच पाते हैं क्योंकि वे प्रतिरक्षा उत्पन्न करने में विफल रहते हैं या परीक्षण प्रतिभागियों के लिए हानिकारक सिद्ध होते हैं।
- **नैदानिक विकास चरण (Clinical development):** इस चरण में एक प्रायोजक, सामान्य तौर पर एक निजी कंपनी, संयुक्त राज्य अमेरिका की FDA जैसी प्राधिकृत एजेंसी के समक्ष आवेदन प्रस्तुत करता है। जिसमें अब तक के शोध एवं औषधि परीक्षण और विनिर्माण की प्रक्रिया का वर्णन शामिल होता है। नैदानिक परीक्षण आयोजित करने वाली संस्था आवेदन के अनुमोदन के लिए समीक्षा मंडल का गठन करती है। प्रस्ताव के अनुमोदन के पश्चात्, टीके को मानव परीक्षण के तीन चरणों से गुजरना होता है।
- **विनियामकीय समीक्षा और अनुमोदन चरण (Regulatory review and approval):** यदि किसी टीके का परीक्षण नैदानिक विकास के सभी तीनों चरणों में सफल रहता है, तो टीके को विकसित करने वाली कंपनी, प्राधिकृत एजेंसी के समक्ष बायोलॉजिकल लाइसेंस एप्लिकेशन (BLA) प्रस्तुत करती है।
- **विनिर्माण चरण:** प्रमुख औषधि विनिर्माता, व्यापक पैमाने पर टीकों के विनिर्माण हेतु आवश्यक अवसंरचना, कार्मिक और उपकरण उपलब्ध कराते हैं। साथ ही, वे परीक्षण में सफल रहे या व्यापक रूप से वितरित दवाओं से लाभ भी प्राप्त करते हैं।
- **गुणवत्ता नियंत्रण चरण:** हितधारकों को उन प्रक्रियाओं का अनुसरण करना चाहिए जो उन्हें यह निगरानी करने का अधिकार प्रदान करती है कि क्या कोई टीका अपेक्षित रूप से कार्य कर रहा है अथवा नहीं। चतुर्थ चरण के परीक्षणों (टीका जारी करने के पश्चात् किए जा सकने वाले वैकल्पिक अध्ययन) सहित विविध प्रणालियां, वैक्सीन एडवांस इवेंट रिपोर्टिंग सिस्टम (VAERS) और वैक्सीन सेफ्टी डेटालिंक अनुमोदित टीकों के प्रदर्शन, सुरक्षा और प्रभावकारिता की निगरानी हेतु डिज़ाइन की गयी हैं।

VISION IAS

टीके के प्रकार

- **लाइव अटेन्यूएटेड वायरस (Live Attenuated Virus: LAV):**
    - इसके विकास हेतु रोग उत्पन्न करने वाले कमजोर (या निष्क्रिय) रोगाणुओं का उपयोग किया जाता है।
    - चूंकि ये टीके प्राकृतिक संक्रमण के समान होते हैं, अतः ये इनकी रोकथाम करने में सहायता करने हेतु प्रबल और दीर्घकालिक प्रतिरक्षा तंत्र विकसित करने में सक्षम होते हैं। अधिकांश लाइव वैक्सीन (सक्रिय टीकों) की केवल 1 या 2 खुराक, रोगाणु और उससे होने वाले रोग के विरूद्ध जीवन भर सुरक्षा प्रदान करने हेतु पर्याप्त होती हैं।
    - इसका उपयोग खसरा, रूबेला (MMR कंबाइंड वैक्सीन), तपेदिक, रोटावायरस, ओरल पोलियो वैक्सीन (OPV), पीत ज्वर (Yellow fever) आदि के लिए किया जाता है।
- **निष्क्रिय टीका (Inactivated vaccines):**
    - रोग उत्पन्न करने वाले रोगाणु के मृत या निष्क्रिय रूपों का उपयोग किया जाता है।
    - इन टीकों के द्वारा सामान्य तौर पर लाइव वैक्सीन के समान सुदृढ़ प्रतिरक्षा प्रदान नहीं की जाती है, इसलिए रोगों के प्रति निरंतर प्रतिरक्षा (ongoing immunity) प्रदान करने के लिए कई खुराकों (बूस्टर शॉट) की आवश्यकता होती है।
    - इसका उपयोग पोलियो (IPV), पर्टुसिस, हेपेटाइटिस A आदि में किया जाता है।
- **सबयूनिट और रिकॉम्बिनेंट वैक्सीन:**
    - प्रतिरक्षा प्रणाली से प्रतिक्रिया उत्पन्न करने के लिए लक्षित रोगाणु के केवल कुछ भागों, जैसे- उसके प्रोटीन, शर्करा या कैप्सिड (रोगाणु के चारों ओर का आवरण) जो स्वयं प्रतिजन के रूप में कार्य करते हैं, का उपयोग किया जाता है।
    - आनुवांशिक इंजीनियरिंग के माध्यम से भी इसका निर्माण किया जा सकता है। वैक्सीन प्रोटीन के लिए जीन कोडिंग को एक अन्य विषाणु या उत्पादक कोशिकाओं में प्रविष्ट कराया जाता है। ज्ञातव्य है कि जब वाहक विषाणु प्रजनन करता है या जब उत्पादक कोशिका चयापचय क्रिया करती हैं, तो वैक्सीन प्रोटीन का निर्माण होता है। **इस दृष्टिकोण का अंतिम परिणाम रिकॉम्बिनेंट वैक्सीन होता है:** प्रतिरक्षा प्रणाली प्रतिक्रिया वाले प्रोटीन की पहचान करती है और लक्षित विषाणु के विरूद्ध भावी संरक्षण प्रदान करती है।
    - **इसका उपयोग हेमोफिलियस इन्फ्लूएंजा टाइप B (Hib) में किया जाता है।** वर्तमान में संयुक्त राज्य अमेरिका में उपयोग की जाने वाली **हेपेटाइटिस B** का टीका एक रिकॉम्बिनेंट वैक्सीन का उदाहरण है।
- **कॉन्जुगेट वैक्सीन (Conjugate vaccines):**
    - यह रिकॉम्बिनेंट वैक्सीन के समान होता है किंतु जीवाणुओं के आवरण के टुकड़ों का उपयोग करके इनका निर्माण किया जाता है। यह आवरण रासायनिक रूप से वाहक प्रोटीन से जुड़ा होता है और इस संयोजन का उपयोग टीके के रूप में किया जाता है।
    - कॉन्जुगेट वैक्सीन का उपयोग अधिक शक्तिशाली, संयुक्त प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया उत्पन्न करने के लिए किया जाता है: जब तक कि वाहक प्रोटीन का प्रयोग नहीं किया जाता, तब तक सामान्य तौर पर प्रयोग किये जा रहे जीवाणुओं के "टुकड़े" स्वयं सुदृढ़ प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया उत्पन्न करने में सक्षम नहीं हो पाते।
    - वर्तमान में **बच्चों के न्यूमोकोकल जीवाण्विक संक्रमणों** हेतु उपयोग किए जाने वाले टीकों का निर्माण इसी तकनीक द्वारा किया जा रहा है।
- **टॉक्सॉइड वैक्सीन:**
    - इसके लिए रोग उत्पन्न करने वाले रोगाणु द्वारा निर्मित टॉक्सिन (हानिकारक उत्पाद) का उपयोग किया जाता है।
    - ये टीके स्वयं रोगाणु के बजाय रोग उत्पन्न करने वाले रोगाणु के भागों के लिए प्रतिरक्षा उत्पन्न करते हैं।
    - रोगों के विरूद्ध निरंतर सुरक्षा प्राप्त करने के लिए बूस्टर शॉट की आवश्यकता होती है।
    - इसका उपयोग टिटनस और डिप्थीरिया के लिए किया जाता है।
- **RNA वैक्सीन**
    - सामान्य टीकों के विपरीत, RNA टीके mRNA अनुक्रमण (वह अणु जो कोशिकाओं को निर्माण करने हेतु निर्देशित करता है) को समाविष्ट कर कार्य करते हैं जिसे एक रोग विशिष्ट प्रतिजन के लिए कोडित किया जाता है। शरीर के भीतर निर्मित होने के पश्चात्, प्रतिरक्षा प्रणाली द्वारा प्रतिजन की पहचान की जाती है, जिससे यह वास्तविक रोग से लड़ने हेतु सक्षम हो जाता है।
    - पारंपरिक टीकों की तुलना में RNA टीकों का तेजी से उत्पादन किया जा सकता है और ये अपेक्षाकृत सस्ते होते हैं तथा साथ ही, RNA आधारित टीके रोगी के लिए सुरक्षित भी होते हैं, क्योंकि इनका उत्पादन संक्रामक तत्वों का उपयोग करके नहीं किया जाता है।

VISION IAS

- RNA टीकों का उत्पादन प्रयोगशाला आधारित होता है और इसकी प्रक्रिया मानकीकृत एवं प्रवर्धित होती है जो इन्हें व्यापक प्रकोपों तथा महामारियों की स्थिति में त्वरित प्रतिक्रिया करने हेतु सक्षम बनाते हैं।
- RNA टीकों में सर्वाधिक वर्तमान अनुसंधान, संक्रामक रोगों और कैंसर के लिए किये जा रहे है।
- **आनुवशिक सामग्री (RNA या DNA) से निर्मित किसी भी टीके को अभी तक अनुमोदित नहीं किया गया है।**

3.1.5. संक्रमण से निपटने हेतु भारत द्वारा उठाए गए कदम (Steps Taken by India to Deal with the Outbreak)

चीन से विश्व के अन्य भागों में कोरोना वायरस के हो रहे प्रसार को देखते हुए भारत सरकार द्वारा विभिन्न दिशा-निर्देश और समयोचित कार्रवाई की गई है।

क्वारंटाइन, लॉकडाउन, सोशल डिस्टेंसिंग और जागरूकता सृजन

वीजा निलंबित करना और आगामी अंतर्राष्ट्रीय यात्राओं पर प्रतिबंध के साथ विदेशों से आने वाले सभी यात्रियों को क्वारंटाइन करना।

- **भूमि सीमाओं के माध्यम से होने वाले अंतर्राष्ट्रीय यातायात पर प्रतिबंध लगाना।**
- **राष्ट्रव्यापी लॉकडाउन** जिसमें सभी गैर-आवश्यक सार्वजनिक स्थलों को बंद करना, रेलवे, शहरों के मध्य बस सेवाओं और शहरी मेट्रो रेल सेवाओं का संचालन स्थगित करना शामिल है।
- सामुदायिक संचरण के उच्च जोखिम वाले राज्यों में **क्लस्टर रोकथाम रणनीति (Cluster containment strategy)** अपनाई गई है। इस रणनीति के तहत, निर्धारित भौगोलिक क्षेत्र में वायरस के नियंत्रण और आरंभिक चरण में संक्रमित मामलों का पता लगाने में सहायता करने, संचरण की श्रृंखला को तोड़ने और नए क्षेत्रों में इसके प्रसार की रोकथाम हेतु प्रावधान किया गया है।
- **सामाजिक दूरी** बनाए रखने की प्रथाओं के महत्व पर जागरूकता बढ़ाना।
- **लोगों द्वारा मास्क के उपयोग और स्वयं को क्वारंटाइन करने के उपायों संबंधी दिशा-निर्देश जारी किए गए।**
- **जन जागरूकता** के लिए स्थानीय भाषाओं में रेलवे स्टेशनों पर और ट्रेनों में कोरोना वायरस (कोविड-19) के संबंध में सूचना, शिक्षा एवं संचार (IEC) सामग्री (पोस्टर और पर्चे) प्रमुखता से प्रदर्शित किए गए।
- जनता के लिए सूचना और एहतियाती उपायों का प्रसार करने वाले समर्पित टी.वी. और रेडियो स्पॉट (अंग्रेजी और हिंदी) की व्यवस्था की गई है।
- कोविड-19 के विषय में सही जानकारी प्रदान करने के लिए स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय (MoHFW) द्वारा बच्चों के लिए **कॉमिक बुक "किड्स, वायु और कोरोना"** का प्रकाशन किया गया है।
- MoHFW द्वारा अंग्रेजी और हिंदी में कोविड-19 संक्रमण के दौरान, करने योग्य और न करने योग्य कार्यों (Do's and Don'ts) के विषय में जागरूकता सामग्री प्रदान की गई है।
    - कई अन्य जागरूकता सृजन और शिकायत निवारण उपाय किए गए हैं, जैसे- **कोविड ज्ञान वेबसाइट, प्रकृति (PRACRITI)- भारत में कोरोना संक्रमण और संचरण का पूर्वानुमान और आकलन (Prediction And Assessment Of Corona Infections And Transmission In India), युक्ति पोर्टल** अर्थात् **यंग इंडिया कम्बैटिंग कोविड विद नॉलेज, टेक्नोलॉजी एंड इनोवेशन (Young India Combating COVID with Knowledge, Technology and Innovation: YUKTI)** आदि।

राज्यों के साथ बेहतर समन्वय हेतु विधायी कार्रवाई

- **आपदा प्रबंधन अधिनियम, 2005** के अंतर्गत रोग नियंत्रण की दिशा में तैयारी और रोकथाम का संवर्धन करने के लिए केंद्रीय गृह सचिव को प्रदत्त शक्तियों को स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय के सचिव को सौंप दी गई है। इस महामारी का मुकाबला करने हेतु राज्यों को राज्य आपदा प्रतिक्रिया कोष (SDRF) से धन के एक बड़ा भाग का व्यय करने में सक्षम बनाने के लिए **कोविड-19 को "अधिसूचित आपदा" के रूप में घोषित किया गया था।**
- **'महामारी अधिनियम, 1897'** (Epidemics Diseases Act of 1897) के अंतर्गत राज्यों को संक्रमण की रोकथाम करने हेतु उचित उपाय करने तथा प्रावधानों का उल्लंघन करने वाले किसी भी व्यक्ति/संस्था को अभियोजित करने की अनुमति प्रदान की गई है।

VISION IAS

- **'आवश्यक वस्तु अधिनियम, 1955'** के अंतर्गत मास्क (2प्लाई और 3प्लाई सर्जिकल मास्क, N95 मास्क) और हैंड सैनिटाइजर के उत्पादन, गुणवत्ता, वितरण आदि को विनियमित करने हेतु इन्हें आवश्यक वस्तुओं के श्रेणी में शामिल किया गया है जिससे इन वस्तुओं की जमाखोरी, कालाबाजारी एवं मुनाफाखोरी की रोकथाम की जा सके।
- **'विधिक मापविज्ञान अधिनियम, 2009'** (Legal Metrology Act, 2009) के अंतर्गत राज्यों के लिए एक एडवाइजरी भी जारी की गयी है, ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि इन वस्तुओं को उनके अधिकतम खुदरा मूल्य से अधिक पर न बेचा जाए।
- MoHFW द्वारा क्लस्टर रोकथाम योजना और अस्पताल की तैयारी (कोविड-19 के रोगियों के लिए ICU और वेंटिलेटर का प्रबंधन) से संबंधित प्रयासों में राज्यों एवं राज्य स्वास्थ्य विभाग की सहायता के लिए उच्च स्तरीय बहु-विषयक केंद्रीय टीमों को प्रतिनियुक्त किया गया है।
- आवश्यक चिकित्सा उपकरणों और दवाओं की खरीद में सहायता एवं निगरानी गतिविधियों को सुदृढ़ करने हेतु राष्ट्रीय और राज्य स्वास्थ्य प्रणालियों को बढ़ावा देने के उद्देश्य से राज्यों के लिए **'आपातकालीन प्रतिक्रिया तथा स्वास्थ्य प्रणाली तत्परता पैकेज'** जारी किए गए हैं।
- लॉकडाउन के दौरान चिकित्सा कार्गो और आवश्यक आपूर्ति के हवाई परिवहन हेतु नागर विमानन मंत्रालय द्वारा **'लाइफलाइन उड़ान'** नामक पहल की शुरुआत की गयी है।
- कोविड-19 महामारी हेतु व्यापक और एकीकृत अनुक्रिया सुनिश्चित करने के लिए **11 सशक्त समूहों** (Empowered groups) का गठन किया गया है।

प्रौद्योगिकी के उपयोग का लाभ उठाना

- वायरस का मुकाबला करने की दिशा में अभिनव तकनीकी समाधान प्रदान करने के लिए व्यक्तियों, स्टार्ट-अप और कंपनियों से आवेदन प्राप्त करने के उद्देश्य से **'प्रधानमंत्री इनोवेट चैलेंज'** का प्रारम्भ किया गया है।
- पहली बार, सरकार ने शोधकर्ताओं के लिए जीनोम अनुक्रमण, जॉन हॉपकिन्स यूनिवर्सिटी सेंटर की एपिडेमियोलॉजिकल डाटा रिपॉजिटरी, कोविड-19 से संबंधित आनुवंशिक अनुक्रम आदि का डेटा सेट जारी किया है।
- कोविड-19 के तीव्र प्रसार को नियंत्रित करने वाली सुलभ और मितव्ययी तकनीकी समाधान खोजने के लिए **कोरोना आइडियाथोन** (2 दिवसीय ऑनलाइन आइडियाथोन) का आयोजन किया गया है।
- इसका आयोजन **अखिल भारतीय तकनीकी शिक्षा परिषद** और मानव संसाधन विकास मंत्रालय के नवाचार प्रकोष्ठ तथा अन्य साझेदारों द्वारा किया गया था।
- विज्ञान और इंजीनियरिंग अनुसंधान बोर्ड द्वारा अपनी **"उच्च प्राथमिकता वाले क्षेत्रों में गहन अनुसंधान (Intensification of Research in High Priority Areas : IRHPA) योजना"** के तहत नवीन विषाणुरोधी दवाओं, टीकों और अल्पव्ययी निदान के लिए राष्ट्रीय अनुसंधान एवं विकास के प्रयासों को बढ़ावा देने हेतु प्रस्ताव मांगे गए थे।
- **मानव संसाधन मंत्रालय** के **नवाचार प्रकोष्ठ (Innovation Cell)** द्वारा छात्र नवोन्मेषकों, शोधकर्ताओं, शिक्षकों और स्टार्ट-अप की सहायता से कोरोना वायरस प्रकोप के विरुद्ध संघर्ष में सहायक बन सकने वाले विचारों और नवाचारी सुझाव प्राप्त करने के लिए **'समाधान' चैलेंज** आरंभ किया गया है।
- भारत में स्वदेशी रूप से कुछ वेंटिलेटर विकसित किए गए हैं, जिनमें **प्राण-वायु, रुहदार** आदि शामिल हैं।
- विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग की **'कोविड-19 हेल्थ क्राइसिस (CAWACH)'** पहल का अधिदेश आवश्यक वित्तीय सहायता उपलब्ध कराने और आगामी छह माह की अवधि के दौरान बाजार में परियोजनयोग्य नवोन्मेषों को लक्षित फंड प्रदान कर संभावित स्टार्ट-अप्स को समयबद्ध सहायता उपलब्ध कराना है।
- ट्रैकिंग और निगरानी के लिए उठाए गए कदमों में शामिल हैं- कोविड क्वारंटाइन चेतावनी प्रणाली, इंटेलिजेंस ट्रेसिंग के साथ ट्रैकिंग और नियंत्रण के लिए राष्ट्रीय विश्लेषणात्मक मंच (National Analytical Platform for Dealing with Intelligent Tracing, Tracking and Containment: NAADI), संयम ऐप, SAMHAR-COVID19 {कोविड-19 के विरुद्ध सुपर कंप्यूटर द्वारा आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस, मशीन लर्निंग, हेल्थकेयर एनालिटिक्स आधारित अनुसंधान का उपयोग करना (Supercomputing using AI, ML, Healthcare Analytics based Research for combating COVID19)} आदि।

VISION IAS

- **"कोविड-19 नेशनल टेलीकंसलटेशन सेंटर" (CoNTeC)** अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान, नई दिल्ली द्वारा स्थापित एक मल्टी मॉडल टेलीमेडिसिन हब है, जिसमें कोविड-19 रोगियों के उपचार हेतु देश भर के विशेषज्ञों द्वारा पूछे जाने वाले बहुआयामी प्रश्नों का उत्तर देने के लिए विभिन्न नैदानिक डोमेन के विशेषज्ञ चिकित्सक 24x7 उपलब्ध होंगे।
    - **इसकी संकल्पना स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय द्वारा की गई है।**

अन्य कदम

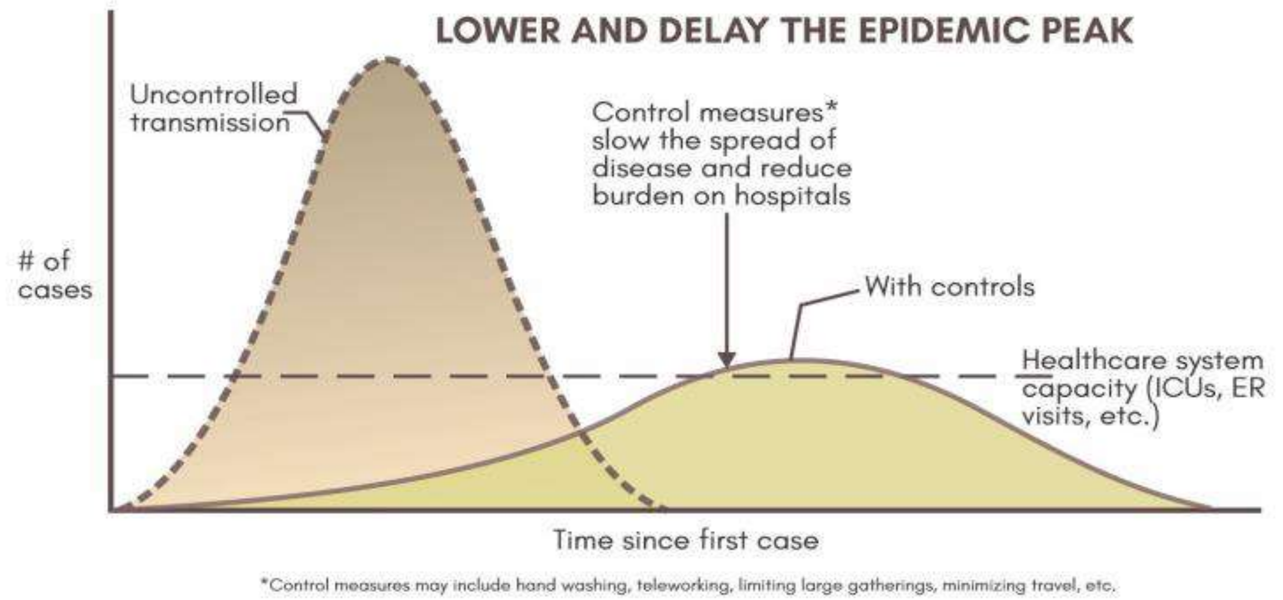
- प्रभावितों को राहत प्रदान करने हेतु **'आपात स्थितियों में प्रधान मंत्री नागरिक सहायता और राहत कोष' (PM CARES Fund)** नामक एक सार्वजनिक धर्मार्थ ट्रस्ट की स्थापना की गई है।
- **विभिन्न कोविड-19 प्रभावित देशों से भारतीयों को निकालना।**
- सर्जिकल मास्क, दस्ताने और N95 मास्क सहित व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरणों के **निर्यात पर प्रतिबंध लगाना।**
- वेंटिलेटर, फेस मास्क, सर्जिकल मास्क, व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरणों (PPE), कोविड-19 टेस्ट किट के आयात पर **आधारिक सीमा शुल्क और स्वास्थ्य उपकर से छूट प्रदान करना।**
- **एक्टिव फार्मास्युटिकल इंग्रेडिएंट्स (APIs) के घरेलू विनिर्माण को बढ़ावा देने के लिए प्रोत्साहन योजना।**
- भारत में परीक्षण क्षमता बढ़ाने के लिए कोविड-19 के परीक्षण हेतु 'उच्च गुणवत्ता' वाली निजी प्रयोगशालाओं को अनुमति प्रदान करना।
- **भारतीय रक्षा बलों द्वारा क्वारंटाइन सुविधाएं स्थापित की गई हैं।**
- **सभी संसद सदस्यों के वेतन में 30 प्रतिशत कटौती** और दो वर्ष के लिए **संसद सदस्य स्थानीय क्षेत्र विकास (Member of Parliament Local Area Development : MPLAD) निधि का निलंबन** किया गया है।
- क्षमता निर्माण और अभिनव प्रयासों को बढ़ावा देने के लिए **एकीकृत सरकार ऑनलाइन प्रशिक्षण (Integrated Govt. Online training: iGOT) पोर्टल**, एकीकृत भू-स्थानिक प्लेटफॉर्म और **सहयोग (SAHYOG)** ऐप, **चैलेंज कोविड-19 प्रतियोगिता (Challenge Covid-19 Competition: C3)**, **हैक द क्राइसिस - इंडिया (Hack the Crisis – India)** आदि को प्रारम्भ किया गया है।
- उपेक्षित और कमजोर वर्गों की सुरक्षा के लिए **राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा अधिनियम {National Food Security Act (NFSA)}, 2013** के तहत अनेक प्रयास किए गए हैं। सरकार ने कोविड-19 की वजह से लगाए गए लॉकडाउन के दौरान निर्धन लोगों तक भोजन की उपलब्धता को सुनिश्चित करने हेतु **पूरे देश में तीन महीने तक 80 करोड़ गरीबों को 5 किलोग्राम गेहूं या चावल और एक किलोग्राम दाल के निःशुल्क वितरण** की घोषणा की है।

(आत्मनिर्भर भारत अभियान पैकेज के तहत किए गए अन्य प्रयासों के लिए मेन्स 365 अर्थव्यवस्था और सामाजिक मुद्दे का संदर्भ लें सकते हैं।)

'फ्लेटनिंग द कर्व' की अवधारणा (CONCEPT OF FLATTENING THE CURVE)

- कोरोना वायरस के संक्रमण से निपटने के लिए विश्व स्वास्थ्य संगठन ने विश्व भर के देशों से व्यापक सार्वजनिक स्वास्थ्य उपाय लागू करने का आह्वान कर "फ्लैटनिंग द कर्व" के महत्व को रेखांकित किया है।
- **यह दृष्टिकोण समय पर टीके और उपचारों का विकास करने तथा लोगों के जीवन की सुरक्षा से संबंधित है।**
- महामारी विज्ञान में, यह वक्र समय के साथ नए मामलों की अनुमानित संख्या को संदर्भित करता है।
- यहाँ फ्लेटनिंग द कर्व का तात्पर्य नए मामलों की संख्या को लंबी अवधि में कम करना है, ताकि लोगों को बेहतर उपचार उपलब्ध हो सके।
- यह कई देशों द्वारा सामाजिक-दूरी बनाए रखने संबंधी दिशा-निर्देशों, "जिस स्थान पर हैं उसी स्थान पर बने रहने" संबंधी आदेशों, यात्राओं पर प्रतिबंध लगाने और नागरिकों को घर से कार्य करने या घर से स्कूली शिक्षा प्राप्त करने जैसी कठोर नीतियों को लागू करने से संबंधित कारणों की व्याख्या करता है।

VISION IAS



- उपर्युक्त चार्ट दो विभिन्न विषाणु प्रजनन दरों वाले दो वक्र को प्रदर्शित करता है।
- **सबसे तीव्र ढाल वाले वक्र में, विषाणु छोटी अवधि में शीघ्रता से पुनरुत्पादित होते हैं।** इस परिदृश्य में, आपातकालीन कक्ष, इंटेंसिव केयर यूनिट और स्वास्थ्य देखभाल प्रणाली से संबंधित अन्य सुविधाएँ अप्रभावी होती हैं। इस प्रकार की अप्रभावी प्रणाली में मृत्यु दर में वृद्धि हो सकती है और संक्रमित लोगों को आवश्यक उपचार प्राप्त नहीं हो पाता।
- **दूसरे, फ्लेटर कर्व में, नियंत्रणकारी उपाए विषाणु के प्रसार को धीमा करने में सहायता करते हैं।** संक्रमण का प्रसार भी होता है, किंतु उनमें अधिक समय लगता है। चूंकि इस स्थिति में स्वास्थ्य देखभाल कार्यकर्ता और सुविधाओं का अभाव नहीं होता है, इसलिए संक्रमित लोगों को बेहतर उपचार प्राप्त होता है और मृत्यु दर में कमी हो जाती है।

कोविड 19 के रोकथाम हेतु वैश्विक स्तर पर अपनाए गए सर्वश्रेष्ठ उपाय

- **दक्षिण कोरिया:** दक्षिण कोरिया ने वायरस के संक्रमण का पता लगाने के लिए 7.5 लाख से अधिक लोगों का परीक्षण किया है; साथ ही देशभर में 600 से अधिक परीक्षण स्थलों को विकसित किया गया है, जिसके तहत **प्रतिदिन 20,000 लोगों का परीक्षण** किया जा सकता है। औसतन 6 घंटे के भीतर टेक्स्ट मैसेज के माध्यम से परिणाम जारी किए जाते हैं।
- **ताइवान:** लोगों की क्वारंटाइन स्थिति को सुनिश्चित करने के लिए ताइवान द्वारा एक **"इलेक्ट्रॉनिक फेंसिंग"** की रणनीति तैयार की गई थी, जिसमें मोबाइल फोन की **लोकेशन-ट्रैकिंग सेवाओं का उपयोग** किया गया था।
- **यूनेस्को (UNESCO): कॉम्बैट कोविड-19, कीप लर्निंग,** यह **यूनेस्को इंस्टीट्यूट फॉर इंफॉर्मेशन टेक्नोलॉजी इन एजुकेशन (Institute for Information Technologies in Education : IITE)** द्वारा प्रारंभ किया गया एक ऑनलाइन प्लेटफॉर्म है। यह शैक्षिक पाठ्यक्रमों, वेबिनार, दूरस्थ शिक्षा पोर्टल, समुदायों और तकनीकी समाधान जैसे भागीदारों द्वारा प्रदान किए गए विभिन्न संसाधनों के लिए एक मंच प्रदान करता है, जिनका उपयोग ऑनलाइन लर्निंग के बेहतर प्रयोग हेतु किया जा सकता है।

कोविड 19 के रोकथाम हेतु घरेलू स्तर पर अपनाए गए सर्वश्रेष्ठ उपाय

- **केरल का वॉक-इन सैंपल कियोस्क (WISK):** यह एक **सीसे के केबिन (glass cabin)** जैसा दिखाई देता है। इसे इस तरह से निर्मित गया है कि इसके अंदर का वातावरण, जहाँ मेडिकल स्टाफ कार्य करते हैं, हमेशा **जीवाणु मुक्त (sterile)** बना रहता है। इसकी सहायता से स्वास्थ्य सेवा पेशेवर कियोस्क के बाहर खड़े लोगों के नमूने एकत्र कर सकते हैं।
- **भीलवाड़ा मॉडल:** राजस्थान सरकार द्वारा शुरू किए गए भीलवाड़ा मॉडल उपायों में शामिल हैं:
  - जिले में कर्फ्यू लगाना, जिसके तहत आवश्यक सेवाओं पर भी रोक लगाई जा सकती है।
  - संभावित मामलों की जांच के लिए व्यापक जांच और घर-घर सर्वेक्षण।
  - प्रत्येक संक्रमित रोगियों के संपर्क में आये अन्य व्यक्तियों की विस्तृत ट्रेसिंग ताकि ऐसे हर व्यक्ति के संबंध में एक डोजियर (डेटा के एकत्रण हेतु) बनाया जा सके।
- **भारतीय रेलवे:** इसका उद्देश्य 5,000 कोचों को कोरोना वायरस रोगियों के लिए **आइसोलेशन वार्ड** में परिवर्तित करना है। इसने पहले ही 2,500 कोचों को 40,000 आइसोलेटेड बेड में परिवर्तित कर दिया है, जो अब किसी भी आकस्मिकता की स्थिति के लिए

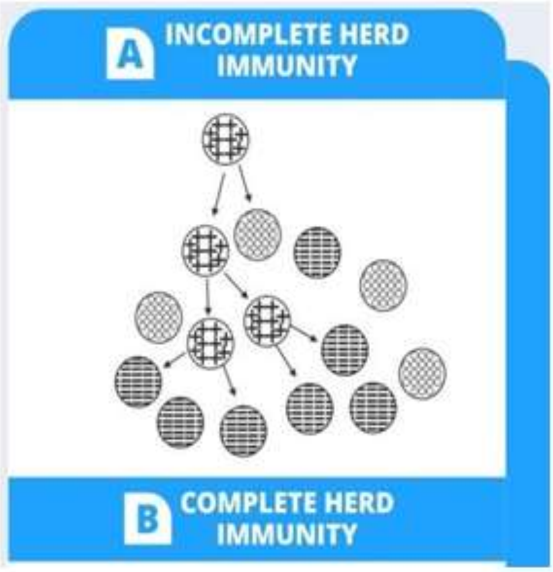
तैयार हैं।

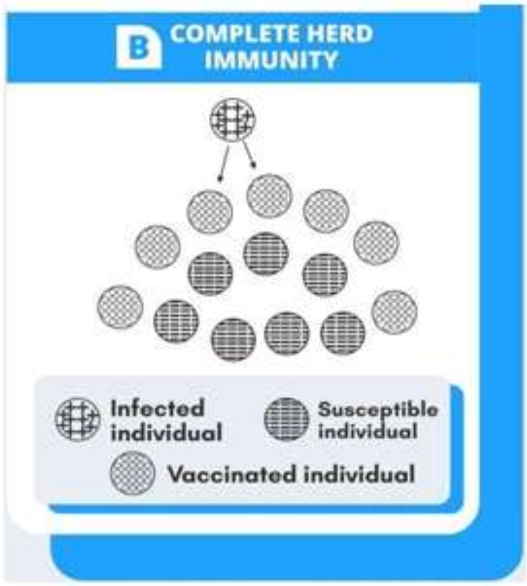
- **प्रेस सूचना ब्यूरो (Press Information Bureau: PIB) द्वारा फैक्ट चेकिंग पोर्टल:** PIB ने नवीन कोरोना वायरस से संबंधित तथ्यों की जाँच के लिए एक पोर्टल विकसित किया है। यह ईमेल द्वारा संदेश प्राप्त करेगा और त्वरित प्रतिक्रिया भेजेगा।
- **आशा वर्कर्स (ओडिशा) को नियुक्त करना:** आंगनवाड़ी कार्यकर्ताओं और पंचायती राज संस्था के सदस्यों को लोगों के घरों में भोजन की उपलब्धता की जांच करने के लिए कहा गया है। साथ ही, उन्हें अपने गांवों में प्रवासी मजदूरों की वापसी पर ध्यान देने तथा क्या वे स्क्रीनिंग से गुजरे हैं या नहीं, सुनिश्चित करने के लिए निर्देशित किया गया है।

3.1.6. हर्ड इम्युनिटी (Herd Immunity)

सुर्ख़ियों में क्यों?

यूनाइटेड किंगडम में सरकार द्वारा कोविड-19 महामारी को नियंत्रित करने हेतु कुछ समय तक **नेचुरल हर्ड इम्युनिटी** की रणनीति का समर्थन किया गया था।





इस अवधारणा के बारे में

- यह किसी **संचारी संक्रामक रोग के प्रति अप्रत्यक्ष प्रतिरक्षा को संदर्भित करती है**। यह तब प्राप्त होती है जब कोई निश्चित जनसंख्या या तो टीकाकरण से या पिछले संक्रमण के दौरान विकसित हुए प्रतिरक्षा के माध्यम से रोग के प्रति प्रतिरक्षित हो जाती है।
- टीकाकृत या प्रतिरक्षित व्यक्ति उन व्यक्तियों के मध्य बफर के रूप में कार्य करते हैं, जो या तो संक्रमित हैं या जिनका टीकाकरण नहीं हुआ है या जिनमें टीकाकरण के बावजूद प्रतिरक्षा में वृद्धि नहीं हुई है।
- एक बार जब कुछ समय के लिए हर्ड इम्युनिटी स्थापित हो जाती है और **रोग की प्रसार क्षमता बाधित हो जाती है,** तो अंततः संक्रमण समाप्त हो जाता है।
- कई रोगों के प्रति हर्ड इम्युनिटी विकसित करने हेतु सामूहिक टीकाकरण अत्यधिक सफल रहा है। इससे उन लोगों को सुरक्षा प्राप्त होती है जिनके शरीर में प्रतिरक्षा विकसित नहीं हो पाती है या ऐसे लोग जिनकी प्रतिरक्षा प्रणाली चिकित्सा कारणों से प्रभावित हो गयी है।
- 1930 के दशक में **खसरा प्रकोप** के दौरान हर्ड इम्युनिटी को प्राकृतिक रूप से उत्पन्न होने वाली घटना के रूप में पहचाना गया था।
- यह सभी रोगों के लिए उपयुक्त नहीं है तथा इसे केवल संचारी रोगों (जो एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति में संचारित होते हैं) के प्रति प्रयोग किया जा सकता है। उदाहरण के लिए- टिटनेस, एक संक्रामक रोग है किंतु संचारी नहीं है, इसलिए इसके प्रति हर्ड इम्युनिटी का प्रयोग नहीं किया जा सकता।

हर्ड इम्युनिटी विकसित करने में चुनौतियां

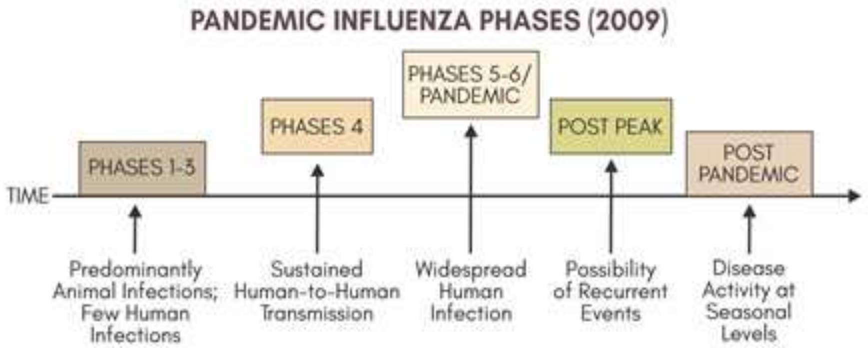
- **प्रतिरक्षित जनसंख्या का प्रतिशत:**
  - रोग जितना अधिक संक्रामक होगा, हर्ड इम्युनिटी सुनिश्चित करने हेतु उतने अधिक प्रतिशत संख्या के लोगों के मध्य प्रतिरक्षा विकसित करने की आवश्यकता होती है।

- उदाहरण के लिए- खसरा अत्यधिक संक्रामक है और खसरा से ग्रसित एक व्यक्ति 18 अन्य व्यक्तियों को संक्रमित कर सकता है। इस मामले में व्यापक समूह में हर्ड इम्युनिटी विकसित करने हेतु लगभग 95% लोगों को प्रतिरक्षा की आवश्यकता होती है।
- नए कोरोना वायरस की संक्रमण दर खसरे की तुलना में कम है, जिसे प्रत्येक संक्रमित व्यक्ति औसतन दो या तीन नए लोगों को संक्रमित करता है। इसके लिए, हर्ड इम्युनिटी तब प्राप्त होनी चाहिए जब लगभग 60 प्रतिशत जनसंख्या कोविड-19 के लिए प्रतिरक्षा विकसित कर ले।

- **प्राकृतिक हर्ड इम्युनिटी:**
  - इसे **टीकाकरण के बजाय संक्रमण के माध्यम से प्राप्त किया जाता है।**
  - अनियंत्रित संक्रमण के माध्यम से इसे विकसित करना चुनौतीपूर्ण हो सकता है क्योंकि ऐसी स्थिति में गंभीर रोग और मृत्यु दर उच्च होगी। विदित है इस महामारी के दौरान उच्च-आय वाले देशों में भी स्वास्थ्य प्रणालियां अपनी क्षमता से कहीं अधिक कार्य कर रही हैं।
  - यही कारण है कि हर्ड इम्युनिटी को सामान्य रूप से टीकाकरण कार्यक्रमों के माध्यम से अपनाया जा सकता है।
- **जीव में उत्परिवर्तन:**
  - जब टीके उपलब्ध हों तब भी दीर्घकाल तक हर्ड इम्युनिटी प्राप्त करना सदैव संभव नहीं होता है।
  - कुछ विषाणु, जैसे- मौसमी फ्लू, शरीर की प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया से बचकर प्रायः उत्परिवर्तित हो जाते हैं।
  - इसलिए प्रतिरक्षा सदैव बनी नहीं रह पाती है। यही कारण है कि प्रति वर्ष फ्लू का टीका लगवाना आवश्यक होता है।
- **फ्री राइडर्स प्रॉब्लम:**
  - हर्ड इम्युनिटी प्रणाली बेहतर तरीके से स्थापित होने पर भी, कुछ व्यक्ति **'फ्री राइडर्स'** के रूप में व्यवहार करते हैं, जो स्वयं टीकाकरण न करवाकर या टीकाकरण का सक्रिय विरोध करने के कारण, **वास्तव में अन्य सभी व्यक्तियों का टीकाकरण किए जाने का लाभ प्राप्त कर रहे होते हैं।**
  - जब किसी जनसंख्या में ऐसे '**फ्री राइडर्स** की संख्या बढ़ जाती है, तब समग्र प्रतिरक्षा स्तर संकटग्रस्त हो जाता है और हर्ड इम्युनिटी समाप्त हो सकती है, जिससे प्रत्येक व्यक्ति के समक्ष जोखिम उत्पन्न हो जाता है।

3.1.7. महामारी (Pandemic Disease)

- मार्च 2020 में विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा **कोविड-19** को एक विश्वव्यापी **महामारी** घोषित किया गया।
- विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार, **महामारी उस समय घोषित की जाती है जब कोई रोग विश्व भर में और लोगों के मध्य अपेक्षाओं से परे स्थायी रूप से प्रसारित हो जाता है तथा जिसके लिए लोगों में रोग प्रतिरोधक क्षमता उपलब्ध नहीं होती है।**
- विश्वव्यापी महामारी की घोषणा किसी रोग के लक्षणों में परिवर्तन से संबंधित नहीं है, बल्कि यह इसके भौगोलिक प्रसार से जुड़ी चिंताओं से संबंधित होती है।
- इस शब्द का उपयोग विश्व भर के देशों द्वारा एक-दूसरे के साथ सहयोगात्मक और मुक्त रूप से कार्य करने तथा स्थिति को नियंत्रित करने हेतु संयुक्त रूप से एकजुट होने के महत्व को उजागर करता है। हालांकि, यदि महामारी की घोषणा से वैश्विक रूप से आकस्मिक भय का वातावरण उत्पन्न होता है तो यह जागरूकता विकसित करने का प्रयास करने के उद्देश्य को विफल कर सकता है।



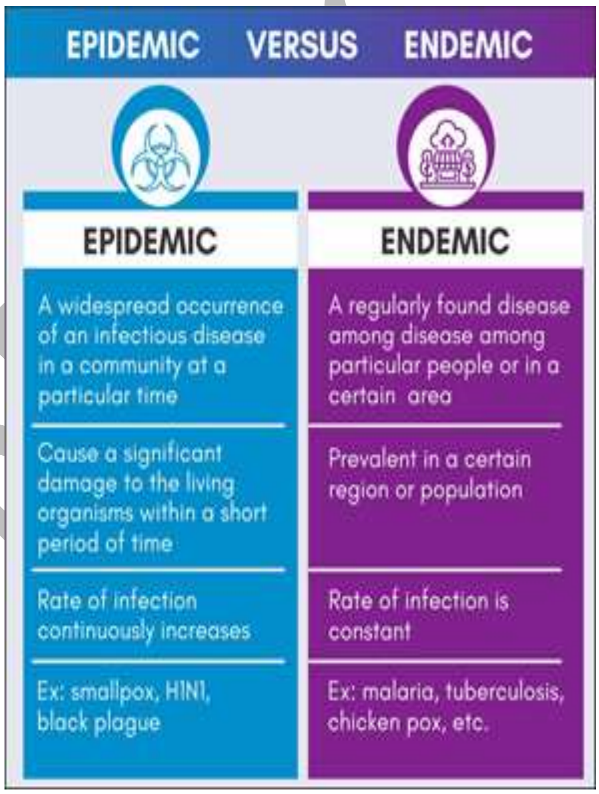
चरण 4 से 6 में महामारी के चार चरण समाविष्ट होते हैं जो निम्नलिखित हैं:

- **चरण 1:** आयातित मामलों में वे लोग सम्मिलित होते हैं जिन्होंने वायरस से प्रभावित विदेशों की यात्राएं की हैं और अपने देश में वापस आ गए हैं।

VISION IAS

- **चरण 2:** स्थानीय संचरण में वे मामले सम्मिलित होते हैं जो ऐसे रोगियों के संपर्क में आए हैं जिन्होंने यात्राएं की हैं।
- **चरण 3:** सामुदायिक संचरण की स्थिति तब उत्पन्न होती है जब कोई रोगी किसी संक्रमित व्यक्ति या प्रभावित देशों की यात्रा करने वाले एवं परीक्षण में संक्रमित पाए जाने वाले किसी व्यक्ति के सीधे संपर्क में नहीं आया हो। सामुदायिक संचरण होने पर व्यापक क्षेत्र प्रभावित हो जाते हैं।
- **चरण 4:** यह सबसे अंतिम और सबसे घातक चरण होता है जिसमें रोग एक महामारी का स्वरूप धारण कर लेता है और जिसका कोई अंत नहीं होता है।

- **किसी रोग को विश्वव्यापी महामारी के रूप में घोषित करने के लिए, मृत्यु या संक्रमणों की एक निश्चित संख्या या प्रभावित देशों की संख्या जैसी कोई सीमा नहीं है।** उदाहरण के लिए- वर्ष 2003 में पहचाने गए, SARS कोरोना वायरस द्वारा 26 देशों को प्रभावित करने के बाद भी विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा विश्वव्यापी महामारी घोषित नहीं किया गया था। हालांकि, इसके प्रसार को शीघ्र ही नियंत्रित कर लिया गया था तथा चीन, हांगकांग, ताइवान, सिंगापुर और कनाडा आदि केवल कुछ ही राष्ट्र इससे उल्लेखनीय रूप से प्रभावित हुए थे।



- **नए कोरोना वायरस के उद्भव के कारण उत्पन्न कोविड-19 पहली विश्वव्यापी महामारी के रूप में जानी जाती है।** पिछली शताब्दी में, नोवल इन्फ्लूएंजा वायरस के उद्भव से चार विश्वव्यापी महामारियां उत्पन्न हुई थी। जिसके परिणामस्वरूप, विश्वव्यापी महामारी से संबंधित अधिकांश अनुसंधान और मार्गदर्शन विशिष्ट रूप से इन्फ्लूएंजा से संबंधित रहे हैं।
- **विगत विश्वव्यापी महामारी वर्ष 2009 में H1N1 फ्लू के संक्रमण के दौरान घोषित की गई थी,** जिसे सामान्य रूप से **स्वाइन फ्लू** के रूप में जाना जाता है, जिसके कारण विगत दशक में लगभग 5,75,000 लोगों की मृत्यु हुई थी।
- **पिछली शताब्दी की विश्वव्यापी महामारियां इंफ्लूएंजा से संबंधित थीं** और इन्हें छह चरणों में आबद्ध किया गया था तथा विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा रोग के प्रसार की गंभीरता के आधार पर अनुशंसाएं प्रदान की जाती थी।

पब्लिक हेल्थ इमरजेंसी ऑफ़ इंटरनेशनल कंसर्न (PHEIC)

- इससे पूर्व जनवरी 2020 में, विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा कोविड-19 संक्रमण को **"PHEIC"** घोषित किया गया था।
- **PHEIC** विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) की अंतर्राष्ट्रीय स्वास्थ्य विनियम आपातकालीन समिति द्वारा की गई एक औपचारिक घोषणा है। यह एक "ऐसी असाधारण घटना है जो अन्य राष्ट्रों के समक्ष रोगों के अंतर्राष्ट्रीय प्रसार के माध्यम से उत्पन्न सार्वजनिक स्वास्थ्य जोखिम को निर्धारित करती है और जिसके लिए संभावित रूप से एक समन्वित अंतर्राष्ट्रीय प्रतिक्रिया की आवश्यकता होती है"। यह एक ऐसी स्थिति में जारी की जाती है जब "गंभीर, आकस्मिक, असामान्य या अप्रत्याशित" स्थिति उत्पन्न हो जाए।
- यह केवल संक्रामक रोगों तक ही सीमित नहीं होती है, बल्कि यह एक रासायनिक एजेंट या एक रेडियो न्यूक्लियर सामग्री के कारण उत्पन्न आपात स्थितियों में भी जारी की जा सकती है।
- **अब तक घोषित किए गए PHEIC:** वर्ष 2009 के पश्चात् से छह PHEIC घोषणाएँ की गई हैं: वर्ष 2009 में H1N1 (या स्वाइन फ्लू) महामारी, वर्ष 2014 में पोलियो घोषणा, वर्ष 2014 में पश्चिमी अफ्रीका में इबोला का प्रकोप, वर्ष 2015-16 में जीका वायरस महामारी, वर्ष 2018-20 किवु इबोला महामारी (जारी) और वर्ष 2019-20 में कोरोना वायरस महामारी (जारी)।
- **ये अनुशंसाएं अस्थायी होती हैं** और प्रत्येक तीन माह में इनकी समीक्षा की आवश्यकता होती है।

3.2. कोविड-19 चिकित्सा विधियां और प्रतिसूक्ष्मजीवी प्रतिरोध {COVID-19 Therapies and Antimicrobial Resistance (AMR)}

सुर्ख़ियों में क्यों?

ऐसी चिंताएं व्यक्त की जा रही हैं कि अस्पताल में इलाज के दौरान और कोविड-19 के रोगियों को प्रदान किए जाने वाले विभिन्न प्रकार के चिकित्सीय उपचार के कारण **घातक जीवाणु संबंधी श्वसन संक्रमणों** (fatal bacterial respiratory infections) की संभावनाएं उत्पन्न हो सकती हैं।

प्रतिसूक्ष्मजीवी प्रतिरोध (AMR) क्या है?

- **प्रतिसूक्ष्मजीवी प्रतिरोध (एंटीमाइक्रोबियल रेजिस्टेंस)** किसी सूक्ष्मजीव (जैसे- जीवाणु, कवक, विषाणु और कुछ परजीवियों) की वह क्षमता है जिसके कारण ये सूक्ष्मजीव किसी एंटीमाइक्रोबियल औषधि (जैसे- एंटीबायोटिक्स, एंटीफंगल, एंटीवायरल, एंटीमलेरियल और ऐन्थेल्मिन्टिकस) को अपने विरुद्ध कार्य करने से प्रतिबंधित करते हैं।
- AMR विकसित करने वाले सूक्ष्मजीवों को कभी-कभी सुपरबग के रूप में भी संदर्भित किया जाता है।
- परिणामस्वरूप, मानक उपचार (अर्थात् औषधियां) अप्रभावी हो जाते हैं तथा शरीर में इन सूक्ष्मजीवों का संक्रमण निरंतर बना रहता है जिससे दूसरे व्यक्तियों में इनके प्रसार की संभावना बढ़ जाती है।
    - उल्लेखनीय है कि सूक्ष्मजीवों में AMR समय के साथ (आमतौर पर आनुवंशिक परिवर्तनों के माध्यम से) प्राकृतिक रूप से विकसित होता है। लेकिन, प्रतिसूक्ष्मजैविक (antimicrobials) दवाओं के दुरुपयोग और अत्यधिक प्रयोग से AMR के शीघ्र विकसित होने की प्रक्रिया में वृद्धि हुई है।

प्रतिसूक्ष्मजीवी प्रतिरोध (AMR) के कारण

- **औषधियों का अनुचित उपयोग:** दवाओं/औषधियों के अत्यधिक प्रयोग, आवश्यकता से कम प्रयोग और दुरुपयोग से दवा प्रतिरोधक क्षमता (drug resistance) का विकास होता है अर्थात् औषधियों का प्रभाव कम हो जाता है।
- **गुणवत्तापूर्ण दवाओं का अभाव:** दवाओं की निम्न गुणवत्तापूर्ण आश्वासन प्रणालियों के कारण निम्न गुणवत्ता वाली दवाएं प्रचलन में आ जाती हैं और दवा प्रतिरोधक क्षमता के अनुकूल स्थितियां उत्पन्न करती हैं।
- **पशुपालन:** पशुपालन में पशुओं के शारीरिक विकास को बढ़ावा देने या रोगों की रोकथाम हेतु एंटीबायोटिक दवाओं की उप-चिकित्सीय खुराक का उपयोग किया जाता है। इसके परिणामस्वरूप प्रतिरोधी सूक्ष्मजीवों के विकास को बढ़ावा मिलता है, जो भविष्य में पशुओं से मनुष्यों में प्रसारित हो सकते हैं।
- **संक्रमण की रोकथाम और नियंत्रण हेतु अपर्याप्त कार्रवाई:** इसके परिणामस्वरूप दवा-प्रतिरोधी संक्रमणों के प्रसार को बढ़ावा मिल सकता है, क्योंकि अस्पताल में भर्ती रोगी, प्रतिरोधी सूक्ष्मजीवों के प्रमुख आश्रय स्थलों में से एक होते हैं।
- **निम्नस्तरीय निगरानी प्रणालियाँ:** इससे प्रतिरोध के उद्भव/स्रोत का पता लगाने और त्वरित कार्रवाई करने की क्षमता बाधित होती है।

AMR चिंता का विषय क्यों है?

- **वैश्विक स्तर पर नए प्रतिरोधी तंत्र उत्पन्न और प्रसारित हो रहे हैं**, जिससे सामान्य संक्रामक रोगों का उपचार करने की हमारी क्षमता प्रभावित हो रही है। इसके परिणामस्वरूप दीर्घकालिक रोग (prolonged illness), निःशक्तता और मृत्यु दर में वृद्धि हुई है।
- निमोनिया, टी.बी., रक्त विषाक्तता (blood poisoning) और गोनोरिया जैसे रोगों के प्रसार से इनका उपचार करना कठिन और कभी-कभी असंभव हो जाता है, क्योंकि एंटीबायोटिक दवाओं का असर/प्रभाव कम होता जा रहा है।
- संक्रमणों की रोकथाम और उपचार के लिए प्रभावी एंटीमाइक्रोबियल दवाओं के बिना, **चिकित्सा प्रक्रियाएं और बड़ी शल्य चिकित्सा बहुत अधिक जोखिमपूर्ण** हो जाती हैं।
- अस्पतालों में लंबे समय तक रहने और अधिक गहन देखभाल की आवश्यकता के कारण AMR **स्वास्थ्य देखभाल की लागत को बढ़ाता है।**
- AMR **सहस्राब्दी विकास लक्ष्यों (Millennium Development Goals) की उपलब्धियों को अप्रभावी बना सकता है** और सतत विकास लक्ष्यों (Sustainable Development Goals) की उपलब्धियों के समक्ष संकट उत्पन्न कर सकता है।

AMR की समस्या का समाधान करने हेतु विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) द्वारा प्रारम्भ की गई पहलें:

VISION IAS

- **ग्लोबल एंटीमाइक्रोबियल रेजिस्टेंस सर्विलांस सिस्टम (GLASS):** यह वैश्विक स्तर पर प्रतिसूक्ष्मजीवी प्रतिरोध से संबंधित डेटा के संग्रह, विश्लेषण और साझाकरण के लिए एक मानकीकृत दृष्टिकोण प्रदान करता है।
- **AWaRE उपकरण:** इसका उद्देश्य एंटीबायोटिक दवाओं के सुरक्षित एवं अधिक प्रभावी ढंग से उपयोग हेतु नीति-निर्माताओं और स्वास्थ्य कार्यकर्ताओं को संबंधित मार्गदर्शन/दिशा-निर्देश प्रदान करना है। इसके तहत एंटीबायोटिक्स को तीन समूहों में वर्गीकृत किया गया है:
    - **एक्सेस (Access):** सामान्य और गंभीर संक्रमण के उपचार के लिए उपयोग किए जाने वाले एंटीबायोटिक्स।
    - **निगरानी (Watch):** स्वास्थ्य सेवा प्रणाली में प्रत्येक समय उपलब्ध एंटीबायोटिक्स।
    - **संरक्षण (Reserve):** आवश्यकतानुसार उपयोग की जाने वाली या संरक्षित दवाएं अर्थात् केवल अंतिम उपाय के रुप में उपयोग किए जाने वाले एंटीबायोटिक्स।
- **ग्लोबल एंटीबायोटिक रिसर्च एंड डेवलपमेंट पार्टनरशिप (GARDP):** यह सार्वजनिक-निजी भागीदारी के माध्यम से अनुसंधान और विकास को प्रोत्साहित करती है।
- **इंटर-एजेंसी कोऑर्डिनेशन ग्रुप ऑन एंटीमाइक्रोबियल रेज़िस्टेंस (IACG):** इसे संयुक्त राष्ट्र महासचिव द्वारा अंतर्राष्ट्रीय संगठनों के मध्य समन्वय को बढ़ावा देने और प्रभावी वैश्विक कार्रवाई सुनिश्चित करने हेतु स्थापित किया गया है।
- **ग्लोबल एक्शन प्लान:** इसका उद्देश्य सुरक्षित और प्रभावी दवाओं के माध्यम से संक्रामक रोगों के प्रसार की रोकथाम एवं उपचार सुनिश्चित करना है।
- **वन हेल्थ अप्रोच (One Health approach):** एंटीबायोटिक प्रतिरोध के उद्भव और प्रसार को रोकने के लिए सर्वोत्तम प्रथाओं को बढ़ावा देने हेतु इस दृष्टिकोण को विकसित किया गया है। इसमें मनुष्यों और पशुओं दोनों में एंटीबायोटिक दवाओं का इष्टतम उपयोग किए जाने की प्रक्रिया समाविष्ट है।

AMR की रोकथाम और नियंत्रण हेतु विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा निम्नलिखित प्रयास किए जाने की अनुशंसा की गयी है:

- **व्यक्तियों** को प्रतिजैविक दवाओं का उपयोग तभी करना चाहिए जब प्रमाणित स्वास्थ्य विशेषज्ञ द्वारा इसे उपयोग करने हेतु परामर्श दिया गया हो। बची हुई प्रतिजैविक दवाओं को किसी अन्य व्यक्ति के साथ साझा नहीं करना या स्वयं भी उनका उपयोग नहीं करना तथा नियमित रूप से हाथ धोने इत्यादि उपायों के माध्यम से संक्रमणों को रोकने का प्रयास किया जाना चाहिए।
- **नीति निर्माता** एक सुदृढ़ राष्ट्रीय कार्य योजना के अनुपालन को सुनिश्चित कर सकते हैं, एंटीबायोटिक प्रतिरोधी संक्रमणों की निगरानी प्रक्रियाओं के कार्यान्वयन को बेहतर बना सकते हैं तथा प्रतिजैविक प्रतिरोध प्रभाव के विषय में जानकारी उपलब्ध करा सकते हैं आदि।
- **स्वास्थ्य देखभाल उद्योग** नई प्रतिजैविक दवाओं, टीकों, नैदानिक और अन्य उपकरणों के अनुसंधान एवं विकास में निवेश कर सकते हैं।
- **कृषि क्षेत्रक** द्वारा प्रतिजैविक दवाओं की आवश्यकता को कम करने के लिए पशुओं के टीकाकरण प्रक्रियाओं को अपनाया जा सकता है, बेहतर स्वच्छता और पशु कल्याण आदि के माध्यम से पशुपालन फार्मों में जैव सुरक्षा में सुधार तथा संक्रमण की रोकथाम की जा सकती है।

भारत में AMR की स्थिति

- भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद (ICMR) द्वारा प्रकाशित एक अध्ययन में पाया गया है कि परीक्षण किए गए **प्रत्येक तीन स्वस्थ व्यक्तियों में से दो के पाचन तंत्र में प्रतिजैविक प्रतिरोधी जीव (antibiotic resistant organisms) विद्यमान हैं।**
- यह 207 व्यक्तियों के मल नमूनों के विश्लेषण पर आधारित था, जिन्होंने कम से कम एक महीने तक प्रतिजैविक दवा नहीं ली थी और किसी दीर्घकालिक (क्रोनिक) रोग से ग्रसित नहीं थे।
- भारत में प्रतिजैविक प्रतिरोध पर वर्ष 2017 की स्कोपिंग रिपोर्ट के अनुसार:
    - **विभिन्न जल स्रोतों से** AMR जीवाणु और उनके जीन के साक्ष्य प्राप्त हुए हैं। निकटवर्ती जल निकायों में बिना उपचार के विसर्जित किए जाने वाले फार्मास्युटिकल से निष्काषित अपशिष्ट जल, और अस्पताल से होने वाले बहि:स्राव इसके प्रमुख स्रोत हैं।
    - **पशुपालन में उत्पादकता बढ़ाने के लिए** एंटीमाइक्रोबियल एजेंटों का बहुतायत में उपयोग किया जा रहा है।

उठाए गए कदम

- स्वास्थ्य देखभाल के विभिन्न स्तरों पर AMR आधारित राष्ट्रीय डेटाओं के संकलन द्वारा AMR की निगरानी को सुदृढ़ता प्रदान करने के लिए **राष्ट्रीय एंटीमाइक्रोबियल प्रतिरोध अनुसंधान और निगरानी नेटवर्क (National Anti-Microbial Resistance**

VISION IAS

Research and Surveillance Network) स्थापित किया गया है।

- **प्रतिसूक्ष्मजीवी प्रतिरोध का सामना करने हेतु राष्ट्रीय कार्य योजना (National Action Plan to combat Antimicrobial Resistance):** इसका उद्देश्य प्रतिसूक्ष्मजीवी प्रतिरोध के उद्भव, प्रसार और इसे प्रभावित करने वाले कारकों को समझना है।
- बिना प्रिस्क्रिप्शन के **प्रतिजैविक दवाओं** के विक्रय पर अंकुश लगाने हेतु उनकी पैकेजिंग के लिए **रेड लाइन अभियान** की शुरुआत की गयी है।

3.3. वन हेल्थ (One Health)

सुर्ख़ियों में क्यों?

कोविड-19 के वैश्विक संक्रमण को देखते हुए विश्व भर में वन हेल्थ एप्रोच पर ध्यान केंद्रित किया गया है।

इस अवधारणा के बारे में

- **वर्ष 2003 के आरम्भ में उत्पन्न हुए सीवियर एक्यूट रेस्पिरेटरी डिजीज (SARS) के उद्भव के दौरान "वन हेल्थ"** शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम वर्ष 2003-2004 में किया गया था तथा इसके पश्चात् यह अत्यधिक रोगजनक एवियन इन्फ्लूएंजा H5N1 के प्रसार और **'मैनहट्टन सिद्धांत'** नामक रणनीतिक लक्ष्यों की श्रृंखला से संबंधित रहा है।
- यह एक **सहयोगात्मक, बहुक्षेत्रीय और बहुविषयक दृष्टिकोण** है, जो मनुष्यों, पशुओं, पादपों और उनके साझा वातावरण के मध्य अंतर्संबंधों की पहचान करते हुए इष्टतम स्वास्थ्य परिणामों को प्राप्त करने के लक्ष्य के साथ स्थानीय, क्षेत्रीय, राष्ट्रीय एवं वैश्विक स्तर पर कार्य करता है।
- सफल सार्वजनिक स्वास्थ्य हस्तक्षेपों के लिए, कानून प्रवर्तन एजेंसियों, नीति निर्माताओं, कृषि, समुदायों और यहां तक कि पालतू पशुओं के मालिकों सहित अन्य प्रासंगिक प्रतिभागियों के साथ-साथ, **मानव स्वास्थ्य** (चिकित्सक, नर्स, सार्वजनिक स्वास्थ्य चिकित्सक, महामारी विज्ञान संबधी वैज्ञानिक), **पशु स्वास्थ्य** (पशु चिकित्सक, पैराप्रोफेशनल, कृषि कर्मचारी), **पर्यावरण (पारिस्थितिकीविद, वन्यजीव विशेषज्ञ)** इत्यादि क्षेत्रों में कार्य करने वाले पेशेवरों के सहयोग की आवश्यकता होती है।
- वन हेल्थ मुद्दों के अंतर्गत पशुजन्य रोग, रोगाणुरोधी प्रतिरोध, खाद्य संरक्षण और खाद्य सुरक्षा, वेक्टर-जनित रोग, पर्यावरण संदूषण तथा मनुष्यों, पशुओं एवं पर्यावरण द्वारा साझा किए जाने वाले अन्य स्वास्थ्य खतरे सम्मिलित हैं।

वन हेल्थ की प्रासंगिकता

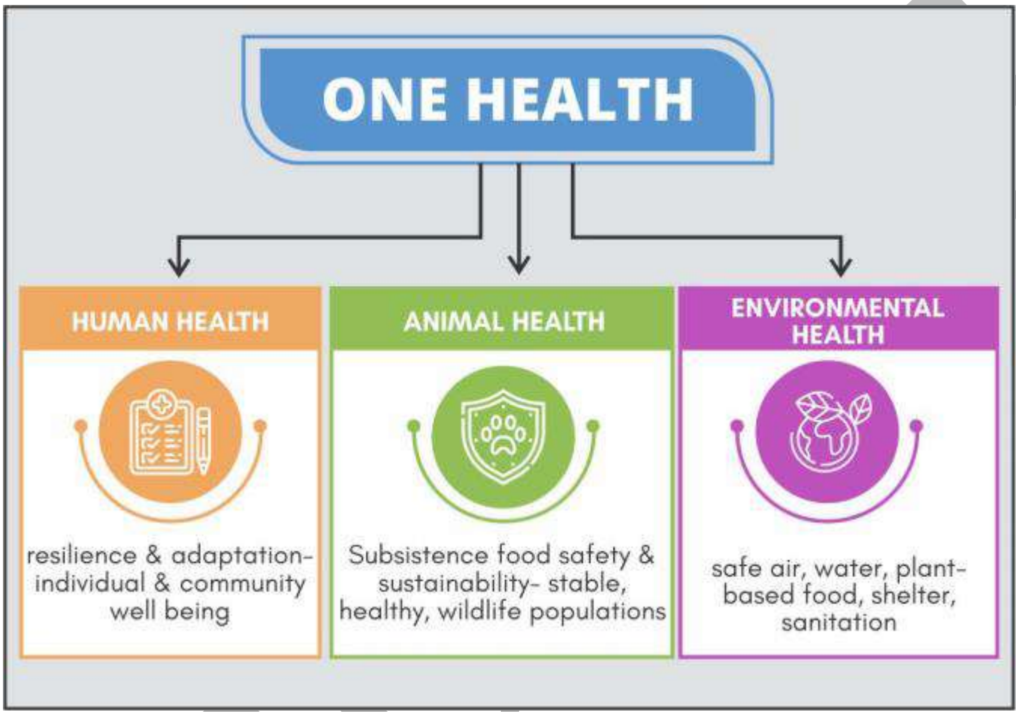
हाल के दिनों में, कई कारकों ने मनुष्यों, पशुओं, पादपों और हमारे पर्यावरण के मध्य पारस्परिक क्रियाओं को परिवर्तित तथा मौजूदा या ज्ञात (स्थानिक) एवं नए या उभरते पशुजन्य रोगों के प्रसार को बढ़ावा दिया है:

- **जलवायु और भूमि उपयोग में परिवर्तन:** पृथ्वी पर जलवायु और भूमि उपयोग (जैसे- वनोन्मूलन और गहन कृषि पद्धतियाँ) संबंधी परिवर्तन हुए हैं। पर्यावरणीय परिस्थितियों और पर्यावासों में परिवर्तन रोगों को पशुओं में संचरित होने के नए अवसर प्रदान कर सकते हैं।
- **कुछ रोगों और पर्यावरणीय खतरों के प्रति पशुओं में भी मनुष्यों के समान सुग्राह्यता होती है।** इसके कारण, वे कभी-कभी संभावित मानव रोगों के संदर्भ में पूर्व चेतावनी संकेत प्रदान कर सकते हैं। उदाहरण के लिए- वेस्ट नील वायरस संक्रमण के दौरान मनुष्यों के रोगग्रस्त होने से पूर्व ही उस क्षेत्र में वेस्ट नील वायरस के कारण पक्षियों की मृत्यु होने लगी थी।
- **मानव पर्यावासों का भौगोलिक विस्तार:** मानव जनसँख्या में वृद्धि तथा यह नए भौगोलिक क्षेत्रों में विस्तारित हो रही हैं। परिणामस्वरूप, पहले की तुलना में अधिक लोग जंगली और घरेलू पशुओं (पशुधन और पालतू पशुओं दोनों के साथ) के निकट संपर्क में रहने लगे हैं।
- **पशुओं की भूमिका:** भोजन, फाइबर, आजीविका, यात्रा, खेल, शिक्षा, या साहचर्य इत्यादि के संदर्भ में पशु हमारे जीवन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। पशुओं और उनके वातावरण के साथ निकट संपर्क रोगों को पशुओं तथा मनुष्यों के मध्य संचरण का अधिक अवसर प्रदान करते हैं।
- अध्ययनों के अनुसार, **60% ज्ञात मानव संक्रामक रोगों का स्रोत पशु** (घरेलू या जंगली) **होते हैं।**
- **वर्धित वैश्विक अंतःक्रिया:** अंतर्राष्ट्रीय यात्रा और व्यापार के कारण वस्तुओं, मनुष्यों तथा पशुओं का अभूतपूर्व संचरण उत्पन्न हुआ है। यह रोगजनकों को विश्व भर में प्रसारित और बहुगुणित होने के सभी प्रकार के अवसर प्रदान करता है।

VISION IAS

मैनहट्टन सिद्धांत

- इसे **वर्ष 2004 में वन्यजीव संरक्षण सोसायटी की बैठक में अभिकल्पित किया गया था,** जो मानव और पशु स्वास्थ्य के मध्य तथा रोगों द्वारा खाद्य आपूर्ति एवं अर्थव्यवस्थाओं के समक्ष उत्पन्न होने वाले खतरों को स्पष्ट रूप से चिन्हित करता है।
- यह उभरते और पुन: उत्पन्न होने वाले रोगों तथा विशेष रुप से वन्यजीव स्वास्थ्य को वैश्विक रोग की रोकथाम, निगरानी, नियंत्रण और शमन के एक अनिवार्य घटक के रूप में समाविष्ट करने हेतु सहयोगात्मक, बहुविषयक दृष्टिकोण के महत्व को चिन्हित करने वाले एवं महत्वपूर्ण प्रयासों को रेखांकित करने वाला **एक 12 सिद्धांतों का एक समुच्चय** है।



वन हेल्थ को कार्यान्वित करने हेतु संबोधित करने वाली प्रणालीगत चुनौतियाँ

- **संस्थान:** मानव, पशु और पर्यावरण स्वास्थ्य में सुधार करने हेतु एकीकृत मिशन के साथ विभिन्न स्तरों पर वन हेल्थ ऑर्गेनाइजेशन का निर्माण वैश्विक स्वास्थ्य में सुधार करेगा।
- **वित्तपोषण और क्षमता:** घरेलू और वैश्विक दोनों स्तरों पर, पशु चिकित्सा के अधिक शिक्षण संस्थान स्थापित कर इस पर ध्यान दिए जाने की आवश्यकता है।
- **शिक्षा और रोजगार:** बहुत कम योग्य पशु चिकित्सक ही पशुधन और वन्यजीव स्वास्थ्य के क्षेत्र में करियर बनाने के इच्छुक होते हैं। इसका कारण संभवत: इस क्षेत्र में रोजगारों की अल्प उपलब्धता है। वन हेल्थ के सफलतापूर्वक कार्यान्वयन हेतु योग्य व्यक्तियों के वैश्विक नेटवर्क की भी आवश्यकता होती है।

3.4. दुर्लभ रोग (Rare Diseases)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय ने **दुर्लभ रोगों के लिए राष्ट्रीय नीति का मसौदा (draft National Policy for Rare Diseases)** जारी किया है।

पृष्ठभूमि

- स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय ने जुलाई 2017 में **दुर्लभ रोगों के उपचार के लिए एक राष्ट्रीय नीति (National Policy for Treatment of Rare Diseases: NPTRD)** तैयार की थी।
  - इसमें दुर्लभ आनुवांशिक रोगों के उपचार के वित्त-पोषण हेतु 100 करोड़ रुपये की कॉर्पस निधि को स्थापित करने की परिकल्पना की गई थी, किन्तु बजट बाध्यताओं के कारण इसकी स्थापना नहीं की जा सकी।

- हालांकि, इस नीति के कार्यान्वयन में **कुछ चुनौतियां** (जैसे- राज्यों को बोर्ड में शामिल करने और सरकार द्वारा तृतीयक स्वास्थ्य सेवाओं के संदर्भ में सहायता उपलब्ध कराने में स्पष्टता का अभाव) मौजूद रही हैं।
- इसका समाधान करने हेतु व्यापक परामर्श और अनुशंसाओं की आवश्यकता को ध्यान में रखते हुए **दुर्लभ रोगों के उपचार हेतु राष्ट्रीय नीति** को पुनः तैयार करने का निर्णय लिया गया है।
- NPTRD, 2017 की समीक्षा करने हेतु स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय द्वारा नवंबर 2018 में एक विशेषज्ञ समिति का गठन किया गया था।
- उक्त विशेषज्ञ समिति की रिपोर्ट के आधार पर, **दुर्लभ रोगों के लिए राष्ट्रीय नीति** का मसौदा जारी किया गया है।

दुर्लभ रोग क्या हैं?

- दुर्लभ रोग का आशय **'अल्प प्रसार वाली एक ऐसी स्वास्थ्य स्थिति'** से है, जो 'सामान्य जनसंख्या में प्रसारित अन्य रोगों की तुलना में निम्न संख्या में लोगों को प्रभावित करती है'।
- **विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO),** दुर्लभ रोगों को प्रति 1,000 जनसंख्या पर 1 या उससे कम व्यक्तियों को प्रभावित करने वाले दुर्लभ आजीवन रोग या विकार के तौर पर परिभाषित करता है। हालांकि, विभिन्न देशों में दुर्लभ रोग की परिभाषाएँ भिन्न-भिन्न हैं।
- इसमें **आनुवंशिक रोग, दुर्लभ कैंसर, उष्णकटिबंधीय संक्रामक रोग और अपक्षयी रोग (degenerative diseases)** शामिल हैं। लगभग 80% दुर्लभ रोग आनुवंशिक होते हैं और इसलिए ये **बच्चों को असाधारण रूप से प्रभावित** करते हैं।
- इन रोगों के अल्प प्रसार और दुर्लभ प्रकृति के बावजूद, सामूहिक रूप से ये रोग किसी देश में **कुल जनसंख्या के 6% - 8% भाग** को प्रभावित करते हैं।

ये रोग सार्वजनिक स्वास्थ्य संबंधी मुद्दा क्यों हैं?

- **इन रोगों से संबंद्ध आंकड़ों का अभाव:** यह दुर्लभ रोगों से ग्रसित लोगों और उनके मध्य मृत्यु दर के बोझ से संबंधित समझ को काफी हद तक बाधित करता है। अधिकांश दुर्लभ रोगों के पड़ने वाले आर्थिक बोझ संबंधी जानकारियां/सूचनाएं भी अनुपलब्ध हैं।
- **विभिन्न परिभाषाएं और प्रसार की सीमाओं की भिन्नता:** विभिन्न देशों में अपनी विशिष्ट आवश्यकताओं और संसाधनों के अनुरूप अलग-अलग परिभाषाएं निर्धारित की गई हैं। असंगत परिभाषाओं और विविध शब्दावलियों के परिणामस्वरूप भ्रांति उत्पन्न होती है। कई अन्य विकासशील देशों की तरह, भारत में दुर्लभ रोगों की कोई मानक परिभाषा (वर्तमान में) उपलब्ध नहीं है।
- **दुर्लभ रोगों का निदान:** नैदानिक साधनों की कमी और सामान्य लोगों के साथ-साथ चिकित्सकों में जागरूकता के अभाव के कारण इसके निदान में कई वर्षों का समय लग जाता है।
  - अनेक दुर्लभ रोगों के लिए, नैदानिक सुविधाएं अथवा कोई नैदानिक पद्धति उपलब्ध नहीं है।
  - निदान में विलंब या गलत निदान रोग के प्रभाव में अत्यधिक वृद्धि कर देते हैं।
- **रोग का प्रभाव:** अधिकांश मामलों में, दुर्लभ रोग गंभीर, दीर्घकालिक दुर्बलता और जीवन के समक्ष खतरा उत्पन्न करते हैं, जिन्हें प्रायः दीर्घकालिक एवं विशेष उपचार की आवश्यकता होती है।
  - ये रोगियों और उनके परिवारों के समक्ष एक विशाल शारीरिक, मनोवैज्ञानिक और सामाजिक-आर्थिक बोझ उत्पन्न करते हैं। इसके अतिरिक्त, ये प्रायः किसी न किसी रूप में निःशक्तता उत्पन्न करते हैं अथवा कभी-कभी अत्यधिक घातक हो जाते हैं।
- **अनुसंधान और विकास में चुनौतियां:** रोगियों की संख्या अत्यधिक कम होने और इन रोगों की पैथोफिजियोलॉजी, प्राकृतिक विकास के बारे में अपेक्षाकृत कम जानकारी होने के कारण इनका नैदानिक विवरण अपर्याप्त या सीमित बने रह सकते हैं।
- **उपचार में चुनौतियां:** उपचार की अनुपलब्धता एक प्रमुख समस्या है, क्योंकि लगभग 95% दुर्लभ रोगों का कोई स्वीकृत उपचार नहीं है। इनके उपचार हेतु केवल 300 थैरेपी उपलब्ध हैं।
  - **उपचार में निषेधात्मक लागत:** दवा निर्माताओं के लिए एक महत्वपूर्ण बाजार की उपलब्धता के अभाव के कारण, उनके लिए दवाओं का निर्माण करने हेतु कोई प्रोत्साहन उपलब्ध नहीं होता है। इस कारण से, दुर्लभ रोगों को 'ऑर्फन डिज़ीज़' भी कहा जाता है तथा इनका उपचार करने वाली दवाओं को **'ऑर्फन ड्रग्स'** कहते हैं।

भारतीय परिदृश्य

- भारत में, **लगभग 95% दुर्लभ रोगों का कोई स्वीकृत उपचार** उपलब्ध नहीं है और प्रत्येक 10 में से 1 रोगी को ही रोग-विशिष्ट उपचार प्राप्त होता है।
- बहुत कम दवा कंपनियां दुर्लभ रोगों के उपचार हेतु दवाओं का विनिर्माण करती हैं और **भारत में कोई घरेलू विनिर्माता मौजूद नहीं है।**

- **सबसे सामान्य दुर्लभ रोगों** में हेमोफिलिया, थैलेसीमिया, सिकल-सेल एनीमिया और बच्चों में प्राथमिक प्रतिरक्षा की कमी, ऑटो-इम्युन रोग आदि शामिल हैं।

इस मसौदा नीति की प्रमुख विशेषताएं

- इसमें **450 रोगों को दुर्लभ रोग के तौर पर** सूचीबद्ध किया गया है, किन्तु यह उपचार हेतु कोई विशिष्ट रोडमैप प्रदान नहीं करता है।
- इस नीति के तहत, **दुर्लभ रोगों की निम्नलिखित तीन श्रेणियाँ सृजित की गयी हैं:**
    - एक बार उपचारात्मक चिकित्सा की आवश्यकता वाले दुर्लभ रोग;
    - दीर्घकालिक उपचार की आवश्यकता वाले रोग, जिनके उपचार की लागत अपेक्षाकृत कम है; तथा
    - आजीवन उपचार की आवश्यकता वाले रोग, जिनके उपचार की लागत अपेक्षाकृत अधिक है।
- **मानकीकरण और निगरानी:** भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद के तहत दुर्लभ रोगों के लिए राष्ट्रीय रजिस्ट्री स्थापित की जाएगी, जो भारत को दुर्लभ रोगों की सबसे उपयुक्त परिभाषा प्रदान करने में सहायता करेगी।
- **उपचार के लिए वित्तीय सहायता: राष्ट्रीय आरोग्य निधि की अम्ब्रेला योजना** के तहत निर्धनता रेखा के नीचे जीवन यापन करने वाले दुर्लभ रोगों से ग्रस्त रोगियों को वित्तीय सहायता प्रदान की जाएगी।
    - **स्वास्थ्य बीमा योजना, आयुष्मान भारत / प्रधान मंत्री जन आरोग्य योजना** (ये योजनाएं लगभग 40% जनसंख्या को कवर करती हैं) के तहत कवर रोगियों को कुछ उपचार योग्य दुर्लभ रोगों के उपचार हेतु 15 लाख रुपए तक की एकमुश्त उपचार लागत वाली वित्तीय सहायता प्रदान की जाएगी।
    - **श्रेणी III** के रोगियों के साथ-साथ, केंद्र और राज्यों के उत्तरदायित्व के बारे में कोई स्पष्टता नहीं है।
- **संस्थागत ढांचा:** इस नीति के लक्ष्यों में, कुछ निश्चित सरकारी चिकित्सा संस्थानों को **दुर्लभ रोगों के लिए उत्कृष्टता केंद्र** के रूप में अधिसूचित करना शामिल है।
    - दुर्लभ रोगों पर गतिविधियों की निगरानी और समन्वय हेतु राष्ट्रीय स्तर पर एक **अंतर-मंत्रालयी परामर्श समिति** का गठन करना।
    - रसायन और उर्वरक मंत्रालय में औषध विभाग (DoP), स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय (MoHFW) और भारतीय आयुर्विज्ञान अनुसंधान परिषद (ICMR) के भीतर एक **दुर्लभ रोग सेल** का गठन करना।
- **वित्त-पोषण फ्रेमवर्क:** दुर्लभ रोगों के लिए केंद्रीय और राज्य स्तर पर एक **कार्पस निधि** सृजित करना।
    - यह **दुर्लभ रोगों के उपचार हेतु एक स्रोत के रूप में क्राउड फंडिंग** की अनुशंसा करता है और अस्पतालों को फंड एकत्रित करने के लिए डिजिटल प्लेटफॉर्म पर ऐसे मामलों की रिपोर्ट करने की सलाह देता है।
- **जागरूकता सृजन:** आम जनता, रोगियों और उनके परिवारों के मध्य जागरूकता सृजित करना तथा स्वास्थ्य देखभाल प्रदाताओं के प्रशिक्षण हेतु सामग्रियों का विकास करना।

निष्कर्ष

- आम जनता, रोगियों एवं उनके परिवारों और चिकित्सकों के मध्य **जागरूकता** सृजित करने की तत्काल आवश्यकता है। दुर्लभ रोगों के उपचार की किसी भी नीति में उपचार तक पहुंच और स्वास्थ्य प्रणाली की स्थिरता के मध्य **संतुलन** स्थापित किया जाना चाहिए।
- अमेरिका में, ऑर्फन ड्रग्स जैसे अधिनियम के माध्यम से दवा विनिर्माताओं को दुर्लभ रोगों के लिए दवाओं के विनिर्माण हेतु प्रोत्साहित किया जाता है तथा इसी प्रकार के प्रोत्साहन यूनाइटेड किंगडम और कुछ अन्य विकसित देशों में भी प्रदान किए जाते हैं। भारत में भी इसी तरह के कदम उठाए जा सकते हैं।

3.5. इंडिया ट्यूबरकुलोसिस रिपोर्ट 2020 (India Tuberculosis Report 2020)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, केंद्रीय स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्री द्वारा वार्षिक **"इंडिया टी.बी. रिपोर्ट 2020"** जारी की गई।

इस रिपोर्ट के प्रमुख आंकड़े

- **मामलों की संख्या:**
    - **वर्ष 2019 में क्षयरोग (Tuberculosis: TB) के 2.4 मिलियन मामले** दर्ज किए गए हैं (यह विगत वर्ष की तुलना में 14% अधिक है) तथा 79,000 लोगों की इससे मृत्यु हो चुकी है।
    - वर्ष 2017 के 10 लाख से अधिक की तुलना में **वर्ष 2019 में गैर-दर्ज (missing) मामलों की संख्या घटकर 2.9 लाख हो गई।**

VISION IAS

- **गैर-दर्ज मामले** अनुमानित (estimated) और अधिसूचित (notified) मामलों के मध्य मौजूदा अंतर को संदर्भित करते हैं।
- सभी अधिसूचित टी.बी. रोगियों की HIV जांच में वृद्धि हुई है तथा यह वर्ष 2018 के 67% से बढ़कर वर्ष 2019 में 81% हो गयी है।

- **उपचार:**
  - आण्विक निदान की सुगम उपलब्धता के कारण टी.बी. से निदान वाले बच्चों का अनुपात वर्ष 2018 के 6% की तुलना में वर्ष 2019 में बढ़कर 8% हो गया है।
  - वर्ष 2019 में **उपचार की सफलता दर** में सुधार दर्ज किया गया है तथा यह बढ़कर 81% तक पहुँच गया है (जबकि वर्ष 2018 में यह 69% था)।
  - 4.5 लाख से अधिक DOT सेंटर्स देश भर के लगभग प्रत्येक गाँव में उपचार की सुविधा प्रदान करते हैं।
- **राज्यों की रैंकिंग:** वर्ष 2020 में, सेंट्रल टी.बी. डिविजन (CTD) ने सभी राज्यों और संघ राज्य क्षेत्रों द्वारा टी.बी उन्मूलन के लिए किए जा रहे प्रयासों के लिए एक त्रैमासिक रैंकिंग की शुरुआत की है।
  - 50 लाख से अधिक जनसंख्या वाले बड़े राज्यों की श्रेणी में गुजरात, आंध्र प्रदेश और हिमाचल प्रदेश को सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने वाले राज्यों (best performing States) के रूप में सम्मानित किया गया है।
  - 50 लाख से कम जनसंख्या वाले छोटे राज्यों की श्रेणी में त्रिपुरा और नगालैंड को सम्मानित किया गया है।
  - संघ राज्य क्षेत्रों की श्रेणी में दादरा एवं नगर हवेली तथा दमन एवं दीव को सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शनकर्ता (best performers) के रूप में चयनित किया गया है।

तपेदिक (TB) के बारे में

- टी.बी. एक **संक्रामक एवं संचारी रोग** है। यह **माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरक्युलोसिस** नामक जीवाणु के कारण होता है। यह जीवाणु मानव शारीर के फेफड़ों को बुरी तरह प्रभावित करता है।
- यह खांसने, थूकने या छींकने से एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति में संचारित होता है।
- यद्यपि, यह प्रायः फेफड़ों को प्रभावित करता (पल्मोनरी टी.बी.) है, तथापि यह कभी-कभी अन्य अंगों को भी प्रभावित करता (एक्स्ट्रापल्मोनरी टी.बी.) है।
- **औषध प्रतिरोधी टी.बी. (Drug Resistant TB):**
  - **बहुऔषध प्रतिरोधी टी.बी. {Multidrug Resistance TB: MDR-TB}:** यह क्षयरोग का एक ऐसा प्रकार है जिसमें आइसोनियाजिड और रिफाम्पिसिन {2 सर्वाधिक प्रभावशाली प्रथम पंक्ति की औषधियाँ (फर्स्ट लाइन ड्रग्स)} जैसी औषधियां बेहतर प्रभाव उत्पन्न नहीं कर पाती हैं।
  - **व्यापक रुप से औषध प्रतिरोधी टी.बी. (Extensively drug-resistant tuberculosis: XDR-TB):** यह क्षयरोग का एक ऐसा प्रकार है जिसमें कम से कम चार प्रमुख क्षयरोग निवारक औषधियां बेहतर प्रभाव उत्पन्न नहीं कर पाती हैं। इसमें MDR तो शामिल होता ही है, साथ ही इसमें फ्लोरोक्विनोलोन्स (जैसे- लिवोफ्लॉक्सासिन या मॉक्सीफ्लॉक्सासिन) में से किसी एक के प्रति प्रतिरोध के अतिरिक्त द्वितीय पंक्ति (सेकंड लाइन) की कम से कम तीन इंजेक्टेबल औषधियों (यथा- अमिकासिन, कैप्रियोमाइसिन या कैनामाइसिन) में से कम से कम एक के प्रति प्रतिरोध विद्यमान होता है।
  - **पूर्णतः औषध प्रतिरोधी टी.बी. (Totally drug-resistant tuberculosis: TDR-TB):** ऐसा क्षयरोग जो प्रथम और द्वितीय-पंक्ति की सभी क्षयरोग की औषधियों के प्रति प्रतिरोधी है।
- विश्व स्वास्थ्य संगठन के वैश्विक टी.बी. रिपोर्ट 2019 के अनुसार **भारत टी.बी. रोगियों की सर्वाधिक संख्या वाला देश है।**

टी.बी. से संबंधित वैश्विक निष्कर्ष (विश्व स्वास्थ्य संगठन के वैश्विक तपेदिक रिपोर्ट, 2019 के अनुसार)

- **विश्व, क्षय रोग (TB) उन्मूलन रणनीति (End TB Strategy) में निर्धारित वर्ष 2020 तक के लक्ष्य को प्राप्त करने के पथ पर अग्रसर नहीं है।** उदाहरण के लिए:
  - WHO की TB उन्मूलन रणनीति के अंतर्गत वर्ष 2015-18 के लिए TB के मामलों की संख्या में 20 प्रतिशत तक की कमी करने का लक्ष्य रखा गया था, लेकिन इनमें वर्ष 2015 और 2018 के मध्य केवल 6.3 प्रतिशत TB मामलों में संचयी गिरावट देखी गई।

- **वित्तपोषण संबंधी चुनौतियाँ:**
    - वर्ष 2019 में, निम्न और मध्यम आय वाले देशों (जहां 97% TB के मामलें दर्ज किए गए हैं) को 6.8 बिलियन डॉलर का वैश्विक वित्त पोषण प्राप्त हुआ। हालाँकि, यह राशि **स्टॉप टी.बी. पार्टनरशिप** के **ग्लोबल प्लान टू एंड टी.बी.** के तहत वर्ष 2018-2022 के लिए निर्धारित 10.1 बिलियन डॉलर से 3.3 बिलियन डॉलर कम है।
    - वर्ष 2017 में TB अनुसंधान के क्षेत्र में वित्त पोषण का अंतराल 1.2 बिलियन अमेरिकी डॉलर था।
- **मामलों की अल्प रिपोर्टिंग:** विश्वव्यापी 10 मिलियन नए मामलों में से 3 मिलियन मामलों की प्राधिकारियों द्वारा रिपोर्टिंग नहीं की गई। भारत में 2.69 मिलियन मामलों में से 1.99 मिलियन मामलों की रिपर्टिंग की गई।
- वैश्विक स्तर पर, TB से वर्ष 2018 में **15 लाख लोगों की मृत्यु हुई,** जिसमें HIV के 2.51 लाख मामले शामिल हैं। इन 15 लाख लोगों में से केवल भारत में 4.49 लाख लोगों की मृत्यु हुई थी, जबकि वर्ष 2000 में यह संख्या 6 लाख से अधिक थी।
- TB का 66 प्रतिशत भार (बर्डन) निम्नलिखित आठ देशों में देखा जा सकता है:
  भारत (27%), चीन (9%), इंडोनेशिया (8%), फिलीपींस (6%), पाकिस्तान (6%), नाइजीरिया (4%), बांग्लादेश (4%) और दक्षिण अफ्रीका (3%)।
- टी.बी. के नए मामलों के लिए **महत्वपूर्ण पांच जोखिम कारक**: अल्पपोषण, धूम्रपान (विशेष रूप से पुरुषों में), शराब का सेवन, HIV संक्रमण और मधुमेह हैं।

TB उन्मूलन के लिए वैश्विक प्रयास

- **SDG लक्ष्य 3.3** में वर्ष 2030 तक TB की महामारी को समाप्त करने का लक्ष्य रखा गया है।
- **TB को समाप्त करने के लिए मास्को घोषणा-पत्र:** यह वर्ष 2017 में आयोजित TB को समाप्त करने हेतु प्रथम वैश्विक मंत्री स्तरीय सम्मेलन का परिणाम है।
- सितंबर, 2018 में TB पर **संयुक्त राष्ट्र महासभा की प्रथम उच्च स्तरीय बैठक** न्यूयॉर्क में आयोजित की गई, जिसका शीर्षक **यूनाइटेड टु एंड टी.बी.: एन अर्जेंट ग्लोबल रिस्पॉन्स टू ग्लोबल एपिडेमिक** था।
- **WHO-TB उन्मूलन रणनीति (WHO- End TB Strategy)**
    - **विजन:** TB के कारण शून्य मृत्यु, शून्य रोग और शून्य पीड़ा के साथ TB मुक्त विश्व।
    - इसके तीन उच्च-स्तरीय, अति महत्वपूर्ण संकेतक और संबंधित लक्ष्य हैं:
        - वर्ष 2015 की तुलना में TB से होने वाली मृत्युओं की संख्या में वर्ष 2035 तक 95 प्रतिशत की कमी करना;
        - वर्ष 2015 की तुलना में TB के मामलों की दर में वर्ष 2035 तक 90% की कमी करना; तथा
        - वर्ष 2035 तक TB प्रभावित परिवारों के लिए निपटने की लागत का स्तर शून्य करना।
- **एड्स, तपेदिक और मलेरिया के रोकथाम हेतु वैश्विक फंड (Global Fund to Fight AIDS, Tuberculosis and Malaria: GFATM)**
    - यह **अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर वित्त-पोषण प्रदान करने वाली एक संस्था** है, जिसे सरकारों, नागरिक समाज, निजी क्षेत्र और प्रभावित समुदायों के मध्य एक अनूठी साझेदारी के माध्यम से संचालित किया जाता है।
    - विश्व के **तीन सर्वाधिक विनाशकारी रोगों (एड्स, तपेदिक और मलेरिया) की रोकथाम** की दिशा में अतिरिक्त वित्तपोषण की बड़ी मात्रा के संग्रहण तथा प्रबंधन और संवितरण हेतु और उन संसाधनों को अधिक आवश्यकता वाले क्षेत्रों में निर्देशित करने के लिए इसे विकसित किया गया था।
    - यह स्विट्जरलैंड में एक **गैर-लाभकारी फाउंडेशन के रूप में पंजीकृत** है तथा इसका **सचिवालय जिनेवा, स्विट्जरलैंड में** स्थित है।
    - भारत ने हाल ही में GFATM को **6वें पुनःपूर्ति चक्र (वर्ष 2020-22)** के लिए 22 मिलियन डॉलर सहयोग की घोषणा की है।

प्रमुख पहल और उपलब्धियां

- **क्षय रोग के उन्मूलन के लिए राष्ट्रीय रणनीतिक योजना (National Strategic Plan for TB Elimination) (2017-2025):** यह राष्ट्रीय और राज्य सरकारों, विकास साझेदारों, नागरिक समाज संगठनों, अंतर्राष्ट्रीय एजेंसियों, अनुसंधान संस्थानों, निजी क्षेत्र और

VISION IAS

भारत में टी.बी. उन्मूलन के लिए प्रासंगिक अन्य भागीदारों के प्रयासों सहित सभी हितधारकों की गतिविधियों के मार्गदर्शन हेतु विकसित एक रूपरेखा है।
   - इसके अंतर्गत, वर्ष 2030 के निर्धारित संधारणीय विकास लक्ष्य-3 से पांच वर्ष पूर्व ही भारत में टी.बी. के उन्मूलन हेतु वर्ष 2025 का लक्ष्य रखा गया है।
- **संशोधित राष्ट्रीय क्षयरोग नियंत्रण कार्यक्रम (Revised National Tuberculosis Control Program: RNTCP):** वर्ष 2025 तक देश में टी.बी. के उन्मूलन के लिए संचालित गतिविधियों में तीव्रता लाने हेतु इसका नाम परिवर्तित करते हुए इसे **"राष्ट्रीय क्षयरोग उन्मूलन कार्यक्रम (National Tuberculosis Elimination Program: NTEP)"** नाम दिया गया है।
   - NTEP को **द ग्लोबल फंड टू फाइट एड्स, ट्यूबरकुलोसिस एंड मलेरिया (GFATM), विश्व बैंक** और अन्य दानकर्ता देशों के माध्यम से वित्त-पोषित किया जाता है।
- **सरकार द्वारा टी.बी. रोगियों के शीघ्र व सटीक निदान पर बल दिया जा रहा है।**
   - **ज़ील-नील्सन एसिड-फास्ट स्टेनिंग / फ्लोरेसेंस माइक्रोस्कोपी** वस्तुतः पल्मोनरी ट्यूबरकुलोसिस (Pulmonary Tuberculosis) से पीड़ित उन रोगियों की पहचान हेतु उपयोग किए जाने वाला प्राथमिक उपकरण है, जो दवाओं के प्रति संवेदनशील होते हैं।
   - **MDR-TB** से पीड़ित उच्च जोखिम वाले रोगियों की पहचान के लिए विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा अनुशंसित रैपिड डायग्नोस्टिक्स (WHO endorsed Rapid Diagnostics: WRD), जैसे- **कैट्रिज बेस्ड न्युक्लिक एसिड एम्प्लिफिकेशन टेस्ट (CBNAAT) / लाइन प्रोब एसे (LPA) / ट्रू-नैट (TrueNAT)** का प्रयोग किया जाता है।
- क्षयरोग के उपचार से वंचित लोगों तक पहुँच को संभव बनाने और रोगियों को सहायता प्रदान करने हेतु टी.बी. रोगियों के लिए समुदाय-आधारित प्रतिक्रिया के भाग के रूप में 700 टी.बी. फ़ोरम की स्थापना की गई है।
- निक्षय पोर्टल के माध्यम से टी.बी. रोगियों की ऑन-लाइन **सूचना प्रदान की जाती है।**
   - **निक्षय (NIKSHAY) राष्ट्रीय टी.बी. सूचना प्रणाली** है, जो रोगियों की सूचना के प्रबंधन और देश भर में चल रही कार्यक्रम गतिविधियों की निगरानी हेतु वन-स्टॉप समाधान प्रदान करती है।
   - यह **NTEP** के अंतर्गत निगरानी उपकरण के रूप में कार्य करती है।
   - यह उन्नत विश्लेषण के लिए **टी.बी. सूचना की नेशनल डेटा रिपॉजिटरी** प्रदान करती है।
   - यह सार्वजनिक वित्तीय प्रबंधन प्रणाली (Public Financial Management System: PFMS) के माध्यम से रोगियों को प्रत्यक्ष लाभ हस्तांतरित करती है।
- भारत, **स्टॉप टी.बी. पार्टनरशिप** द्वारा विकसित **समुदाय, अधिकार और जेंडर टूल्स (Communities, Rights and Gender Tools)** का अंगीकरण करने वाले वाले प्रथम देशों में से एक है।
- वर्ष 2018 में **निक्षय पोषण योजना** को प्रारम्भ किया गया था, जिसके तहत सभी टी.बी. रोगियों को टी.बी. के उपचार के दौरान उनकी पोषण आवश्यकताओं को पूर्ण करने के लिए **प्रति माह 500 रुपये** प्रदान किया जाता है।
   - इस योजना को **केंद्र सरकार द्वारा (विश्व बैंक द्वारा आंशिक वित्त-पोषण)** संचालित किया जा रहा है।
- **टी.बी. हारेगा देश जीतेगा अभियान:** इसका उद्देश्य वर्ष 2022 तक देश भर में टी.बी. देखभाल सेवाओं की पहुंच में सुधार और उनका विस्तार करना है।
   - इस अभियान के **तीन स्तंभो** में शामिल हैं - नैदानिक दृष्टिकोण, सार्वजनिक स्वास्थ्य घटक और सक्रिय सामुदायिक भागीदारी।

3.6. पोलियो (Polio)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, पोलियोमाइलाइटिस (पोलियो) उन्मूलन के प्रमाणन हेतु वैश्विक आयोग ने आधिकारिक रूप से **वाइल्ड पोलियो वायरस टाइप-3 (WPV-3)** के उन्मूलन की घोषणा की।

अन्य संबंधित तथ्य

- वर्ष 2015 में **WPV-2** के उन्मूलन के पश्चात्, यह दूसरा वाइल्ड पोलियो वायरस है, जिसके उन्मूलन की घोषणा की गई है।
- तीन में से दो वाइल्ड पोलियो वायरस के उन्मूलन के साथ, अब केवल **वाइल्ड पोलियो वायरस टाइप-1 (WPV-1)** ही प्रसारित है तथा जिसका प्रभाव केवल दो देशों, यथा- **अफ़ग़ानिस्तान** एवं **पाकिस्तान** तक ही सीमित है।
- यह वर्तमान में प्रयुक्त टाइप-1 एवं टाइप-3 को समाविष्ट करने वाली **बाइवेलेंट ओरल पोलियो वैक्सीन** से केवल **टाइप 1** को समाविष्ट करने वाली **मोनोवेलेंट वैक्सीन** के अंगीकरण की संभावना को प्रोत्साहित करता है।

संबंधित तथ्य

एक्यूट फ्लेसीसिड मायेलिटिस (Acute Flaccid Myelitis: AFM)

- संयुक्त राज्य अमेरिका के रोग नियंत्रण एवं रोकथाम केंद्र के अनुसार 'पोलियो जैसी स्थिति' के रूप में संदर्भित **AFM का परीक्षण पोलियो वायरस के लिए नकारात्मक** सिद्ध हुआ है।
- AFM एक **न्यूरोलॉजिकल विकार** है, जिसके कारण अंगों में कमजोरी, पक्षाघात और रीढ़ की हड्डी में सूजन जैसी समस्याएं उत्पन्न होती हैं।
- AFM एक दुर्लभ परंतु **गंभीर** स्थिति है। AFM के लक्षण, विशेष रूप से अंगों में कमजोरी वस्तुतः पोलियो के समान है।
- वर्ष 2010 में भारत में AFM से प्रभावित होने वालों की दर 120 लोग प्रति मिलियन जनसंख्या थी।

पोलियो के बारे में

- यह एक अत्यधिक संक्रामक विषाणु जनित रोग है जो **तंत्रिका तंत्र** पर हमला करता है तथा कुछ ही समय में अपरिवर्तनीय पक्षाघात का कारण बन सकता है।
- पोलियो उन क्षेत्रों की सुभेद्य जनसंख्या में प्रसारित होता है, जहां प्रतिरक्षा और स्वच्छता की खराब स्थिति मौजूद होती है।
- वाइल्ड पोलियो वायरस के व्यक्तिगत और प्रतिरक्षात्मक रूप से भिन्न-भिन्न **3 उपभेद (स्ट्रेन्स) हैं: वाइल्ड पोलियो वायरस टाइप 1 (WPV-1), वाइल्ड पोलियो वायरस टाइप 2 (WPV-2) एवं वाइल्ड पोलियो वायरस टाइप 3 (WPV-3)।**
  - लाक्षणिक रूप से, ये सभी तीनों स्ट्रेन्स समान हैं लेकिन **आनुवंशिक और विषाणु संबंधी भिन्नता** इन तीनों स्ट्रेन्स को तीन भिन्न-भिन्न वायरस बनाती हैं, जिनमें से प्रत्येक का पृथक रूप से उन्मूलन किया जाना है।
- पोलियो रोग से बचाव हेतु **ओरल पोलियो वैक्सीन (OPV)** और **निष्क्रिय पोलियो वायरस वैक्सीन (IPV)** नामक **दो प्रकार के टीके** दिए जाते हैं।
  - **ओरल पोलियो वैक्सीन (Oral Polio Vaccine: OPV):** इसमें तीन (वर्तमान में केवल दो OPV-1 एवं OPV-3) विभिन्न प्रकार के **दुर्बल जीवित विषाणुओं** के मिश्रण को सीरम के रूप में प्रयुक्त किया जाता है।
    - प्रसारित होने और केंद्रीय तंत्रिका तंत्र को प्रभावित करने की कम क्षमता के साथ, ये दुर्बल विषाणु वास्तविक पोलियो वायरस की प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया का अनुकरण करते हैं।
    - दुर्लभ मामलों में, OPV वायरस समय के साथ परिवर्तित हो सकता है तथा यह वाइल्ड पोलियो वायरस (WPV) के समान नए व्यक्तियों को संक्रमित कर सकता है। इस तरह के नए वायरस को वैक्सीन-व्युत्पन्न पोलियो वायरस कहा जाता है तथा इनसे भी पोलियो रोग हो सकता है।
    - OPV टीके भी आँत की **श्लेष्म झिल्ली (विकासशील आँत प्रतिरक्षा)** की लाइनिंग पर एक स्थानीय प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया उत्पन्न करते हैं, जो कि पोलियो वायरस के गुणन के लिए प्राथमिक स्थान है।
  - **निष्क्रिय पोलियो वायरस वैक्सीन (Inactivated Poliovirus Vaccine: IPV):** प्रत्येक सीरम रूप हेतु यह वाइल्ड पोलियो वायरस के स्ट्रेन्स से निर्मित होता है जिन्हें औपचारिक रूप से निष्क्रिय कर दिया जाता है।
    - यह टीका एक **इंजेक्शन के रूप** में उपलब्ध है तथा इसे अन्य टीकों के साथ भी दिया जा सकता है।
    - IPV लोगों का **तीनों प्रकार के पोलियो वायरस** से बचाव करता है।
    - IPV में **जीवित वायरस नहीं होता है**, इसलिए जिन लोगों को यह टीका लगाया जाता है, **उनमें वायरस का गुणन नहीं होता है** और यह दूसरों को संक्रमित नहीं करता है तथा यह टीका रोग का वाहक भी नहीं होता है।
- भारत द्वारा वर्ष 1995 में देश भर में आरंभ किए गए महत्वाकांक्षी **पल्स पोलियो ओरल टीकाकरण अभियान** के कारण पोलियो के मामलों की संख्या **1980** के दशक के 50,000-1,00,000 प्रति वर्ष से **वर्ष 2012 में शून्य** हो गई।
- हालांकि, भारत वर्तमान में **वाइल्ड पोलियो वायरस रोग से मुक्त देश घोषित** है। परंतु वैक्सीन व्युत्पन्न पोलियो वायरस (VDPV) रोग के मामले देखे जा सकते हैं।

3.7. पारंपरिक औषधि (Traditional Medicine)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, आयुष मंत्रालय द्वारा **पारंपरिक औषधियों के उपयोग हेतु मानकीकृत शब्दावली और बेंचमार्क दस्तावेजों को विकसित** करने के लिए विश्व स्वास्थ्य संगठन के साथ एक बैठक आयोजित की गई।

VISION IAS

अन्य संबंधित तथ्य

- WHO द्वारा आयुर्वेद, पंचकर्म एवं यूनानी पद्धतियों से उपचार के लिए **बेंचमार्क दस्तावेज** तथा आयुर्वेद, सिद्ध एवं यूनानी पद्धतियों में **अंतर्राष्ट्रीय शब्दावली दस्तावेज** विकसित किया जा रहा है।
- **WHO ट्रेडिशनल मेडिसिन स्ट्रेटेजी 2014-2023** के अंतर्गत **पारंपरिक एवं पूरक चिकित्सा के क्षेत्र में सहयोग हेतु** विश्व स्वास्थ्य संगठन एवं आयुष मंत्रालय के मध्य हस्ताक्षरित परियोजना सहयोग समझौते (Project Collaboration Agreement: PCA) के तहत इन बेंचमार्क दस्तावेजों का विकास किया जाना है।

पारंपरिक चिकित्सा क्या है?

- पारंपरिक चिकित्सा, दीर्घकाल से उपयोग की जाने वाली स्वास्थ्य देखभाल पद्धतियों और उत्पादों के एक समूह को वर्णित करती है।
- यह प्रायः देशज संस्कृतियों द्वारा विकसित चिकित्सीय ज्ञान को संदर्भित करती है, जिसके अंतर्गत रोगों के उपचार तथा बेहतर स्वास्थ्य के लिए विकसित पादप, पशु और खनिज आधारित औषधियों, आध्यात्मिक उपचारों एवं मैनुअल तकनीकों को शामिल किया गया है।
- भारत में प्रमुख पारंपरिक चिकित्सा में शामिल हैं: आयुर्वेद, योग, सिद्ध, यूनानी, सोवा-रिग्पा, प्राकृतिक चिकित्सा आदि।
  - **आयुर्वेद:** आयुर्वेद प्रणाली में उपचार का दृष्टिकोण समग्र और व्यक्तिगत होता है जिसके अंतर्गत निवारक (स्वस्थ-वृथा), उपचारात्मक औषधि (औषधियां), आहार (भोजन) और विहार (जीवन शैली), प्रशामक, आरोग्यप्रद (रसायन) और पुनर्निवेश संबंधी पहलू शामिल हैं।
  - **यूनानी:** ग्रीस (यूनान) में उत्पन्न यूनानी चिकित्सा पद्धति को भारत में लगभग ग्यारहवीं शताब्दी में अरब और फारसियों द्वारा प्रारम्भ किया गया था।
  - **सिद्ध:** भारत में सिद्ध चिकित्सा पद्धति द्रविड़ संस्कृति से घनिष्ठ रूप से संबंधित है।
  - **योग:** यह मुख्यतः जीवन जीने का एक तरीका है, जिसका वर्णन सर्वप्रथम महर्षि पतंजलि ने व्यवस्थित रूप में योगसूत्र में किया था। योग के अनुशासन में आठ घटक शामिल हैं, यथा- संयम (यम), तपस्या (नियम), शारीरिक आसन (आसन), श्वास नियंत्रण (प्राणायाम), इन्द्रिय अंगों का संयम (प्रत्याहार), चिंतन, ध्यान और समाधि (गहन ध्यान)।
  - **प्राकृतिक चिकित्सा (Naturopathy): प्राकृतिक चिकित्सा,** स्वास्थ्य देखभाल और स्वस्थ जीवन के लिए प्राकृतिक सामग्री के उपयोग से संबंधित एक लागत प्रभावी, औषधि रहित, गैर-हानिकारक चिकित्सा (non-invasive therapy) पद्धति है।
  - **होम्योपैथी:** होम्योपैथी को 1805 ई. में एक जर्मन चिकित्सक, डॉ. क्रिश्चियन फ्रेडरिक सैमुएल हैनिमैन द्वारा ड्रग थेरेप्यूटिक्स की वैज्ञानिक प्रणाली के रूप में प्रारम्भ किया गया था।

WHO ट्रेडिशनल मेडिसिन स्ट्रेटेजी 2014-2023

इस रणनीति के दो प्रमुख लक्ष्य हैं:

- स्वास्थ्य, कल्याण और जन केंद्रित स्वास्थ्य देखभाल हेतु पारंपरिक चिकित्सा के संभावित योगदान के दोहन में सदस्य राज्यों को समर्थन प्रदान करना।
- उत्पादों, पद्धतियों और चिकित्सकों के विनियमन के माध्यम से पारंपरिक चिकित्सा के सुरक्षित एवं प्रभावी उपयोग को बढ़ावा देना।

इन लक्ष्यों को निम्नलिखित तीन रणनीतिक उद्देश्यों को कार्यान्वित करके पूर्ण किया जाएगा:

- ज्ञान के आधार का निर्माण करना और राष्ट्रीय नीतियों को प्रतिपादित करना;
- विनियमन के माध्यम से सुरक्षा, गुणवत्ता और प्रभावशीलता को सुदृढ़ करना; तथा
- पारंपरिक चिकित्सा सेवाओं और स्व-स्वास्थ्य देखभाल सेवाओं को राष्ट्रीय स्वास्थ्य प्रणालियों में एकीकृत करके सार्वभौमिक स्वास्थ्य कवरेज को बढ़ावा देना।

पारंपरिक चिकित्सा के लाभ

- **यह स्वास्थ्य सेवाओं में विद्यमान अंतराल को कम करती है:** मुख्यतः निम्न एवं मध्यम आय वाले देशों में पारंपरिक चिकित्सा उपचार सरलता से उपलब्ध होते हैं और उपयोग किए जाते हैं।
  - WHO द्वारा उपलब्ध कराए गए आंकड़ों के अनुसार, प्राथमिक स्वास्थ्य देखभाल के लिए भारत में 70 प्रतिशत जनसंख्या पारंपरिक चिकित्सा पर निर्भर है।
  - पारंपरिक औषधियां अल्प लागत वाली होती हैं और ऐसा माना जाता है कि इनके दुष्प्रभाव भी कम होते हैं।
- **प्रमुख रोगों का उपचार:** WHO द्वारा स्वीकार किया गया है कि पारंपरिक चिकित्सा और इसके चिकित्सक, चिरस्थायी रोगों के उपचार में महत्वपूर्ण भूमिका का निर्वहन करते हैं तथा कुछ असाध्य रोगों से पीड़ित लोगों के जीवन गुणवत्ता में सुधार करने में सफल रहे हैं।
- **उपचार हेतु समग्र दृष्टिकोण:** आयुर्वेद में, मानव को शरीर, मन, आत्मा और इंद्रियों से युक्त माना गया है। इसलिए, किसी भी रोग को उपचारित करने हेतु शरीर के इन सभी तत्वों को ध्यान में रखा जाता है और यह दृष्टिकोण रोगी के समग्र उपचार को संभव बनाता है।
- **नई औषधियों का विकास:** संभावित चिकित्सीय लक्षणों वाले पादप पदार्थों का चयन और औषधि के रूप में उनके निष्कर्षण के संदर्भ में पारंपरिक ज्ञान, अति महत्वपूर्ण माध्यम के रूप में कार्य कर सकता है।
  - पारंपरिक औषधियां, कुछ आधुनिक मलेरिया-रोधी औषधियों के स्रोत हैं।

पारंपरिक चिकित्सा से संबंधित मुद्दे

- **अविनियमित:** पारंपरिक चिकित्सा उत्पाद अनेक देशों में अविनियमित हैं तथा इसलिए उपभोक्ताओं हेतु जोखिम संबंधी कई चिंताएं औषधीय उत्पादों की सुरक्षा और गुणवत्ता से जुड़ी हुई हैं।
  - रिपोर्ट की गई समस्याओं में गलत पादपों की प्रजातियों का विक्रय और पारंपरिक चिकित्सा उपचारों का संदूषण एवं मिलावट शामिल हैं।
- **अप्रशिक्षित चिकित्सक:** WHO ने चिन्हित किया है कि "पारंपरिक औषधियों या पद्धतियों का अनुचित उपयोग नकारात्मक या खतरनाक प्रभाव डाल सकता है"।
- **वित्तीय सहायता का अभाव:** पारंपरिक चिकित्सा में प्रायः पारंपरिक ज्ञान के विकास और संरक्षण हेतु आवश्यक वित्तीय सहयोग की कमी बनी रहती है।
- **मानव संसाधनों का अभाव:** बेहतर अवसरों की प्राप्ति हेतु चिकित्सक इस पारंपरिक प्रणाली का त्याग कर रहे हैं।

पारंपरिक चिकित्सा के लिए किए गए अन्य प्रयास

- **आयुर्वेद, यूनानी और सिद्ध चिकित्सा पद्धति में निदान एवं शब्दावली के मानकीकरण पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (International Conference on Standardisation of Diagnosis and Terminologies in Ayurveda, Unani and Siddha Systems of Medicine: ICoSDi TAUS) 2020:** इसे आयुष मंत्रालय और विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित किया गया था।
  - **पारंपरिक चिकित्सा निदान-शास्त्र डेटा के संग्रह और वर्गीकरण पर नई दिल्ली घोषणा-पत्र {New Delhi Declaration on Collection and Classification of Traditional Medicine (TM) Diagnostic Data}** को अपनाया गया तथा स्वास्थ्य

VISIONIAS

देखभाल के महत्वपूर्ण क्षेत्र के रूप में पारंपरिक चिकित्सा पर देशों की प्रतिबद्धता पर बल दिया गया।

- **भारतीय चिकित्सा एवं होम्योपैथिक भेषज संहिता आयोग (Pharmacopoeia Commission for Indian Medicine & Homoeopathy: PCIM&H):** केंद्रीय मंत्रिमंडल ने PCIM&H में भारतीय चिकित्सा भेषज संहिता प्रयोगशाला और होम्योपैथिक भेषज संहिता प्रयोगशाला का विलय करके आयुष मंत्रालय (MoA) के अंतर्गत इसे अधीनस्थ कार्यालय के रूप में पुनः स्थापित करने को स्वीकृति प्रदान की है।
  - PCIM&H, आयुष मंत्रालय के तत्वावधान में वर्ष 2010 में स्थापित एक स्वायत्त निकाय है।
  - इस विलय का उद्देश्य, आयुर्वेद, सिद्ध, यूनानी और होम्योपैथी दवाओं के मानकीकरण परिणामों में वृद्धि करके उनके प्रभावी विनियमन तथा गुणवत्ता नियंत्रण के लिए तीन संगठनों की अवसंरचनात्मक सुविधाओं, तकनीकी कार्यबल और वित्तीय संसाधनों के उपयोग का अनुकूलन करना है।
- **आयुष ग्रिड:** आयुष मंत्रालय ने आयुष क्षेत्र के डिजिटलीकरण के लिए इस नई परियोजना की संकल्पना की है।
- आयुष क्षेत्र को बढ़ावा देने और उसे सुदृढ़ करने के लिए **राष्ट्रीय आयुष मिशन की केंद्र प्रायोजित योजना** तथा **राष्ट्रीय स्वास्थ्य मिशन और राष्ट्रीय स्वास्थ्य नीति-2017 के तहत आयुष को मुख्य धारा में लाने की रणनीति** को लागू किया गया है। इसके तहत प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्रों (PHC's), सामुदायिक स्वास्थ्य केंद्रों (CHC's) और जिला अस्पतालों में आयुष सुविधाओं को स्थापित किया जा रहा है।
- **आयुष्मान भारत योजना के तहत,** 10% उप-केंद्रों को **स्वास्थ्य एवं कल्याण केंद्रों (HWCs) के रूप में उन्नत किया जाना है,** जिसे आयुष मंत्रालय द्वारा जरूरतमंद समुदाय को व्यापक स्वास्थ्य देखभाल प्रदान करने के लिए विकसित किया जाएगा।

आगे की राह

- **पारंपरिक चिकित्सा का प्रचार:** पारंपरिक चिकित्सा, उपचार एवं पद्धतियों के ज्ञान को प्रत्येक देश में परिस्थितियों के आधार पर व्यापक तौर पर एवं उचित रूप से प्रोत्साहित, संरक्षित, प्रचारित और संचारित किया जाना चाहिए।
- **नियामक संरचना में सुधार:** अपने लोगों के स्वास्थ्य हेतु सरकार उत्तरदायी होती है। अतः पारंपरिक चिकित्सा के उचित, सुरक्षित और प्रभावी उपयोग को सुनिश्चित करने के लिए सरकार द्वारा राष्ट्रीय नीतियों, विनियमों एवं मानकों को (व्यापक राष्ट्रीय स्वास्थ्य प्रणालियों के एक भाग के रूप में) तैयार किया जाना चाहिए।
- **चिकित्सकों के लिए प्रशिक्षण और मानकीकृत प्रैक्टिस:** सरकारों को पारंपरिक चिकित्सा से संलग्न चिकित्सकों की योग्यता, मान्यता या लाइसेंसिंग के लिए प्रणाली स्थापित करनी चाहिए। पारंपरिक चिकित्सा से संलग्न चिकित्सकों को अपने ज्ञान और कौशल को राष्ट्रीय आवश्यकताओं के अनुरूप अपग्रेड करना चाहिए।
- **औपचारिक और पारंपरिक चिकित्सा प्रदाताओं के मध्य सहयोग:** चूंकि उपभोक्ताओं द्वारा प्रायः दोनों उपचारों का एक साथ उपयोग किया जाता है, इसलिए पंजीकृत/लाइसेंस प्राप्त पारंपरिक चिकित्सकों और औपचारिक स्वास्थ्य देखभाल प्रदाताओं के मध्य सहयोग में सुधार किया जाना आवश्यक है।

3.7.1. पारंपरिक चिकित्सा से संबंधित पारित कानून (Laws Passed on Traditional Medicines)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, संसद द्वारा पारंपरिक चिकित्सा से संबंधित तीन विधेयक पारित किए गए हैं, यथा- **राष्ट्रीय भारतीय चिकित्सा पद्धति आयोग विधेयक, 2020 {National Commission for Indian System of Medicine (NCISM) Bill, 2020}; राष्ट्रीय होम्योपैथी आयोग विधेयक, 2020 {The National Commission for Homoeopathy (NCH) Bill, 2020}** तथा **आयुर्वेद शिक्षण और अनुसंधान संस्थान विधेयक, 2020 {The Institute of Teaching and Research In Ayurveda (ITRA) Bill, 2020}।**

इन विधेयकों की पृष्ठभूमि और आवश्यकता

- भारतीय चिकित्सा केंद्रीय परिषद अधिनियम, 1970 और होम्योपैथी केंद्रीय परिषद अधिनियम, 1973 समय के अनुरूप आवश्यक योगदान करने में असमर्थ रहे हैं।
- **इन औषधि प्रणालियों में निम्नलिखित चुनौतियां विद्यमान हैं:**
  - आयुष चिकित्सा संस्थानों के विनियमन में अनियमितता।
  - सदस्यों और कार्यकारी समिति की अप्रभावी भूमिका।
  - मानक पाठ्यक्रम और शिक्षा का अभाव।
  - भारतीय चिकित्सा पद्धति और होम्योपैथी के अभ्यास में नैतिकता का अभाव।

VISION IAS

- जांच की पारदर्शी प्रणाली स्थापित करने में विफलता।
- चिकित्सा शिक्षा पर गंभीर हानिकारक प्रभावों तथा गुणवत्तापूर्ण स्वास्थ्य सेवाओं के वितरण को प्रभावित करने के साथ शिक्षा प्रणाली को मान्यता और गैर-मान्यता प्रदान करने में कथित अनियमितताओं का वर्तमान प्रणाली में विद्यमान होना।

राष्ट्रीय भारतीय चिकित्सा पद्धति आयोग विधेयक, 2020 {National Commission for Indian Systems of Medicine (NCISM) Bill, 2020}

- इस विधेयक में **'भारतीय चिकित्सा केंद्रीय परिषद विधेयक, 1970'** (Indian Medicine Central Council Act, 1970) को निरस्त करने के संबंध में उपबंध किए गए हैं। यह ऐसी चिकित्सीय शिक्षा व्यवस्था को स्थापित करने का प्रयास करता है, जिसके द्वारा निम्नलिखित को सुनिश्चित किया जाएगा:
  - भारतीय चिकित्सा प्रणाली में उच्च गुणवत्ता युक्त चिकित्सीय पेशेवरों की पर्याप्त संख्या में उपलब्धता;
  - भारतीय चिकित्सा प्रणाली के चिकित्सीय पेशेवरों द्वारा नवीनतम चिकित्सा अनुसंधानों को अपनाना;
  - चिकित्सा संस्थानों का आवधिक मूल्यांकन; और
  - एक प्रभावी शिकायत निवारण तंत्र की स्थापना।
- **इस विधेयक की प्रमुख विशेषताओं में निम्नलिखित शामिल हैं:**
  - **राष्ट्रीय भारतीय चिकित्सा पद्धति आयोग (NCISM) का गठन:** भारतीय चिकित्सा पद्धति के शिक्षा, चिकित्सा पेशे और चिकित्सा संस्थानों से संबंधित सभी पहलुओं के विकास और विनियमन हेतु NCISM की स्थापना करना।
  - **NCISM के कार्यों में निम्नलिखित शामिल हैं:**
    - भारतीय चिकित्सा पद्धति से संबद्ध चिकित्सा संस्थानों और चिकित्सीय पेशेवरों को विनियमित करने के लिए नीतियों का निर्माण करना।
    - स्वास्थ्य सेवाओं से संबंधित मानव संसाधन और अवसंरचना संबंधी आवश्यकताओं का आकलन करना।
    - इस विधेयक के तहत निर्मित नियमों का भारतीय चिकित्सा पद्धति के राज्य चिकित्सा परिषदों द्वारा अनुपालन सुनिश्चित करना।
    - इस विधेयक के तहत गठित स्वायत्त बोर्डों के मध्य समन्वय सुनिश्चित करना।
  - **स्वायत्त बोर्ड:** यह विधेयक NCISM की निगरानी में कुछ स्वायत्त बोर्डों की स्थापना हेतु प्रावधान करता है। ये बोर्ड हैं:
    - आयुर्वेद बोर्ड।
    - यूनानी, सिद्ध और सोवा-रिग्पा बोर्ड।
    - भारतीय चिकित्सा पद्धति के लिए चिकित्सा मूल्यांकन और रेटिंग बोर्ड।
    - नैतिकता एवं चिकित्सा पंजीकरण बोर्ड।
- **भारतीय चिकित्सा प्रणाली सलाहकार परिषद:** इसे केंद्र सरकार द्वारा गठित किया जाएगा। यह प्राथमिक मंच होगा जिसके माध्यम से राज्य / संघ राज्य क्षेत्र अपने विचारों और चिंताओं को 'NCISM' के समक्ष प्रस्तुत कर सकेंगे। इसके अतिरिक्त, यह परिषद चिकित्सा शिक्षा के न्यूनतम मानकों को निर्धारित करने और बनाए रखने के उपायों पर NCISM को सलाह भी देगी।
- **प्रवेश परीक्षा:** स्नातक शिक्षा में प्रवेश के लिए एक समान **राष्ट्रीय पात्रता-सह-प्रवेश परीक्षा (NEET)** का आयोजन किया जाएगा। इसके अतिरिक्त, चिकित्सक के रूप में प्रैक्टिस के लिए लाइसेंस प्राप्त करने हेतु चिकित्सा संस्थानों से स्नातक करने वाले छात्रों के लिए अंतिम वर्ष में एक **कॉमन नेशनल एग्जिट टेस्ट** का आयोजन भी किया जाएगा। साथ ही, सभी चिकित्सा संस्थानों में भारतीय चिकित्सा प्रणाली के प्रत्येक विषय के स्नातकोत्तर कोर्स में प्रवेश के लिए एक समान स्नातकोत्तर राष्ट्रीय प्रवेश परीक्षा आयोजित की जाएगी।
- इस विधेयक के तहत भारतीय चिकित्सा प्रणाली के प्रत्येक विषय में उन पोस्ट-ग्रैजुएट विद्यार्थियों के लिए **राष्ट्रीय शिक्षक पात्रता परीक्षा** हेतु एक प्रस्ताव लाया गया है, जो उस विशेष विषय में शिक्षण को अपना पेशा बनाना चाहते हैं।

राष्ट्रीय होम्योपैथी आयोग विधेयक, 2020 {The National Commission for Homoeopathy (NCH) Act, 2020}

- यह विधेयक 'होम्योपैथी केंद्रीय परिषद अधिनियम, 1973' (Homoeopathy Central Council Act, 1973) को समाप्त करेगा। यह ऐसी चिकित्सीय शिक्षा प्रणाली को स्थापित करने का प्रयास करता है, जो उच्च स्तरीय होम्योपैथिक चिकित्सा पेशेवरों की पर्याप्त संख्या, आदि की उपलब्धता को सुनिश्चित करे।
- **होम्योपैथी के लिए राष्ट्रीय होम्योपैथी आयोग (NCH) और राज्य होम्योपैथी चिकित्सा परिषदों के गठन का प्रावधान किया गया है।**

Mains 365 - विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

VISION IAS

- NCH के कार्य: इसके कार्य NCISM के समान, लेकिन होम्योपैथी से संबंधित हैं।

- **स्वायत्त बोर्ड:** इस अधिनियम में NCH की निगरानी में कुछ स्वायत्त बोर्डों के गठन का भी प्रावधान किया गया है, जो निम्नलिखित हैं:
  - होम्योपैथी शिक्षा बोर्ड,
  - होम्योपैथी चिकित्सा मूल्यांकन एवं रेटिंग बोर्ड, तथा
  - होम्योपैथी एथिक्स एंड मेडिकल रजिस्ट्रेशन बोर्ड।
- यह अधिनियम एक **होम्योपैथी सलाहकार परिषद** के गठन का प्रावधान करता है।
- यह अधिनियम स्नातक एवं स्नातकोत्तर के लिए प्रवेश परीक्षाओं के आयोजन तथा प्रैक्टिस के लिए लाइसेंस का प्रावधान करता है।
- यह अधिनियम **राष्ट्रीय शिक्षक पात्रता परीक्षा (National Teachers' Eligibility Test)** के आयोजन का प्रावधान करता है।
- **पेशेवर एवं नैतिक दुराचार के प्रकरणों में अपील:** इस अधिनियम के तहत राज्य चिकित्सा परिषद और होम्योपैथी एथिक्स एंड मेडिकल रजिस्ट्रेशन बोर्ड को चिकित्सकों के विरुद्ध अनुशासनात्मक कार्रवाई करने तथा मौद्रिक दंड आरोपित करने संबंधी अधिकार प्रदान किए गए हैं। बोर्ड के निर्णय से असंतुष्ट होने की स्थिति में चिकित्सक, बोर्ड के निर्णय के विरुद्ध राष्ट्रीय होम्योपैथी आयोग में अपील कर सकते हैं। राष्ट्रीय होम्योपैथी आयोग के निर्णय के विरुद्ध केंद्र सरकार के पास अपील की जा सकती है।

आयुर्वेद शिक्षण एवं अनुसंधान संस्थान अधिनियम, 2020 {The Institute of Teaching And Research In Ayurveda (ITRA) Act, 2020}

- इसका उद्देश्य तीन आयुर्वेद संस्थानों का विलय कर एकल संस्थान की स्थापना करना है, जिसका नाम आयुर्वेद शिक्षण एवं अनुसंधान संस्थान (ITRA) होगा। इस प्रस्तावित संस्थान को **गुजरात आयुर्वेद विश्वविद्यालय, जामनगर** के परिसर में ही स्थापित किया जाएगा और यह राष्ट्रीय महत्व के संस्थानों में से एक होगा।
- ITRA में अग्रलिखित संस्थानों का विलय किया जाएगा- (i) आयुर्वेद स्नातकोतर शिक्षण एवं अनुसंधान संस्थान, जामनगर; (ii) श्री गुलाबकुंवरबा आयुर्वेद महाविद्यालय, जामनगर; एवं, (iii) भारतीय आयुर्वेदिक औषधि विज्ञान संस्थान, जामनगर।
- **इस संस्थान के उद्देश्य:**
  - आयुर्वेद और औषधि विज्ञान से संबंधित चिकित्सीय शिक्षा के क्षेत्र में **शिक्षण की पद्धति विकसित करना,**
  - आयुर्वेद की सभी शाखाओं में **कार्मिकों के प्रशिक्षण के लिए सभी शैक्षणिक सुविधाओं को एक ही स्थान पर उपलब्ध कराना,**
  - आयुर्वेद में विशेषज्ञों और चिकित्सीय शिक्षकों की आवश्यकता को पूरा करने के लिए स्नातकोत्तर शिक्षा में **आत्मनिर्भरता प्राप्त करना,** और
  - **आयुर्वेद में गहन अध्ययन एवं अनुसंधान** को बढ़ावा देना।
- **ITRA की संरचना:** आयुष मंत्री; केंद्रीय आयुर्वेद अनुसंधान परिषद के महानिदेशक; शिक्षा, उद्योग तथा अनुसंधान के क्षेत्र में निपुणता रखने वाले आयुर्वेद के तीन विशेषज्ञों; एवं तीन सांसदों सहित इसमें कुल 15 सदस्य शामिल होंगे।
- **इस संस्थान के कार्य:**
  - आयुर्वेद (औषधि विज्ञान समेत) में स्नातक और स्नातकोत्तर शिक्षा प्रदान करना,
  - **कोर्स और पाठ्यक्रम निर्धारित करना** एवं आयुर्वेद और औषधि विज्ञान की शिक्षा में **डिग्री, डिप्लोमा** एवं अन्य विशिष्टता तथा उपाधियां प्रदान करना,
  - आयुर्वेद की विभिन्न शाखाओं में **अनुसंधान के लिए सुविधा प्रदान करना,**
  - सहायक कर्मियों, जैसे- नर्सों और फार्मासिस्ट के लिए सभी सुविधाओं से सुसज्जित महाविद्यालयों एवं अस्पतालों का अनुरक्षण करना।

राष्ट्रीय महत्व के संस्थान (Institute of National Importance: INI)

- मानव संसाधन विकास मंत्रालय (अब शिक्षा मंत्रालय) के अनुसार, INI एक ऐसा दर्जा है जिसे विशेषकर भारत के उन अग्रणी सरकारी उच्चतर शिक्षण संस्थानों को प्रदान किया जाता है, जो देश/राज्य के किसी विशिष्ट क्षेत्र में उच्च स्तर के कौशल में निपुण कर्मियों को तैयार करने में महत्वपूर्ण भूमिका का निर्वहन करते हैं।

VISION IAS

- यह दर्जा भारत की संसद के अधिनियम के माध्यम से प्रदान किया जाता है।
- **ITRA, आयुष क्षेत्र में राष्ट्रीय महत्व के संस्थान का दर्जा प्राप्त करने वाला पहला संस्थान होगा।** यह दर्जा इसे पाठ्यक्रम सामग्री तैयार करने और शिक्षण कौशल की दिशा में स्वतंत्र व नवाचारी बनने में सहायता करेगा।

निष्कर्ष

मुख्यधारा की चिकित्सा प्रणाली में आयुष के वास्तविक एकीकरण हेतु ठोस रणनीति की आवश्यकता है ताकि आधुनिक और पारंपरिक पद्धतियों के बीच समान रूप से सार्थक सहयोग को बढ़ावा दिया जा सके। इससे आयुष के सहायक दर्जे को समाप्त करने तथा इसको मुख्यधारा की स्वास्थ्य सेवा प्रणाली में वैधानिक रूप से सम्मिलित करने में सहायता मिलेगी।

3.8. टेलीमेडिसिन संबंधी दिशा-निर्देश (Telemedicine Guidelines)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, **स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय** द्वारा टेलीमेडिसिन संबंधी दिशा-निर्देश जारी किए गए। **नीति आयोग** और भारतीय चिकित्सा परिषद के सहयोग से इन दिशा-निर्देशों को तैयार किया गया है।

टेलीमेडिसिन के बारे में

- **विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा टेलीमेडिसिन** को व्यक्तियों और समुदायों के स्वास्थ्य को बेहतर बनाने के उद्देश्य से रोग तथा इंजरी की पहचान, उपचार एवं रोकथाम के लिए सूचना और संचार प्रौद्योगिकियों का उपयोग करके स्वास्थ्य देखभाल पेशेवरों द्वारा स्वास्थ्य देखभाल सेवाओं के वितरण के रूप में परिभाषित किया गया है।
- टेलीमेडिसिन के अंतर्गत **वीडियो, फोन, चैटिंग ऐप आदि** जैसे दूरसंचार साधनों द्वारा रोगियों का दूरस्थ निदान और उपचार किया जाता है।

इन दिशा-निर्देशों की प्रमुख विशेषताएं

- **भारतीय चिकित्सा परिषद अधिनियम, 1956** के अंतर्गत केवल पंजीकृत मेडिकल प्रैक्टिशनर (RMP) को ही एक ऑनलाइन पाठ्यक्रम पूरा करने के पश्चात् टेलीमेडिसिन परामर्श प्रदान करने का अधिकार प्राप्त है।
- टेलीमेडिसिन परामर्श अनामिक नहीं होना चाहिए, इसमें रोगी और चिकित्सक दोनों को एक दूसरे की पहचान ज्ञात होनी चाहिए।
- यह रोगियों की **निजता और गोपनीयता** की रक्षा का प्रावधान करता है।
- इसमें उन मंचों का उल्लेख है जिनका निदान और उपचार हेतु प्रयोग किया जा सकता है तथा जिनके द्वारा सुदृढ़ स्वास्थ्य सेवा प्रदान करने के लिए प्रौद्योगिकी को एकीकृत किया जा सकता है। सरकार ने कुछ औषधियों को भी सूचीबद्ध किया है जिन्हें टेलीमेडिसिन के माध्यम से प्रस्क्राइब नहीं किया जा सकता है।
- यह चिकित्सक-रोगी संबंध; दायित्व और लापरवाही संबंधी मुद्दों; मूल्यांकन, प्रबंधन और उपचार; सतत देखभाल; आपातकालीन सेवाओं के लिए रेफरल सेवाओं; रोगी से संबंधित अभिलेखों की गोपनीयता और सुरक्षा तथा सूचनाओं के आदान-प्रदान; निर्देश और प्रतिपूर्ति; स्वास्थ्य शिक्षा एवं परामर्श से संबंधित **मानदंड और प्रोटोकॉल प्रदान करता है।**

टेलीमेडिसिन के लाभ

- **स्वास्थ्य देखभाल तक पहुंच में वृद्धि:** टेलीमेडिसिन स्वास्थ्य सेवा, विशेष रूप से विशेषज्ञ प्रदाताओं के लिए भौगोलिक बाधाओं को समाप्त कर सकती है। टेलीमेडिसिन चिकित्सकीय रूप से अल्पसेवित समुदायों और चिकित्सकों के अभाव वाले ग्रामीण भौगोलिक क्षेत्रों के रोगियों के लिए विशेष रूप से लाभप्रद हो सकती है।
- **स्वास्थ्य देखभाल की लागत में कमी:** टेलीमेडिसिन देखभाल वितरण की दक्षता में वृद्धि कर सकती है, रोगियों की देखभाल या किसी अन्य स्थान पर ले जाने का व्यय कम कर सकती है और यहां तक कि रोगियों को अस्पताल ले जाने की आवश्यकता को समाप्त कर सकती है।
- **पारंपरिक प्रत्यक्ष चिकित्सा (traditional face-to-face medicine) को प्रोत्साहन:** टेलीमेडिसिन के साथ देखभाल प्रदाता भी उचित या आवश्यक होने पर फॉलो-अप विजिट, चेक-अप और शिक्षा के संदर्भ में दूरस्थ स्थान से ही रोगियों के जांच की प्रक्रिया को सुगम और सुविधाजनक बनाते हुए व्यक्तिगत रूप से रोगियों की देखभाल करना जारी रख सकते हैं।
- **बेहतर रोगी जुड़ाव और संतुष्टि:** टेलीमेडिसिन रोगियों को उनके स्वास्थ्य देखभाल में संलग्न रहने को सरल और सुविधाजनक बनाती है। अपने सेवा प्रदाताओं से सुविधाजनक, लचीलापन और वास्तविक समय देखभाल की सुविधा प्रदान कर स्वास्थ्य की समग्र गुणवत्ता में वृद्धि करती है।

VISION IAS

टेलीमेडिसिन से संबंधित चुनौतियाँ

- **प्रौद्योगिकी तक पहुंच:** लागत, निम्न डिजिटल साक्षरता, जागरूकता का अभाव, स्थानीय भाषाओं में अनुपलब्धता के कारण टेलीमेडिसिन सुभेद्य और ग्रामीण क्षेत्रों के लोगों के लिए दुर्लभ हो जाती है।
- **निजता संबंधी चिंताएं:** इंटरनेट पर रोगी से संबंधित डेटा को एक्सेस करने के कारण, टेलीमेडिसिन सेवाएं सुरक्षा और गोपनीयता से संबंधी मुद्दों को बढ़ावा दे सकती हैं।
- **रोगी वरीयता**, क्योंकि रोगी अभी भी विभिन्न कारणों से (जैसे कि निजता, तकनीकी साक्षरता आदि से संबंधित चिंताएं) वर्चुअल विज़िट की तुलना में व्यक्तिगत जांच को प्राथमिकता देते हैं। साथ ही, रोगी जिन चिकित्सकों को जानते हैं उनके साथ टेली हेल्थ विज़िट को प्राथमिकता दे सकते हैं।

निष्कर्ष

टेलीमेडिसिन संबंधी दिशा-निर्देश उचित दिशा में उठाए गए अति आवश्यक कदम हैं। कनेक्टेड केयर टेक्नोलॉजी, बिग डेटा और एनालिटिक्स के क्षेत्र में तीव्र प्रगति टेलीमेडिसिन को एक प्रमुख क्षेत्र के रूप में स्थापित करेंगे। **इंटरनेट के लोकतांत्रीकरण के साथ स्मार्ट उपकरणों के प्रसार** ने टेली कंसल्टेशन को और अधिक सुविधाजनक तथा सुलभ बनाया है।

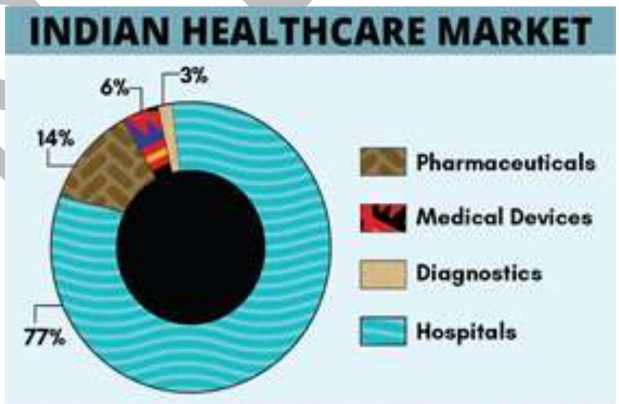
3.9. भारत में औषधीय और चिकित्सा उपकरण उद्योग (Pharmaceutical and Medical Devices Industry in India)

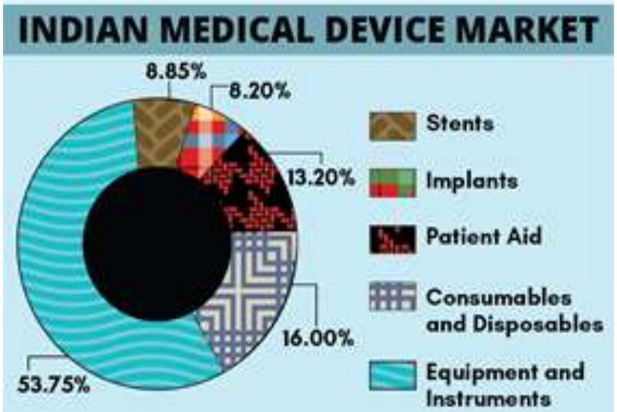
सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, **केंद्रीय मंत्रिमंडल** ने भारत में औषधीय और चिकित्सा उपकरण उद्योग को प्रोत्साहन प्रदान करने हेतु कई योजनाओं को अनुमोदित किया है।

पृष्ठभूमि

- भारत **विश्व स्तर पर जेनेरिक दवाओं का सबसे बड़ा प्रदाता है,** जिसकी मात्रा के आधार पर वैश्विक आपूर्ति में 20% हिस्सेदारी है। साथ ही, भारत टीकों की 50% वैश्विक मांग की भी आपूर्ति करता है। ज्ञातव्य है कि भारत **DPT** (डिप्थीरिया, टिटनेस और पर्टुसिस), **BCG** (बैसिलस कैलमेट-गुएरिन) और **खसरा** वैक्सीन की वैश्विक आपूर्ति में अग्रणी देश है।
    - भारत संपूर्ण विश्व में **मात्रा (वॉल्यूम) के आधार पर उत्पादन में तीसरे स्थान** पर है और **मूल्य** के आधार पर **13वें** स्थान पर है।
    - भारत 60,000 जेनेरिक ब्रांड्स का स्रोत है और **500 से अधिक विभिन्न सक्रिय औषधीय घटक सामग्री** (Active Pharmaceutical Ingredients: API) का विनिर्माण करता है।
    - **वर्ष 2018 में औषधि उद्योग का मूल्य 36.7 बिलियन डॉलर था** तथा इसके वर्ष 2015-20 के दौरान 55 बिलियन डॉलर तक पहुंच जाने की अपेक्षा की गई है।
    - ग्रीन फील्ड फार्मा के लिए स्वचालित मार्ग के अंतर्गत **100% प्रत्यक्ष विदेशी निवेश (FDI)** की अनुमति प्रदान की गई है।
    - औषध विभाग का उद्देश्य अपने **'फार्मा विज़न 2020'** के अंतर्गत देश को आद्योपांत औषधि खोज का केंद्र बनाना है।





API और KSM के विषय में

- **सक्रिय औषधीय घटक सामग्री (API)** वस्तुतः एक दवा उत्पाद (जैसे- टैबलेट, कैप्सूल) का जैविक रूप से सक्रिय घटक होता है।
    - दवा उत्पाद सामान्यतया कई घटकों से मिलकर बने होते हैं। उपर्युक्त API प्राथमिक घटक सामग्री है।
    - भारत का 70% API आयात चीन से किया जाता है।
- **महत्वपूर्ण प्रारंभकारी सामग्री (Key Starting Material: KSM)** API के निर्माण खंड (बिलिंग ब्लॉक्स) होते हैं।

VISION IAS

- **चिकित्सा उपकरण क्षेत्रक अभी प्रगतिशील अवस्था में है** और इसके विकास की संभावनाएं स्वास्थ्य देखभाल बाजार से जुड़े सभी क्षेत्रकों के मध्य सर्वाधिक है।
    - वर्ष 2018-19 में इसका मूल्य 50,026 करोड़ रुपये था।
    - चिकित्सा उपकरणों को **विभिन्न प्रमुख खंडों में पृथक्कृत किया गया है,** जिनमें उपकरणों एवं औजारों (शल्य चिकित्सीय और गैर-शल्य चिकित्सीय) की अत्यधिक हिस्सेदारी है।
    - अन्य खंडों में उपभोज्य (consumables) और निपटान योग्य (disposables) वस्तुएं; रोगी सहायता; प्रत्यारोपण; स्टिंट आदि सम्मिलित हैं।
    - **चिकित्सा उपकरणों की कुल घरेलू मांग के लिए** भारत **85% तक आयात पर** निर्भर है। कुछ विशिष्ट बल्क दवाओं में आयात पर निर्भरता 80 से 100 प्रतिशत तक है।

चिकित्सा उपकरण क्षेत्रक: विकास चालक

- **उदीयमान उद्योग:** 90% से अधिक परिष्कृत उपकरणों का आयात किया जा रहा है, हालांकि घरेलू उद्योग में अनुसंधान और विकास क्षमता की अपार संभावनाएं विद्यमान हैं।
- **जनसांख्यिकी:** वृद्धजनों की जनसंख्या में वृद्धि हो रही है तथा वर्ष 2022 तक जीवन प्रत्याशा 70 वर्ष से अधिक होने की उम्मींद है, इसलिए भविष्य में स्वदेश में विनिर्मित स्वास्थ्य देखभाल उपकरणों की आवश्यकता होगी।
- **बढती प्रयोज्य आय (Increasing disposable income):** 8% भारतीय वर्ष 2026 तक प्रति वर्ष 12,000 डॉलर से अधिक आय अर्जित कर रहे होंगे।
- **औद्योगिक पार्क:** भारत में 4 चिकित्सा उपकरण पार्क विकासाधीन हैं।
- **सरकार की प्रतिबद्धता:** चिकित्सा उपकरण क्षेत्रक के लिए नए नियम और नियामकीय प्रक्रियाएं, 100% FDI की अनुमति आदि।

औषध और चिकित्सा उपकरण उद्योग के समक्ष चुनौतियां

- **वैश्विक कारक:** विश्व स्तर पर, निम्नलिखित पहलुओं के कारण विनिर्माण क्षेत्र से जुड़े निर्यात पर गंभीर असर पड़ा है, जिससे घरेलू बाजार में भी मंदी आई है:
    - ग्राहक समेकन का उच्च स्तर;
    - प्रतिस्पर्धा और उत्पादों की स्वीकृतियों की संख्या में वृद्धि;
    - नए उत्पाद लॉन्च होने से मूल्यों में कमी; तथा
    - मूल्य निर्धारण नियंत्रण और संरक्षणवाद में वृद्धि।
- **जेनरिक औषधि क्षेत्र के समक्ष चुनौतियां:** उच्च गुणवत्ता युक्त, सस्ती और सुलभ जेनरिक दवाओं के एक वैश्विक आपूर्तिकर्ता के रूप में भारत की मजबूत स्थिति **अनुपालन संबंधी हालिया चुनौतियों और अल्प उत्पादकता** के कारण प्रभावित हुई है।
- **विकसित हो रहे नियामकीय परिदृश्य:** विगत कुछ वर्षों में विभिन्न हस्तक्षेपों के परिणामस्वरूप, विनिर्माण एवं आपूर्ति श्रृंखला से लेकर मूल्य निर्धारण और ग्राहक संलग्नता तक मूल्य श्रृंखलाएं प्रभावित हुई हैं।
    - अनुपालन संबंधी मुद्दों के कारण आपूर्ति से जुड़ी विश्वसनीयता प्रभावित हुई है, क्योंकि जहां कई भारतीय कंपनियों ने नियामकीय लेखा परीक्षा में बेहतर प्रदर्शन किया है, वहीं अन्य चुनौतियों का सामना कर रही हैं।
- **आयात पर निर्भरता:** भारत KSM, इंटरमीडिएट्स और API के लिए अधिकांशतः आयात (चीन से) पर निर्भर है। यह संभावित रूप से देश में कच्चे **माल की आपूर्ति में व्यवधानों और मूल्य निर्धारण में अस्थिरताओं** को प्रकट करता है।
    - इसलिए, इस उद्योग की देशज क्षमताओं को बढ़ाते हुए **वैकल्पिक स्रोतीकरण स्थानों (जैसे- वियतनाम, इंडोनेशिया आदि**) का भी अन्वेषण करना चाहिए।
    - हाल ही में, कोविड-19 के कारण चीन में किया गया लॉकडाउन, भारतीय औषध उद्योग के लिए व्यवधान का कारण बना है।
- **अपर्याप्त अनुसंधान और विकास:** भारतीय औषध उद्योग अनुसंधान के साथ-साथ वास्तविक समय में वस्तु विनिर्माण पद्धतियों की कमी का सामना कर रहा है।
    - सरकार को देश के सभी राज्यों में लघु पैमाने पर कच्चा माल विनिर्माण इकाइयों/इन्क्यूबेटर्स की स्थापना को बढ़ावा देना चाहिए।

VISION IAS

- **विनिर्माण अक्षमता:** चिकित्सा उपकरण क्षेत्रक निम्नलिखित के कारण अन्य कारकों के साथ प्रतिस्पर्धी अर्थव्यवस्थाओं की तुलना में लगभग 12 से 15% की विनिर्माण अक्षमता से ग्रस्त है:
  - पर्याप्त अवसंरचना का अभाव;
  - घरेलू आपूर्ति श्रृंखला और संभार-तंत्र के समक्ष बाधा;
  - उच्च वित्तीय लागत; तथा
  - सीमित डिज़ाइन क्षमताएं।
- **चिकित्सा उपकरण** इंजीनियरिंग, इलेक्ट्रॉनिक्स, भौतिक विज्ञान और सूचना प्रौद्योगिकी जैसी प्रौद्योगिकियों के मिश्रण पर निर्भर हैं। हालांकि, भारत अभी इन अवसरों का पूर्णतया लाभ उठाने हेतु निवेश, कुशल संसाधनों और नवाचार के मध्य के अंतराल को समाप्त करने में सक्षम नहीं हुआ है।

औषध उद्योग: विकास चालक
मांग-पक्ष कारक
- **अभिगम्यता (Accessibility):** आगामी दशक में चिकित्सा अवसरंचना पर 200 बिलियन डॉलर से अधिक का व्यय किया जाएगा।
- **वहनीयता (Affordability):** बढ़ती आय आगामी 10 वर्षों में 73 मिलियन परिवारों को मध्यम वर्ग में समावेशित कर सकती है।
- **महामारी विज्ञान संबंधी कारक:** मुख्य रूप से जनसंख्या वृद्धि, नए रोगों और जीवन शैली में परिवर्तन के कारण आगामी 10 वर्षों में रोगियों की संख्या में 20% से अधिक की वृद्धि होने की अपेक्षा है।

आपूर्ति-पक्ष कारक
- **पेटेंट प्राप्त औषधियां:** पेटेंट प्राप्त उत्पादों के प्रचलन में आने के उपरांत, कई बहुराष्ट्रीय कंपनियों द्वारा भारत में पेटेंट प्राप्त औषधियों को प्रस्तुत करने की अपेक्षा की गई है।
- **चिकित्सीय अवसंरचना:** दवा कंपनियों ने ग्रामीण बाजारों का दोहन करने और बेहतर चिकित्सीय अवसंरचना विकसित करने के लिए अपने व्ययों में वृद्धि की है। अस्पतालों के बाजार के आकार के वर्ष 2024 तक बढ़ने की प्रत्याशा है।
- **लागत दक्षता:** भारत की उत्पादन लागत अमेरिका की तुलना में लगभग 33% और यूरोप से लगभग 50% कम है।
- **जेनरिक बाजार:** भारत का जेनरिक दवा बाजार भारतीय औषध उद्योग का लगभग 70% है।
- **प्रतिभा समुच्चय:** एशिया में अपने समकक्षों की तुलना में भारत में कुशल कार्यबल के साथ-साथ उच्च प्रबंधकीय और तकनीकी क्षमता मौजूद है।

उपर्युक्त चुनौतियों के आलोक में केंद्र सरकार ने भारत में चिकित्सा उपकरणों के विनिर्माण के साथ-साथ बल्क दवाओं के उत्पादन को बढ़ावा देने हेतु नई योजनाओं को स्वीकृति प्रदान की है:

इन योजनाओं के बारे में
- **चिकित्सा उपकरण पार्कों को प्रोत्साहन (Promotion of Medical Device Parks):** इसका उद्देश्य राज्यों के साथ भागीदारी करते हुए देश में चिकित्सा उपकरण पार्कों को बढ़ावा देना है। राज्यों को प्रति पार्क अधिकतम 100 करोड़ रुपये की अनुदान सहायता प्रदान की जाएगी।
  - इन योजनाओं को राज्य कार्यान्वयन एजेंसी (State Implementing Agency: SIA) द्वारा कार्यान्वित किया जाएगा।
  - 4 चिकित्सा उपकरण पार्कों के लिए साझा अवसंरचना सुविधा केंद्रों हेतु वित्तीय सहायता उपलब्ध करवाने का लक्ष्य है।
- **चिकित्सा उपकरणों के घरेलू विनिर्माण को बढ़ावा देने हेतु उत्पादन से संबद्ध प्रोत्साहन योजना (Production Linked Incentive Scheme for promoting domestic manufacturing of medical devices):** इस योजना के अंतर्गत आधार वर्ष 2019-20 के दौरान पहचाने गए चिकित्सा उपकरण खंडों पर वृद्धिशील बिक्री के **5%** की दर से प्रोत्साहन प्रदान किया जाएगा।
  - यह योजना औषध विभाग द्वारा नामित की जाने वाली परियोजना प्रबंधन एजेंसी (Project Management Agency: PMA) द्वारा कार्यान्वित की जाएगी।
  - इसका लक्ष्य, चिकित्सा उपकरणों की निम्नलिखित श्रेणियों के अंतर्गत **लगभग 25-30 विनिर्माताओं** को सहायता प्रदान करना है:
    - **कैंसर** देखभाल/रेडियोथेरेपी चिकित्सा उपकरण;

VISION IAS

- **रेडियोलॉजी और प्रतिबिंबन (imaging) चिकित्सा उपकरण** एवं नाभिकीय प्रतिबिंबन उपकरण;
- **निश्चेतक (Anaesthetics) और हृदय तथा श्वास संबंधी** चिकित्सा उपकरण; एवं
- कॉक्लियर (Cochlear) और पेसमेकर जैसे प्रत्यारोपण योग्य इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों सहित **सभी प्रत्यारोपण।**

- **बल्क ड्रग पार्कों का संवर्धन (Promotion of Bulk Drug Parks):** इस योजना के अंतर्गत,
  - राज्यों के साथ मिलकर भारत में **3 मेगा बल्क ड्रग पार्क्स** विकसित करने का निर्णय लिया गया है।
  - प्रत्येक बल्क ड्रग पार्क के लिए भारत सरकार राज्यों को अधिकतम 1,000 करोड़ रुपये की धनराशि वित्तीय सहायता के रूप में प्रदान करेगी।
  - पार्कों में विभिन्न साझा सुविधाएं होंगी, जैसे- घोलक संयंत्र, आसवन संयंत्र, विद्युत और भाप संयंत्र, साझा उत्सर्जन शोधन संयंत्र आदि।
  - इस योजना के लिए **आगामी 5 वर्षों हेतु 3,000 करोड़ रुपये** की राशि स्वीकृत की गई है।
  - यह योजना संबंधित राज्य सरकारों द्वारा स्थापित की जाने वाली SIA द्वारा कार्यान्वित की जाएगी।
- **KSMs/औषधि इंटरमीडिएट्स और APIs के घरेलू विनिर्माण के संवर्धन के लिए उत्पादन से संबद्ध प्रोत्साहन योजना (Production Linked Incentive Scheme for promotion of domestic manufacturing of critical KSMs/Drug Intermediates and APIs):**
  - चिन्हित 53 अति महत्वपूर्ण बल्क ड्रग के योग्य विनिर्माताओं को आगामी 6 वर्षों के दौरान सहायता प्रदान की जाएगी, जो उत्पादन वृद्धि पर आधारित होगी तथा इसके लिए वर्ष 2019-20 को आधार वर्ष माना जाएगा।
  - **आगामी 8 वर्षों** के लिए **6,940 करोड़ रुपये** की राशि स्वीकृत की गई है।
  - यह योजना **औषध विभाग द्वारा नामित की जाने वाली परियोजना प्रबंधन एजेंसी (PMA)** के माध्यम से कार्यान्वित की जाएगी।

इन योजनाओं का महत्व

- **वहनीय स्वास्थ्य देखभाल सेवा प्रदान करना।**
- **आत्मनिर्भरता प्राप्त करने का एक तरीका।**
- **चीन की भूमिका:** चीन भारत को लगभग दो तिहाई औषधीय कच्चे माल की आपूर्ति करता है तथा प्रतिजैविक दवाओं जैसे कुछ खंडों में, यह अनुपात 90% तक है। चीन में नवीन कोरोना वायरस महामारी के कारण कारखानों के बंद होने के उपरांत इस मुद्दे की गंभीरता दृष्टिगोचर हुई तथा इसके प्रतिफल में कच्चे माल की आपूर्ति प्रभावित हुई है।
- **आर्थिक मितव्ययिता प्राप्त करना।**
- **निवेश आकर्षित करना।**
- **विनिर्माताओं को उचित समर्थन प्रदान करना।**
- पांच वर्षों की अवधि में 33,750 **अतिरिक्त रोजगार सृजित करना।**

3.10. ई-सिगरेट (E-cigarettes)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, केंद्रीय मंत्रिमंडल ने **"इलेक्ट्रॉनिक सिगरेट (उत्पादन, विनिर्माण, आयात, निर्यात, परिवहन, विक्रय, वितरण, भंडारण और विज्ञापन) निषेध अध्यादेश, 2019"** की घोषणा को अपनी स्वीकृति प्रदान कर दी है।

अध्यादेश के प्रमुख प्रावधान

- **ई-सिगरेट की परिभाषा:** यह विधेयक इलेक्ट्रॉनिक सिगरेट (ई-सिगरेट) को एक ऐसे इलेक्ट्रॉनिक उपकरण के रूप में परिभाषित करता है, जो अंतः श्वसन के लिए वायुधुंध (धुआं) पैदा करने हेतु निकोटिन और महक सहित या उसके बिना किसी द्रव्य को गर्म करती है, जिससे पीने वाला कश के रूप में भाप खींचता है न कि धुआं। इन ई-सिगरेट्स में विभिन्न फ्लेवर हो सकते हैं तथा इलेक्ट्रॉनिक निकोटिन डिलिवरी सिस्टम (ENDS) के सभी प्रकार, जैसे- हीट नॉट बर्न उत्पाद, ई-हुक्का और ऐसे ही अन्य उपकरण इनमें शामिल हैं।

Mains 365 - विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

- **ई-सिगरेट पर प्रतिबंध:** इस अध्यादेश के तहत ई-सिगरेटों के किसी प्रकार के उत्पादन, विनिर्माण, आयात, निर्यात, परिवहन, विक्रय (ऑनलाइन विक्रय सहित), वितरण अथवा विज्ञापन (ऑनलाइन विज्ञापन सहित) को एक संज्ञेय अपराध घोषित किया गया है।
- **ई-सिगरेट का भंडारण:** इस अधिनियम के अंतर्गत किसी भी व्यक्ति को ई-सिगरेट के स्टॉक के भंडारण हेतु किसी भी स्थान का उपयोग करने की अनुमति प्राप्त नहीं है। यदि कोई व्यक्ति ई-सिगरेट के स्टॉक का भण्डारण करता है तो उसे छह माह तक का कारावास अथवा 50 हजार रुपये तक का जुर्माना अथवा दोनों दंड दिए जा सकते हैं।
    - इसके अतिरिक्त, अधिनियम के लागू होने के उपरांत, ई-सिगरेट के मौजूदा भंडारों के मालिकों को इन भंडारों की स्वत: घोषणा करनी होगी तथा इसे प्राधिकृत अधिकारी के निकटवर्ती कार्यालय में जमा कराना होगा।
- **प्राधिकृत अधिकारी: प्राधिकृत अधिकारियों के अधिकार:** यदि प्राधिकृत अधिकारी यह मानता है कि विधेयक के किसी प्रावधान का उल्लंघन हुआ है तो वह ऐसे किसी भी स्थान की तलाशी ले सकता है जहां ई-सिगरेट्स का व्यापार, उत्पादन, भण्डारण या विज्ञापन किया जाता है। इस तलाशी के दौरान प्राधिकृत अधिकारी ई-सिगरेट्स से संबंधित किसी भी रिकॉर्ड या संपत्ति को जब्त कर सकता है। इसके अतिरिक्त वह इस अपराध से संबंधित किसी व्यक्ति को हिरासत में ले सकता है।

ई-सिगरेट के बारे में

- इलेक्ट्रॉनिक सिगरेट एक बैटरी-युक्त उपकरण होता है, जिसके द्वारा निकोटिन युक्त विलयन को गर्म करके एयरोसोल को उत्पन्न किया जाता है। ज्ञातव्य है कि निकोटिन, सामान्य सिगरेटों में उपलब्ध एक व्यसनकारी पदार्थ होता है।
- इनमें सभी प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक निकोटिन डिलिवरी सिस्टम, हीट नॉट बर्न उत्पाद, ई-हुक्का और इस प्रकार के अन्य उपकरण शामिल होते हैं।
- ई-सिगरेट के सेवन को वैपिंग भी कहा जाता है।

ई-सिगरेट पर प्रतिबंध आरोपित करने के पक्ष में तर्क

- **स्वास्थ्य पर प्रभाव:** विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) और भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद (ICMR) दोनों ने ई-सिगरेट के उपयोग से स्वास्थ्य पर पड़ने वाले नकारात्मक प्रभावों को रेखांकित किया है।
    - निकोटिन वस्तुतः तंबाकू उत्पादों का व्यसनकारी (addictive) घटक होता है। इसकी लत के अतिरिक्त, निकोटिन हृदय संबंधी रोगों को बढ़ावा देता है। साथ ही, यह गर्भावस्था के दौरान भ्रूण के विकास पर प्रतिकूल प्रभाव डाल सकता है।
    - निकोटिन के अतिरिक्त, **ई-सिगरेट के कार्ट्रिज में रसायन, फ्लेवर तथा धातुएं** होती हैं जो कैंसर और हृदय, फेफड़े तथा मस्तिष्क के रोगों के लिए उत्तरदायी होती हैं।
- **इसके उपयोग में वृद्धि:** WHO का मानना है कि फ्लेवरिंग और प्रचार रणनीतियों के उपयोग द्वारा अत्यधिक मात्रा में युवाओं को ई-सिगरेट का विक्रय किया जा रहा है। इसके परिणामस्वरूप युवाओं में ई-सिगरेट के उपयोग में तीव्रता से वृद्धि हुई है।
    - उदाहरण के लिए, संयुक्त राज्य अमेरिका में ई-सिगरेट का सेवन करने वाले युवाओं का प्रतिशत वर्ष 2011 के 1.5% से बढ़कर वर्ष 2018 में 20.8% हो गया था। भारत में, 2016-17 और 2018-19 के मध्य 1,91,781 डॉलर मूल्य के ई-सिगरेट का आयात किया गया।
- **निष्क्रिय धूम्रपान (पैसिव स्मोकिंग):** ई-सिगरेट के उपयोगकर्ताओं द्वारा निष्कर्षित धुएं में अवशिष्ट निकोटिन का स्तर उच्च होता है जो पैसिव स्मोकिंग करने वाले निकटवर्ती लोगों (जो अनजाने में धुएं को श्वास लेते समय ग्रहण कर लेते हैं) को बुरी तरह से प्रभावित करता है।
- **धूम्रपान छोड़ने के विकल्प के रूप में नहीं:** उद्योगों द्वारा ई-सिगरेट को सामान्यतः धूम्रपान छोड़ने के विकल्प के रूप में प्रचारित किया जाता है, किन्तु इसकी प्रभावकारिता और सुरक्षा को धूम्रपान छोड़ने के सहायक विकल्प के रूप में अभी तक प्रमाणित नहीं किया जा सका है। WHO भी ई-सिगरेट को तंबाकू का सेवन छोड़ने में सहायता करने वाले विकल्प के रूप में समर्थन नहीं करता है।
- **सरकार का उत्तरदायित्व:** भारतीय संविधान के **अनुच्छेद 47** के तहत, पोषण स्तर और जीवन स्तर को बढ़ावा देना तथा लोक स्वास्थ्य में सुधार करना सरकार का दायित्व है। ई-सिगरेट का व्यापक उपयोग और इसका अनियंत्रित प्रसार एवं इस प्रकार के उपकरणों का उपयोग सरकारी प्रयासों (तंबाकू के उपयोग के प्रसार को कम करने हेतु किये जा रहे) को दुर्बल एवं बाधित करते हैं।
- **ई-सिगरेट के विनियमन का अभाव:** पारंपरिक सिगरेट के विपरीत, ई-सिगरेट में तंबाकू का उपयोग नहीं किया जाता है और इसलिए इसे COTPA अधिनियम {सिगरेट और अन्य तंबाकू उत्पाद (विज्ञापन का प्रतिषेध और व्यापार तथा वाणिज्य, उत्पादन, प्रदाय और वितरण का विनियमन) अधिनियम, 2003} के तहत विनियमित नहीं किया जाता है।

VISION IAS

- COTPA अधिनियम, 2003 भारत में सिगरेट और अन्य तंबाकू उत्पादों के विक्रय, उत्पादन और वितरण को विनियमित करता है तथा सिगरेट के विज्ञापन पर प्रतिबंध आरोपित करता है।

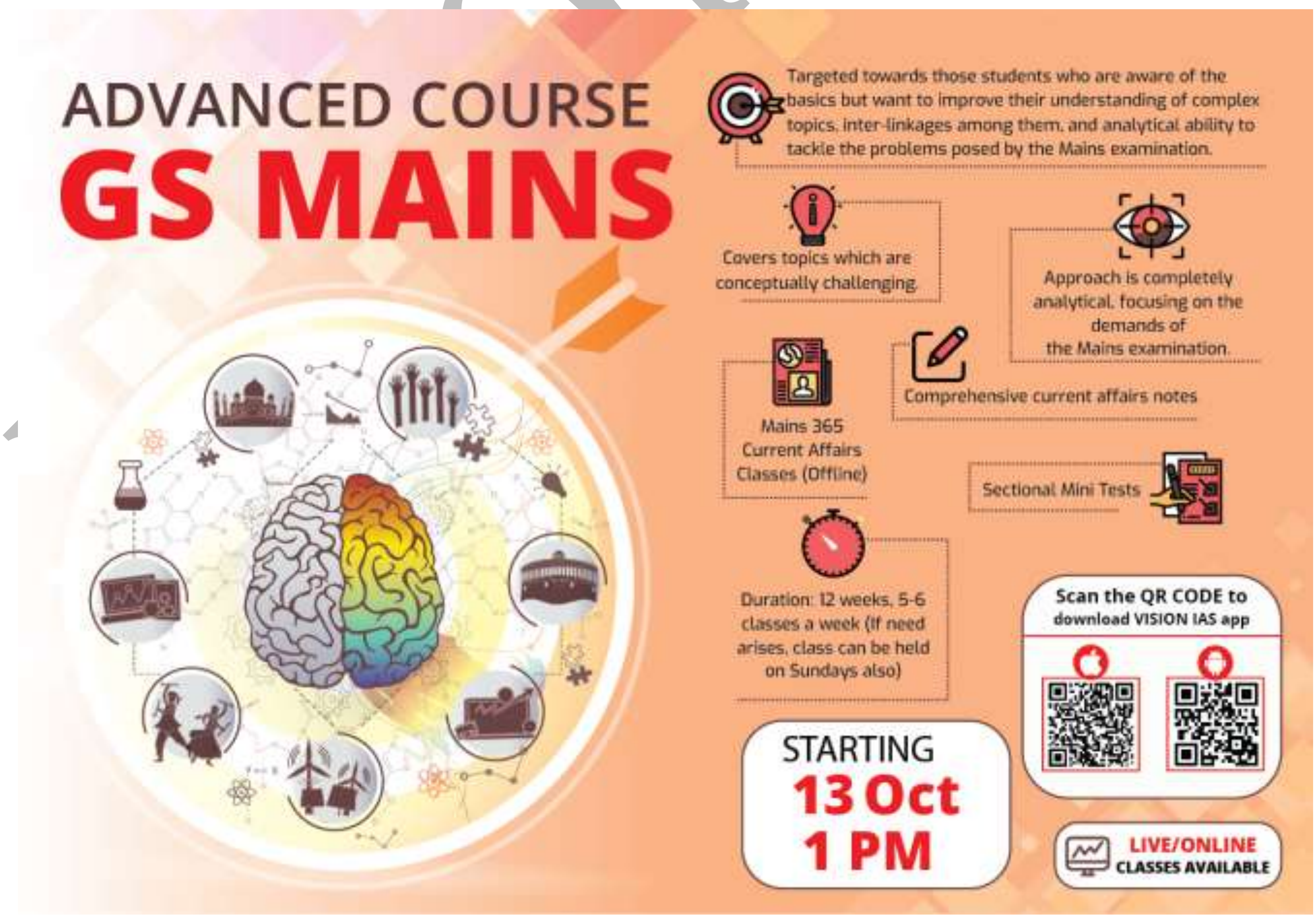
- **अंतर्राष्ट्रीय अनुभव:** भारत, **WHO फ्रेमवर्क कन्वेंशन ऑन टोबैको कंट्रोल (WHO FCTC)** का एक हस्ताक्षरकर्ता राष्ट्र है। वर्ष 2014 में, WHO FCTC ने अपने सभी हस्ताक्षरकर्ता सदस्यों को अपने देशों में ई-सिगरेट को प्रतिबंधित या विनियमित करने पर विचार करने हेतु आमंत्रित किया था। ब्राजील और सिंगापुर सहित 25 देशों ने ई-सिगरेट पर पूर्णतः प्रतिबंध आरोपित किया है।

ई-सिगरेट पर प्रतिबंध के विपक्ष में तर्क

- **तंबाकू उत्पादों पर अधिक ध्यान दिए जाने की आवश्यकता:** सरकार को तंबाकू के उपभोग को नियंत्रित करने हेतु ई-सिगरेट पर प्रतिबंध लगाने के बजाय मूल सिगरेट को प्रतिबंधित करने पर अधिक ध्यान केंद्रित करना चाहिए।
- **अवैध गतिविधियों के जारी रहने की संभावना:** पहले से ही, 28 राज्यों में से 16 राज्य वैपिंग उत्पादों पर प्रतिबंध आरोपित कर चुके हैं, किन्तु इन्हें अभी भी दुकानों पर बेचा जाता है और साथ ही ये ऑनलाइन खरीद हेतु भी उपलब्ध हैं।
- **धूम्रपान करने वालों की संख्या में कमी:** ग्लोबल एडल्ट टोबैको सर्वे के अनुसार, भारत में धूम्रपान करने वाले लोगों की संख्या वर्ष 2010 के 275 मिलियन से कम होकर वर्ष 2016-17 में 200 मिलियन तक हो गई थी, जो कि ई-सिगरेट की प्रभावकारिता को रेखांकित करती है।

निष्कर्ष

विशेषज्ञों ने सुझाव दिया है कि सरकार को ई-सिगरेट पर पूर्ण प्रतिबंध लगाने के बजाय इसे विनियमित करने और किशोरों के मध्य स्वस्थ जीवन शैली को प्रोत्साहित करने की दिशा में कार्य करना चाहिए।



4. बौद्धिक संपदा अधिकार (Intellectual Property Rights)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, US चैंबर ऑफ कॉमर्स के **ग्लोबल इनोवेशन पॉलिसी सेंटर** (GIPC) द्वारा **अंतर्राष्ट्रीय बौद्धिक संपदा सूचकांक, 2020** जारी किया गया।

अन्य संबंधित तथ्य

- इस सूचकांक के तहत **भारत को 53 देशों में 40वां स्थान** प्राप्त हुआ है, जबकि वर्ष 2019 में भारत 50 देशों में 36वें स्थान पर था।
- भारत का स्कोर वर्ष 2019 के 36.04 प्रतिशत से बढ़कर वर्ष 2020 में 38.46 प्रतिशत हो गया है।
- इस सूचकांक में **अमेरिका, यूनाइटेड किंगडम, स्वीडन, फ्रांस** और **जर्मनी** शीर्ष पांच स्थान पर बने हुए हैं।

भारत के संबंध में GIPC का अवलोकन

- **राष्ट्रीय बौद्धिक संपदा अधिकार नीति, 2016** (National IPR Policy, 2016) के बाद से, भारत सरकार ने सुदृढ़ IP संरक्षण और प्रवर्तन तथा नवाचार एवं रचनात्मकता में निवेश को बढावा देने का प्रयास किया है।
- इस नीति से पेटेंट और ट्रेडमार्क अनुप्रयोगों हेतु आवेदन करने की प्रक्रिया में सुधार हुआ है जिससे भारतीय नवोन्मेषकों एवं सर्जकों (creators) के मध्य IP अधिकारों के बारे में जागरूकता बढ़ने में भी मदद मिली है।
- हालांकि, यह दृष्टिगत है कि सुदृढ़ IP संरक्षण व्यवस्था को पूर्णतः स्थापित किया जाना अभी शेष है।
- GIPC का मानना है कि पेटेंट प्रवर्तन; अनिवार्य लाइसेंसिंग; नियामकीय डेटा संरक्षण; कस्टम द्वारा जब्त किए गए सामानों की रिपोर्टिंग में पारदर्शिता; **सिंगापुर ट्रीटी ऑन लॉ ऑफ़ ट्रेड मार्क्स** तथा **पेटेंट लॉ ट्रीटी** पर हस्ताक्षर आदि के क्षेत्र में और अधिक कार्य करने की आवश्यकता है।

बौद्धिक संपदा क्या है?

- बौद्धिक संपदा (Intellectual Property: IP) का आशय बौद्धिक सृजन से है जिसमें आविष्कार, साहित्यिक एवं कलात्मक कार्य, डिजाइन, तथा वाणिज्य में प्रयुक्त प्रतीक, नाम एवं छवियाँ सम्मिलित हैं।
- IP प्रणाली का उद्देश्य नवप्रवर्तकों और व्यापक सार्वजनिक हितों के मध्य उचित संतुलन स्थापित कर, ऐसे परिवेश को प्रोत्साहन प्रदान करना है जिसमें रचनात्मकता और नवाचार विकास हो सके।
- IPR ऐसे अधिकार हैं जो व्यक्तियों को उनके बौद्धिक सृजन जैसे कि पेटेंट, ट्रेडमार्क या कॉपीराइट के माध्यम से अपने स्वयं के कार्य अथवा निवेश के लिए लाभ उठाने की अनुमति प्रदान करते हैं। इन अधिकारों को **मानवाधिकारों की सार्वभौमिक घोषणा के अनुच्छेद 27** में उल्लिखित किया गया है।
- IPR के महत्व को पहली बार **औद्योगिक संपत्ति की सुरक्षा हेतु पेरिस कन्वेंशन (1883)** और **साहित्यिक और कलात्मक कार्यों के संरक्षण के लिए बर्न कन्वेंशन (1886)** में मान्यता प्रदान की गई। ये दोनों WIPO द्वारा प्रशासित हैं।
- भारत में IP संबंधी गतिविधियों में पिछले 15 वर्षों में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है, जिसमें पेटेंट की संख्या में लगभग नौ गुनी वृद्धि हुई है।

IPR के प्रकार

- **पेटेंट**
  - पेटेंट, एक ऐसे **आविष्कार** के लिए दिया जाता है जो एक **नया उत्पाद अथवा प्रक्रिया** है तथा वह आविष्कार **नवीनता, गैर-प्रत्यक्षता (non-obviousness) और औद्योगिक उपयोग** के मानदंडों को पूरा करता है।

- भारत में पेटेंट **"पेटेंट अधिनियम, 1970"** द्वारा शासित होते हैं। इसे TRIPS के अनुपालन हेतु 2005 में संशोधित किया गया था।

- **ट्रेडमार्क**
  - ट्रेडमार्क का तात्पर्य ग्राफिक रूप से प्रतिनिधित्व में सक्षम एक चिह्न से है। यह किसी उपक्रम की वस्तुओं अथवा सेवाओं को अन्य उपक्रमों से अलग प्रदर्शित करने में सक्षम होता है।
  - भारत में ट्रेडमार्क **"ट्रेडमार्क अधिनियम, 1999"** द्वारा शासित होते हैं, जिसे 2010 में संशोधित किया गया था।
  - ट्रेडमार्क नियमावली, 2017 को अधिसूचित किया गया है जो ट्रेडमार्क की फाइलिंग को सुगम बनाने, ट्रेडमार्क शुल्क को तर्कसंगत बनाने आदि का प्रावधान करती है।
- **भौगोलिक संकेतक**
  - यह देश के किसी विशेष क्षेत्र में उत्पन्न अथवा निर्मित किसी कृषि उत्पाद या प्राकृतिक अथवा विनिर्मित वस्तुओं के लिए उपयोग किया जाने वाला एक संकेतक है। यह किसी उत्पाद के मूल स्थान को दर्शाता है जहां उत्पाद की एक विशिष्ट गुणवत्ता, विशेषता या प्रतिष्ठा अनिवार्य रूप से उस मूल स्थान के कारण होती है।
  - भारत में भौगोलिक संकेतक **"वस्तुओं के भौगोलिक संकेत (पंजीकरण तथा संरक्षण) अधिनियम, 1999"** द्वारा शासित होते हैं।
- **कॉपीराइट**
  - कॉपीराइट **साहित्यिक, नाटकीय, संगीतात्मक और कलात्मक कृतियों तथा सिनेमैटोग्राफ फिल्मों और साउंड रिकॉर्डिंग** आदि के निर्माता के लिए एक विधिक अधिकार है।
  - यह निर्माता को प्रतिकृतिकरण (reproduction), व्यक्तियों के लिए सम्प्रेषण, अनुरूपण और कार्य के अनुवादन के संबंध में अधिकार प्रदान करता है।
  - भारत में कॉपीराइट **"कॉपीराइट अधिनियम, 1957"** द्वारा शासित हैं।
- **डिजाइन**
  - एक औद्योगिक डिजाइन में एक आकार का निर्माण, पैटर्न या रंग का विन्यास या संयोजन, अथवा त्रि-आयामी रूप में पैटर्न और रंग का संयोजन सम्मिलित है जो कि सौंदर्यात्मक मूल्य से युक्त होता है।
  - भारत में डिजाइन **"डिजाइन अधिनियम 2000"** द्वारा शासित हैं।
- **पादप किस्मों का संरक्षण**
  - यह पौधों की किस्मों के लिए प्रदत्त सुरक्षा को संदर्भित करता है। ये अधिकार पौधों की नई किस्मों के विकास के प्रोत्साहन हेतु कृषकों और पादप प्रजनकों को प्रदान किए जाते हैं।
  - भारत में पौधों की किस्मों का संरक्षण **"पादप किस्मों का संरक्षण और किसान अधिकार (PPV&FR) अधिनियम, 2001"** द्वारा शासित है।

वर्गीकरण हेतु WIPO-प्रशासित संधियाँ:

- **NICE समझौता (1957), व्यापार चिन्ह (ट्रेडमार्क) और सेवा चिन्ह (सर्विस मार्क) पंजीकृत करने** के उद्देश्य से वस्तुओं और सेवाओं का वर्गीकरण (नीस वर्गीकरण) स्थापित करता है।
- **लोकार्नो समझौता (1968), औद्योगिक डिजाइन** के लिए एक वर्गीकरण (लोकार्नो वर्गीकरण) स्थापित करता है।
- **वियना समझौता (1973), आलंकारिक तत्वों** से मिलकर बने या आलंकारिक तत्वों से युक्त चिह्नों के लिए वर्गीकरण (वियना वर्गीकरण) स्थापित करता है।
- **अंतर्राष्ट्रीय पेटेंट वर्गीकरण (1971)** का प्रौद्योगिकी के उन विभिन्न क्षेत्रों के अनुसार **पेटेंटों और उपयोगिता प्रतिमानों** का वर्गीकरण करने के लिए उपयोग किया जाता है, जिनसे वे संबंधित होते हैं। इसे **स्ट्रासबर्ग समझौते** द्वारा स्थापित किया गया था।

IPR संवर्धन और प्रबंधन प्रकोष्ठ (Cell for IPR Promotion and Management: CIPAM)

- यह उद्योग संवर्धन व आंतरिक व्यापार विभाग के अंतर्गत एक पेशेवर निकाय है जिसका उद्देश्य राष्ट्रीय IPR नीति के प्रभावी कार्यान्वयन के साथ IPR से संबंधित मुद्दों पर केंद्रित कार्रवाई सुनिश्चित करना है।
- यह IPR जागरूकता, व्यवसायीकरण और प्रवर्तन को आगे बढ़ाने हेतु कदम उठाने के अतिरिक्त, IP प्रक्रियाओं को सरल बनाने और व्यवस्थित करने में सहायता प्रदान करता है।

VISION IAS

IPR जागरूकता के लिए योजना

- DIPP के अंतर्गत CIPAM द्वारा '**IPR जागरूकता के लिए योजना- क्रिएटिव इंडिया; इनोवेटिव इंडिया'** का शुभारंभ किया गया है।
- इसका लक्ष्य छात्रों, युवाओं, लेखकों, कलाकारों, उभरते आविष्कारकों और पेशेवरों के मध्य IPR जागरूकता बढ़ाना है ताकि उन्हें भारत में अपनी रचनाओं और आविष्कारों के सृजन, नवाचार और उनके संरक्षण के लिए प्रोत्साहित किया जा सके। इसमें टियर 1, टियर 2, टियर 3 शहरों के साथ-साथ ग्रामीण क्षेत्र भी शामिल हैं।

प्रौद्योगिकी और नवाचार पर केंद्रित IPR परिवेश को सुदृढ़ बनाने के लिए भारत द्वारा उठाए गए अन्य कदम

- पेटेंट और ट्रेडमार्क आवेदनों की फाइलिंग की ऑनलाइन व्यवस्था की गई है।
- लगभग सभी पुराने बौद्धिक संपदा (IP) रिकॉर्ड डिजिटलीकृत किए गए हैं और नए रिकॉर्ड तत्काल डिजिटलीकृत किये जा रहे हैं।
- पेटेंट और ट्रेडमार्क आवेदनों को प्रोसेस करने के लिए स्वचालित इलेक्ट्रॉनिक मॉड्यूल्स को अपनाया गया है जो तेज गति, सटीकता और पारदर्शिता के साथ कार्य करने में सक्षम हैं।
- IP कार्यालय को आवेदनों की प्रकियात्मक दक्षता बढ़ाने, आवेदनों के परीक्षण में एकरूपता और सुसंगतता लाने तथा अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर द्विपक्षीय सहयोग, और जन जागरूकता को बढ़ाने के लिए रूपांतरित किया गया है।
- पारदर्शिता और जानकारी का प्रसार बढ़ाने के लिए, IP आवेदनों और ई-रजिस्टर्स का रियल टाइम स्टेटस अब सार्वजनिक MSMEs के लिए उपलब्ध है।
- हाल ही में, उद्योग संवर्धन और आंतरिक व्यापार विभाग (DPIIT) ने बौद्धिक संपदा अधिकारों पर वेबसाइट और मोबाइल एप्लिकेशन **L2Pro इंडिया** (लर्न टू प्रोटेक्ट, सिक्योर एण्ड मैक्समाइज़ योर इनोवेशन) को लॉन्च किया है।
  - इसे क्वालकॉम और नेशनल लॉ यूनिवर्सिटी (NLU), दिल्ली के सहयोग से बौद्धिक संपदा अधिकार संवर्धन और प्रबंधन प्रकोष्ठ (CIPAM)-DPIIT द्वारा विकसित किया गया है।
  - यह बौद्धिक संपदा अधिकारों के स्वामित्व और संरक्षण की समझ विकसित करने में सहायता करेगा और IP को व्यावसायिक मॉडल में एकीकृत कर उनके अनुसंधान एवं विकास हेतु प्रयासों के लिए मूल्य प्राप्त करेगा।

भारत में IPR परिदृश्य

भारत में बौद्धिक संपदा को बढ़ावा देने के लिए उद्योग संवर्धन व आंतरिक व्यापार विभाग ने देश की अमूर्त संपत्तियों के पर्याप्त संरक्षण को सुनिश्चित करने हेतु विभिन्न कदम उठाए हैं, जैसे:

- **राष्ट्रीय बौद्धिक संपदा अधिकार नीति, 2016**
  - इसका उद्देश्य लोक हित का संरक्षण करते हुए भारत की आर्थिक वृद्धि और सामाजिक-सांस्कृतिक विकास हेतु बौद्धिक संपदा की पूर्ण क्षमता को उत्प्रेरित करने के लिए एक समग्र और अनुकूल परिवेश को बढ़ावा देना है।
  - राष्ट्रीय IPR नीति का औचित्य, विपणन योग्य वित्तीय संपत्ति और आर्थिक उपकरण के रूप में IPR के महत्व के संबंध में जागरूकता उत्पन्न करने की आवश्यकता में निहित है।
  - यह विश्व व्यापार संगठन के बौद्धिक संपदा अधिकारों के व्यापार से संबंधित पहलुओं (TRIPS) पर समझौते के पूर्णतया अनुरूप है।
  - उद्योग संवर्धन व आंतरिक व्यापार विभाग सभी IPR मुद्दों के लिए एक नोडल एजेंसी है और सभी हितधारकों के परामर्श के माध्यम से IPR नीति को प्रत्येक पांच वर्ष में नवीनीकृत किया जाएगा।
  - **इस नीति के निम्नलिखित 7 उद्देश्य हैं:**
    - **IPR के संबंध में जागरूकता:** समाज के सभी वर्गों में बौद्धिक संपदा अधिकारों के आर्थिक, सामाजिक और सांस्कृतिक लाभों के बारे में जन जागरूकता का सृजन करना।
    - **IPRs का सृजन:** IPRs में वृद्धि को प्रोत्साहित करना।
    - **कानूनी और विधायी ढांचा:** सुदृढ़ और प्रभावी IPR कानूनों को अधिनियमित करना, जिनके माध्यम से व्यापक जनहित और IPR अधिकारों के स्वामियों के हितों के मध्य संतुलन स्थापित किया जा सके।
    - **प्रशासन एवं प्रबंधन:** सेवा उन्मुख IPR प्रशासन का आधुनिकीकरण करना और उसे सुदृढ़ बनाना।

- **IPRs का व्यवसायीकरण:** व्यवसायीकरण के माध्यम से IPRs के मूल्य को प्राप्त करना।
- **प्रवर्तन एवं न्यायनिर्णयन:** IPRs के उल्लंघन के निराकरण हेतु प्रवर्तन एवं न्यायनिर्णय तंत्र को सशक्त बनाना।
- **मानव पूंजी विकास:** बौद्धिक संपदा अधिकारों में मानव संसाधन, संस्थानों और शिक्षण, प्रशिक्षण, अनुसंधान और कौशल निर्माण की क्षमताओं को सुदृढ़ बनाना तथा इनका विस्तार करना।

- यूरोपीय संघ और संयुक्त राज्य अमेरिका की आपत्तियों के बावजूद {जिन्होंने अनिवार्य लाइसेंसिंग (Compulsory Licensing: CL) को विश्व व्यापार संगठन के ट्रिप्स समझौते के प्रतिकूल बताया है}, यह नीति **अनिवार्य लाइसेंसिंग** (राष्ट्रीय विनिर्माण नीति और भारत के पेटेंट अधिनियम की धारा 84 में) के साथ-साथ भारत के पेटेंट अधिनियम की **धारा 3 (d)** (दवा के पेटेंट की एवर ग्रीनिंग को रोकना) के प्रावधानों को बनाए हुए है।
- इसी नीति द्वारा मेक इन इंडिया/स्टार्ट-अप/डिजिटल इंडिया पहलों को सुदृढ़ बनाने हेतु अनुसंधान एवं विकास (R&D) और बौद्धिक संपदा (IP) सृजन को प्रोत्साहित करने हेतु कर लाभ और शुल्क छूट जैसी रियायतों का सुझाव दिया जाएगा।
- यह नीति विशेषतः अनौपचारिक/असंगठित क्षेत्रों में विकसित 'छोटे आविष्कारों' के संरक्षण हेतु 'उपयोगिता पेटेंट' (सामान्य पेटेंट की तुलना में निम्न अनुपालनीय आवश्यकता और अल्प संरक्षण अवधि) को केवल यांत्रिक नवाचारों के लिए ही प्रोत्साहित करेगी।

भारत में बौद्धिक संपदा (Intellectual Property: IP) अधिकारों की व्यवस्था से संबंधित चुनौतियां:

- **प्रभावी प्रवर्तन का अभाव:** बौद्धिक संपदा अधिकारों से संबंधित मामलों के न्यायनिर्णयन को न्यूनतम प्राथमिकता प्रदान करने को प्रायः इसके एक कारण के रूप में उद्धृत किया जाता है।
- **पर्याप्त वित्तीयन की कमी:** अब तक एक बौद्धिक संपदा निधि का सृजन नहीं हो पाया है, जिसका उपयोग देश में IP संस्कृति का बेहतर विकास करने के लिए किया जा सकता है।
- भारत में कृषि क्षेत्र में बौद्धिक संपदा अधिकारों का संरक्षण एक संवेदनशील विषय है।
- स्थानीय ज्ञान का उपयोग करके सदियों से प्राप्त किए गए पारंपरिक ज्ञान और उत्पादों को पेटेंट की पहुंच से दूर रखा गया है।

राष्ट्रीय बौद्धिक संपदा अधिकार नीति, 2016 की सीमाएं

- यह नीति इस पूर्वापेक्षा पर आधारित है कि अधिक IPR का अर्थ अधिक नवाचार होता है, किन्तु इस धारणा की पुष्टि से संबंधित शोध बहुत कम ही हुए हैं।
- खुलापन, साझाकरण और ज्ञान तक पहुंच को इस नीति दस्तावेज में अधिक महत्त्व नहीं दिया गया है।
- नीति में सार्वजनिक वित्त पोषित अनुसंधान संगठनों के शोधकर्ताओं को सभी शोध कार्यों को अनिवार्य रूप से बौद्धिक संपदा (IP) में परिवर्तित करने का सुझाव दिया गया है। हालांकि, इसे आविष्कारक के विवेक पर छोड़ देना सर्वाधिक उचित है।
- अनाधिकृत प्रतिलिपिकरण (जैसे- फिल्मों और साहित्य) करने की सामान्य नागरिक चूक (civil wrong) के अपराधीकरण से इस क़ानून के दुरुपयोग होने की संभावना है।
- रचनात्मकता और नवाचार के परिवेश के सृजन हेतु, एक समग्र दृष्टिकोण की आवश्यकता है और न केवल IPR संरक्षण।

4.1. पेटेंट पूल (Patent Pools)

सुर्ख़ियों में क्यों?

कोविड-19 पर अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान सहयोग (International science collaborations on Covid-19) द्वारा पेटेंट पूलिंग पर परिचर्चा को आरंभ किया गया है।

अन्य संबंधित तथ्य

- हाल ही में, **कोस्टा रिका** ने कोरोना महामारी से निपटने के लिए पेटेंट पूलिंग का सुझाव दिया है। इसके तहत सफल टीका के विकास के उपरांत उसे नि:शुल्क या न्यूनतम अथवा वहनीय लाइसेंसिंग के माध्यम से उपलब्ध कराकर यह सुनिश्चित करने का प्रयास किया जा सकेगा कि सीमित आर्थिक संसाधनों वाले देश भी इस समस्या से निपटने में सफल हो सकें।
- संयुक्त राज्य अमेरिका और यूनाइटेड किंगडम को छोड़कर सभी देशों ने इस प्रस्ताव पर पूर्ण सहमति प्रदान की है।

VISION IAS

पेटेंट पूलिंग

- **विश्व बौद्धिक संपदा संगठन (World Intellectual Property Organisation: WIPO) के अनुसार, पेटेंट पूलिंग** वस्तुतः अपने बौद्धिक संपदा अधिकारों (Intellectual Property Rights: IPRs) को साझा करने के उद्देश्य से **दो या दो से अधिक पेटेंट मालिकों** के मध्य एक-दूसरे को या किसी तृतीय पक्ष को अपने पेटेंट का लाइसेंस प्रदान करने हेतु किया जाने वाला एक समझौता है।
- सामान्यतः जटिल प्रौद्योगिकियों के विकास के लिए पेटेंट पूलिंग का सहारा लिया जाता है। जटिल प्रौद्योगिकियों के विकास लिए समन्वित प्रयास की आवश्यकता होती है। अतः ठोस या उत्पादक तकनीकी समाधान प्राप्त करने हेतु **पूरक पेटेंट्स (complementary patents) की भी आवश्यकता पड़ती है,** जैसे- वर्तमान कोविड-19 संकट के समय में टीके का विकास करने हेतु।
- **वर्ष 1856 के "सीविंग मशीन कॉम्बिनेशन (Sewing Machine Combination)"** को संयुक्त राज्य अमेरिका में पहला आधुनिक पेटेंट पूल माना जाता है।
- वर्ष 2002-03 के सार्स, वर्ष 2005 के H5N1 इन्फ्लूएंजा के प्रकोप और वर्ष 2009 की H1N1 इन्फ्लूएंजा महामारी की अनुक्रिया में पेटेंट पूलिंग की व्यवस्था पर विभिन्न देशों के मध्य पहले भी सक्रिय वार्ताएं हुई हैं।
- **पेटेंट पूलिंग से निम्नलिखित को सुनिश्चित किया जाता है:**
  - **पेटेंट पूलिंग** से कंपनियों के मध्य **नवाचार** को बढ़ावा मिलता है और साथ ही इससे अन्य संरक्षित अवधारणाओं के उपयोग से संबंधित संभावित कानूनी बाधाओं में कमी आती है।
  - **यह लेन-देन की लागत को कम करता है और प्रक्रियात्मक दक्षता सुनिश्चित करता है।** इसके माध्यम से पूरक पेटेंट धारण करने वाली कंपनियां, एक-दूसरे पर मुकदमा नहीं करने के लिए सहमत होती हैं ताकि बाजार में नए उत्पादों को लाने के लिए वे साथ मिलकर कार्य कर सकें।

भारत और पेटेंट पूलिंग:

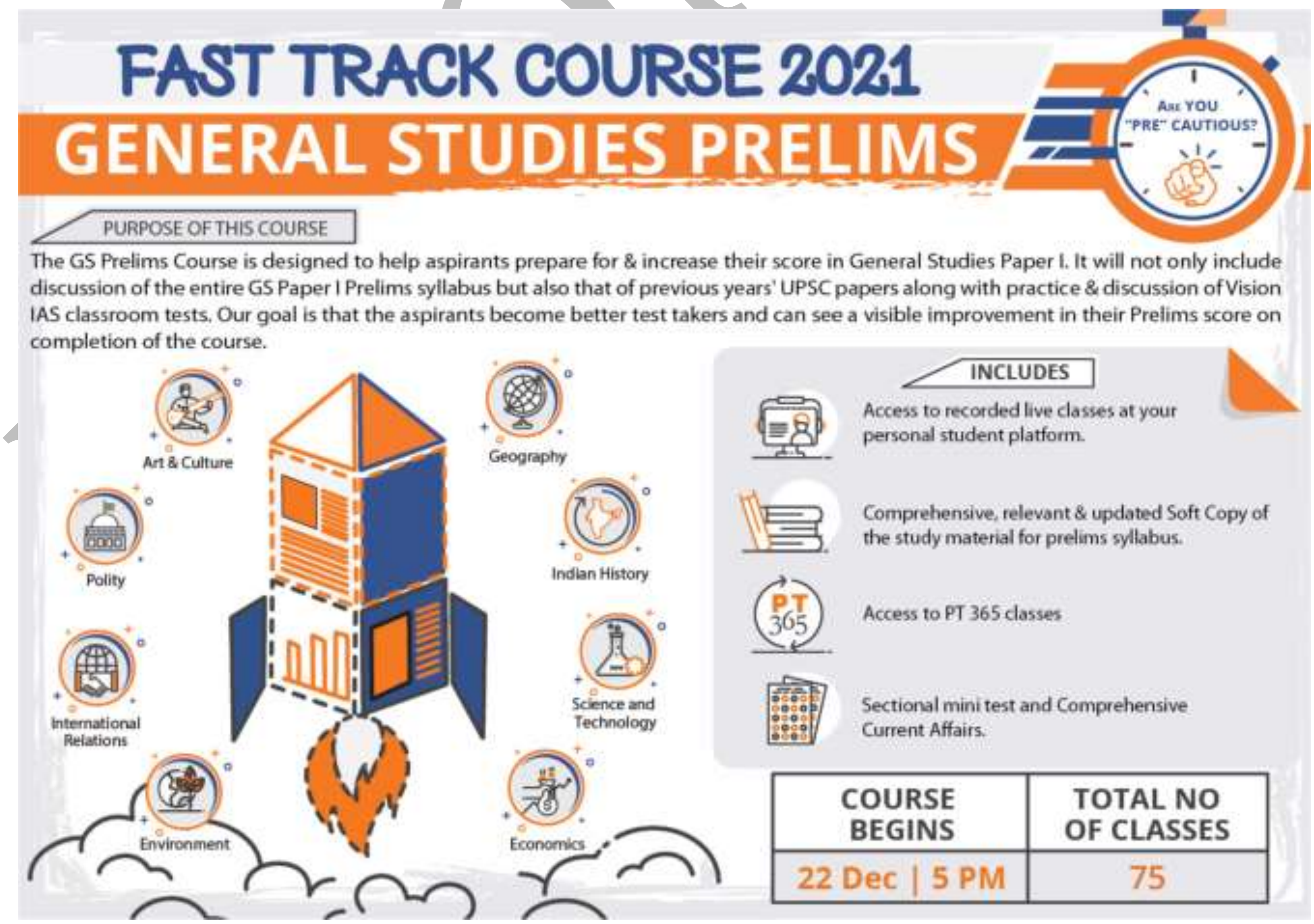
- पेटेंट पूलिंग की अवधारणा भारत में नई है और यह मुख्य रूप से वहनीय स्वास्थ्य देखभाल हेतु समाधानों की व्यवस्था पर केंद्रित रही है।
- भारतीय पेटेंट अधिनियम, 1970 {Indian Patents Act (IPA), 1970} पेटेंट पूलिंग या इससे संबंधित किसी भी प्रावधान के लिए कोई दिशा-निर्देश प्रस्तुत नहीं करता है। साथ ही, यह पेटेंट पूलिंग पर कोई प्रतिबंध भी आरोपित नहीं करता है।
- भारतीय पेटेंट अधिनियम के अंतर्गत, केंद्र सरकार जनहित में आवश्यक आविष्कारों और पेटेंट्स को प्राप्त कर, पेटेंट पूल की स्थापना कर सकती है।
- हालांकि, भारत में, पेटेंट पूलिंग को प्रतिस्पर्धा अधिनियम, 2002 द्वारा प्रतिबंधात्मक अभ्यास के रूप में देखा जाता है, क्योंकि इसकी प्रकृति प्रतिस्पर्धा-रोधी होती है।

पेटेंट पूलिंग की दिशा में उठाए गए अंतर्राष्ट्रीय कदम

- **C-TAP: कोविड-19 टेक्नोलॉजी एक्सेस पूल (C-TAP)** वस्तुतः कोविड-19 स्वास्थ्य प्रौद्योगिकी से संबंधित ज्ञान, बौद्धिक संपदा और डेटा को स्वेच्छा से साझा करने हेतु सॉलिडैरिटी कॉल टू एक्शन के अंतर्गत व्यक्त की गई प्रतिबद्धता की प्रतिज्ञाओं को संकलित करता है। विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा इसकी मेजबानी की जा रही है।
- **GISAID (अर्थात् समस्त इन्फ्लूएंजा डेटा साझा करने संबंधी वैश्विक पहल) (Global Initiative to Sharing of All Influenza Data: GISAID):** यह सभी इन्फ्लूएंजा विषाणुओं और कोरोना वायरस जनित कोविड-19 से संबंधित डेटा के तीव्र साझाकरण को बढ़ावा देता है।
  - इसके तहत मानव विषाणुओं से संबद्ध आनुवंशिक अनुक्रम और संबंधित नैदानिक एवं महामारी संबंधी डेटा तथा भौगोलिक क्षेत्रों के साथ-साथ प्रजातियों से संबंधित विशिष्ट डेटा को भी सम्मिलित किया गया है।
  - **GISAID के अनुसार,** विश्व भर के शोधकर्ताओं द्वारा स्वेच्छा से जून 2020 तक, कोविड विषाणु के **49,781 जीनोम अनुक्रम** साझा किए गए हैं।

VISION IAS

- **मेडिसिन पेटेंट पूल (MPP):** इसके माध्यम से HIV, तपेदिक और हेपेटाइटिस C के लिए जेनेरिक दवाओं के विकास की सुविधा प्रदान की गई है, जिससे उन्हें वहनीय कीमत पर बेचा जा सके।
    - MPP संयुक्त राष्ट्र समर्थित एक सार्वजनिक स्वास्थ्य संगठन है जो निम्न और मध्यम आय वाले देशों के लिए जीवन रक्षक दवाओं की उपलब्धता को बढ़ाने तथा ऐसी दवाओं के विकास हेतु प्रयासरत है।
- **व्यापार से संबंधित बौद्धिक संपदा अधिकार (Trade Related Intellectual Property Rights: TRIPS):** यह समझौता देशों को आपात स्थिति के समय पेटेंटकृत उत्पादों का उत्पादन करने हेतु कंपनियों को अनिवार्य लाइसेंस प्रदान करने की अनुमति प्रदान करता है।
- **जैव विविधता अभिसमय (Convention on Biodiversity: CBD) के अंतर्गत नागोया प्रोटोकॉल:** इस प्रोटोकॉल के **अनुच्छेद 2 (e)** को आनुवांशिक अनुक्रम जानकारी को समाविष्ट करने वाले स्वरूप में वर्णित किया जा सकता है जो कोविड के उपचार और रोकथाम पर चल रहे सभी अनुसंधान एवं विकास को आधार प्रदान करता है।
    - इस प्रोटोकॉल के तहत, वाणिज्यिक उद्देश्यों के लिए आनुवंशिक संसाधनों के उपयोग पर अनुबंध करने वाले पक्षकारों (सहभागियों) को उपलब्धता एवं लाभ को साझा करने के लिए विकल्प प्रदान करने की आवश्यकता को निर्धारित किया गया है, जिससे अप्रत्यक्ष रूप से पेटेंट पूलिंग की संभावना उत्पन्न होती है।



5. अंतरिक्ष (Space)

5.1. इसरो (ISRO)

भारतीय अंतरिक्ष क्षेत्रक की उपलब्धि

- भारत ने 1960 के दशक में अंतरिक्ष विज्ञान और इससे संबंधित प्रौद्योगिकियों में निवेश करना आरंभ कर दिया था। इसरो अर्थात् भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (Indian Space Research Organisation: ISRO) के इतिहास को देखें तो पता चलता है कि इसने रणनीतिक या सुरक्षा उद्देश्यों की प्राप्ति करने की बजाए अंतरिक्ष संबंधी प्रौद्योगिकी का उपयोग **मुख्य रूप से सामाजिक विकास के लिए** किया है।
- पांच दशक पहले अपनी साधारण शुरुआत के बाद से भारत का अंतरिक्ष कार्यक्रम तीव्र गति से बढ़ा है। भारत अब इस क्षेत्र में एक अग्रणी देश के रूप में मान्यता प्राप्त कर चुका है।
    - वर्तमान में **वैश्विक अंतरिक्ष उद्योग का अनुमानित आकार 350 बिलियन डॉलर** है और इसके **वर्ष 2025 तक 550 बिलियन डॉलर से अधिक** होने की संभावना है।
- इसरो की प्रभावशाली क्षमताओं के बावजूद, **भारत का वैश्विक अंतरिक्ष और उससे संबंधित प्रौद्योगिकी बाजार में हिस्सा मात्र 7 बिलियन डॉलर** (वैश्विक अंतरिक्ष बाजार का मात्र 2%) अनुमानित है, जिसमें ब्रॉडबैंड और डायरेक्ट-टू-होम टेलीविजन (वैश्विक स्तर पर दो-तिहाई की हिस्सेदारी) उपग्रह से प्राप्त चित्र और उपग्रह के माध्यम से नौ परिवहन (navigation) शामिल हैं।
- वैश्विक स्तर पर देखा जाए, तो भारत का अंतरिक्ष कार्यक्रम सबसे अधिक लागत प्रभावी अंतरिक्ष कार्यक्रमों में से एक है। भारत ने चन्द्र अन्वेषण अभियान आरंभ करने, उपग्रहों के निर्माण, विदेशी उपग्रहों को प्रक्षेपित करने और यहां तक कि मंगल ग्रह तक (मंगलयान) पहुंचने में सफलता हासिल कर वैश्विक स्तर पर स्वयं की दक्षता को साबित किया है।
    - पहले से ही, **भारतीय सेवाओं के लिए उपयोग किए जाने वाले एक तिहाई से अधिक ट्रांसपोंडर विदेशी उपग्रहों से किराये पर लिए गए हैं** और मांग बढ़ने पर यह अनुपात बढ़ जाएगा।
- **इसरो की विभिन्न उपलब्धियां निम्नलिखित हैं:**
    - **दूरसंचार (Telecommunication):** आरंभिक दौर में इसरो ने INSAT (भारतीय राष्ट्रीय उपग्रह) और GSAT (भूस्थिर उपग्रह) उपग्रहों पर आधारित दूरसंचार, प्रसारण और ब्रॉडबैंड अवसंरचना के लिए राष्ट्रीय आवश्यकताओं की पूर्ति करना आरंभ किया था।
        - ✓ धीरे-धीरे, **दूरसंचार, टेलीमेडिसिन, टेलीविजन, ब्रॉडबैंड, रेडियो, आपदा प्रबंधन और खोज और बचाव सेवाओं से संबंधित सेवाएं** प्रदान करने वाले ट्रांसपोंडर के बड़े व्यूह को ले जाने में सक्षम विशाल उपग्रहों का निर्माण किया गया।
        - ✓ भारत का सबसे भारी उपग्रह **GSAT-11,** देश के दुर्गम क्षेत्रों तक अंतरिक्ष के माध्यम से इंटरनेट ब्रॉडबैंड सेवा प्रदान कर रहा है। इसे 16 gbps की गति से इंटरनेट सेवा प्रदान करने के लिए बनाया गया है।
        - ✓ **GSAT 29** भारत का बहु-पुंज (multi-beam), बहु-बैंड (multiband) संचार उपग्रह है, जो जम्मू और कश्मीर एवं भारत के पूर्वोत्तर क्षेत्र के उपयोगकर्ताओं सहित अन्य उपयोगकर्ताओं में व्याप्त डिजिटल विभाजन को समाप्त करेगा।
    - **पृथ्वी वेधशाला (Earth Observatory):** 1980 के दशक में **भारतीय सुदूर संवेदन (Indian Remote Sensing: IRS) उपग्रहों की श्रृंखला** के साथ आरंभ होकर वर्तमान में **रिसैट, कार्टोसैट और रिसोर्ससैट** उपग्रहों की श्रृंखला भारत के भू-भागों, महासागर और वायुमंडलीय निगरानी के लिए व्यापक क्षेत्रीय और बहु-वर्णक्रमी उच्च विभेदन (multi-spectral high resolution) आंकड़े प्रदान करते हैं।
        - ✓ इन उपग्रहों से प्राप्त सूचनाओं का उपयोग **मौसम का पूर्वानुमान, आपदा प्रबंधन, कृषि और जलसंभर, भू-संसाधन और वानिकी प्रबंधन** जैसे क्षेत्रों में किया जाता है। उच्च विभेदन और सटीक अवस्थिति निर्धारण के साथ, भौगोलिक सूचना प्रणाली का अनुप्रयोग आज ग्रामीण और शहरी विकास और नियोजन के सभी पहलुओं में किया जाता है।
        - ✓ कौटिल्य परियोजना के तहत DRDO द्वारा विकसित **एमिसैट (Electromagnetic Intelligence-gathering Satellite: EMISAT)** भारत का पहला इलेक्ट्रॉनिक इंटेलिजेंस उपग्रह है, जो सीमाओं पर स्थापित शत्रु के रडार की अवस्थिति और उसकी जानकारी प्रदान करके सशस्त्र बलों की स्थितिजन्य दक्षता में वृद्धि करेगा।

VISION IAS

✓ हाल ही में, इसरो ने **कार्टोसैट-3 और 13 वाणिज्यिक नैनो उपग्रहों** को ध्रुवीय सूर्य तुल्यकालिक कक्षा (Sun synchronous polar orbit) में सफलतापूर्वक प्रक्षेपित किया है।

- कार्टोसैट-3 उपग्रह तीसरी पीढ़ी का एक कुशल व उन्नत उपग्रह है, जिसमें उच्च विभेदन (high resolution) वाले छाया चित्र लेने की क्षमता है।
- यह **व्यापक शहरी नियोजन, ग्रामीण संसाधन और अवसंरचना विकास,** तटीय भूमि के उपयोग और भू-आवरण विवरण आदि के लिए उपयोगकर्ता की बढ़ी हुई मांगों को पूरा करेगा।
- यह चक्रवात और बाढ़ का मानचित्रण और निगरानी करने, भूस्खलन का मानचित्रण और निगरानी करने, कृषि संबंधी सूखे, दावानल, भूकंप संबंधी **आपदा प्रबंधन सहायता कार्यक्रमों** आदि में भी उपयोगी है।

✓ **रिसैट-2BR1** को भी हाल ही में प्रक्षेपित किया गया, जो रिसैट-2B श्रृंखला में दूसरा रडार आधारित प्रतिबिम्ब (चित्र) लेने वाला उपग्रह है। कार्टोसैट-3 के साथ रिसैट-2B उपग्रहों के समूह का एक हिस्सा है, जो अंतरिक्ष से पृथ्वी का प्रतिबिम्ब लेने वाली भारत की क्षमताओं में वृद्धि करेगा।

- यह उपग्रह कृषि, खनन, वानिकी और तटीय प्रबंधन, मृदा संबंधी निगरानी, आपदा प्रबंधन में सहायता और सीमाओं की चौबीस घंटे निगरानी में सहायता करेगा।

✓ **भारत ने हाल ही में, नौपरिवहन और सूचना के लिए गगन सक्षम समुद्री उपकरण (Gagan Enabled Mariner's Instrument for Navigation and Information: GEMINI)** का अनावरण किया है जो गहरे महासागर में मछली पकड़ने वाले मछुआरों को उपग्रह आधारित (चक्रवात व मौसम संबंधी अन्य खतरों के बारे में) सूचना सेवा प्रदान करेगा।

○ **अंतरिक्ष वेधशाला (Space Observatory):** वर्ष 2015 में प्रक्षेपित किया गया **एस्ट्रोसैट (Astrosat)** भारत की पहली समर्पित बहु तरंगदैर्ध्य (multi wavelength) अंतरिक्ष वेधशाला है। यह एकल उपग्रह द्वारा विभिन्न खगोलीय पिंडों के एक साथ बहु-तरंग दैर्ध्य पर्यवेक्षण को सक्षम बनाता है।

इसरो के आगामी मिशन

- **गगनयान परियोजना:** यह एक मानवयुक्त कक्षीय अंतरिक्ष यान है। इसका उद्देश्य **तीन-सदस्यीय दल को सात दिन की अवधि के लिए अंतरिक्ष में भेजना** है।
  - इसके वर्ष 2022 से पहले पूरा होने की उम्मीद है।
  - हाल ही में, भारतीय मानव अंतरिक्ष उड़ान कार्यक्रम (Human Spaceflight Programme: HSP) के साथ समन्वय के लिए मानव अंतरिक्ष उड़ान केंद्र (Human Space Flight Centre: HSFC) का उद्घाटन किया गया है, जो गगनयान परियोजना के कार्यान्वयन के लिए जिम्मेदार होगा।
- **आदित्य-L1 मिशन:** यह वर्ष 2021 के आसपास प्रक्षेपित होने वाला भारत का पहला सौर पर्यवेक्षण मिशन होगा, जिसे सूर्य और पृथ्वी के बीच पहले लेग्रांजी बिंदु (Lagrangian point - L1 अर्थात सूर्य के केंद्र से पृथ्वी के केंद्र तक एक सरल रेखा खींचने पर जहां सूर्य और पृथ्वी के गुरूत्वाकर्षण बल बराबर होते हैं, वह लग्रांज बिंदु कहलाता है।) पर स्थापित किया जाएगा, जहां इन दोनों (सूर्य और पृथ्वी) के मध्य गतिशील गुरुत्वाकर्षण बल लगभग नगण्य हो जाता है।
  - यह अपने सात उपकरणों के साथ सूर्य की सतह और उसके वायुमंडल का पर्यवेक्षण करेगा।
- **शुक्रयान:** यह शुक्र की सतह और उपसतह, इसके वायुमंडल की संरचना और सूर्य द्वारा आवेशित तरंगों के इस ग्रह पर प्रभाव का अध्ययन करने के लिए प्रस्तावित, शुक्र ग्रह की कक्षा में प्रक्षेपित किया जाने वाला मिशन है। इसे वर्ष 2025 में प्रक्षेपित किया जाना है।
  - शुक्र के वायुमंडल में ऐसी गैसें विद्यमान हैं, **जिन्हें पृथ्वी पर जीवन के लिए उत्तरदायी माना जाता** है। पृथ्वी से परे संभावित जीवन की खोज में, इन नवीन संकेतों को देखते हुए, शुक्र ग्रह के लिए कई मिशन प्रस्तावित किए गए हैं।
  - सितंबर 2020 में, वैज्ञानिकों ने शुक्र पर फॉस्फीन (phosphine) के अणुओं का पता लगाया है, जो **सूक्ष्मजीव के अस्तित्व (microbial life) से संबंधित जैविक साक्ष्य** हो सकता है।
  - वैज्ञानिक यह समझने के लिए भी **शुक्र ग्रह का उपयोग करते हैं, कि अन्य तारों के आसपास पृथ्वी के आकार के ग्रह** कैसे विकसित होते हैं और वहां क्या परिस्थितियां हो सकती हैं।
- **एक्स-रे पोलारिमीटर उपग्रह (XPoSat):** यह देश की दूसरी अंतरिक्ष दूरबीन होगी। यह आकार में छोटी और विशेष उपकरणों से सुसज्जित होगी। यह पृथ्वी की कक्षा (Earth orbit) से खगोलीय पिंडों द्वारा उत्सर्जित एक्स-रे के ध्रुवीकरण (polarization of X-

VISION IAS

rays) का अध्ययन करेगी।

- **भारतीय डेटा प्रसारण उपग्रह प्रणाली:** भारत ने इस वर्ष भारतीय डेटा प्रसारण उपग्रह प्रणाली (Indian Data Relay Satellite System: IDRSS) नामक एक नई उपग्रह श्रृंखलाओं को अंतरिक्ष में स्थापित कर अपनी अंतरिक्ष परिसम्पतियों (उपग्रहों) की अंतरिक्ष में ही निगरानी और संचार को सुनिश्चित करने की योजना बनाई है।
  - दो IDRSS उपग्रहों के समूह को भूस्थैतिक (geostationary) कक्षा में स्थापित किया जाएगा। यह उपग्रह को उपग्रह से संचार करने और साथ ही उपग्रहों के मध्य डेटा के हस्तांतरण को भी सक्षम करेगा।
  - यह अन्य भारतीय उपग्रहों {विशेष रूप से पृथ्वी की निचली कक्षाओं (Low-Earth Orbits: LEO) में स्थापित उपग्रह, जो पृथ्वी के सीमित क्षेत्र की ही निगरानी कर पाते हैं} से वास्तविक समय (रियल टाइम) आधारित सूचना का पता लगाएगा, उसे प्रेषित और प्राप्त करेगा।
  - यह प्रक्षेपणों की निगरानी में भी उपयोगी होगा तथा यह गगनयान मिशन के चालक दल के सदस्यों को उनकी अंतरिक्ष यात्रा के दौरान मिशन पर नियंत्रण सुनिश्चित करने में उपयोगी होगा।
- **चंद्रयान-3:** वर्ष 2021 में चंद्रयान-3 के प्रक्षेपण की योजना है, जिसमें चंद्रमा के लिए एक रोवर और एक लैंडर शामिल होगा।

- **नौपरिवहन (Navigation): वैश्विक अवस्थिति निर्धारक तंत्र (Global Positioning System: GPS) - समर्थित भू-तुल्यकाली संवर्धित नौपरिवहन (GPS-aided GEO augmented navigation: GAGAN)** इसरो और भारतीय विमानपत्तन प्राधिकरण की एक संयुक्त परियोजना है। यह इस क्षेत्र में GPS आच्छादन के संवर्धन के साथ-साथ सटीकता और समग्रता में भी सुधार करेगी। इसके प्राथमिक उद्देश्यों में नागरिक उड्डयन संबंधी अनुप्रयोग और भारतीय हवाई क्षेत्र में बेहतर हवाई यातायात प्रबंधन करना सम्मिलित है।
  - ✓ इसके अतिरिक्त, भारत के पास **भारतीय प्रादेशिक नौवहन उपग्रह प्रणाली (Indian Regional Navigation Satellite System: IRNSS)** उपलब्ध है। यह भू-स्थैतिक (geostationary) और भू-तुल्यकाली (geosynchronous) कक्षा में स्थापित सात उपग्रहों पर आधारित एक प्रणाली है, जो भारत और इसकी सीमा से 1,500 कि.मी. की दूरी के क्षेत्रों तक उपयोगकर्ताओं को वास्तविक समय आधारित (real time) अवस्थिति (positioning) और समय (timing) की सटीक जानकारी उपलब्ध कराती है। वर्ष 2016 में इसका नाम बदल कर **नाविक** (नेविगेशन विद इंडियन कॉन्सटेलेशन: NavIC) कर दिया गया।
  - ✓ **नाविक (NAVIC) दो तरह की सेवाएं प्रदान करता है:** मानक अवस्थिति निर्धारक सेवाएं (Standard positioning services) (सभी उपयोगकर्ताओं के लिए) तथा प्रतिबंधित सेवाएं (Restricted services) (कूटबद्ध रूप में प्रदान की जाने वाली सेवाएं)। इनका स्थलीय, समुद्री नौ परिवहन, वाहन का पता लगाने या निगरानी करने, सटीक समय निर्धारण आदि में उपयोग किया जाता है।
- **छोटे उपग्रह:** वैश्विक रूप से, वर्तमान समय से लेकर वर्ष 2030 के बीच 17,000 लघु उपग्रहों के प्रक्षेपित किए जाने की संभावना है। इसरो **लघु उपग्रह प्रक्षेपण यान** (Small Satellite Launch Vehicle: SSLV) विकसित कर रहा है, जिसके इस वर्ष के अंत तक तैयार हो जाने की उम्मीद है। यह पहले ही प्रमाणित हो चुके PSLV के साथ निजी क्षेत्रक को लक्षित करने वाला दूसरा प्रमुख यान है।
  - ✓ इसरो ने **उन्नति** (UNispace Nanosatellite Assembly & Training: UNNATI) नाम से **नैनो उपग्रह विकास पर क्षमता निर्माण कार्यक्रम** आरंभ किया है। यह बाह्य अंतरिक्ष का अन्वेषण और उसके शांतिपूर्ण उपयोग पर संयुक्त राष्ट्र के पहले सम्मेलन की 50वीं वर्षगांठ **(UNISPACE+50)** को मनाने के लिए आरंभ की गई एक पहल है।
- **अंतरिक्ष अन्वेषण मिशन (Space exploration missions):** इनमें सबसे उल्लेखनीय **चंद्रयान और मंगलयान** मिशन के साथ वर्ष 2021 में प्रस्तावित प्रथम मानवयुक्त अंतरिक्ष मिशन **गगनयान** सम्मिलित हैं। इन मिशनों का उद्देश्य केवल तकनीकी प्रदर्शन करना नहीं है, बल्कि अंतरिक्ष के संबंध में ज्ञान की सीमाओं का विस्तार करना भी है। इसके लिए कई अन्य महत्वाकांक्षी अंतरिक्ष विज्ञान और अन्वेषण मिशनों को भी आरंभ किया गया है।
- **प्रक्षेपण यान (Launch Vehicles):** उपर्युक्त में से कोई भी मिशन, प्रक्षेपण-यान प्रौद्योगिकी में महारत हासिल किए बिना संभव नहीं थे। उपग्रह आदि को प्रक्षेपित कर अंतरिक्ष में स्थापित करने के लिए इसरो ने उपग्रह प्रक्षेपण यान (Satellite Launch Vehicle: SLV) और संवर्धित उपग्रह प्रक्षेपण यान (Augmented Satellite Launch Vehicle: ASLV) के

VISION IAS

साथ शुरुआत करते हुए अपनी कड़ी मेहनत से ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान (Polar Satellite Launch Vehicle: PSLV) और भू-तुल्यकाली उपग्रह प्रक्षेपण यान (Geosynchronous Satellite Launch Vehicle: GSLV) को विकसित और परिशोधित किया है।

- ✓ भारत का दूसरा उपग्रह प्रक्षेपण स्थल (अंतरिक्ष स्टेशन या पत्तन) **तमिलनाडु** के **तूतुकुड़ी (Thoothukudi)** जिले में स्थापित किया जा रहा है। यह परियोजना अनन्य रूप से **लघु उपग्रह प्रक्षेपण यानों (Small Satellite Launch Vehicles: SSLV)** के लिए प्रक्षेपण स्थल का निर्माण करेगी।
- ✓ वर्तमान में भारत के पास **आंध्र प्रदेश** के **श्रीहरिकोटा** में एकमात्र अंतरिक्ष स्टेशन है **जहां दो उपग्रह प्रक्षेपण स्थल (two launch pads)** हैं।
- ✓ भारत निम्नलिखित दो कारणों से अपने अंतरिक्ष स्टेशनों को विषुवत रेखा के अधिक से अधिक निकट और पूर्वी तट पर स्थापित करने को वरीयता देता है:
  - पृथ्वी का घूर्णन, प्रक्षेपित यान की गति में त्वरण प्रदान करता है और **विषुवत रेखा के निकट होने पर यह त्वरण और अधिक होता** है।
  - **विस्फोट के परिणामस्वरूप प्रक्षेपण यान का मलबा भू-भाग के बजाए बंगाल की खाड़ी में गिरेगा**, जिससे संपत्ति और जीवन की संभावित क्षति से बच जा सकता है।

- **व्यापक पहुंच वाले कार्यक्रम (Outreach programmes):**
  - ✓ **ग्राम संसाधन केंद्र (Village Resource Centres):** इसरो ने ग्राम संसाधन केंद्र का विचार प्रस्तावित किया है, जिसका उद्देश्य स्थानीय पंचायतों और गैर-सरकारी संगठनों (NGOs) के साथ मिलकर काम करना है। ग्रामीण क्षेत्रों के लिए इसका विस्तार एक कठिन चुनौती है, किन्तु यदि यह इंडिया स्टैक और जन धन योजना के भाग के रूप में उचित तरीके से फलीभूत हो गई, तो इसमें ग्रामीण भारत का कायाकल्प करने की क्षमता है।
  - ✓ **युवा वैज्ञानिक कार्यक्रम (Young Scientist Programme):** यह स्कूली छात्रों के लिए इसरो का एक कार्यक्रम है जिसका लक्ष्य युवाओं में अंतरिक्ष अनुसंधान के प्रति उत्साह को उत्पन्न करना और उनका मार्गदर्शन करना है।
  - ✓ **छात्रों के साथ संवाद (Samvad with Students):** इसरो ने छात्रों तक व्यापक पहुंच हेतु **छात्रों के साथ संवाद** नामक कार्यक्रम को आरंभ किया है जहां इसरो के अध्यक्ष अपने दौरों के समय छात्रों से मिलते हैं तथा उनके प्रश्नों का समाधान कर उनकी वैज्ञानिक जिज्ञासाओं को शांत करते हैं।
  - ✓ **इसरो-छात्र सहयोग (ISRO-Student Collaborations):** इसरो ANUSAT (अन्ना यूनिवर्सिटी सैटेलाइट), छात्र उपग्रह (STUDSAT), युवा उपग्रह (YOUTHSAT), SRMSAT, जुगनू इत्यादि के माध्यम से छात्रों हेतु प्रौद्योगिकी समर्थन का कार्य कर रहा है।

किसी मिशन को प्रक्षेपित करने में इसरो द्वारा सामना की जाने वाली कुछ बाधाएं

- **अंतरिक्ष यात्रियों का प्रशिक्षण:** भारत में अंतरिक्ष यात्रियों के लिए प्रशिक्षण सुविधाओं का अभाव है, यद्यपि इसरो ने वर्ष 2000 की शुरुआत से ही अपने अंतरिक्ष यात्रियों के लिए स्वदेशी प्रशिक्षण केंद्र की मांग की है, लेकिन अब-तक इस पर कोई कार्रवाई नहीं की गई है।
- इन परियोजनाओं हेतु **व्यापक निवेश** की आवश्यकता होती है।
- **जीव विज्ञान (Biosciences):** इसरो मिशन के इंजीनियरिंग पक्षों में परिपूर्ण और सक्षम है लेकिन जीव विज्ञान, इसरो के लिए नया क्षेत्र है, जिसके लिए इसरो को अधिक तकनीकी ज्ञान और अन्य संगठनों के सहयोग और समर्थन की आवश्यकता है।
- **GSLV Mk III का उन्नतीकरण (Upgrading):** गगनयान को प्रक्षेपित करने के लिए बड़े रॉकेट की आवश्यकता है, जो भारी कैप्सूल को ऊपर उठा सके। भू-तुल्यकाली उपग्रह प्रक्षेपण यान (GSLV) मार्क III को वजनी उपग्रहों को कक्षा में प्रक्षेपित करने के लिए तैयार कर लिया गया है। अब प्रक्षेपण यान को मानव को अंतरिक्ष में भेजने के लिए तैयार करना होगा।
- **प्रौद्योगिकी में परिशुद्धता (Precision in technology):** प्रक्षेपण प्रणाली की विश्वसनीयता इतनी उच्च होनी चाहिए, कि प्रति 500 प्रक्षेपणों में से केवल एक प्रक्षेपण के विफल होने की संभावना हो।

VISION IAS

5.1.1. अंतरिक्ष गतिविधियों में निजी क्षेत्र की भागीदारी (Private Sector in Space Activities)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, भारत सरकार द्वारा **आत्मनिर्भर भारत अभियान** के तहत भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रम (जिसके अंतर्गत उपग्रह, प्रक्षेपण और अंतरिक्ष-आधारित सेवाएं शामिल हैं) में निजी क्षेत्रों की भागीदारी पहल हेतु घोषणा की गई है।

अन्य संबंधित तथ्य

इस संबंध में आत्मनिर्भर भारत अभियान के तहत की गई प्रमुख घोषणाएँ निम्नलिखित हैं:

- उपग्रह, प्रक्षेपण और अंतरिक्ष-आधारित सेवाओं में निजी कंपनियों को समान अवसर प्रदान किया जाएगा।
- निजी कंपनियों को आशा के अनुकूल नीति (Predictable policy) और नियामक परिवेश उपलब्ध कराया जाएगा।
- निजी क्षेत्र को अपनी क्षमता में सुधार लाने हेतु ISRO (भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन) की परिसंपत्तियों का उपयोग करने की अनुमति प्रदान की जाएगी।
- हाल ही में, ISRO द्वारा निजी कंपनियों के लिए अपनी सुविधाओं के उपयोग की अनुमति प्रदान की गई है, जिसके अंतर्गत ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान के निर्माण में संलग्न कंपनियों के समूह की मदद करना शामिल है।
- निजी क्षेत्र के लिए भविष्य की परियोजनाओं, जैसे- ग्रहों की खोज करने, बाह्य अंतरिक्ष यात्रा करने के लिए भी विकल्प खुला रहेगा।
- तकनीक-उद्यमियों को रिमोट सेंसिंग डेटा उपलब्ध कराने हेतु लिबरल जियो-स्पेटियल डेटा पॉलिसी निर्मित की जाएगी।

अंतरिक्ष गतिविधियों में निजी क्षेत्र के आने से लाभ

- उपग्रहों को लॉन्च किए जाने की आवश्यकता की दृष्टि से प्रतिवर्ष 18-20 **उपग्रहों की मांग में वृद्धि हो रही है।** ISRO की मौजूदा मानव संसाधन क्षमता के साथ इस लक्ष्य को पूर्ण कर पाना संभव नहीं है। अतः निजी क्षेत्र, इस कार्य में वैश्विक आवश्यकताओं/मानकों को पूरा करने में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं।
- **नवीनतम नवाचार और रुझानों को प्राप्त करने की दृष्टि से:** क्षमता निर्माण, अत्याधुनिक तकनीक, नवीनतम नवाचार आदि के लिए निजी कंपनियों के साथ सहयोग स्थापित किया जाना आवश्यक है।
- **संसाधनों का अन्य कार्यों में प्रयोग:** ISRO की जनशक्ति का एक बड़ा भाग वाहनों के विनिर्माण और प्रक्षेपण में शामिल है, इसलिए निजी क्षेत्र की सक्रिय भागीदारी से ISRO को अधिक से अधिक समय कोर रिसर्च, डीप-स्पेस मिशन आदि के लिए प्राप्त हो सकेगा।
- **करदाताओं के धन पर निर्भर रहने की स्थिति को कम करेगा:** अंतरिक्ष क्षेत्र में गतिविधियों को निजीकृत करने से निजी क्षेत्र से आर्थिक लाभ प्राप्त होगा और इससे सरकार से प्राप्त होने वाले धन पर निर्भरता में कमी आएगी।
- **रोजगार सृजन:** निजी अंतरिक्ष उद्योग द्वारा उच्च-कुशल-श्रम बाजार से संबंधित नए रोजगार का सृजन होगा।
- अंतरिक्ष निर्भरता को विभिन्न उपग्रहों और अंतरिक्ष यान में वितरित करके हमारी **अंतरिक्ष क्षमताओं को सुरक्षित करना,** ताकि किसी प्रतिकूल स्थिति में एक या एक से अधिक उपग्रहों के निष्क्रिय करने या हो जाने पर भी व्यापार निरंतरता अप्रभावित रहे। यह अंतरिक्ष युद्ध की दृष्टि से अति महत्वपूर्ण हो जाता है।
- **भारत-केंद्रित आवश्यकताओं को पूरा करना:** तीव्र गति से बदलते तकनीकी परिदृश्यों को पूरा करने और डिजिटलाइजेशन को बढ़ावा देने हेतु निजी क्षेत्र की सहायता की आवश्यकता है।

आगे की राह

- **एक पृथक अंतरिक्ष वाणिज्य (Space Commerce) निकाय का गठन करना** जो ISRO से स्वतंत्र हो तथा अंतरिक्ष से संबंधित गतिविधियों हेतु अथवा भारत में ISRO के अंतर्गत अंतरिक्ष वाणिज्य हेतु एक समर्पित रोड मैप प्रदान करता हो।
- **स्टार्ट-अप्स को बढ़ावा देना** क्योंकि उनमें अत्याधुनिक उत्पाद/सेवाओं को भारत से बाहर अन्य देशों से वाणिज्यिक लाभ प्राप्त करने की क्षमता विद्यमान है और इसका वैश्विक स्तर पर दोहन किया जा सकता है।
- ISRO द्वारा निर्मित तकनीकी विशेषज्ञता का **निजी क्षेत्र** को उपयुक्त रीति से लाभ पहुँचाने हेतु **ISRO द्वारा मेंटरशिप प्रदान किया गया है।**
- **अंतरिक्ष विधानों का अधिनियमन:** निजी अंतरिक्ष उद्योग द्वारा अंतरिक्ष गतिविधियों को आगे बढ़ाने के लिए, निश्चित समयसीमा के साथ **नियामक, विधिक और प्रक्रियात्मक पद्धतियों** को परिभाषित करना।
- भारत की अंतरिक्ष गतिविधियों को बढ़ावा देने और विनियमित करने हेतु **अंतिरक्ष गतिविधि विधेयक, 2017** का मसौदा प्रस्तावित किया गया था। इसमें अंतरिक्ष विभाग के निर्देशन और प्राधिकरण के तहत भारत में अंतरिक्ष गतिविधियों में निजी क्षेत्र की एजेंसियों की भागीदारी पर बल दिया गया था।

VISION IAS

- **अंतरिक्ष क्षेत्र में बेहतर ज्ञान रखने वाले** विशेषज्ञों के साथ मिलकर **थिंक-टैंक** की स्थापना करना। यह अंतरिक्ष कार्यक्रम प्रबंधन, प्रौद्योगिकियों के दोहरे उपयोग, अंतरिक्ष कानून, अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष समझौतों आदि पर महत्वपूर्ण दृष्टिकोण प्रदान करेगा।
- एक अग्रणी अनुसंधान परिवेश की स्थापना में प्रणालीगत परिवर्तन लाने हेतु **उद्योग-अकादमिक संपर्क स्थापित करना।**

संबंधित तथ्य

भारतीय राष्ट्रीय अंतरिक्ष संवर्धन एवं प्राधिकरण केंद्र (Indian National Space Promotion and Authorization Centre: IN-SPACe)

- भारत सरकार ने अंतरिक्ष गतिविधियों की संपूर्ण श्रृंखला में निजी क्षेत्र की भागीदारी को बढ़ावा देने के लिए IN-SPACe की स्थापना की है।
- यह **अंतरिक्ष विभाग** के तहत स्थापित एक नया निकाय है, जिसका अपना अध्यक्ष और बोर्ड होगा।
- यह भारतीय उद्योग और स्टार्ट-अप्स के माध्यम से **रूटीन उपग्रहों तथा रॉकेट के निर्माण और वाणिज्यिक प्रक्षेपण सेवाओं को विनियमित एवं संवर्धित** करेगा।
- **तकनीकी, विधिक, रक्षा, सुरक्षा, निगरानी तथा अन्य गतिविधियों को बढ़ावा देने के लिए इसका अपना निदेशालय होगा।**
- यह **भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO) और निजी अभिकर्ताओं के मध्य एक मंच (इंटरफेस) के रूप में कार्य करेगा** और भारत के अंतरिक्ष संसाधन के बेहतर उपयोग से संबंधित उपायों के आकलन में मदद करेगा तथा अंतरिक्ष आधारित गतिविधियों को बढ़ावा देगा।
- यह एक स्वायत्त निकाय होगा तथा ISRO के समानांतर कार्य करेगा।
- विगत दो वर्षों में सरकार द्वारा गठित यह दूसरा अंतरिक्ष संगठन है। वर्ष 2019 के बजट में घोषणा के पश्चात् गठित पहला संगठन **न्यू स्पेस इंडिया लिमिटेड (NSIL)** था।
  - **न्यू स्पेस इंडिया लिमिटेड (NSIL)** इसरो की एक वाणिज्यिक शाखा है, जिसका प्राथमिक उत्तरदायित्व भारतीय उद्योगों को अंतरिक्ष से संबंधित उच्च प्रौद्योगिकी वाली गतिविधियां आरंभ करने में सक्षम बनाना है।
- **IN-SPACe के मुख्य लाभ:**
  - यह भारतीय अंतरिक्ष अवसंरचना का उपयोग करने हेतु निजी क्षेत्र की कंपनियों के लिए समान अवसर उपलब्ध कराएगा।
  - यह प्रोत्साहित करने वाली नीतियों तथा अनुकूल नियामकीय परिवेश के माध्यम से अंतरिक्ष गतिविधियों में निजी क्षेत्र की भागीदारी को सुनिश्चित करेगा, उन्हें बढ़ावा देगा तथा दिशा-निर्देश प्रदान करेगा।
  - इसका लक्ष्य **ISRO** के तकनीकी इनपुट व परामर्श से **प्रक्षेपण यानों और लॉन्च पैड के निर्माण के लिए निजी कंपनियों को सशक्त बनाना** है।
  - यह शोध तथा विकास के प्रयासों के लिए **ISRO को अधिक समय और संसाधन आवंटित करने में मदद करेगा।**
  - इससे अंतरिक्ष परिसंपत्तियों, डाटा और सुविधाओं तक बेहतर पहुंच सहित अंतरिक्ष से संबंधित परिसंपत्तियों एवं गतिविधियों के सामाजिक-आर्थिक उपयोग को बढ़ावा मिलेगा।

निजी क्षेत्र की भागीदारी से संबंधित चिंताएँ

- महत्वपूर्ण और संवेदनशील सूचनाओं की सुरक्षा और इनके रणनीतिक प्रयोग को लेकर जिनका अनुचित उपयोग किया जा सकता है।
- यह नकारात्मक प्रतिफल और विफलताओं से युक्त एक अत्यधिक जोखिमपूर्ण व्यवसाय है। असफलताओं के संदर्भ में इस प्रकार की लागत वहन करने की इच्छुक, कुछ ही कंपनियां हो सकती हैं।

इस दिशा में ISRO द्वारा उठाए गए कदम:

- ISRO ने बेंगलुरु में एक स्पेस टेक्नोलॉजी पार्क की स्थापना की है जहाँ उद्योगों द्वारा उपयोग किए जाने हेतु कई प्रकार की सुविधाएं स्थापित की गई हैं।
- वर्ष 2018 में, तीन वर्षों में 27 उपग्रहों के निर्माण हेतु ISRO द्वारा तीन संस्थाओं के साथ एक अनुबंध किया गया था।
- ISRO और निजी क्षेत्र के मध्य अंतराल को समाप्त करने और उद्योग को ISRO की प्रौद्योगिकियों के हस्तांतरण की सुविधा हेतु अंतरिक्ष विभाग द्वारा वर्ष 2019 में **न्यू स्पेस इंडिया लिमिटेड** की स्थापना की गई थी।

VISION IAS

5.1.2. चन्द्रयान 2 (Chandrayaan 2)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, इसरो ने चंद्रयान-2 मिशन को प्रक्षेपित किया है।

इस मिशन के बारे में

- चंद्रयान -2, पूर्णतः स्वदेशी रूप से निर्मित मिशन है, यह भारत का **द्वितीय चंद्र अन्वेषण मिशन** है। इसके निम्नलिखित मुख्य घटक हैं:
  - **ऑर्बिटर:** चंद्रमा की सतह का अवलोकन और पृथ्वी एवं चंद्रयान 2 के लैंडर (विक्रम) के मध्य सूचनाओं के संचार में सहायता प्रदान करेगा।
  - **लैंडर (जिसे 'विक्रम' कहा जाता है)** - लैंडर विक्रम को चंद्रमा की सतह पर भारत की प्रथम नियंत्रित लैंडिंग (soft landing) के लिए डिज़ाइन किया गया है।
  - **रोवर (जिसे 'प्रज्ञान' कहा जाता है)** - रोवर, एक AI (कृत्रिम बुद्धिमत्ता) द्वारा संचालित 6-पहिया वाहन है, जो चंद्रमा की सतह पर संचलन करेगा तथा रासायनिक विश्लेषण संबंधी सूचनाएं प्रदान करेगा।
- **प्रक्षेपण यान (Launcher):** इसे जियोसिंक्रोनस सैटेलाइट लॉन्च व्हीकल GSLV Mk-III-M1 द्वारा लॉन्च किया गया। यह भारत का अब तक का सबसे शक्तिशाली प्रक्षेपण यान है तथा इसे पूर्ण रूप से देश में ही निर्मित और डिज़ाइन किया गया है।
- **चंद्रयान 2 मिशन की कुछ महत्वपूर्ण विशेषताएं:**
  - चंद्रमा के दक्षिण ध्रुवीय क्षेत्र पर नियंत्रित लैंडिंग करने वाला भारत का पहला अंतरिक्ष मिशन है।
  - स्वदेशी तकनीक से चंद्रमा की सतह पर सफलतापूर्वक नियंत्रित लैंडिंग करने वाला प्रथम भारतीय अभियान है।
  - देश में विकसित प्रौद्योगिकी द्वारा चंद्रमा की सतह से संबंधित सूचनाएं प्रदान करने वाला प्रथम भारतीय अभियान है।
  - संयुक्त राज्य अमेरिका, रूस और चीन के पश्चात् चंद्रमा की सतह पर नियंत्रित लैंडिंग कराने वाला भारत चौथा देश है।
- **प्रमुख उद्देश्य:** चन्द्रमा की सतह पर नियंत्रित लैंडिंग की क्षमता का प्रदर्शन और उसकी सतह पर एक रोबोटिक रोवर का संचालन करना। इसके अन्य उद्देश्य निम्नलिखित हैं:
  - अन्वेषण के एक नए युग को प्रोत्साहन प्रदान करना,
  - अंतरिक्ष के प्रति हमारी समझ को विकसित करना,
  - प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में प्रगति को प्रोत्साहित करना,
  - वैश्विक प्रयासों को आगे बढ़ाना,
  - खोजकर्ताओं तथा वैज्ञानिकों की भावी पीढ़ी को प्रेरित करना।

चंद्रयान 2 के वैज्ञानिक उद्देश्य

- चंद्रमा पृथ्वी के प्रारंभिक इतिहास के संदर्भ में **बेहतर जानकारी प्रदान करने में सहायता करता** है।
  - यह सौर मंडल के आंतरिक वातावरण की अज्ञात ऐतिहासिक सूचनाएं प्रदान कर सकता है।
  - हालांकि कुछ परिपक्व मॉडल मौजूद हैं, लेकिन चंद्रमा की उत्पत्ति के संबंध में और अधिक स्पष्टीकरण की आवश्यकता है।
  - यह विस्तृत स्थलाकृतिक अध्ययन, व्यापक खनिजीय विश्लेषण और चन्द्रमा की सतह पर अन्य परीक्षणों को संचालित करेगा।
- चंद्रयान 1 की सहायता से चंद्रमा पर जल अणुओं के साक्ष्यों की पूर्व में ही खोज की जा चुकी है, हालाँकि इस संदर्भ में चंद्रमा की सतह पर जल अणुओं के वितरण का पता लगाने हेतु और अतिरिक्त अध्ययन किए जाने की आवश्यकता है।
- यह विशिष्ट रासायनिक संरचना वाली नई प्रकार की चट्टानों का अध्ययन करेगा।

चंद्रमा के दक्षिण ध्रुव के अध्ययन की आवश्यकता क्यों?

- चंद्रमा का दक्षिणी ध्रुव सामान्यतः छायांकित (प्रकाश रहित) रहता है। उत्तरी ध्रुव की तुलना में दक्षिणी ध्रुव का छायांकित क्षेत्र अधिक है। इसके चारों ओर स्थायी रूप से छायांकित क्षेत्रों में जल के उपस्थित होने की संभावना हो सकती है।
- इसके अतिरिक्त, चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुवीय क्षेत्र में क्रेटर्स (गड्ढे) पाए जाते हैं जहां अत्यधिक निम्न तापमान हैं तथा इनमें प्रारंभिक सौर प्रणाली के जीवाश्म संबंधी साक्ष्य विद्यमान हैं।
- इसके रेगोलिथ में हाइड्रोजन, अमोनिया, मीथेन, सोडियम, मर्करी और सिल्वर के साक्ष्य विद्यमान हैं, जो इसे आवश्यक संसाधनों का अब तक अप्रयुक्त स्रोत बनाता है।
- इसके तात्विक और स्थितिकीय लाभ इसे भावी अंतरिक्ष अन्वेषण हेतु एक आदर्श स्थल (pit stop) बनाते हैं।

VISION IAS

इस मिशन के पेलोड

ऑर्बिटर पेलोड

- टेरेन मैपिंग कैमरा -2 (TMC-2),
- चंद्रयान 2 लार्ज एरिया सॉफ्ट एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर (CLASS),
- सोलर एक्स-रे मॉनिटर (XSM),
- ऑर्बिटर हाई रेजोल्यूशन कैमरा (OHRC)
- ड्यूल फ्रीक्वेंसी एल और एस बैंड सिंथेटिक एपर्चर रडार (DFSAR),
- इमेजिंग आईआर स्पेक्ट्रोमीटर (IIRS),
- चंद्रयान -2 एटमोस्फेरिक कंपोजिशन एक्सप्लोरर 2 (ChACE-2),
- ड्यूल फ्रीक्वेंसी रेडियो साइंस (DFRS) एक्सपेरिमेंट।

विक्रम पेलोड

- रेडियो एनाटॉमी ऑफ मून बाउंड हाइपरसेंसिटिव आयनोस्फियर एंड एटमॉस्फियर (RAMBHA),
- चन्द्र सरफेस थर्मो-फिजिकल एक्सपेरिमेंट (ChaSTE),
- इंस्ट्रूमेंट फॉर लूनर सिस्मिक एक्टिविटी (ILSA)

प्रज्ञान पेलोड

- अल्फा पार्टिकल इंड्यूस्ड एक्स-रे स्पेक्ट्रोस्कोप (APXS),
- लेजर इंड्यूस्ड ब्रेकडाउन स्पेक्ट्रोस्कोप (LIBS)

अप्रत्यक्ष परीक्षण (Passive Experiment) - लेजर रिट्रॉफ्लेक्टर एरे (LRA)

चंद्रयान-1 से संबंधित तथ्य

- भारत द्वारा अक्टूबर, 2009 में PSLV-C11 की सहायता से चंद्रयान-1 को प्रक्षेपित किया गया।
- **मुख्य उद्देश्य:** चंद्रमा का निकट एवं दूरस्थ दृश्यों का त्रि-आयामी एटलस तैयार करना तथा चंद्रमा का रासायनिक, खनिज संगठन और भूवैज्ञानिक मानचित्रण (photo-geological mapping) करना था।

चंद्रयान-1 द्वारा की गई खोज

- **जल की खोज:** प्रमुख खोज चंद्रमा की सतह पर जल (H2O) और हाइड्रॉक्सिल (OH) का पता लगाना था। आंकड़ों से यह ज्ञात हुआ है कि ध्रुवीय क्षेत्र के निकट प्रचुर मात्रा में जल विद्यमान है।
- **मैग्मा ओशन हाइपोथीसिस (Magma Ocean Hypothesis):** इसने मैग्मा महासागर परिकल्पना की पुष्टि की है अर्थात् किसी समय चंद्रमा पूर्ण रूप से पिघली हुई अवस्था में था।
- **न्यू स्पिनेल-रिच रॉक:** चंद्रयान-1 के आंकड़ों से चंद्रमा के दूरस्थ क्षेत्र में न्यू स्पिन-रिच रॉक के प्रकार का पता चला है।
- **एक्स-रे संकेतों का पता चलना:** इसने क्षीण सोलर फ्लेर्स के दौरान एक्स-रे संकेतों का पता लगाया है, इस प्रकार चंद्रमा की सतह पर मैग्नीशियम, एल्यूमीनियम, सिलिकॉन और कैल्शियम की उपस्थिति के संकेत प्राप्त हुए हैं।

संबंधित तथ्य

जियोटेल (Geotail)

- हाल ही में, चंद्रयान-2 द्वारा "जियोटेल" से होकर ऑर्बिटर के गुजरने के दौरान चंद्रमा की मृदा में आवेशित कणों का पता लगाया गया।
- सूर्य द्वारा **सौर पवनों (solar wind)** का उत्सर्जन किया जाता है, जो **आवेशित कणों** (जैसे- इलेक्ट्रॉनों, प्रोटॉन, अल्फा कण आदि) **की एक सतत धारा होती है।** ये कण सूर्य के बाह्य वायुमंडल (जिसे **कोरोना** कहा जाता है) में उपस्थित होते हैं।
- चूंकि पृथ्वी का एक चुंबकीय क्षेत्र होता है, जो इस सौर पवन प्लाज्मा को बाधित करता है।

VISION IAS

- इस पारस्परिक क्रिया के परिणामस्वरूप पृथ्वी के चारों ओर एक **चुंबकीय आवरण** का निर्माण होता है जिसे **मैग्नेटोस्फीयर** कहा जाता है (चित्र देखिए)।
- पृथ्वी के सूर्य के सम्मुख-स्थित होने पर इसका चुंबकीय आवरण (मैग्नेटोस्फीयर) संकुचित हो जाता है। जिसका आकार पृथ्वी की त्रिज्या से लगभग तीन से चार गुना अधिक होता है।
- इसके विपरीत दिशा में, यह आवरण एक दीर्घ पुच्छल (long tail) के रूप में चंद्रमा की कक्षा से आगे तक विस्तृत हो जाता है। इसी पुच्छल वाले आवरण को **जियोटेल** कहा जाता है।

संयुक्त चंद्र ध्रुवीय अन्वेषण मिशन (Joint Lunar Polar Exploration Mission)

- हाल ही में, जापान एयरोस्पेस एक्सप्लोरेशन एजेंसी (JAXA) द्वारा जॉइंट चंद्र ध्रुवीय अन्वेषण (Lunar Polar Exploration: LPE) मिशन से संबंधित विवरण को जारी किया गया है।
- वर्ष 2017 में जापानी अंतरिक्ष एजेंसी JAXA और भारतीय अंतरिक्ष एजेंसी ISRO के मध्य एक संयुक्त मिशन के रूप में इसे परिकल्पित किया गया था, जिसका उद्देश्य चंद्रमा की सतह पर एक लैंडर और रोवर को पहुंचाना है। इस मिशन को वर्ष 2023 के पश्चात् लॉन्च किया जाएगा।
- इस मिशन की संचालन अवधि लगभग छह माह होगी और यह चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुव के निकट निरंतर सूर्य के प्रकाश से प्रकाशित रहने वाले क्षेत्र को लक्षित करेगा।
- JAXA द्वारा समग्र **लैंडिंग मॉड्यूल** और **रोवर** का निर्माण किया जाएगा, जबकि ISRO द्वारा **लैंडर सिस्टम** को विकसित किया जाएगा।
- रोवर उन क्षेत्रों का अवलोकन करेगा जहां **वर्तमान में जल मौजूद हो सकता है।** यदि यहाँ हाइड्रोजन के साक्ष्य प्राप्त होते हैं, तो रोवर नमूनों को एकत्रित करने के लिए सतह का खनन करेगा।

चंद्रमा का एकीकृत भूगर्भिक मानचित्र

- यह चंद्रमा का प्रथम डिजिटल, एकीकृत, वैश्विक, भूवैज्ञानिक मानचित्र है जो अविश्वसनीय विस्तार (1: 5,000,000 के पैमाने पर) में चंद्रमा के भूविज्ञान को दर्शाता है।
- इसे नेशनल एरोनॉटिक्स एंड स्पेस एडमिनिस्ट्रेशन (NASA) और लूनर प्लेनेटरी इंस्टीट्यूट के सहयोग से यूनाइटेड स्टेट्स जियोलॉजिकल सर्वे (USGS) द्वारा विकसित किया गया है।
- इसमें संपूर्ण **चंद्र सतह को 43 भूगर्भिक इकाइयों में मानचित्रित और वर्गीकृत किया** गया है, जो क्रेटर्स, बेसिन, भूखंड, मैदानी और ज्वालामुखी इकाइयों जैसी विशेषताओं पर आधारित हैं।

5.1.3. मंगल ग्रह का अन्वेषण (Mars Exploration)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो/ISRO) के मार्स ऑर्बिटर मिशन ने मंगल ग्रह की परिक्रमा के छह वर्ष पूर्ण कर लिए हैं।

मंगल ग्रह का अन्वेषण क्यों किया गया?

- मंगल ग्रह का अन्वेषण वैज्ञानिकों को जलवायु में क्षणिक बदलावों के बारे में जानने में सहायता करता है, जो ग्रहों में मौलिक परिवर्तन ला सकते हैं।
- यह जैविक-साक्ष्यों की खोज करता है, जो ऐसे संकेत देते हैं कि क्या ग्रह पर अतीत में प्रचुर मात्रा में जीवन था अथवा मंगल ग्रह पर जीवन आज भी है या नहीं।
  - मंगल ग्रह इस प्रश्न की जांच करने के लिए एक उत्कृष्ट स्थान है, क्योंकि यह सौर मंडल में पृथ्वी के सदृश ग्रह है।
  - मंगल ग्रह सौर मंडल में सबसे सुलभ स्थान भी है।
- रणनीतिक अर्थ में, मंगल ग्रह का अन्वेषण एक राष्ट्र के रूप में हमारे राजनीतिक और आर्थिक नेतृत्व को प्रदर्शित करता है, पृथ्वी पर जीवन की गुणवत्ता में सुधार करता है तथा हमें अपने ग्रह के बारे में जानने में मदद करता है।
- मंगल ग्रह का अन्वेषण ज्ञान के लिए हमारी जिज्ञासा को संतुष्ट करने और ब्रह्मांड में हमारी स्वयं की और हमारे स्थल की बेहतर समझ निर्मित करने हेतु एक साधन प्रदान कर सकता है।
- यह अंतरिक्ष खनन (space mining) की सुविधा प्रदान कर सकता है, क्योंकि सौर मंडल के आसपास के कई पिंड पृथ्वी पर मौजूद समान खनिजों और रासायनिक यौगिकों से निर्मित हुए हैं। इसका तात्पर्य है कि कुछ क्षुद्रग्रह, चंद्रमा तथा अन्य ग्रह खनिज और दुर्लभ तत्वों से समृद्ध हो सकते हैं।

मार्स ऑर्बिटर मिशन (MOM) के बारे में

- MOM **पहला अन्तर्ग्रहीय मिशन** था, जिसे इसरो द्वारा **वर्ष 2013 में ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक यान-C25 (PSLV-C25) की सहायता से प्रक्षेपित किया गया था।** हालांकि, वर्ष 2014 में पहले ही प्रयास में इसे मंगल ग्रह की कक्षा में स्थापित कर दिया गया था।
- इसके **वैज्ञानिक उद्देश्यों के तहत,** स्वदेशी वैज्ञानिक उपकरणों की सहायता से मंगल ग्रह के भू-सतही विशेषताओं, स्थलाकृति, खनिजिकी व वायुमंडल का अन्वेषण शामिल है।
- **इसके तकनीकी उद्देश्यों में** गहन अंतरिक्ष संचार, नेवीगेशन, मिशन से संबंधित नियोजन एवं प्रबंधन शामिल हैं।
- इसके वैज्ञानिक उद्देश्यों को पूरा करने के लिए, मार्स ऑर्बिटर मिशन के साथ पांच पेलोड (Payloads) या प्रयोगात्मक उपकरण भेजे गए हैं। ये हैं-
  - **मीथेन सेंसर:** यह **मंगल ग्रह के वायुमंडल में उपस्थित मीथेन (CH4) गैस** का मापन और इसके स्रोतों का पता लगाएगा।
  - **मार्स कलर कैमरा (MCC):** तीन रंगों वाला MCC मंगल ग्रह की सतह का चित्रण और उसके बारे में सूचना एकत्रित करेगा। साथ ही, यह मंगल ग्रह के सतह की संरचना का भी पता लगाएगा।
  - **लायमन अल्फा फोटोमीटर (Lyman Alpha Photometer):** यह मंगल ग्रह के ऊपरी वायुमंडल में लायमन-अल्फा उत्सर्जन से निकलने वाले ड्यूटोरियम तथा हाइड्रोजन की मात्रा का आकलन करेगा। D/H (ड्यूटोरियम और हाइड्रोजन की मात्रा का अनुपात) के मापन से मंगल ग्रह पर जल के क्षय होने की प्रक्रिया को समझने में सहायता मिलेगी।
  - **मार्स एक्सोस्फ़ेयरिक न्यूट्रल संरचना विश्लेषक (Mars Exospheric Neutral Composition Analyser: MENCA):** यह चौगुना द्रव्यमान वाला एक स्पेक्ट्रोमीटर है, जो मंगल ग्रह के बहिर्मंडल (एक्सोस्फीयर) में 1 से 300 परमाण्विक भार इकाई (atomic mass unit) वाले अनावेशित कण संरचना का विश्लेषण करने में सक्षम है।
  - **थर्मल इन्फ्रारेड इमेजिंग स्पेक्टोमीटर (TIS):** यह मंगल की सतह के तापमान तथा उत्सर्जकता (emissivity) की माप करेगा, जिससे मंगल के सतह की संरचना तथा खनिजकी (mineralogy) का मानचित्रण करने में सफलता मिलेगी।

अब तक MOM की भूमिका?

- ऑर्बिटर से प्राप्त चित्रों के आधार पर **मंगल ग्रह का एक मानचित्र** तैयार करने में सहायता प्राप्त हुई है।
- मार्स कलर कैमरा द्वारा निकटता से मंगल के दो चंद्रमाओं, यथा- **फोबोस (Phobos) और डिमोस (Deimos)** के भी चित्र लिए गए हैं।
- ऑर्बिटर की सहायता से **मंगल ग्रह पर धूल भरे तूफानों के संबंध में** पता लगाने में सहायता मिली है, जिनकी ऊंचाई सैकड़ों किलोमीटर तक हो सकती है।
- MOM का उपयोग करके मंगल के **एल्बिडो मानचित्र** को तैयार किया गया है, जो मंगल की सतह के गुणों का अध्ययन करने के लिए उपयोगी होगा।
  - एल्बिडो सौर ऊर्जा की वह मात्रा है, जो ग्रह की सतह से अंतरिक्ष में परावर्तित हो जाती है।

सुर्ख़ियों में रहे अन्य मंगल ग्रह मिशन

- **होप मिशन:** इसे वर्ष 2020 में संयुक्त अरब अमीरात द्वारा लॉन्च किया गया। मंगल ग्रह के अन्वेषण हेतु यह अरब जगत का पहला मिशन है।
  - जुलाई 2020 में जापान से प्रक्षेपित किए गए इस उपग्रह के बारे में **मंगल ग्रह का प्रथम वास्तविक मौसम उपग्रह** होने का दावा किया गया है।
- **तियानवेन-1:** यह मंगल ग्रह के अन्वेषण हेतु चीन का प्रथम मिशन है।
- **नासा का मार्स 2020:** इसके तहत, **नासा का परसीवरेंस (Perseverance) रोवर** अतीत के जीवन-संकेतों की खोज करेगा तथा चट्टान और मृदा के नमूनों को एकत्र करके उन्हें पृथ्वी पर वापस लाने का प्रयास करेगा।
- यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी का एक्सोमार्स (ExoMars) ट्रेस गैस ऑर्बिटर।
- नासा का मार्स रिकॉनेसेंस ऑर्बिटर।

VISION IAS

संबंधित तथ्य

इंटीरियर एक्सप्लोरेशन यूजिंग सिस्मिक इन्वेस्टिगेशंस जियोडेसी एंड हीट ट्रांसपोर्ट (InSight) मिशन

- हाल ही में, अमेरिकी अंतरिक्ष एजेंसी **'नेशनल एरोनॉटिक्स एंड स्पेस एडमिनिस्ट्रेशन'** (NASA) के इनसाइट मिशन की सहायता से मंगल ग्रह पर भूकंप और मैग्नेटिक पल्स (चुंबकीय कंपन) का पता लगाया गया है।
- "इंटीरियर एक्सप्लोरेशन यूजिंग सिस्मिक इन्वेस्टिगेशंस जियोडेसी एंड हीट ट्रांसपोर्ट" (InSight) वस्तुतः मंगल ग्रह की सतह के विस्तृत अध्ययन हेतु समर्पित प्रथम मिशन है।
- इस मिशन के तहत भूकंप का पता लगाने के लिए **सीस्मोमीटर**, वायु एवं वायु दाब को मापने हेतु **सेंसर**, **मैग्नेटोमीटर** और ग्रह के तापमान का अध्ययन करने हेतु एक **हीट फ्लो प्रोब** का उपयोग किया गया है।
- **इस मिशन के दो प्रमुख उद्देश्य निम्नलिखित हैं:**
    - **निर्माण और विकास:** मंगल की आंतरिक संरचना और प्रक्रियाओं की जांच के माध्यम से स्थलीय ग्रहों के निर्माण और विकास को समझना।
    - **विवर्तनिक गतिविधि:** मंगल पर विवर्तनिक गतिविधियों और उल्कापिंड के टकराने की दर के वर्तमान स्तर का पता लगाना।

इनसाइट से अब तक प्राप्त सूचनाएं?

- **मंगल की सतह के बारे में**
    - **मैग्नेटोमीटर की सहायता से चुंबकीय संकेतों का पता** लगाने के लिए मंगल की सतह पर इनसाइट पहला मिशन है।
    - इससे प्राप्त सूचनाओं के अनुसार, इनसाइट को जहाँ स्थापित किया गया है, उस स्थल पर अधिकांश सतही चट्टानें नवीन हैं और मंगल पर स्थित प्राचीन भूमिगत चट्टानें यहाँ प्राप्त चुंबकत्व का आधार हैं अर्थात् ऐसा माना जा रहा है कि इन्हीं प्राचीन भूमिगत चट्टानों के कारण चुंबकीय संकेत प्राप्त हुए हैं।
    - हालांकि, दिन और रात्रि के दौरान इन चुंबकीय संकेतों में भिन्नता देखी गई है।
- **आंतरिक सतह का अध्ययन**
    - सिस्मिक एक्सपेरिमेंट फॉर इंटीरियर स्ट्रक्चर (SEIS) की सहायता से 450 से अधिक भूकंपीय घटनाओं की सूचनाएं प्राप्त हुई हैं, जिनमें सबसे बड़ा भूकंप 4.0 मैग्नीट्यूड का (पृथ्वी पर आने वाले भूकंपों की तुलना में कम तीव्रता वाला) था, किन्तु ये चंद्रमा पर आने वाले मूनक्वैक्स की तुलना में बहुत अधिक तीव्रता वाले हैं।
        - SEIS, सैकड़ों से हज़ारों मील दूर तक कंपन की घटनाओं को 'पता लगाने' में सक्षम है।
    - मंगल पर पृथ्वी के समान विवर्तनिक प्लेटें विद्यमान नहीं हैं, किन्तु इस पर सक्रिय ज्वालामुखी क्षेत्र पाए गए हैं, इनमें से एक **सेर्बेरस फोसा** है, जो गर्जन (rumbles) का कारण हो सकता है।
    - ये भूकंपीय तरंगें उन सामग्रियों से प्रभावित होती हैं जिनसे होकर वे गमन करती हैं, जो ग्रह की आंतरिक संरचना के संघटकों का अध्ययन करने में मदद कर सकती हैं। उल्लेखनीय है कि सभी भूकंपीय तरंगों का वेग उनके माध्यम के घनत्व पर निर्भर करता है।
    - मेंटल में स्थित कम वेग वाली परत (Low velocity layer) **एस-तरंगों** की गति को कम कर देती है, संभवतः इसलिए क्योंकि यह पूर्णतः ठोस नहीं है।
- **वायुमंडलीय घटनाओं के बारे में**
    - अंतरिक्ष यान पर स्थित मौसम सेंसर की मदद से हजारों **बवंडर (whirlwinds)** का पता लगाया गया है, इन बवंडरों के निर्माण एवं संचलन को **डस्ट डेविल** के नाम से जाना जाता है।
    - SEIS से प्राप्त सूचनाओं के आधार पर ऐसा माना गया है कि ये बवंडर सतह पर एक विशालकाय वैक्यूम क्लीनर की तरह दिखाई देते हैं।
    - ये बवंडर मंगल ग्रह पर उप-सतही भूकंपीय अन्वेषण में सहायता प्रदान करेंगे।

5.1.4. डॉ. विक्रम साराभाई (Dr. Vikram Sarabhai)

सुर्ख़ियों में क्यों?

इसरो द्वारा अपने संस्थापक डॉ. विक्रम साराभाई के 100वें जन्म दिवस के अवसर पर श्रद्धांजलि स्वरूप एक वर्ष तक संचालित रहने वाले कार्यक्रम की योजना बनायी जा रही है।

VISION IAS

डॉ. विक्रम साराभाई के बारे में

- डॉ. विक्रम साराभाई का जन्म, वर्ष 1919 में **अहमदाबाद** में हुआ था। इन्हें **भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम का जनक या संस्थापक** माना जाता है।
- डॉ. विक्रम साराभाई को एक महान संस्था-निर्माता (institution builder) के तौर पर भी जाना जाता है तथा विविध क्षेत्रों में अनेक संस्थाओं की स्थापना में उन्होंने सहयोग प्रदान किया है।
- वर्ष 1947 में अहमदाबाद में भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (Physical Research Laboratory: PRL) की स्थापना में उनकी भूमिका अत्यंत महत्वपूर्ण रही।
- उन्होंने वर्ष 1947 में **अहमदाबाद टेक्सटाइल इंडस्ट्रीज़ रिसर्च एसोसिएशन** की स्थापना की और वर्ष 1956 तक इसके प्रबंधन कार्यों में संलग्न रहे।
- रूसी स्पुतनिक (उपग्रह) के प्रक्षेपण के पश्चात्, वे भारत जैसे विकासशील देश हेतु अंतरिक्ष कार्यक्रम प्रारम्भ किए जाने के सन्दर्भ में सरकार को सहमत करने में सफल रहे थे। इसके लिए उन्होंने वर्ष 1962 में **इंडियन नेशनल कमेटी फॉर स्पेस रिसर्च** की स्थापना की, जिसे बाद में **भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO)** के रूप में पुनः नामकरण किया गया।
- वर्ष 1963 में उन्होंने शुरूआती परीक्षणों के साथ तिरुवनंतपुरम में **थुम्बा इक्वेटोरियल रॉकेट लॉन्चिंग स्टेशन** स्थापित करने में सहायता प्रदान की। बाद में इसका नाम परिवर्तित कर **विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र (VSSC) कर दिया गया।**
- उन्होंने अहमदाबाद के अन्य उद्योगपतियों के साथ मिलकर **भारतीय प्रबंधन संस्थान (Indian Institute of Management: IIM), अहमदाबाद** की स्थापना में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई।
- उन्होंने प्रथम भारतीय उपग्रह, **'आर्यभट्ट'** पर भी कार्य किया था।
- डॉ. साराभाई द्वारा स्थापित कुछ अन्य सुविख्यात संस्थान निम्नलिखित हैं:
  - कम्यूनिटी साइंस सेंटर, अहमदाबाद
  - दर्पण एकेडेमी फ़ॉर परफ़ार्मिंग आर्ट्स, अहमदाबाद (अपनी पत्नी के सहयोग से)
  - स्पेस एप्लीकेशन्स सेंटर, अहमदाबाद (यह संस्थान साराभाई द्वारा स्थापित छह संस्थानों/केंद्रों के विलय के बाद अस्तित्व में आया)
  - फास्ट ब्रीडर टेस्ट रिएक्टर (FBTR), कलपक्कम
  - वेरिएबल एनर्जी साइक्लोट्रॉन प्रॉजेक्ट, कोलकाता
  - इलेक्ट्रॉनिक्स कॉर्पोरेशन ऑफ़ इंडिया लिमिटेड (ECIL), हैदराबाद
  - यूरेनियम कॉर्पोरेशन ऑफ़ इंडिया लिमिटेड (UCIL), जादूगोड़ा (झारखंड)
- वर्ष 1966 में भौतिक विज्ञानी होमी भाभा की मृत्यु के पश्चात्, साराभाई को भारतीय परमाणु ऊर्जा आयोग का अध्यक्ष नियुक्त किया गया। परमाणु अनुसंधान के क्षेत्र में भाभा के कार्यों को आगे बढ़ाते हुए, साराभाई ने भारतीय परमाणु ऊर्जा संयंत्रों की स्थापना और विकास में महत्वपूर्ण योगदान दिया। उन्होंने रक्षा उद्देश्यों हेतु परमाणु प्रौद्योगिकी के स्वदेशी विकास को बुनियादी आधार प्रदान किया।

पुरस्कार और सम्मान

- वर्ष 1962 में उन्हें **शांति स्वरूप भटनागर पुरस्कार**, वर्ष 1966 में **पद्म भूषण** और वर्ष 1972 में **पद्म विभूषण** (मरणोपरांत) से सम्मानित किया गया।
- वर्ष 1973 में, चंद्रमा पर एक क्रेटर का नाम साराभाई के नाम पर रखा गया था।
- डॉ. विक्रम साराभाई के सम्मान में चंद्रयान 2 (भारत के दूसरे चंद्र मिशन) के लैंडर का नाम **'विक्रम'** रखा गया है।

5.2. वॉयजर-2 (Voyager-2)

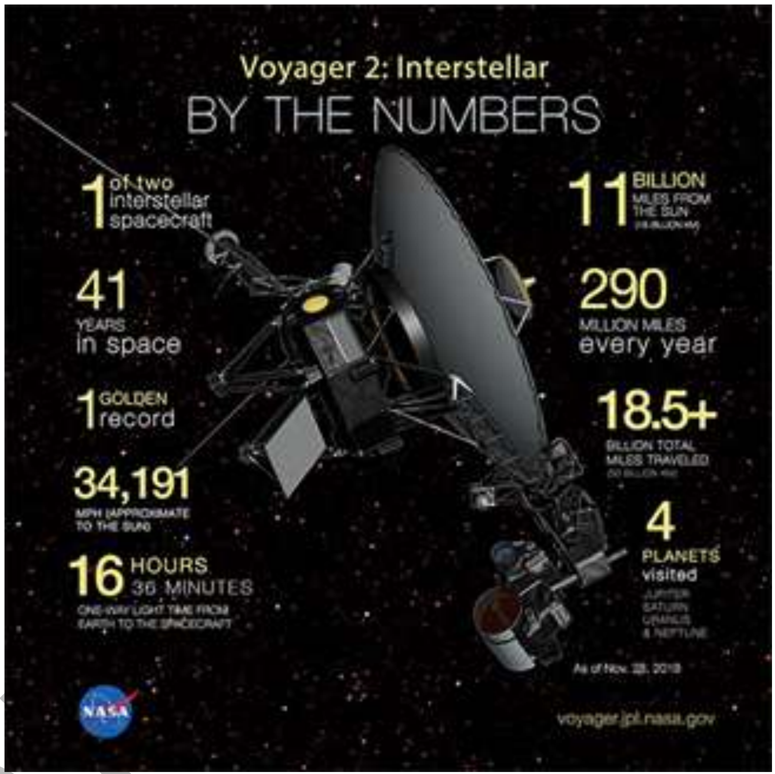
सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, नासा द्वारा अपने वॉयजर-2 प्रोब में हुई एक तकनीकी त्रुटि को ठीक कर लिया गया है।

VISION IAS

अन्य संबंधित तथ्य

- वॉयजर-2 पृथ्वी से 11.5 बिलियन मील की दूरी पर स्थित है और इस दूरी से पृथ्वी पर स्थित मिशन नियंत्रण तक संदेशों को प्राप्त करने या प्रकाश को पहुंचने में 17 घंटे का समय लगता है।



- यह देखते हुए कि पृथ्वी से इस अंतरिक्ष शटल को जानकारी भेजने में 17 घंटे लगते हैं और यह पता लगाने के लिए कि भेजे गए निर्देश ने क्या सृजित किया, इसे पता लगाने के लिए अतिरिक्त 17 घंटे लगते हैं, यह प्रक्रिया इंजीनियरों के लिए थकान भरी और तनावपूर्ण हो सकती है।

वॉयजर-2 के बारे में

- 1970 के दशक के उत्तरार्ध में चार अत्यधिक जटिल अंतरिक्ष यान के उपयोग द्वारा पांच बाह्य ग्रहों की खोज करने के लिए "ग्रैंड टूर" नामक मूल योजनाओं को प्रतिस्थापित करने की दिशा में दो-अंतरिक्ष यान, यथा- वॉयजर-1 और वॉयजर-2 मिशन को डिजाइन किया गया था।
- वॉयजर-1 के समान, वॉयजर-2 को भी हमारे सौर मंडल की सीमा का पता लगाने और अध्ययन करने के लिए तैयार किया गया था।
- वॉयजर, एक रेडियो आइसोटोप थर्मोइलेक्ट्रिक जनरेटर (RTG) से अपनी ऊर्जा प्राप्त करता है जो एक रेडियोधर्मी पदार्थ के क्षरण से प्राप्त ऊष्मा को विद्युत में परिवर्तित करने का कार्य करता है।
    - जिस विधि से यह पदार्थ के क्षरण द्वारा विद्युत प्राप्त करता है, उसके कारण इस यान के लिए विद्युत का बजट प्रति वर्ष लगभग चार वाट तक कम हो जाता है।
- यह सौरमंडल के सभी चार विशाल ग्रहों (बृहस्पति, शनि, यूरेनस और नेप्च्यून) का अध्ययन करने वाला एकमात्र अंतरिक्ष यान है।
    - यह नवंबर 2018 में आधिकारिक रूप से **'इंटरस्टेलर स्पेस'** में प्रवेश कर गया था। उसके बाद यह अपनी श्रृंखला के वॉयजर 1 (यह तारों के मध्य अंतरिक्ष में प्रवेश करने वाली मानव निर्मित प्रथम वस्तु है) के साथ संलग्न हो गया।
        - तारों के मध्य के अंतरिक्ष में प्लाज्मा की अधिकता देखी गई है, जो लाखों वर्ष पूर्व निकटवर्ती विशालकाय तारों के विखंडन के कारण उत्पन्न हुआ है।
    - सूर्य से निकलने वाले आवेशित कणों के एक निरंतर प्रवाह को सौर पवन कहते हैं, जो अंत में इंटरस्टेलर द्वारा बाधित होने से पूर्व प्लूटो से लगभग तीन गुना दूरी तक सभी ग्रहों तक गमन करने में सक्षम होती हैं।
    - यह सूर्य और उसके ग्रहों के चारों ओर एक विशालकाय क्षेत्र का निर्माण करती है, जिसे **हेलिओस्फियर** कहते हैं।
- यह अंतरिक्षयान वर्ष 1986 में यूरेनस और वर्ष 1989 में नेप्च्यून के निकट से गुजरने वाला पहली मानव निर्मित वस्तु था। उल्लेखनीय है कि यह बर्फीले ग्रहों के निकट से गुजरने वाला एकमात्र अंतरिक्ष यान था।

5.3. अंतरिक्ष मलबा (Space Debris)

सुर्ख़ियों में क्यों?

पृथ्वी की कक्षा को स्वच्छ करने (अंतरिक्ष मलबे को हटाने) के लिए वर्ष 2025 में यूरोपियन स्पेस एजेंसी (ESA) **क्लियरस्पेस-1 (ClearSpace-1)** मिशन के अंतर्गत चार भुजाओं वाले रोबोट चेजर (Chaser) को प्रक्षेपित करने की तैयारी कर रही है।

अन्य संबंधित तथ्य

- चेजर को क्लियरस्पेस-1 मिशन के अंतर्गत स्विटज़रलैंड के एक स्टार्ट-अप **क्लियरस्पेस (ClearSpace)** द्वारा विकसित किया जाना है।

VISION

- एक बार अंतरिक्ष में प्रक्षेपित हो जाने के बाद यह **अपनी रोबोटिक भुजाओं का उपयोग कर अंतरिक्ष मलबे में से एक बार में एक चयनित टुकड़ा पकड़ेगा एवं पृथ्वी की ओर** नियंत्रित गति से **वापस गिरा देगा,** जो वायुमंडल में पुनः प्रवेश के दौरान पृथ्वी की सतह तक पहुंचने से पहले ही घर्षण के कारण जल कर समाप्त हो जाएंगे।

अंतरिक्ष मलबे के बारे में

- अंतरिक्ष के मलबे में **प्राकृतिक (उल्काएं) और कृत्रिम (मानव-निर्मित) कण दोनों** सम्मिलित होते हैं। उल्काएं सूर्य के चारों ओर कक्षा में परिक्रमण करती हैं, जबकि अधिकांश कृत्रिम मलबा पृथ्वी की कक्षा में चक्कर लगाते हैं। इस प्रकार पृथ्वी की कक्षा में चक्कर लगाते कृत्रिम मलबे को सामान्य रूप से कक्षीय मलबे के रूप में संदर्भित किया जाता है।
- **पृथ्वी की कक्षा में 3,500 से अधिक पुराने-निष्क्रिय उपग्रह** और लगभग 7,50,000 छोटे विखंडित टुकड़े विद्यमान हैं। इस प्रकार पृथ्वी की कक्षा में विभिन्न उच्चाईयों पर कार्यरत 780 उपग्रहों के लिए यह संभावित खतरा उत्पन्न कर रहे हैं।
- मलबे की अत्यधिक मात्रा कई टक्करों का कारण बन सकती है, इससे टकराव संबंधी घटनाओं की एक अनपेक्षित शृंखला आरंभ हो जाएगी जिसे **केसलर सिंड्रोम (Kessler syndrome)** के रूप में जाना जाता है, जो अंतरिक्ष को महत्वपूर्ण सेवाओं, जैसे- नेविगेशन, संचार, मौसम पूर्वानुमान आदि संबंधी उपयोग को अक्षम बना देता है।

अंतरिक्ष मलबा चिंता का विषय क्यों है?

- **विभिन्न अंतरिक्ष प्रयासों में बाधा:** अंतरिक्ष मलबा 30,000 कि.मी. प्रति घंटे की चाल से गति करते हैं, जिससे कक्षीय मलबे के छोटे-छोटे टुकड़े भी घातक बन जाते हैं, जो उपग्रह, अंतरिक्ष यान, अंतरिक्ष स्टेशन और मनुष्यों को अंतरिक्ष में ले जाने वाले अंतरिक्ष यानों के लिए खतरा बन सकते हैं।
- **मिशन की लागत में वृद्धि:** विभिन्न अंतरिक्ष संस्थाओं को, बढ़ते हुए अंतरिक्ष मलबे को देखते हुए अपने अंतरिक्ष कार्यक्रम को कुशलतापूर्वक प्रबंधित (प्रक्षेपण के दौरान या कक्षा में स्थापना के बाद मलबे के टकराव से बचाने के लिए) करना पड़ता है, जिसके कारण उन्हें अपने अंतरिक्ष कार्यक्रम में अतिरिक्त आर्थिक और मानव संसाधन प्रयुक्त करने पड़ते हैं, जो मिशन की लागत में अतिरिक्त व्यय का कारण बनता है।
- **अंतरिक्ष मलबे की वृद्धि निश्चित है:** अंतरिक्ष वैज्ञानिकों ने सस्ते व छोटे उपग्रहों {जिन्हें क्यूबसैट (CubeSats) कहा जाता है} के बारे में चिंता व्यक्त की है, जो अगले 10 वर्षों में अंतरिक्ष मलबे में लगभग 15% की वृद्धि कर देंगे।

न्यूज़ टुडे

- 2 पृष्ठों में कवर किया जाने वाला दैनिक समसामयिकी समाचार बुलेटिन।
- सुर्खियों के प्राथमिक स्रोत: द हिंदू, इंडियन एक्सप्रेस और पीआईबी (PIB)। अन्य स्रोतों में शामिल हैं. न्यूज ऑन एयर, द मिंट, इकोनॉमिक टाइम्स आदि।
- इसका उद्देश्य प्रचलित विभिन्न घटनाओं के बारे में जानने के लिए प्राथमिक स्तर की जानकारी प्रदान करना है।
- इसमें दो प्रकार के दृष्टिकोणों को शामिल किया गया है यथा:
  - दिवसीय प्राथमिक सुर्खियों – 180 से कम शब्दों में दिन की मुख्य सुर्खियों को शामिल किया गया है।
  - अन्य सुर्खियाँ– ये मूल रूप से समाचारों में आने वाली एक पंक्ति की जानकारियाँ हैं। यहां शब्द सीमा 80 शब्द है।
- यह अंग्रेजी और हिंदी दोनों माध्यमों में उपलब्ध है। हिंदी ऑडियो, विजन आईएएस हिंदी यूट्यूब चैनल पर उपलब्ध है।

अंतरिक्ष मलबे के निपटान से संबंधित अन्य मिशन और पहलें

- **रिमूव डेबरी मिशन (RemoveDEBRIS mission)** एक उपग्रह अनुसंधान परियोजना है जिसका उद्देश्य **अंतरिक्ष मलबा हटाने वाली विभिन्न प्रोद्योगिकियों** को प्रदर्शित करना है। इस मिशन का नेतृत्व सरे विश्वविद्यालय (University of Surrey) का सरे अंतरिक्ष केंद्र (Surrey Space Centre) कर रहा है। कुछ प्रौद्योगिकियां हैं -
    - **नेट कैप्चर (Net capture):** इसमें एक नेट या जाल होता है जिसे लक्षित क्यूबसैट पर लगाया जाएगा।
    - **हार्पून कैप्चर (Harpoon Capture):** इसे "रिप्रजेंटेटिव सैटेलाइट पैनल मैटेरियल्स" से बनी टारगेट प्लेट पर लॉन्च किया जाएगा। हार्पून द्वारा मलबे में भेद कर उसकी गति को मंद कर दिया जाएगा जिससे वह पृथ्वी की ओर गति के दौरान वायुमंडल में पुनः प्रवेश के दौरान जलकर समाप्त हो जाएगा।
    - **दृश्य आधारित नौ परिवहन (Vision-based navigation):** प्लेटफॉर्म कैमरा और LiDAR (लाइट डिटेक्ट्शन एंड रेंजिंग) का उपयोग कर मलबे के बारे में आंकड़ों को पृथ्वी पर प्रेषित किया जाएगा, जिसके बाद उन आकड़ों का प्रसंस्करण किया जाएगा।
    - **वि-कक्षीयकरण प्रक्रिया (De-orbiting process):** पृथ्वी के वायुमंडल में जैसे ही यह अंतरिक्ष यान प्रवेश करेगा घर्षण के कारण जल जाएगा, जिससे किसी भी प्रकार का मलबा शेष नहीं रहेगा।
- जापान ने पहले ही (वर्ष 2016 में) एक मालवाहक यान प्रक्षेपित किया है जो **पृथ्वी की कक्षा से कुछ मलबे को हटाने के लिए** 700 मीटर लंबी जंजीर का उपयोग करेगा। यह जंजीर एल्यूमिनियम के तंतु और स्टील के तार की बनी है। इसे मलबे की गति को धीमा कर (मलबे की गति धीमी होने से वे पृथ्वी का गुरुत्वबल के कारण पृथ्वी की ओर गति करने लगते हैं) उसे कक्षा से बाहर फेंक देने के लिए तैयार किया गया है।
- **बाह्य अंतरिक्ष के शांतिपूर्ण उपयोग पर समिति और अंतर-एजेंसी अंतरिक्ष मलबा समन्वय समिति (Inter-Agency Space Debris Coordination Committee: IADC):** यह वैश्विक शमन उपायों का समर्थन करती है, जिसमें नए मलबे के निर्माण को रोकना, ऐसे उपग्रह को निर्माण करना जो छोटे मलबों की टक्कर को झेल सकें, पृथ्वी की कक्षा में कम मलबे उत्पन्न करने हेतु कार्यसंचालन प्रक्रियाओं में सुधार लाना और टक्कर का पूर्वानुमान लगाकर उनसे बचने जैसी प्रक्रियाओं को उन्नत करना सम्मिलित है। यद्यपि ये दिशा-निर्देश स्वैच्छिक प्रकृति के हैं और वर्तमान में अंतरिक्ष मलबे के संबंध में कोई भी अंतर्राष्ट्रीय संधि नहीं की गई है।
- **यूरोपियन स्पेस एजेंसी (ESA) - ई-डिऑर्बिट मिशन (e-Deorbit mission),** पृथ्वी की निम्न कक्षा में ESA के स्वामित्व वाले परित्यक्त या निष्क्रिय उपग्रहों लक्षित करेगा, उसके बाद उनका प्रग्रहण कर नियंत्रित वायुमंडलीय पुन:प्रवेश के दौरान सुरक्षित तरीके से जलाकर (वायुमंडलीय घर्षण के करण) समाप्त कर देगा।
- **भारत:** इसरो और भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (Physical Research Laboratory) का दल अंतरिक्ष मलबे पर निगरानी रखने के लिए एक वेधशाला (observatory) स्थापित करने पर कार्य कर रहा है।
    - सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र द्वारा विकसित मल्टी-ऑब्जेक्ट ट्रैकिंग रडार (MOTR), इसरो को एक साथ 10 पिंडों की निगरानी करने में सक्षम बनाता है।
    - यह भारत की अंतरिक्ष परिसम्पतियों और अंतरिक्ष मलबों की निगरानी करता है, जिसके लिए वर्ष 2016 के आरंभ तक भारत पूर्ण रूप से अमेरिकी अंतरिक्ष संस्था NASA द्वारा उपलब्ध कराए गए आंकड़ों पर निर्भर था।

5.4. वलयाकार सूर्यग्रहण (Annular Solar Eclipse)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, वलयाकार सूर्यग्रहण और ग्रीष्मकालीन संक्रांति (उत्तरी अयनांत) एक ही दिन घटित हुए। यह परिघटना 19 वर्ष के पश्चात् पहली बार घटित हुई है।

सूर्य ग्रहण के बारे में

सूर्य ग्रहण उस अमावस्या के दिन घटित होता है, जब **'चंद्रमा' पृथ्वी और सूर्य के मध्य आ जाता** है। सूर्य ग्रहण **प्रत्येक 18 माह में एक बार** होता है। चंद्र ग्रहण के विपरीत, सूर्य ग्रहण केवल कुछ मिनटों तक रहता है।

VISION IAS

ग्रीष्मकालीन संक्रांति (उत्तरी अयनांत) (Summer Solstice)

- यह वर्ष का सबसे लंबा दिन होता है। **यह उत्तरी गोलार्द्ध में 21 जून को घटित होता है।**
- नासा के अनुसार, **इस दिन पृथ्वी पर सूर्य से प्राप्त होने वाली ऊर्जा (incoming energy) की मात्रा भूमध्य रेखा की तुलना में उत्तरी ध्रुव पर 30% अधिक होती है।**
- **भूमध्य रेखा** के दोनों ओर अयनांत विपरीत होते हैं, इसलिए उत्तरी गोलार्द्ध में जब ग्रीष्म अयनांत होता है तो दक्षिणी गोलार्द्ध में शीत अयनांत होता है। इसके विपरीत जब उत्तरी गोलार्द्ध में शीत अयनांत होता है तो दक्षिणी गोलार्द्ध में ग्रीष्म अयनांत होता है।

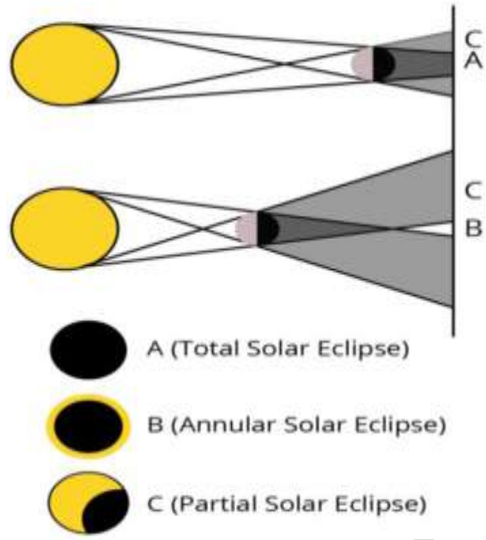
सूर्य ग्रहण चार प्रकार के होते हैं:

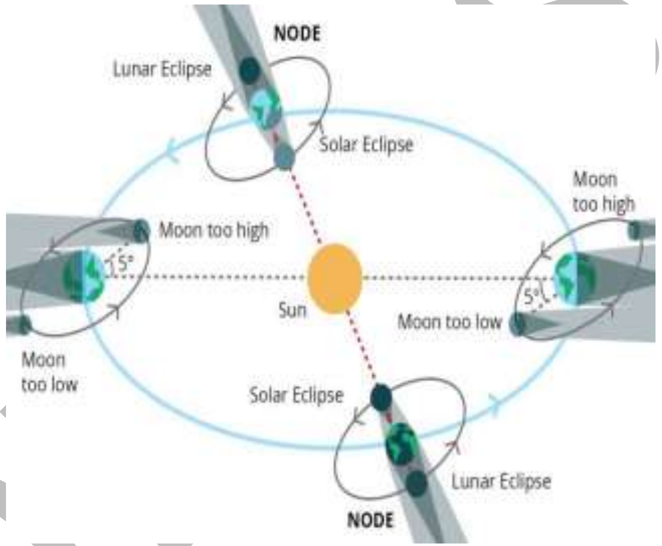
- **पूर्ण सूर्य ग्रहण (Total solar eclipse):** किसी विशेष स्थान पर पूर्ण सूर्य ग्रहण की घटना दुर्लभ होती है, क्योंकि जब चन्द्रमा सूर्य को पूर्णतः आच्छादित करता है तथा चंद्रमा की पूर्ण छाया या प्रच्छाया (Umbra) पृथ्वी की सतह के एक संकीर्ण भाग पर पूर्णत: विद्यमान होती है तब ही पूर्ण सूर्य ग्रहण की घटना घटित होती है।
  - इस प्रकार की स्थिति तब उत्पन्न होती है, जब:
    - अमावस्या हो।
    - चंद्रमा उपभु स्थिति (Perigee- पृथ्वी से चंद्रमा का निकटतम बिंदु) में हो।
    - चंद्रमा की स्थिति चंद्र नोड (Lunar Nod) पर या उसके अत्यधिक निकट हो ताकि सूर्य, पृथ्वी तथा चंद्रमा एक सीधी (या लगभग सीधी) रेखा में स्थित हों।
  - यह पृथ्वी पर केवल एक छोटे से क्षेत्र से दिखाई देता है।
  - लोग पूर्ण सूर्य ग्रहण देखने में तब सक्षम होते हैं जब सूर्य का प्रकाश पृथ्वी पर पहुँचता है और व्यक्ति इस छाया क्षेत्र के केंद्र में स्थित होता है।
- **आंशिक सूर्यग्रहण (Partial Solar Eclipse):** इसमें चंद्रमा की छाया सूर्य के एक छोटे भाग को आच्छादित करती है।
- **वलयाकार सूर्यग्रहण (Annular Solar Eclipse: ASE):**
  - यह तब घटित होता है जब चंद्रमा का कोणीय व्यास (angular diameter) सूर्य की तुलना में कम हो जाता है, जिससे चंद्रमा सूर्य को पूर्णतः आच्छादित नहीं कर पाता है।
  - चूँकि, चंद्रमा सूर्य को पूर्णतः आच्छादित नहीं कर पाता है तथा सूर्य चंद्रमा से इस प्रकार आच्छादित हो जाता है कि जिससे सूर्य का केवल बाहरी किनारा ही दिखाई पड़ता है, इसलिए यह **"रिंग ऑफ़ फायर"** (वलयाकार) की भांति प्रतीत होता है।
  - एक वलयाकार सूर्यग्रहण के घटित होने के लिए निम्नलिखित तीन परिस्थितियों का होना अनिवार्य है:
    - अमावस्या होनी चाहिए;
    - चंद्रमा की स्थिति चंद्र नोड (Lunar Nod) पर या उसके अत्यधिक निकट हो ताकि सूर्य, पृथ्वी तथा चंद्रमा एक सीधी रेखा में स्थित हों; तथा
    - चंद्रमा अपभु स्थिति (apogee- पृथ्वी से चंद्रमा का सबसे दूरस्थ बिंदु) में होना चाहिए ताकि सूर्य का बाहरी किनारा दिखाई दे।
  - ASE की एक प्रावस्था के दौरान **बेली बीड्स** नामक एक परिघटना दिखाई देती है। यह एक पतली खंडित वलय (thin fragmented ring) के रूप में दिखाई देती है जिसका निर्माण चंद्रमा के विषम किनारों (rough edge) से सूर्य के प्रकाश के गुजरने के कारण होता है।
  - यह एकमात्र स्थिति होती है, जब सूर्य के प्रकाश में चंद्रमा की सभी प्रावस्थाओं में **दो छाया** बनती हैं क्योंकि वलयाकार स्थिति के दौरान प्रकाश स्रोत एक विशाल प्रकाशीय वलय के रूप में होता है।
  - एक वलयाकार सूर्यग्रहण के दौरान, नासा ने स्थलीय और अंतरिक्ष उपकरणों का उपयोग करते हुए सूर्य की बाहरी परत और कोरोना का अध्ययन किया, क्योंकि इस स्थिति में सूर्य का तीव्र प्रकाश चंद्रमा द्वारा अवरुद्ध हो जाता है।
  - आंशिक और वलयाकार सूर्य ग्रहणों के दौरान, सूर्य को उचित उपकरण और तकनीकों के बिना देखना खतरनाक सिद्ध हो सकता है। सूर्य को देखने के लिए उचित तरीकों एवं उपकरणों का उपयोग न करने से आंखों की स्थायी क्षति या गंभीर दृश्य क्षति हो सकती है।
- **हाइब्रिड सूर्य ग्रहण (Hybrid Eclipse):** यह एक दुर्लभ प्रकार का सूर्य ग्रहण होता है जिसमें ग्रहण केवल पहले कुछ सेकंड के लिए वलयाकार सूर्य ग्रहण होगा। शेष समय के लिए यह पूर्ण सूर्य ग्रहण होगा।

VISION IAS

चंद्र नोड्स (Lunar nodes)

- पृथ्वी के चारों ओर चंद्रमा की कक्षा पृथ्वी के कक्षीय तल के संबंध में दो प्रतिच्छेदन बिंदुओं (अर्थात् **'आरोही नोड' और 'अवरोही नोड'**) के साथ 5 डिग्री के कोण पर झुकी हुई होती है।
- इस प्रकार, प्रत्येक अमावस्या (New Moon) के दौरान चंद्रमा के पृथ्वी और सूर्य के मध्य होने के बावजूद, तीनों (सूर्य, चंद्रमा और पृथ्वी) सदैव एक सीधी रेखा में स्थित नहीं होते हैं अर्थात् ग्रहण की स्थिति का निर्माण नहीं करते हैं।
- ये नोड्स भी 18 वर्ष में एक बार पृथ्वी के चारों ओर घूर्णन करते हैं।
- इस प्रकार, यदि किसी अमावस्या के दौरान पृथ्वी और सूर्य के मध्य एक नोड स्थित होता है, तब तीनों एक सीधी रेखा में होते हैं और ग्रहण की स्थिति का निर्माण होता है।





5.5. हाइपरसोनिक टेक्नोलॉजी डिमॉन्स्ट्रेटर व्हीकल (Hypersonic Technology Demonstration Vehicle: HSTDV)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, भारत ने सफलतापूर्वक हाइपरसोनिक टेक्नोलॉजी डिमॉन्स्ट्रेटर व्हीकल (HSTDV) का परीक्षण किया है।

अन्य संबंधित तथ्य

- यह परीक्षण **रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन (DRDO)** द्वारा किया गया।
- इसे ओडिशा के तट पर स्थित **व्हीलर द्वीप (अब ए.पी.जे. अब्दुल कलाम द्वीप) के ए.पी.जे. अब्दुल कलाम लॉन्च कॉम्प्लेक्स** से प्रक्षेपित किया गया था। यह 30 किलोमीटर की ऊंचाई पर प्रक्षेपण यान से पृथक होने के उपरांत 22 **सेकंड से अधिक समय तक मैक 6 की गति के साथ उड़ान भरने में सक्षम रहा था।**
  - इस उड़ान के लिए **प्रक्षेपण यान** के रूप में **इसरो (ISRO)** के **एडवांस्ड टेक्नोलॉजी व्हीकल (ATV)** का प्रयोग किया गया था।
- अब तक भारत के अतिरिक्त केवल **तीन देश, यथा- रूस, संयुक्त राज्य अमेरिका और चीन** हाइपरसोनिक गति वाले प्रक्षेपण यानों के परीक्षण में सफल रहे हैं।

मैक संख्या (Mach Number)

- मैक संख्या वस्तुतः वायु में ध्वनि की गति की तुलना में किसी वस्तु या यान की गति को व्यक्त करता है। उदाहरण के लिए, यहां मैक 6 का अर्थ है कि यह व्हीकल, वायु में ध्वनि की गति से छह गुना अधिक गति से उड़ान भरने में सक्षम रहा।
- **मैक संख्याओं के अनुसार वेग जोन:**

वेग जोन (Velocity Zone)	मैक संख्या
सबसोनिक	मैक < 1.0
ट्रांसोनिक (Transonic)	मैक ~ 1.0
सुपरसोनिक	मैक > 1.0
हाइपरसोनिक	मैक > 5.0

HSTDV के बारे में

- HSTDV एक **मानवरहित डिमॉन्स्ट्रेटर एयरक्राफ़्ट** है, जिसका प्रयोग हाइपरसोनिक उड़ान परीक्षण हेतु किया जाता है।
- इस डिमॉन्स्ट्रेटर एयरक्राफ़्ट का मुख्य उद्देश्य स्वदेशी प्रोपल्शन सिस्टम-आधारित **एयर ब्रीदिंग स्क्रैमजेट इंजन** का परीक्षण करना था।
- इस हाइपरसोनिक उड़ान परीक्षण के समक्ष दो मुख्य चुनौतियां मौजूद थीं:
  - जब यह व्हीकल अति तीव्र गति से उड़ान भर रहा था तो इसके इंजन में हवा प्रविष्ट हो गयी, जिसके कारण एक ही समय में एयर ब्लास्ट द्वारा आग को बुझाए बिना **ईंधन भरने और मिश्रण के दहन में कठिनाई** उत्पन्न हुई थी।
    - **हाइपरसोनिक एयर इनटेक सिस्टम** और **सुपरसोनिक कम्बस्टर** जैसी तकनीकों का विकास कर, इस समस्या का समाधान किया गया है।
  - यह सुनिश्चित करना कि हाइपरसोनिक गति से उड़ान भरने के दौरान **व्हीकल के बाह्य भाग का तापमान मानक के अनुरूप (अर्थात् ठंडा) बना रहे।** (ज्ञातव्य है कि वायुमंडल में घर्षण के कारण सामान्यत: व्हीकल का बाह्य भाग गर्म हो जाता है।)
    - हालांकि, **उच्च तापमान सहन करने वाली सामग्री** को तैयार करके इस समस्या का समाधान किया गया है। हाइपरसोनिक उड़ान और उस दौरान तापमान की स्थिति का अनुमान लगाने के लिए कंप्यूटेशनल उपकरण भी तैयार किए गए हैं।

एयर ब्रीदिंग इंजन: ये कैसे काम करते हैं?

- एयर ब्रीदिंग सिस्टम एवं अन्यों के बीच मूलभूत अंतर **वह सामग्री है जो ऑक्सीकारक की भूमिका निभाती है।**
- सामान्य रूप से, प्रक्षेपण यान अपनी ऊर्जा आवश्यकता हेतु प्रणोदक के दहन का प्रयोग करते हैं। प्रणोदक (propellants) में विशेषकर ऑक्सीकारक और ईंधन शामिल होते हैं। वहीं, **एयर ब्रीदिंग प्रोपल्शन प्रणाली** के अंतर्गत प्रक्षेपण यान में पहले से भंडारित ईंधन के दहन हेतु वायुमंडलीय ऑक्सीजन का प्रयोग किया जाता है जो पृथ्वी की सतह से लेकर 50 किलोमीटर ऊंचाई तक उपलब्ध होता है। इससे प्रक्षेपण यान हल्का, और अधिक सक्षम तथा लागत प्रभावी हो जाता है।

एयर ब्रीदिंग प्रणाली के प्रकार: रैमजेट, स्क्रैमजेट एवं डुअल मोड रैमजेट (DMRJ)

- **रैमजेट इंजन (Ramjet Engine):** रैमजेट, एयर ब्रीदिंग जेट इंजन का एक प्रकार है। यह घूर्णन करने वाले कंप्रेसर के बिना आने वाली वायु को संपीडित करने के लिए वाहन के अग्रिम गति (फॉरवर्ड मोशन) का उपयोग करता है। ईंधन को दहन कक्ष में डाला जाता है, जहां वह गर्म संपीडित वायु के साथ मिश्रित होकर जलने लगता है।
  - रैमजेट से संचालित प्रक्षेपण यान को **उड़ान भरने में सहायता** की आवश्यकता पड़ती है, जैसे कि एक रॉकेट इसे उस गति को प्राप्त करने में सहायता करता है, जिसे प्राप्त करने के बाद वह थ्रस्ट (प्रणोद) उत्पन्न करने लगे।
  - रैमजेट **मैक 3 के आसपास सुपरसोनिक गति** में अधिक कुशलता से कार्य करता है। लेकिन, जब प्रक्षेपण यान हाइपरसोनिक गति को प्राप्त कर लेता है, तो रैमजेट की कार्यक्षमता में गिरावट आने लगती है।
- **स्क्रैमजेट इंजन (Scramjet Engine):** स्क्रैमजेट इंजन, रैमजेट इंजन का उन्नत रूप है क्योंकि यह हाइपरसोनिक गति में भी कुशलता से कार्य करता है और सुपरसोनिक गति पर भी दहन करने में सक्षम होता है। इसलिए, इसे सुपरसोनिक दहन रैमजेट या स्क्रैमजेट के नाम से भी जाना जाता है।
  - इसरो (ISRO) द्वारा तैयार किया गया स्क्रैमजेट इंजन, ईंधन के रूप में हाइड्रोजन और ऑक्सीकारक के रूप में वायुमंडलीय वायु से प्राप्त ऑक्सीजन का प्रयोग करता है।
- **डुअल मोड रैमजेट (DMRJ):** यह एक ऐसा इंजन है, जहाँ 4-8 मैक की गति पर एक रैमजेट, एक उन्नत स्क्रैमजेट के रूप कार्य करने लगता है। इसका अर्थ यह है कि यह सबसोनिक और सुपरसोनिक दहन मोड, दोनों में पूरी कुशलता के साथ संचालित हो सकता है।

सफल हाइपरसोनिक फ्लाइट डेमोंस्ट्रेशन का तकनीकी महत्व

- **यह उपग्रहों के प्रक्षेपण में ईंधन की समग्र आवश्यकता को कम करता है:** वर्तमान समय में प्रक्षेपण वाहन द्वारा ले जाए जाने वाले लगभग 70% प्रणोदक (फ्यूल-ऑक्सीकारक मिश्रण) में ऑक्सीकारक होते हैं। अतः वायुमंडलीय ऑक्सीजन का प्रयोग, उपग्रहों को कक्षा में स्थापित करने के लिए समग्र प्रणोदक की आवश्यकता को उल्लेखनीय रूप से कम करेगा।
- **इससे प्रक्षेपण यान का पुनर्प्रयोग संभव हो पाएगा:** एयर ब्रीदिंग प्रोपल्शन प्रणाली, प्रक्षेपण यान के वापसी को संभव बनाता है और उन्हें पुनर्प्रयोग के योग्य बनाता है। यदि प्रक्षेपण यान का पुनर्प्रयोग संभव हो जाता है, तो उपग्रहों के प्रक्षेपण की लागत बहुत कम हो जाएगी।

VISION IAS

- **सहायक तकनीकों का परीक्षण:** इस सफल प्रदर्शन ने कई अन्य महत्वपूर्ण तकनीकों (स्क्रैमजेट इंजन के अतिरिक्त) की प्रभावशीलता को सिद्ध किया है, जैसे कि हाइपरसोनिक अभियान की वायुगतिकीय व्यवस्था एवं हाइपरसोनिक वेगों में पृथक्करण की व्यवस्था।
- **नागर परिवहन की गति में तीव्रता:** स्क्रैमजेट और डुअल मोड रैमजेट तकनीक के विकास से नागरिक वायु परिवहन में ईंधन की खपत कम हो सकती है और उसकी गति में बढ़ोतरी हो सकती है।
- **तीव्र गति और लंबी दूरी की क्रूज मिसाइलें:** यह HSTDV मिसाइलों को **लगभग मैक 6 की गति पर उड़ान भरने में** सक्षम बनाता है। वर्तमान समय में, अधिकतर क्रूज मिसाइलें सबसोनिक गति से उड़ान भरती हैं। इससे यह खतरा बढ़ जाता है कि ये मिसाइलें अपने लक्ष्यों को भेदने से पहले ही शत्रु के सुपरसोनिक लड़ाकू विमान की पकड़ में आ सकती हैं।
    - हाइपरसोनिक मिसाइल को **'तीव्र प्रतिक्रिया वाली मिसाइल'** के रूप में भी जाना जाता है, जिसका प्रयोग बाह्य वायुमंडल या अंत: वायुमंडल में **आने वाली मिसाइलों का पता लगाने में किया जा सकता है।**

6. आई.टी., कंप्यूटर और रोबोटिक्स (IT, Computers & Robotics)

6.1. कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, सरकार के थिंक टैंक 'नीति आयोग' ने कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) के लिए एक पर्यवेक्षी निकाय (oversight body) स्थापित करने का प्रस्ताव रखा है।

अन्य संबंधित तथ्य

- **"वर्किंग डॉक्यूमेंट: एनफोर्समेंट मैकेनिज्म फॉर रिस्पॉन्सिबल #एआ.ई. फॉर ऑल"** नामक शीर्षक से जारी नीति आयोग के ड्राफ्ट के अनुसार, एक पर्यवेक्षी निकाय AI की तकनीकी, कानूनी, नीतिगत और सामाजिक पहलुओं के बारे में एक सक्षम भूमिका निभाएगा।
- इस पर्यवेक्षी निकाय में विधि, मानविकी और सामाजिक विज्ञान के क्षेत्र के विशेषज्ञों के साथ-साथ उद्योग जगत के भी प्रतिनिधि शामिल होंगे।

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence: AI) के बारे में

- यह मशीनों, विशेष रूप से कंप्यूटरों द्वारा मानव आसूचना प्रक्रियाओं का अनुकरण है।
- यह मशीनों द्वारा निरंतर पर्यवेक्षण के बिना वास्तविक समय (रियल टाइम) स्थितियों में सोचने, समझने, सीखने, समस्या समाधान और निर्णय निर्माण प्रक्रिया जैसे संज्ञानात्मक कार्यों की संपादन क्षमता को संदर्भित करता है।
- AI के विशेष अनुप्रयोगों में एक्सपर्ट सिस्टम, स्पीच रिकग्निशन और मशीन विज़न शामिल हैं।
- यह मशीन लर्निंग को शामिल करता है, जहां मशीनें अनुभव से सीख सकती हैं और मानवीय हस्तक्षेप के बिना कौशल प्राप्त कर सकती हैं।

कृत्रिम बुद्धिमत्ता का महत्व

- इसमें पूंजी और श्रम की भौतिक सीमाओं को समाप्त करने तथा मूल्य एवं विकास के नए स्रोतों/आयामों को उपलब्ध कराने की क्षमता है।
- AI में निम्नलिखित कार्यों के माध्यम से विकास को गति प्रदान करने की क्षमता विद्यमान होती है:
- **इंटेलिजेंट ऑटोमेशन** अर्थात् जटिल भौतिक वैश्विक कार्यों को स्वचालित करने की क्षमता।
- **नवाचार का प्रसार** अर्थात् अर्थव्यवस्था के माध्यम से नवाचारों को प्रेरित करना।
- **सामाजिक विकास और समावेशी संवृद्धि में भूमिका:** गुणवत्तापूर्ण स्वास्थ्य सुविधाओं तक पहुंच प्रदान करना, अवस्थितिजन्य अवरोधों को समाप्त करना, कृषकों को वास्तविक समय परामर्श प्रदान करना एवं उत्पादकता में वृद्धि करना, स्मार्ट और कुशल शहरों के निर्माण आदि में सहायता प्रदान करना।
- **डेटा की चरघातीय (Exponential) वृद्धि** निरंतर AI सुधारों को बढ़ावा प्रदान कर रही है।
- स्वास्थ्य-देखभाल, शिक्षा, स्मार्ट शहर, पर्यावरण, कृषि, स्मार्ट गतिशीलता आदि जैसे क्षेत्रों में इसके विविध अनुप्रयोग हैं।

भारत में AI उपयोग के उदाहरण-

- आकांक्षी जिलों में कृत्रिम बुद्धिमत्ता के उपयोग द्वारा परिशुद्ध कृषि (Precision Agriculture) का विकास करने हेतु NITI आयोग और IBM के मध्य एक स्टेटमेंट ऑफ इंटेंट पर हस्ताक्षर किए गए हैं।
- भारतीय राष्ट्रीय भुगतान निगम (NPCI) ने रियल टाइम आधार पर फास्टैग (FASTag), रुपे, UPI, AePS जैसे NPCI उत्पादों के बारे में जागरूकता पैदा करने के लिए **पाई (Pai)** को लॉन्च किया है, जो कि AI आधारित एक चैटबॉट है।

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) को विनियमित करने की आवश्यकता

- **नैतिक चिंताएं:** एक नई तकनीक के लोकप्रिय होने के साथ, इसके गुणों की गारंटी नहीं है। उदाहरण के लिए, इंटरनेट ने किसी के साथ संपर्क स्थापित करना और कहीं से भी सूचना प्राप्त करना संभव बना दिया है, लेकिन इसके द्वारा गलत सूचनाओं को प्रसारित करना भी सुगम हो गया है।
    - AI के संभावित नकारात्मक परिणामों के बारे में वास्तविक चिंताएं हैं, जिनमें **फेसिअल रिकग्निशन टेक्नोलॉजी के जाली और अनुचित उपयोग** शामिल हैं।

VISIONIAS

- **डेटा प्रबंधन:** चूंकि डेटा प्रवाह और डेटा स्वामित्व पर स्पष्टता का अभाव है, जिसके परिणामस्वरूप **डेटा उपनिवेशीकरण (data colonialism)** को बढ़ावा मिल सकता है (विकासशील देशों द्वारा उत्पन्न डेटा का अभी तक उन्हें लाभ प्रदान नहीं किया जा रहा है)।
  - भविष्य में, AI एल्गोरिदम को विकसित करने के लिए डेटा संग्रह से संबंधित **निजता संबंधी चिंताएं उत्पन्न हो सकती हैं, उदाहरण के लिए- जन निगरानी।**
  - AI विशेषकर दस्तावेजों, चित्रों, ऑडियो रिकॉर्डिंग, वीडियो और ऑनलाइन पहचान की जालसाजी में सहायता प्रदान कर सकता है अर्थात् ये कार्य अत्यधिक सुगमता के साथ संपादित किए जा सकते हैं।
- **पक्षपात:** कृत्रिम बुद्धिमत्ता में उपयोग किए जाने वाले एल्गोरिदम पृथक (discrete) हैं और अधिकांश मामलों में उन्हें **ट्रेड सीक्रेट** का दर्जा प्राप्त है। वे पक्षपात पूर्ण हो सकते हैं, उदाहरण के लिए- सेल्फ-लर्निंग की प्रक्रिया में वे समाज में विद्यमान रूढ़िवादिता अथवा डेवलपर्स द्वारा स्थानांतरित गुणों को आत्मसात और अंगीकार कर सकते हैं तथा उनके आधार पर निर्णय ले सकते हैं।
- **जवाबदेही:** यदि कोई AI सिस्टम अपने निर्धारित कार्य करने में विफल रहता है, तो इसके लिए किसी को उत्तरदायी बनाया जाना चाहिए, जैसे- एंटी-टेररिज्म फेसिअल रिकग्निशन प्रोग्राम के तहत किसी अन्य ड्राइविंग लाइसेंस के साथ मिलान होने की स्थिति में एक निर्दोष व्यक्ति के ड्राइविंग लाइसेंस को रद्द कर दिया गया था।
  - इसी तरह, जब कोई भी AI एल्गोरिदम सामाजिक आयामों से संबंधित निर्णय लेता है, तो इसे पारदर्शी मापदंडों पर आधारित होना आवश्यक है। ये AI एल्गोरिदम ऐसे निर्णयन प्रक्रिया में सलग्न होते हैं जो लोगों के जीवन में महत्वपूर्ण और गंभीर चुनौतियाँ उत्पन्न करते हैं।
- **सुपर-इंटेलिजेंस:** एक पर्याप्त रूप से इंटेलीजेंट AI सिस्टम स्वयं को रीडिज़ाइन कर सकता है अथवा एक बेहतर सक्सेसर सिस्टम का सृजन कर सकता है तथा यह **आसूचना के अत्यधिक प्रसार (intelligence explosion)** को प्रेरित कर सकता है। यह सुनिश्चित करना महत्वपूर्ण है कि यह सुपर-इंटेलिजेंस मानवता के लिए बेहतर विकल्पों से प्रेरित हो तथा तकनीकी क्षमताओं और नैतिकता आधारित दिशा-निर्देशों से अनुशंसित हो।

AI के विनियमन की दिशा में उठाए गए विभिन्न कदम

- **आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस पर OECD सिद्धांत:** इसे OECD सदस्यों और गैर-सदस्यों सहित 42 देशों द्वारा अपनाया गया है।
- **संयुक्त राज्य अमेरिका की AI रणनीति:** इसे अब तक गूगल और माइक्रोसॉफ्ट जैसे निगमों द्वारा बढ़ावा प्रदान किया गया है, जो स्व-विनियमन और त्वरित तकनीकी विकास पर ध्यान केंद्रित कर रहे हैं।
  - नैतिक विकास और प्रौद्योगिकी के उपयोग को निर्देशित करने हेतु **गूगल** द्वारा स्वयं के **AI सिद्धांतों** को प्रकाशित किया गया है।
  - इसके अतिरिक्त जनवरी 2020 में अमेरिका ने कृत्रिम बुद्धिमत्ता के उपयोग के संदर्भ में संघीय एजेंसियों हेतु व्यापक सिद्धांतों का मसौदा तैयार किया है।
- **यूरोपीय संघ: कम्युनिकेशन ऑन आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस डॉक्यूमेंट**, जो अन्य मुद्दों के मध्य, एक नैतिक और विधिक फ्रेमवर्क की आवश्यकता को रेखांकित करता है।

इस संबंध में भारत की स्थिति

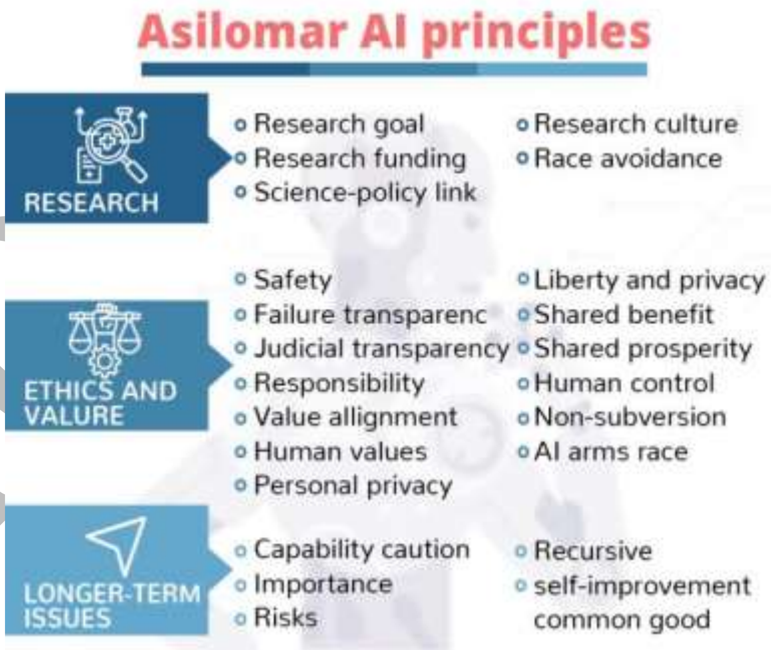
- **कृत्रिम बुद्धिमत्ता के लिए राष्ट्रीय रणनीति:** नीति आयोग ने ऐसे पाँच क्षेत्रों की पहचान की है जहाँ AI उपयोगी सिद्ध हो सकती है। इसने भारत के लिए AI से संबंधित विनियमन के अभाव को एक बड़ी कमजोरी के रूप में इंगित किया है।
- राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केंद्र (NIC) द्वारा स्थापित **सेंटर ऑफ एक्सीलेंस इन आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (CoE in AI),** AI के क्षेत्र में अभिनव समाधानों के लिए एक मंच है। यह केंद्रीय और राज्य स्तर पर NIC के तत्वावधान वाली परियोजनाओं हेतु समाधान को विकसित करने और उनका परीक्षण करने के लिए एक आवश्यक आधार प्रदान करता है।
- **कृत्रिम बुद्धिमत्ता पर वैश्विक भागीदारी (Global Partnership on Artificial Intelligence: GPAI):** हाल ही में, भारत एक संस्थापक सदस्य के रूप में GPAI में शामिल हुआ है।
  - ज्ञातव्य है कि GPAI एक बहु-हितधारक अंतर्राष्ट्रीय भागीदारी है, जो मानव अधिकारों, समावेशन, विविधता, नवाचार और आर्थिक विकास पर आधारित जिम्मेदारी पूर्ण एवं मानव केंद्रित विकास तथा कृत्रिम बुद्धिमत्ता के उपयोग को बढ़ावा देने पर केंद्रित है।

VISION IAS

भारत में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) को विनियमित करने में चुनौतियां

- **जागरूकता का अभाव:** अभी भी विश्व के अधिकांश हिस्सों में खेतों में उच्च तकनीक युक्त मशीन लर्निंग समाधानों के ज्ञान की कमी है।
- **डेटा से संबंधित मुद्दे:** मानकों का अभाव, डेटा उपयोग और स्वामित्व के मामलों में अपर्याप्त पारदर्शिता, तथा डेटा को एकत्र करने और साझा करने में कठिनाई ने ऐसी स्थिति उत्पन्न कर दी है, जहां AI एल्गोरिदम डेवलपर्स अभी भी डेटा की मांग कर रहे हैं।
- **वित्त का अभाव:** AI संचालित समाधान विकसित करने के लिए धन प्राप्त करना एक चुनौती है, जिसका सामना वर्तमान में किसी भी उभरती हुई अर्थव्यवस्था को करना पड़ता है।
- **समर्थकारी बुनियादी ढांचे का अभाव:** भारत में, AI संचालित समाधानों के सफल और सामंजस्यपूर्ण कार्यान्वयन के लिए आवश्यक अवसंरचना की अभी तक पूर्ति नहीं हुई है।
- **विनियमन संबंधी चुनौतियां:**
    - **अत्यधिक विनियमन:** चूंकि AI का विकास अभी भी प्रारंभिक चरणों में है, इसलिए कुछ आलोचकों का मानना है कि अत्यधिक कठोर विनियमन की न तो आवश्यकता है और न ही यह वांछनीय होगा।
    - **आम सहमति का अभाव:** AI के विनियमन से संबंधित प्रणालीगत व्यवस्था और रणनीति पर देशों के मध्य आम सहमति का अभाव बना हुआ है।
    - **AI प्रौद्योगिकियों में व्यापक विशेषज्ञता की अनुपस्थिति:** विशेषज्ञता अभाव की स्थिति में नीतिगत निर्णय विचारों के संकीर्ण स्पेक्ट्रम से प्रभावित हो सकते हैं।

आगे की राह



- अंतर्राष्ट्रीय एजेंसियों को **एसिलोमार AI प्रिंसिपल्स** (एक गैर-लाभकारी संगठन फ्यूचर ऑफ लाइफ इंस्टीट्यूट द्वारा प्रस्तुत) द्वारा निर्देशित किया जा सकता है, जो AI क्षेत्र में अनुसंधान और विकास के लिए निर्धारित 23 दिशा-निर्देशों पर आधारित हैं।
- **AI संबंधी उत्तरदायित्व के लिए आवश्यकता:** रोबोटिक्स को विनियमित करने के लिए प्रस्ताव लाया जा सकता है और रोबोटिक इंजीनियरों के लिए नैतिक आचरण संहिता विकसित की जा सकती है, साथ ही अनुसंधान नैतिकता समितियों को भी स्थापित किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त निम्नलिखित **नैतिक सिद्धांतों के समूह** का अनुसरण किया जा सकता है:
    - पूर्वाग्रहों को कम करना और इससे उत्पन्न होने वाली असमानताओं एवं भेदभाव को प्रतिबंधित करना।
    - रोबोट संचालन में मानवीय हित को ही प्राथमिकता दी जानी चाहिए।
    - रोबोट के साथ मानवीय सहभागिता स्वैच्छिक होनी चाहिए।
    - सभी के लिए न्यायसंगत लाभ सुनिश्चित करना।
- अपने प्रोग्रामर और उपयोगकर्ताओं को जवाबदेह बनाते हुए AI तंत्र एवं संचालन को **विधिक रूप से उत्तरदायी** बनाया जाना चाहिए।
- विनियमन निरंतर किया जाना चाहिए और यह प्रौद्योगिकी के विकास के साथ अनुकूलित होना चाहिए।
- **देश विशिष्ट डेटा,** प्रशिक्षित कार्यबल, उपयुक्त एल्गोरिदम और स्थानीय आवश्यकताओं के अनुकूल प्रौद्योगिकी विकसित किए जाने की आवश्यकता है।

6.2. ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी (Blockchain Technology)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, **राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केंद्र (NIC)** द्वारा बेंगलुरु (कर्नाटक) में **ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी उत्कृष्टता केंद्र (Centre of Excellence in Blockchain Technology)** की स्थापना की गई है।

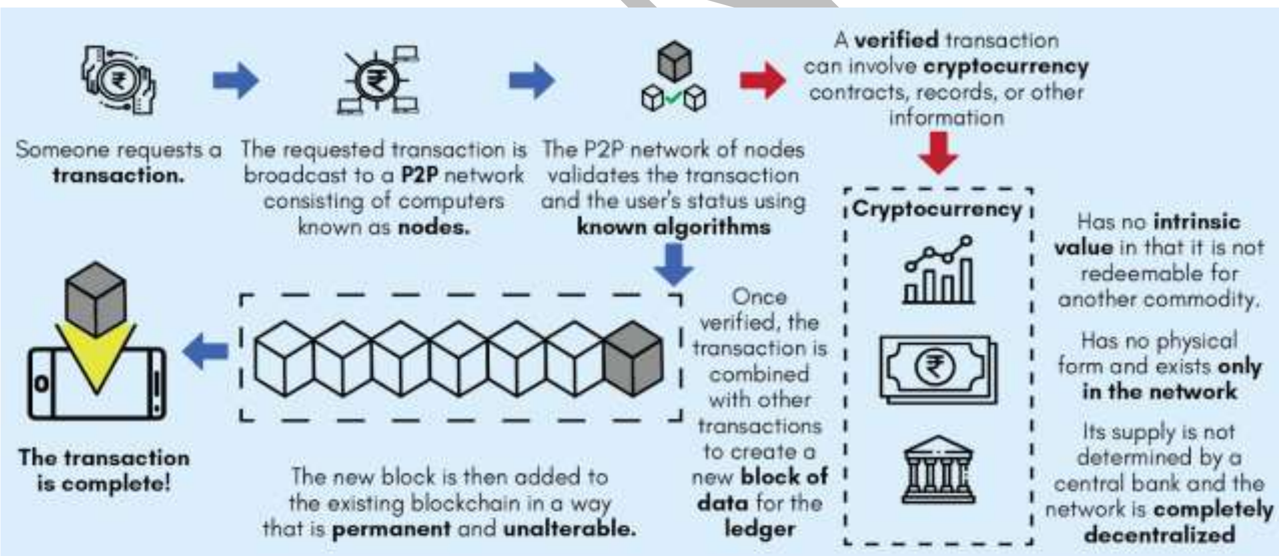
VISION IAS

अन्य संबंधित तथ्य

- इसका उद्देश्य 'सेवा के रूप में ब्लॉकचेन' उपलब्ध कराना है तथा सभी हितधारकों को साझा अधिगम, अनुभवों और संसाधनों से लाभान्वित करना है।
- यह **सरकारी विभागों** में शासन के विभिन्न आयामों (इस प्रौद्योगिकी के कुछ ऐसे अनुप्रयोगों के बड़े पैमाने पर परिनियोजन के लिए) में ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी के प्रयोग हेतु प्रूफ ऑफ कॉन्सेप्ट (Proof of Concept: PoCs) को विकसित करने में सहायता प्रदान करेगा।
- सरकार के स्तर पर ब्लॉकचैन प्रौद्योगिकी के नए और पूर्व के अप्रत्याशित अनुप्रयोगों के माध्यम से ई-शासन प्रणालियों में पारदर्शिता, निगरानी और विश्वास में वृद्धि होना अपेक्षित है।

ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी के बारे में

- ब्लॉकचेन एक विशिष्ट प्रकार की डेटा संरचना होती है, जिसका उपयोग नोड्स या प्रतिभागियों के मध्य लेन-देन को सक्षम बनाने हेतु किया जा सकता है। स्वामित्व अधिकार **क्रिप्टोग्राफिक** रूप से संग्रहीत और **लिंक ब्लॉकों** में दर्ज किए जाते हैं, जिनमें प्रतिभागियों के मध्य संपत्ति के स्वामित्व का रिकॉर्ड होता है जो अनामिक होते हैं।
- ब्लॉकचेन वस्तुतः ओपन व डिस्ट्रीब्यूटेड लेजर (खाता-बही) होते हैं जो कालानुक्रमिक रूप से वास्तविक समय (रियल टाइम) में दो पक्षों के मध्य लेन-देन को कुशलतापूर्वक रिकॉर्ड कर सकते हैं।
- प्रत्येक उत्तरवर्ती लेन-देन को लेजर में जोड़े जाने की पूर्व शर्त, नेटवर्क प्रतिभागियों (जिन्हें नोड्स कहा जाता है) की क्रमिक आम सहमति पर आधारित होती है, जिससे हेरफेर, त्रुटियों और डेटा गुणवत्ता के संबंध में नियंत्रण का एक सतत तंत्र सृजित होता है।
- ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी में सामान्यतः **विकेंद्रीकरण, निरंतरता, अनामिकता और लेखापरीक्षा क्षमता जैसी प्रमुख विशेषताएं** पाई जाती हैं। इन लक्षणों के साथ, ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी का उपयोग लागत को कम और दक्षता में सुधार कर सकती है।



ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग

- **बैंकिंग:** कुशल बैंकिंग संचालन और इस तकनीक द्वारा प्रदत्त KYC प्रक्रियाओं का कुशलतापूर्वक उपयोग करना। उदाहरण के लिए-
  - **SBI,** KYC का उपयोग करने और ब्लॉकचेन आधारित विप्रेषण की सुविधा प्रदान करने वाला प्रथम बैंक है।
  - **यस बैंक** ने अपने ग्राहकों को पूर्णतः डिजिटलीकृत वेंडर वित्तपोषण की सुविधा प्रदान करने हेतु इस प्रौद्योगिकी को अपनाया, जो वास्तविक समय में लेन-देन की स्थिति को ट्रैक करते हुए भौतिक दस्तावेजों और मैनुअल हस्तक्षेप के बिना, वेंडर भुगतान के समयबद्ध प्रोसेसिंग को सक्षम बनाता है।
  - **सीमा-पार विप्रेषणों** को अधिक त्वरित और कम खर्चीला बनाया जा सकता है।
- **साइबर सुरक्षा:** ब्लॉकचैन में प्रयुक्त संवेदनशील डेटा हैकर्स द्वारा सेंध के जोखिम को कम करके प्रभावी रूप से पहुंच का प्रबंधन कर सकता है। उदाहरण के लिए-
  - ब्लॉक आर्मर सॉल्यूशन वह कंपनी है जो किसी संगठन के महत्वपूर्ण संसाधनों को सुरक्षित रखती है तथा अधिकृत उपयोगकर्ताओं और उपकरणों को सुरक्षित पहुंच उपलब्ध कराती है।

- **स्वास्थ्य देखभाल और औषध क्षेत्रक:** इसमें अत्यधिक **संवेदनशील नैदानिक डेटा** शामिल होते हैं, जो एक सुरक्षित और विश्वसनीय प्रणाली की मांग करते हैं। उदाहरण के लिए- Kare4u हेल्थकेयर सॉल्यूशंस द्वारा अस्पतालों, बीमा कंपनियों को जोड़ने और रोगियों के मेडिकल रिकॉर्ड को उपलब्ध करवाने के उद्देश्य से अपने ब्लॉकचेन-सक्षम मोबाइल प्लेटफॉर्म **"हेल्थप्रो"** के कार्यान्वयन हेतु अस्पतालों, बीमा कंपनियों और रोगियों के साथ साझेदारी स्थापित करने का प्रयास किया गया है।
- **कृषि:** खाद्य आपूर्ति श्रृंखला की एक विशेषता यह है कि इसमें सूचनाओं की विषमता विद्यमान होती है। इस जटिल नेटवर्क में कृषक, ब्रोकर, वितरक, प्रोसेसर, खुदरा विक्रेता, नियामक और उपभोक्ता शामिल होते हैं।
    - बेहतर डेटा साझाकरण के परिणामस्वरूप हितधारकों को उनके बकाया (विशेष रूप से छोटे भू-जोत वाले निर्धन कृषक) और उपभोक्ताओं को खाद्य गुणवत्ता पर नियंत्रण प्राप्त होगा।
- **टेलीकॉम:** अपंजीकृत टेलीकॉम मार्केटर्स द्वारा स्पैम कॉल और वित्तीय धोखाधड़ी को समाप्त करने और टेलीकॉम कंपनियों के लिए नए राजस्व के स्रोत उपलब्ध कराने में यह सहायक है। उदाहरण के लिए-
- **शासन:** डिजिटल पहचान, जन्म से लेकर मृत्यु तक नागरिकों के डिजिटल प्रमाण-पत्र और विभिन्न प्रकार की संपत्ति के स्वामित्व से संबंधित डिजिटल प्रमाण-पत्र का प्रबंधन, इलेक्ट्रॉनिक वोटिंग, शैक्षणिक प्रमाण-पत्र, कल्याणकारी कार्यक्रमों की निगरानी तथा सरकारी विभागों में सभी प्रमुख उत्पादों और सेवाओं की खरीद पर निगरानी रखना, पेटेंट, कॉपीराइट एवं ट्रेडमार्क का संरक्षण करना, गोपनीय पहुंच और सभी नागरिकों के स्वास्थ्य रिकॉर्ड की ट्रैकिंग, महत्वपूर्ण अवसंरचना की साइबर सुरक्षा इत्यादि ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी के कुछ प्रमुख अनुप्रयोग हैं।
    - उदाहरण के लिए, आंध्र प्रदेश ने **भूमि रिकॉर्ड के प्रबंधन और वाहन पंजीकरण** को सुगम बनाने हेतु दो परियोजनाएं आरंभ की हैं। पश्चिम बंगाल ने नवजात शिशुओं को ब्लॉकचेन आधारित जन्म प्रमाण-पत्र जारी करने वाली परियोजना को लागू किया है।

ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी के अंगीकरण में चुनौतियां

- **इस प्रौद्योगिकी में स्केलेबिलिटी (मापनीयता) की कमी,** मुख्यतः सार्वजनिक ब्लॉकचेन के लिए अंगीकरण की प्रक्रिया पर दबाव डाल सकती है। इसकी प्रसंस्करण गति (processing speed) पारंपरिक लेन-देन नेटवर्क की तुलना में कम होती है
- **अन्तरसंक्रियता (interoperability) का अभाव:** बाजार में विद्यमान अधिकांश ब्लॉकचेन सइलो (silos) में कार्य संपादन करते हैं। कई अलग-अलग नेटवर्कों और दृष्टिकोणों के साथ ब्लॉकचेन स्पेस भ्रम की स्थिति उत्पन्न करता है, इसके साथ ही स्पष्ट दृष्टिकोण के न होने और मानकों के अभाव के कारण यह विभिन्न नेटवर्कों को परस्पर संवाद स्थापित करने की अनुमति नहीं देता है।
- **डेटा पोर्टेबिलिटी:** एक बार डेटा को एक सिस्टम में लॉग-इन करने के पश्चात् उस डेटा को एक नए सिस्टम में स्थानांतरित करना मुश्किल हो सकता है।
- **विनियमन:** पारंपरिक मध्यवर्ती भुगतान नेटवर्क में विद्यमान अक्षमताओं से निपटने हेतु कुछ ब्लॉकचैन तकनीकों (जैसे- परमिशनलेस बिटकॉइन ब्लॉकचैन) द्वारा विनियमन की पूर्णतः उपेक्षा की जाती है। ब्लॉकचेन अवधारणा के समक्ष एक और चुनौती यह है कि यह निरीक्षण में कमी करता है। भारत को ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी पर स्पष्ट रूप से परिभाषित विनियमों को लागू करना अभी शेष है।
- **ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी के विकास में जागरूकता, उच्च लागत और कुशल कर्मचारियों** की सीमित उपलब्धता भी एक प्रमुख बाधा है।
- **51% अटैक:** इसे नेटवर्क की माइनिंग पावर के 50% से अधिक हिस्से पर नियंत्रण रखने वाले दुर्भावनापूर्ण उपयोगकर्ताओं अथवा उपयोगकर्ताओं के समूह के रूप में संदर्भित किया जाता है। यह उन्हें ब्लॉकचेन को पुनः निर्मित करने में सक्षम बनाता है।

सरकार द्वारा उठाए गए कदम

- इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (MeitY) ने C-DAC, IDRBT और VJTI जैसी एजेंसियों के सहयोग से **डिस्ट्रीब्यूटेड सेंटर ऑफ एक्सिलेंस इन ब्लॉकचैन टेक्नोलॉजी** नामक बहु-संस्थागत परियोजना को समर्थन प्रदान किया है। इस पहल के **उद्देश्य** निम्नलिखित **हैं:**
    - ब्लॉकचैन प्रौद्योगिकी को बढ़ावा देने हेतु अनुसंधान एवं विकास संगठनों, सरकारी विभागों और शिक्षाविदों के निकटवर्ती क्षेत्र में एक पारिस्थितिकी तंत्र का विकास करना।
    - शासन, बैंकिंग, वित्त और साइबर सुरक्षा के क्षेत्र में ब्लॉकचैन आधारित अनुप्रयोगों का डिजाइन एवं उनका विकास करना एवं प्रोटोटाइपिंग करना।
    - निर्धारित एप्लिकेशन डोमेन में ब्लॉकचेन के उपयोग से संबंधित मुद्दों और चुनौतियों का समाधान करने हेतु अनुसंधान को बढ़ावा देना।
- कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय (MSDE) द्वारा नैसकॉम की साझेदारी से **फ्यूचर स्किल प्लेटफॉर्म** को लॉन्च किया गया है। यह ब्लॉकचैन, कृत्रिम बुद्धिमत्ता आदि सहित 10 उभरती हुई तकनीकों पर केंद्रित है।

VISION IAS

- विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग ने भी **बहुविषयक साइबर-फिजिकल प्रणालियों के राष्ट्रीय मिशन (National Mission on Interdisciplinary Cyber Physical Systems: NM-ICPS)** का शुभारम्भ किया है। यह ब्लॉकचेन, कृत्रिम बुद्धिमत्ता, इंटरनेट ऑफ थिंग्स, बिग डेटा एनालिटिक्स, रोबोटिक्स आदि को विकसित करने का रोडमैप प्रदान करता है।

निष्कर्ष

हालांकि, ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी का विकास अभी भी प्रारंभिक चरणों में है, लेकिन भारत इसे अपनाने और समाविष्ट करने की ओर अग्रसर है। व्यवसाय के सभी क्षेत्रों में इस तकनीक को लागू करना निश्चित रूप से इसके अंगीकरण में आने वाली बाधाओं के बावजूद एक गेम-चेंजर सिद्ध होगा।

अन्य संबंधित तथ्य

ब्लॉकचेन बिल ऑफ राइट्स के बारे में

- हाल ही में, **वर्ल्ड इकोनॉमिक फोरम (WEF)** के **ग्लोबल ब्लॉकचेन काउंसिल** द्वारा **"प्रेसिडियो सिद्धांत: एक विकेंद्रीकृत भविष्य हेतु आधारभूत मूल्य" (Presidio Principles: Foundational Values for a Decentralized Future)** का शुभारंभ किया गया।
- इसका उद्देश्य ब्लॉकचेन एप्लिकेशन को निर्मित करने वाले **डेवलपर्स, कॉरपोरेट्स और सरकारों के लिए एक वैश्विक मानक आधार (global baseline) स्थापित** करना है।
- यह "विकेंद्रीकृत भविष्य हेतु आधारभूत मूल्यों" के सृजन में सहायक होगा, जो विभिन्न क्षेत्रकों में व्यापक परिवर्तन लाने के उद्देश्य से निर्मित की जाने वाली प्रौद्योगिकी की क्षमता को अनलॉक करने में मदद करेगा।
- इसके अंतर्गत सोलह सिद्धांत शामिल हैं, जिनका उद्देश्य **उपयोगकर्ताओं की सुरक्षा और प्रौद्योगिकी के मूल्यों को संरक्षित** करना है ताकि सभी लाभान्वित हो सकें।
- **इन 16 सिद्धांतों को निम्नलिखित चार श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया है**
  - पारदर्शिता और पहुंच;
  - एजेंसी और अंतर संचालनीयता (interoperability);
  - गोपनीयता और सुरक्षा; तथा
  - जवाबदेही और अभिशासन।

इन सिद्धांतों की आवश्यकता क्यों?

- **उपयोगकर्ताओं के समक्ष जोखिम:** एक मूलभूत प्रौद्योगिकी के रूप में ब्लॉकचेन परिसंपत्तियों के संभावित उल्लंघनों से होने वाले नुकसान और इनके अनुवर्ती प्रभाव को देखते हुए डेटा संरक्षण संबंधी नियमों का सृजन विशेष रूप से महत्वपूर्ण हो जाता है।
- **व्यापक परिवर्तन से संबंधित संभावनाओं को क्षति पहुँच सकती है:** लाभ प्राप्ति हेतु परिष्कृत ज्ञान रखने वाले लोग (उपभोक्ताओं को जानबूझकर नुकसान पहुंचाने या प्रतिस्पर्धा-विरोधी कार्रवाइयों के माध्यम से बाजार को सीमित करने हेतु) इस प्रौद्योगिकी का दोहन कर सकते हैं।
- **वित्तीय क्षेत्र:** अधिकांश बैंकों और वित्तीय संस्थानों द्वारा ब्लॉकचेन तकनीक का उपयोग किया जा रहा है, जैसे- सेंट्रल बैंक डिजिटल करेंसी (CBDC) परियोजना। इस परियोजना के तहत CBDC के सफल परिनियोजन के लिए मापदंडों का पता लगाने हेतु 45 केंद्रीय बैंकों को एक साथ लाया गया है। इस प्रकार, ये अधिकार धोखाधड़ी के प्रभावों को कम करने में सहायक सिद्ध होंगे।

6.3. क्रिप्टोकरेंसी (Cryptocurrencies)

सुर्ख़ियों में क्यों?

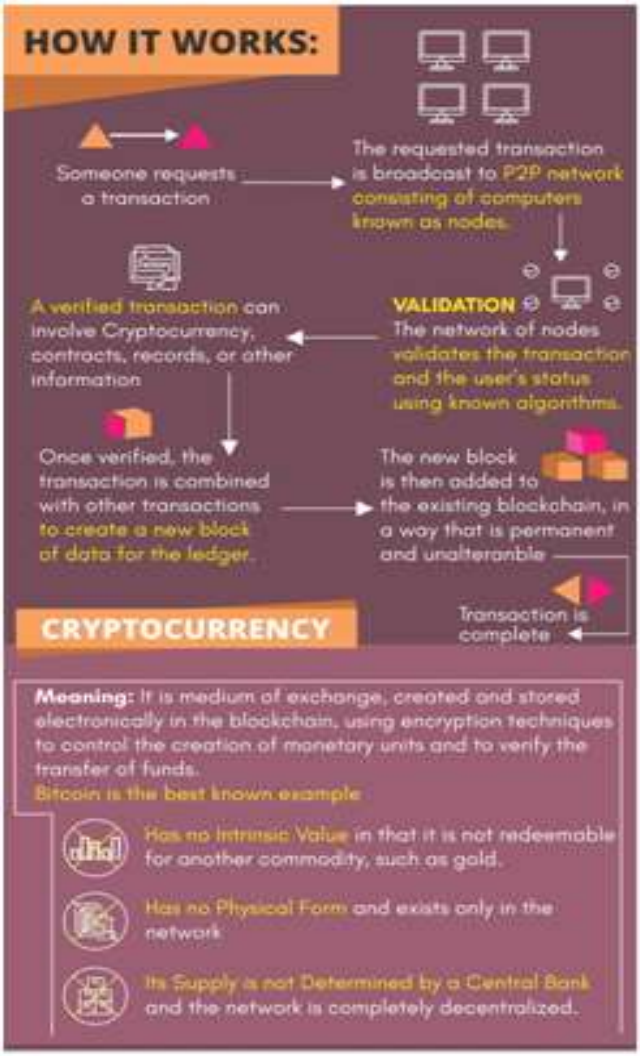
हाल ही में, बैंकों और गैर-बैंकिंग वित्तीय कंपनियों (NBFCs) जैसे विनियमित वित्तीय संस्थानों द्वारा वर्चुअल करेंसी/क्रिप्टोकरेंसी में किए जाने वाले व्यापार पर, अप्रैल 2018 के एक सर्कुलर के माध्यम से भारतीय रिज़र्व बैंक (RBI) द्वारा लगाए गए प्रतिबंध को उच्चतम न्यायालय ने निरस्त कर दिया है।

क्रिप्टोकरेंसी क्या है?

- क्रिप्टोकरेंसी एक प्रकार की **डिजिटल मुद्रा** है जिसमें सुरक्षा और एंटी-काउंटरफिटिंग उपायों हेतु **क्रिप्टोग्राफी का उपयोग** किया जाता है।
- इसे सामान्यतः **किसी भी केंद्रीय प्राधिकरण द्वारा जारी नहीं** किया जाता है, जिससे इसमें सरकारी हस्तक्षेप या हेरफेर की कोई गुंजाईश नहीं होती है।

VISION IAS

- प्रत्येक क्रिप्टोकरेंसी के संबंध में नियंत्रण का कार्य **ब्लॉकचेन** नामक डिस्ट्रिब्यूटेड लेज़र तकनीक के माध्यम से किया जाता है।
- इसके **उदाहरणों** में बिटकॉइन, एथेरियम, रिप्पल आदि शामिल हैं।
- **क्रिप्टोकरेंसी के विभिन्न लाभों में निम्नलिखित शामिल हैं:**
    - भौतिक मुद्रा की तुलना में इसे **जाली मुद्रा के रूप में उपयोग कर पाना कठिन** होता है।
    - **सामान्यतः क्रिप्टोकरेंसी एक्सचेंजों के लिए लेन-देन शुल्क नहीं** होता है, क्योंकि माइनर्स (miners) को नेटवर्क द्वारा मुआवजा प्रदान किया जाता है।
    - **ग्राहकों के लिए लाभ:** क्रिप्टोकरेंसी के प्रयोग को बढ़ावा दिए जाने से आम लोगों को बाज़ार में अनेक मुद्राओं के मध्य चयन के संदर्भ में विशिष्ट अवसर प्राप्त होता है।
    - **वित्तीय प्रणाली की दक्षता बढ़ाने** हेतु भी ब्लॉकचेन तकनीक का उपयोग किया जा सकता है।



RBI द्वारा क्रिप्टोकरेंसी पर प्रतिबंध लगाने संबंधी तर्क

- **वित्तीय स्थिरता:** RBI का यह दृष्टिकोण है कि, चूंकि क्रिप्टोकरेंसी के मामले में अंतर्निहित विनियमन (underlying fiat) की कमी होती है और उनके मूल्य में अत्यधिक अस्थिरता पाई जाती है, अतः यह वित्तीय स्थिरता के समक्ष जोखिम उत्पन्न कर सकता है। इसके अतिरिक्त, मौद्रिक नीति की प्रभावशीलता पर इसके दूरगामी संभावित प्रभाव अभी अज्ञात हैं।
- **निवेशकों का संरक्षण और सुरक्षा जोखिम:** इसमें डेटा सुरक्षा, उपभोक्ता संरक्षण और सट्टेबाजी के उपयोग संबंधी जोखिम और चिंताएं व्याप्त हैं।
- एक्सचेंज के दौरान होने वाली क्रिप्टोकरेंसी की चोरी में वर्ष 2017 में दर्ज किये गए मामलों की तुलना में इस वर्ष की प्रथम छमाही में तीन गुना तक वृद्धि हुई।
- **अवैध गतिविधियों में उपयोग:** इसकी अनामिक प्रकृति और क्रिप्टोकरेंसी लेन-देन में एक केंद्रीय नियामक के अभाव के कारण चिंताएं उत्पन्न हुई हैं, जिससे अवैध गतिविधियों, जैसे- चाइल्ड पोर्नोग्राफ़ी, ड्रग डीलिंग, आयुध की आपूर्ति आदि के लिए वित्तपोषण को बढ़ावा मिल सकता है।
- इनकी अनामिक प्रकृति वैश्विक धन-शोधन नियमों के विरुद्ध है।
- अंतर्राष्ट्रीय उदाहरण: चीन जैसे देशों ने भी एक विनियामक कार्रवाई प्रारम्भ की है।

प्रतिबंध को चुनौती क्यों दी गई?

- आभासी मुद्राएं (Virtual Currencies: VCs) वस्तुतः व्यापार योग्य वस्तुएं हैं, न कि वैध मुद्रा (लीगल टेंडर), अतः ये RBI के विनियामक दायरे के अंतर्गत नहीं आती हैं।
- यहां तक कि यदि आभासी मुद्राओं को RBI द्वारा विनियमन योग्य मान भी लिया जाए, तो भी इस संबंध में RBI के निर्देश **अनुच्छेद 19(1)(g) के तहत** वृत्ति, उपजीविका, कारोबार और व्यापार की स्वतंत्रता का उल्लंघन करते हैं।
- याचिकाकर्ता ने तर्क दिया था कि विधि के अभाव में क्रिप्टोकरेंसी में ट्रेडिंग पर प्रतिबंध आरोपित करना वस्तुतः संविधान के तहत प्रदत्त "वैध" व्यापारिक गतिविधियों पर प्रतिबंध लगाने के समरूप है और RBI ऐसे व्यापार के संचालन हेतु बैंकिंग चैनलों तक पहुंच को बाधित नहीं कर सकता।

उच्चतम न्यायालय का निर्णय

- उच्चतम न्यायालय ने कहा कि आभासी मुद्राओं की अब तक कोई स्वीकृत परिभाषा नहीं दी जा सकी है, इसलिए ये प्रतिबंध "आनुपातिकता" परीक्षण (proportionality test) से असंगत हैं। अतः न्यायालय द्वारा विनियमित संस्थाओं पर RBI द्वारा लगाए गए प्रतिबंधों को हटाने का आदेश पारित किया गया।

VISION

- **आनुपातिकता के सिद्धांत (Doctrine of Proportionality)** के अनुसार, किसी अधिकार का प्रयोग करते समय राज्य के हस्तक्षेप की प्रकृति और सीमा अनिवार्यत: उसके द्वारा प्राप्त किए जाने वाले लक्ष्य के अनुपात में होनी चाहिए।
- इसके अतिरिक्त, न्यायालय ने यह भी टिप्पणी की कि इस मामले का विनियमन संसद के निर्णय पर निर्भर करता है, क्योंकि वर्तमान में 'क्रिप्टोकरेंसी पर प्रतिबंध और आधिकारिक डिजिटल मुद्रा का नियमन विधेयक, 2019' (Banning of Cryptocurrency and Regulation of Official Digital Currency Bill, 2019) का मसौदा संसद के समक्ष लंबित है।
- यह भी निर्दिष्ट किया गया है कि जब भी ऐसी स्थिति उत्पन्न होती है, तब RBI और केंद्र सरकार का किसी भी आधिकारिक डिजिटल मुद्रा के निर्माण और प्रचलन पर एकाधिकार होगा।
- हालाँकि, इस पीठ ने कहा है कि आभासी मुद्राएँ न तो उचित हैं और न ही कमोडिटीज/व्यापार योग्य हैं तथा इसे वैध मुद्रा नहीं माना जा सकता है।
- एक बार जब आभासी मुद्राओं को वस्तुओं और सेवाओं की खरीद हेतु वैध भुगतान के रूप में स्वीकृति प्रदान कर दी जाती है, तब लेन-देन गतिविधियों को RBI के अधीन विनियमित किया जा सकता है।

6.4. बिग डेटा (Big Data)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, IIT-दिल्ली के शोधकर्ताओं ने **रोगों का पता लगाने** और **पैथोलॉजी प्रक्रियाओं को स्वचालित बनाने** के लिए बिग डेटा का प्रयोग किया है।

बिग डेटा के बारे में

- बिग डेटा पद का प्रयोग ऐसे डेटासेट्स (समुच्चय) के लिए किया जाता है, जिनका आकार या प्रकार ऐसा होता है कि उन्हें अल्प विलंबता के साथ अभिग्रहित (capture), प्रबंधित (manage) और प्रसंस्कृत (process) करना पारंपरिक संबंधपरक डेटाबेस की क्षमता के बाहर होता है।
- बिग डेटा वैश्लेषिकी (analytics) वस्तुतः बहुत विस्तृत एवं विविध डेटासेट्स के संदर्भ में उन्नत विश्लेषणात्मक तकनीकों का प्रयोग है। इसमें विविध स्रोतों और टेराबाइट्स (terabytes) से लेकर जेटाबाइट्स (zettabytes) तक के विभिन्न आकार के **संरचनात्मक (structured), अर्ध-संरचनात्मक (semi-structured) और असंरचनात्मक (unstructured) डेटा** सम्मिलित होते हैं।
- **बिग डेटा की क्षमता:**
  - **वैश्विक बिग डेटा बाजार तेजी से बढ़ रहा** है तथा वर्ष 2022 तक इसके 118.52 बिलियन अमेरिकी डॉलर तक पहुंचने की संभावना है।
  - वर्तमान में भारत में **वैश्लेषिकी (Analytics) कार्य, डेटा विज्ञान (data science)** और **बिग डेटा उद्योग (big data industry)** का राजस्व लगभग 17,615 करोड़ रुपये वार्षिक (वित्त वर्ष 2018) का है, जो 33.5 प्रतिशत चक्रवृद्धि वार्षिक वृद्धि दर (CAGR) की उल्लेखनीय दर के साथ बढ़ रहा है। इसके वर्ष 2025 तक 1,30,000 करोड़ रुपये का उद्योग बनने का अनुमान है।
  - यह अनुमान इसलिए लगाया गया है कि इसके कारण प्रौद्योगिकी क्षेत्रक में नई तकनीकों का उद्भव और रोज़गार सृजित हुए हैं।

बिग डेटा के लाभ

- **निर्णय लेने में सुधार:** बिग डेटा व्यवसायों को सूचना को त्वरित विश्लेषित करने की क्षमता प्रदान करता है। केवल लाभ और हानि पर ध्यान केंद्रित करने के स्थान पर यह कारोबार को प्रभावित करने की संभावना वाले प्रत्येक और सभी कारकों को ध्यान में रखते हुए जानकारी की एक विस्तृत श्रेणी को समेकित करता है।

- **कंपनी और ग्राहक की जानकारी की सुरक्षा:** चूंकि बिग डेटा किसी भी कारोबारी नेटवर्क में अनियमितताओं का तुरंत पता लगा सकता है, इसलिए यह साइबर अपराध से बचने और नेटवर्क की समग्र सुरक्षा बढ़ाने में सहायता कर सकता है।
- **प्रभावशाली मार्केटिंग में सक्षम बनाता है:** बिग डेटा हमें मार्केटिंग प्रवृत्तियों के बारे में जानकारी प्रदान करता है और यह भी सुनिश्चित करता है कि उस उचित मार्केटिंग पद्धति का चयन किया जाए जो आवश्यकता एवं लक्ष्यों के लिए सबसे उपयुक्त हो। यह व्यवसायों को उनके ग्राहकों के बारे में बेहतर जानकारी प्रदान करने में सहायक होता है।
- **लागत और समय को कम करने में सहायक:** बिग डेटा प्रक्रियाओं को सुव्यवस्थित कर और परिचालन क्षमता को बढ़ाकर लागत में कटौती करने में सहायक होता है। इसे उत्पन्न हो रही लागतों की प्रवृत्तियों, प्रतिरूपों और संभावनाओं का पता लगाने में प्रयोग किया जा सकता है।
- **बेहतर उत्पाद डिज़ाइन निर्माण:** डेटा की बेहतर जानकारी और विश्लेषण के साथ यह बेहतर तरीके से उत्पाद डिज़ाइन करने में सहायता करता है।

विभिन्न क्षेत्रों में बिग डेटा के अनुप्रयोग

- **बैंकिंग:** असंख्य स्रोतों से विशाल मात्रा में सूचनाओं के प्रवाह के साथ बैंकों को बिग डेटा के प्रबंधन के लिए नए और नवोन्मेषी मार्गों को खोजना पड़ता है। बिग डेटा बड़ी जानकारी लाता है, परन्तु इसके लिए वित्तीय संस्थानों को भी उन्नत विश्लेषण (advanced analytics) के साथ इस कार्य में एक कदम आगे बढ़ने की आवश्यकता होती है।
- **शिक्षा:** बिग डेटा के विश्लेषण द्वारा शिक्षा प्रदाता जोखिम में रहे छात्रों की पहचान कर सकते हैं, यह सुनिश्चित कर सकते हैं कि छात्र उचित प्रगति कर रहा है तथा मूल्यांकन और शिक्षक एवं प्रधानाचार्य के सहयोग के लिए एक बेहतर प्रणाली को लागू कर सकते हैं।
- **सरकार:** जब सरकारी एजेंसियां अपने बिग डेटा का उपयोग करने और उनका विश्लेषण करने में सक्षम होती हैं, तब वे सुविधाओं के प्रबंधन, एजेंसियों के संचालन, यातायात संकुलन से निपटने या अपराध को रोकने के लिए महत्वपूर्ण आधार को प्राप्त करती हैं।
- **स्वास्थ्य देखभाल (Healthcare):** जब बिग डेटा को प्रभावशाली तरीके से प्रबंधित किया जाता है, तब स्वास्थ्य सेवा प्रदाता किसी रोगी की प्रच्छन्न (hidden) समस्या का पता लगा सकते हैं, जिससे रोगी की स्वास्थ्य देखभाल में सुधार हो सकता है।
- **विनिर्माण (Manufacturing):** बिग डेटा से प्राप्त जानकारी से उत्पादक गुणवत्ता और उत्पादन को बढ़ा सकते हैं तथा साथ ही साथ अपव्यय को कम कर सकते हैं। ज्ञातव्य है कि वर्तमान में अत्यधिक प्रतिस्पर्धी बाजार में ये प्रक्रियाएं महत्वपूर्ण हैं।
- **कृषि:** फसल दक्षता को अधिकतम करने के लिए संवेदन डेटा का प्रयोग किया जा सकता है। इसे फसल परीक्षण और पौधे की वर्तमान बनावट के माध्यम से यह मापन हेतु प्रयोग किया जाता है कि पौधे विभिन्न दशाओं में परिवर्तन के प्रति किस प्रकार प्रतिक्रिया करते हैं।

भारत में पहलें

- नीति आयोग निजी तकनीकी उद्यमों के साथ मिलकर **नेशनल डेटा एंड एनालिटिक्स प्लेटफॉर्म** विकसित करने की योजना बना रहा है।
- भारत सरकार एक **खुली डेटा नीति (Open Data Policy)** की दिशा में भी कार्य कर रही है ताकि विभागों और मंत्रालयों के मध्य सूचनाएं साझा करने को प्रोत्साहित किया जा सके।
- **राष्ट्रीय आँकड़ा साझेदारी एवं अभिगम्यता नीति (National Data Sharing and Accessibility Policy: NDSAP), 2012** का लक्ष्य भारत सरकार की विभिन्न संस्थाओं द्वारा सृजित डेटा तक अग्रसक्रिय और खुली पहुंच के लिए एक सक्षम प्रावधान और मंच उपलब्ध कराना है।
- सरकार ने कर अपवंचकों का पता लगाने के लिए **वर्ष 2017 में प्रोजेक्ट इनसाइट** नाम से एक परियोजना आरंभ की थी। इस परियोजना ने **डेटा माइनिंग तकनीकों (data mining techniques)** का लाभ उठाया था और एक भ्रष्टाचार-मुक्त देश के लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए डेटा का विश्लेषण किया था।

चुनौतियां

- **डेटा वैज्ञानिकों का अभाव:** वैश्विक स्तर पर भारत में 10 प्रतिशत से भी कम डेटा वैज्ञानिक उपलब्ध हैं, जबकि अमेरिका में बिग डेटा और वैश्लेषिकी के क्षेत्र में 40 प्रतिशत से अधिक पेशेवर मौजूद हैं।
- **निजता का मुद्दा:** जब ग्राहक डेटा के उपयोग की बात आती है, तब निजता एक बड़ा मुद्दा बन जाता है। बिग डेटा वैश्लेषिकी में **असंबंधित (unrelated) दिखने वाले डेटा** के भागों के मध्य प्रच्छन्न (hidden) संपर्क को उजागर कर संवेदनशील व्यक्तिगत जानकारी के प्रकट करने की क्षमता है।

VISION IAS

- **आउटसोर्सिंग के कारण सुरक्षा का मुद्दा:** डेटा विश्लेषण की आउटसोर्सिंग केवल सुरक्षा खतरों को बढ़ाती है, क्योंकि इसके लिए ग्राहक की आय, ऋण, बचत और बीमा पॉलिसी को साझा किया जाना आवश्यक होता है।
- **गुणवत्तापूर्ण डेटा की उपलब्धता:** बिग डेटा के प्रयोग को सक्षम बनाने के समक्ष प्रमुख चुनौतियों में से एक गुणवत्तापूर्ण डेटा की अनुपलब्धता है। विकास के क्षेत्र के अधिकांश डेटा का डिजिटलीकरण होना अभी शेष है।
- **बिग डेटा से संबद्ध नैतिकता:** इसकी भूमिका इसलिए महत्वपूर्ण है क्योंकि विशाल मात्रा में निजी डेटा उपलब्ध है तथा इन्हें कैसे और कहां रखकर प्रयोग किया जाना है, यह एक मुख्य प्रश्न है।
- **डेटा स्रोतों का समकालीकरण करने की आवश्यकता:** जैसे-जैसे डेटा समुच्चय अधिक विविध होते जाते हैं, उन्हें एक विश्लेषणात्मक प्लेटफॉर्म के साथ जोड़ने की आवश्यकता अनुभव होने लगती है। यदि इसकी उपेक्षा की जाती है, तो इससे एक अंतराल उत्पन्न होता है जो **गलत जानकारी और संदेश** का कारण बन सकता है।

आगे की राह

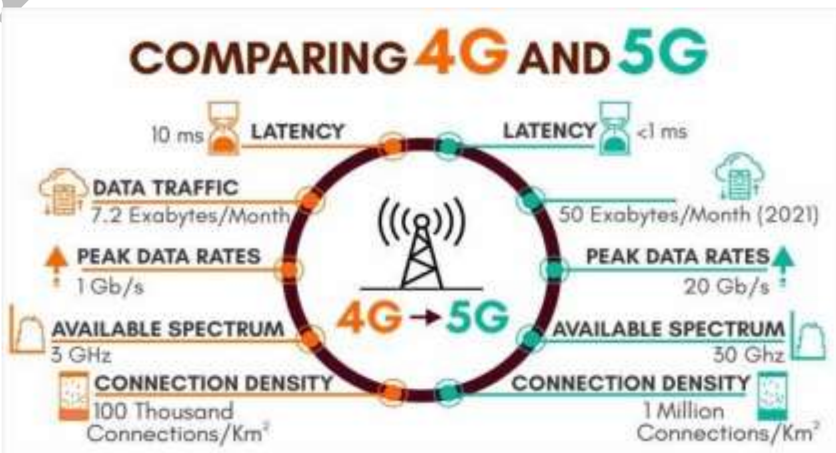
- **बिग डेटा की विस्तृत स्वीकृति:** सरकार के सभी विभागों के साथ-साथ निजी क्षेत्र को भी बिग डेटा के प्रयोग के बारे में सतर्क होने की आवश्यकता है।
- **साइबर सुरक्षा:** डेटा को सुरक्षित बनाने हेतु साइबर सुरक्षा प्रारूप या फ्रेमवर्क को मजबूत करने के लिए नीतियां निर्मित की जानी चाहिए।
- **निजता:** डेटा प्रबंधन को बिग डेटा वैश्लेषिकी से संबद्ध नैतिक मुद्दों का समाधान करना चाहिए तथा डेटा निजता से संबंधित नीति का निर्माण करना चाहिए। इस संबंध में जस्टिस बी.एन. श्रीकृष्णा समिति द्वारा डेटा सुरक्षा पर बनाए गए दिशा-निर्देशों का पालन किया जा सकता है।
- **प्रौद्योगिकी में निपुणता प्राप्त करने के लिए अनुसंधान एवं विकास (R&D) तथा वित्त-पोषण में वृद्धि करना:** शोध और अन्य संस्थानों को R&D को विकसित करने की आवश्यकता है ताकि बिग डेटा के अनुप्रयोगों के बेहतर उपयोग से संबंधित सभी महत्वपूर्ण तकनीक के बारे में ज्ञान प्राप्त किया जा सके।
- **डेटा केंद्रों की स्थापना:** सरकार को डेटा केंद्रों की स्थापना करने की आवश्यकता है ताकि प्रभावी संग्रहण, पृथक्करण और विश्लेषण हो सके।
- **प्रशिक्षण:** बिग डेटा के प्रबंधन को सीखने के लिए डेटा वैज्ञानिकों को प्रशिक्षित करने की आवश्यकता है।

6.5. 5G प्रौद्योगिकी (5G Technology)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, रिलायंस जियो ने मेड इन इंडिया 5G नेटवर्क की घोषणा की है। यह प्रथम बार है, जब कोई भारतीय कंपनी मोबाइल प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में कदम रख रही है।

5G प्रौद्योगिकी क्या है और यह कैसे कार्य करती है?



- **4G LTE नेटवर्क के पश्चात्** 5G अगली पीढ़ी की मोबाइल नेटवर्क प्रौद्योगिकी है।
- यह प्रौद्योगिकी **निर्बाध कवरेज, उच्च डेटा दर, अत्यलप विलंबता** (ultra-low latency) उपलब्ध कराकर **अत्यधिक विश्वसनीय संचार** प्रदान करती है।
- 5G प्रौद्योगिकी **कोई एकल प्रौद्योगिकी नहीं** है, बल्कि कई **विभिन्न प्रौद्योगिकियों का समामेलन** है जो उपर्युक्त प्रदर्शन को संभव बनाती है। 5G में प्रयुक्त प्रमुख प्रौद्योगिकियां निम्नलिखित हैं:
    - **mmWave (मिलीमीटर वेव)**
    - **व्यापक बहु उपयोगकर्ता MIMO (बहुविध आगत और बहुविध निर्गत- Multiple input multiple output)**
    - **स्माल सेल स्टेशंस (Small Cell stations)**
    - **मोबाइल एज कंप्यूटिंग (MEC)**

- हाल ही में, 5G संबंधी एक आर्थिक अध्ययन में यह अनुमान लगाया गया है कि वर्ष 2035 तक 5G प्रौद्योगिकी विभिन्न प्रकार के उद्योगों को सहायता प्रदान करते हुए **13.2 ट्रिलियन डॉलर का वैश्विक आर्थिक उत्पादन** करेगी।

5G के लाभ

- **उच्च गति का उपयोग:** 5G प्रौद्योगिकी उच्च गुणवत्ता वाली स्ट्रीमिंग, तीव्रतर संग्रहण (faster storage) और विभिन्न व्यवसायों की क्लाउड तक पहुंच तथा लोक संस्थानों एवं नागरिकों के मध्य बेहतर संचार माध्यम जैसे कई ऐप्लिकेशनों की गति में वृद्धि कर उपभोक्ताओं के अनुभव में सुधार करेगी।
- **अत्यलप विलंबता (ultra-low latency):** विलंबता, किसी उपकरण द्वारा दूसरे उपकरण को डेटा के प्रेषण में लगने वाले समय को संदर्भित करती है। 4G में विलंबता दर (latency rate) लगभग 50 मिली सेकंड है, परन्तु 5G इसे लगभग 1 मिली सेकंड तक कर देगी।
- **इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) का विस्तार:** 5G प्रौद्योगिकी द्वारा स्मार्ट शहर अवसंरचना और यातायात प्रबंधन, उद्योगों से संबंधित स्वचालित गतिविधियों, धारण करने योग्य और सचल (मोबाइल) उपकरणों, परिशुद्ध कृषि (Precision agriculture) (कृषि संबंधी संसाधनों का दक्षतापूर्ण उपयोग) आदि जैसे क्षेत्रों में निर्बाध संपर्क को सुनिश्चित किया जा सकता है।
- **अन्य क्षेत्रको में लाभ, जैसे-**
    - **कृषि क्षेत्रक में,** 5G प्रौद्योगिकी परिशुद्ध कृषि, स्मार्ट सिंचाई, उन्नत मृदा और फसल निगरानी से लेकर पशुधन प्रबंधन तक संपूर्ण मूल्य-श्रृंखला में सुधार को सक्षम कर सकती है।
    - **विनिर्माण क्षेत्रक में,** 5G प्रौद्योगिकी परिशुद्ध विनिर्माण (विनिर्माण संबंधी संसाधनों का दक्षतापूर्ण उपयोग) के क्षेत्र में रोबोटिक्स के उपयोग को सक्षम बनाता है, विशेष रूप से वहां जहां मनुष्य इन कार्यों को सुरक्षित या सटीक ढंग से नहीं कर सकते हैं।
    - **ऊर्जा क्षेत्रक में,** 'स्मार्ट ग्रिड' और 'स्मार्ट मीटरिंग' में 5G प्रौद्योगिकी का कुशलतापूर्वक उपयोग किया जा सकता है। नवीकरणीय और संग्रहण प्रौद्योगिकियों के उदय के साथ, इन ग्रिडों का प्रबंधन करने के लिए अल्प विलंबता वाली संचार प्रौद्योगिकी महत्वपूर्ण होगी।
    - **स्वास्थ्य देखभाल क्षेत्रक में** 5G प्रौद्योगिकी, टेली-मेडिसीन सेवा के अधिक प्रभावी रूप से वितरण, शल्य चिकित्सा के दौरान रोबोटिक्स के टेली-कंट्रोल और महत्वपूर्ण आंकड़ों की बेतार माध्यम से निगरानी करने में सक्षम बना सकती है।

हुवावे (Huawei) का मामला: 5G प्रौद्योगिकी और वैश्विक भू-राजनीति

- हाल ही में, संयुक्त राज्य अमेरिका द्वारा चीन की दूरसंचार कंपनियों, यथा- **हुवावे टेक्नोलॉजीज कंपनी** और **ZTE कॉर्पोरेशन** तथा उनसे संबद्ध सभी फर्मों को औपचारिक रूप से **"राष्ट्रीय सुरक्षा के समक्ष खतरा"** (national security threats) के रूप में चिन्हित किया गया है। (हुवावे टेक्नोलॉजीज़ चीन की एक बहुराष्ट्रीय कंपनी है जो दूरसंचार उपकरण और उपभोक्ता इलेक्ट्रॉनिक्स को डिज़ाइन, विकसित और उसका विक्रय करती है।)
- इन दोनों कंपनियों पर यह आरोप लगाया गया है कि इन्होंने **अमेरिकी नागरिकों के डेटा को चीन सरकार के साथ साझा कर उसके सहयोगी होने की भूमिका निभाई है तथा उसके लिए जासूसी करने** का भी कार्य किया है।
- **अखिल भारतीय व्यापारी परिसंघ (Confederation of All India Traders: CAIT)** ने **चीन की कंपनी हुवावे और ZTE** को देश में 5G नेटवर्क को आरंभ करने में भाग लेने से **प्रतिबंधित** करने का निवेदन किया है। इसने यह भी आग्रह किया है कि दोनों कंपनियों की प्रौद्योगिकी और उपकरणों को किसी भी कंपनी द्वारा 5G नेटवर्क को आरंभ करने संबंधी उपयोग से प्रतिबंधित किया जाना चाहिए।
- भारत-चीन के तनावपूर्ण संबंधों के संदर्भ में, भारत सरकार ने **सुरक्षा और रणनीति से संबंधित मुद्दों के आधार पर** इन कंपनियों को भारत में 5G के संचालन में सम्मिलित न करने का संकेत दिया है।

चुनौतियां

- **अत्यधिक निवेश की आवश्यकता:** भारत को 5G को आरंभ करने के लिए लगभग 5 लाख करोड़ रूपये (70 अरब डॉलर) के विशाल निवेश की आवश्यकता है।

VISION IAS

- **महंगा स्पेक्ट्रम:** भारतीय स्पेक्ट्रम विश्व के कुछ सर्वाधिक महंगे स्पेक्ट्रम में से एक हैं और स्पेक्ट्रम की आवंटित मात्रा विश्व स्तर पर प्रयुक्त स्पेक्ट्रम से काफी निम्नस्तरीय है, जबकि अभी तक 40% स्पेक्ट्रम का विक्रय नहीं हो सका है।
- **एकसमान नीतिगत संरचना का अभाव:** सभी राज्यों में जटिल प्रक्रियाओं के कारण होने वाले विलंब, एकसमान कर संरचना की अनुपस्थिति तथा सरकारी अनुमोदन में देरी के कारण दूरसंचार सेवा प्रदाताओं को ऑप्टिकल फाइबर केबल (OFC) बिछाने तथा दूरसंचार टावरों को स्थापित करने में बाधाओं का सामना करना पड़ता है।
- **उद्योग में ऋण परिदृश्य:** ICRA के अनुसार, दूरसंचार सेवा प्रदाताओं (Telecommunications Service Providers: TSPs) का सामूहिक ऋण 4.2 लाख करोड़ रूपये है।
- **ऑप्टिकल फाइबर का अल्प विस्तार:** भारत में 5G प्रौद्योगिकी को अपनाने के लिए मजबूत बैकहॉल का अभाव है। बैकहॉल एक ऐसा नेटवर्क होता है जो सेल साइटों (मोबाइल टावरों) को केंद्रीय एक्सचेंज से जोड़ता है। अभी तक 80% मोबाइल टावर माइक्रोवेव बैकहॉल के माध्यम से जुड़े हुए हैं, जबकि 20% से कम मोबाइल टावर ऑप्टिकल फाइबर के माध्यम से जोड़े गए हैं।
- **उपकरणों का अत्यधिक आयात:** भारत के दूरसंचार उपकरण बाजार में आयातित उपकरणों की हिस्सेदारी लगभग 90 प्रतिशत है। हालांकि, स्थानीय विनिर्माण और अनुसंधान एवं विकास की कमी के कारण भारतीय दूरसंचार सेवा प्रदाताओं के पास विदेशी आपूर्तिकर्ताओं से 5G प्रौद्योगिकियां खरीदने और स्थापित करने के अतिरिक्त कोई अन्य विकल्प नहीं है।
- **सुरक्षा:** अंतर्राष्ट्रीय दूरसंचार संघ (ITU) द्वारा जारी वैश्विक साइबर सुरक्षा सूचकांक के अनुसार, सभी देशों में से केवल लगभग आधे देशों के पास ही साइबर सुरक्षा संबंधी रणनीति है या उसे विकसित करने की प्रक्रिया में हैं। इस सूचकांक में 0.925 स्कोर के साथ सिंगापुर शीर्ष स्थान पर है, जबकि भारत को 23वां स्थान प्राप्त हुआ है।

आगे की राह

- **प्रौद्योगिकी और अवसंरचना का प्रावधान:**
    - **आधारभूत प्रौद्योगिकी और विनिर्माण:** 5G तथा मुख्यतया सभी सूचना प्रौद्योगिकियों के लिए आधारभूत प्रौद्योगिकी के विकास (डिज़ाइन एवं बौद्धिक संपदा) और विनिर्माण में भारत की क्षमता का निर्माण करने हेतु अधिक व्यापक रूप से गहन व दीर्घकालिक प्रयास करने की आवश्यकता है।
    - **डेटा सेंटर और क्लाउड घटकों को सुरक्षित करना** महत्वपूर्ण हो जाता है, क्योंकि मोबाइल नेटवर्क घटक आभासी होते हैं और संभावित रूप से आभासी सॉफ्टवेयर अवसंरचना पर स्थापित किए जाते हैं। इन सॉफ्टवेयर से संबंधित विशिष्ट जोखिमों को कवर करने के लिए नेटवर्क प्रदाताओं को **एन्क्रिप्शन (कूटबद्ध), नेटवर्क निगरानी आदि संबंधी समाधान विकसित** करने हेतु साइबर सुरक्षा कंपनियों के साथ सहयोग करने की आवश्यकता होगी।
- **निजता का प्रावधान:**
    - 5G प्रौद्योगिकी के अंगीकरण का समर्थन करने वाले विधिक ढांचे की उपलब्धता हेतु **सुदृढ़ डेटा संरक्षण नीति और विधि का निर्माण करना चाहिए।**
    - **डेटा संबंधित प्राथमिकता:** मोबाइल परिचालकों को हाइब्रिड क्लाउड-आधारित उपागम (hybrid cloud-based approach) अपनाने की आवश्यकता है, जिसमें संवेदनशील डेटा स्थानीय रूप से और कम संवेदनशील डेटा क्लाउड में संग्रहीत किया जाए।
- **सुरक्षा संबंधी प्रावधान:**
    - **आद्योपांत (End-to-end) सुरक्षा समाधान प्रदान करना:** 5G सुरक्षा को कई आद्योपांत (आरंभ से लेकर गंतव्य तक) परिचालनों, जैसे- इंटरनेट ऑफ थिंग्स और उपकरणों, सुरक्षा परिचालनों आदि को ध्यान में रखना चाहिए।
    - **विश्वास का निर्माण करने के लिए केंद्रीकृत रिपोर्टिंग:** 5G सुरक्षा प्रणालियों को केंद्रीकृत रिपोर्टिंग (एकीकरण) प्रणालियों के साथ एकीकृत करके विश्वास का सृजन किया जा सकता है। इस प्रकार प्रणाली की समग्र जवाबदेही में सुधार किया जा सकता है।
    - **भारत की राष्ट्रीय साइबर सुरक्षा रणनीति (National Cyber Security Strategy: NCSS):** सरकार **राष्ट्रीय साइबर सुरक्षा नीति, 2013** (National Cyber Security Policy, 2013) को अद्यतित करके NCSS को लागू करने की योजना बना रही है। यह नीति 5G प्रौद्योगिकी द्वारा सामना किए जाने वाले साइबर सुरक्षा मुद्दों को सम्मिलित कर सकती है, ताकि सुरक्षा के दृष्टिकोण से इसे विधिक ढांचा प्रदान किया जा सके।

VISION IAS

- **नीतिगत प्रावधान:**
  - **स्पेक्ट्रम नीति:** विभिन्न बैंडों को वायरलेस, बैकहॉल और वाईफाई तक पहुंच के मध्य उचित रूप से विभाजित करके 5G स्पेक्ट्रम को कई चरणों में आवंटित किया जा सकता है।
  - **अंतर्राष्ट्रीय मानकों में भागीदारी:** दूरसंचार नेटवर्कों को अंतरपरिचालनीयता (interoperability) सुनिश्चित करने और बाजार के विखंडन से बचने के लिए विभिन्न मानकों की आवश्यकता है। वैश्विक मानकों के साथ विकास पारितंत्र को सक्रिय रूप से अपनाने से भारत के लिए अवसरों का एक नया क्षेत्र सृजित होगा।

निष्कर्ष

5G प्रौद्योगिकी, भारत को भविष्य की सर्वव्यापी प्रौद्योगिकियों में से एक में अग्रणी बनने का अवसर प्रदान करती है। भारत को शीघ्रतापूर्वक, कुशलतापूर्वक और व्यापक रूप से 5G नेटवर्क स्थापित करके इस अवसर का प्रयोग करना चाहिए। हालांकि, घरेलू कमियों से लेकर भू-राजनीति की अस्पष्ट स्थिति तक कई चुनौतियां विद्यमान हैं। परन्तु, भारत ने अतीत में 4G जैसी नवीनतम दूरसंचार प्रौद्योगिकियां अपनाने में अत्यधिक सक्रियता का प्रदर्शन किया है। कोविड-19 के दौरान बढ़ती कनेक्टिविटी की मांगों के आलोक में, इस समय आपदा को अवसर में बदलते हुए 5G प्रौद्योगिकियों की स्थापना की दिशा में तीव्र गति से सक्रिय प्रयास करना चाहिए।

5G को आरंभ करने की दिशा में सरकार द्वारा उठाए गए कदम

- **भारत में 5G के लिए सुस्पष्ट दृष्टिकोण तैयार करने** और इस दृष्टिकोण को साकार करने के लिए नीतिगत पहलों और कार्य योजनाओं की अनुशंसा करने हेतु सरकार द्वारा वर्ष 2017 में **5G उच्च स्तरीय मंच (5G High Level Forum)** का गठन किया गया था।
  - इसका उद्देश्य 5-7 वर्षों में 50% भारतीय बाजार एवं 10% वैश्विक बाजार को लक्षित करते हुए वैश्विक स्तर पर प्रतिस्पर्धी उत्पाद के विकास और विनिर्माण के पारितंत्र को स्थापित करना है।
- **परीक्षण क्षमताओं में सुधार करना:**
  - सरकार ने **'बिल्डिंग एन एंड टू एंड 5G टेस्ट बेड'** (Building an End-to-End 5G Test Bed) शीर्षक से एक कार्यक्रम आरंभ किया है। इस कार्यक्रम में विश्वविद्यालयों और स्टार्ट-अप के मध्य घनिष्ठ सहयोग स्थापित करने और ऐसे पारितंत्र का निर्माण करने की परिकल्पना की गई है, जो एक वास्तविक विश्व 5G परिनियोजन के समरूप हो।
  - दूरसंचार विभाग (DoT) ने 5G प्रौद्योगिकी के **प्रदर्शन प्रयोजनों के लिए स्पेक्ट्रम उपलब्ध** कराकर परीक्षण विधि को सरल बनाया है।
- **राष्ट्रीय डिजिटल संचार नीति, 2018** (National Digital Communication Policy: NDCP-2018) भी भारत में 5G सेवाओं के संबंध में निम्नलिखित उद्देश्य निर्धारित करती है:
  - कई 5G प्रौद्योगिकियों का लागू करके **उच्च-गति वाले इंटरनेट, इंटरनेट ऑफ थिंग्स** और **M2M (मशीन से मशीन) सेवाओं** को सक्षम बनाना।
  - आगामी पीढ़ी के नेटवर्क के विकास का समर्थन करके **बैकहॉल क्षमता में सुधार करना।**

6.6. क्वांटम कम्प्यूटिंग (Quantum Computing)

सुर्ख़ियों में क्यों?

गूगल के क्वांटम कंप्यूटिंग लैब द्वारा प्रकाशित हालिया शोध पत्र में यह घोषणा की गई है कि गूगल कंपनी ने क्वांटम सुप्रमेसी (quantum supremacy) के संबंध में उल्लेखनीय दक्षता प्राप्त कर ली है।

संबंधित तथ्य

क्वांटम कुंजी वितरण (Quantum Key Distribution: QKD) के बारे में

हाल ही में, इनटेंगल्ड आधारित क्वांटम कुंजी वितरण (QKD) द्वारा **दो ग्राउंड स्टेशनों के मध्य उपग्रह-आधारित संचार** को स्थापित किया गया था।

- 1,120 किलोमीटर से अधिक दूरी पर स्थित दो स्टेशनों के मध्य QKD द्वारा यह संचार स्थापित किया गया है।
- इस सफलता को **मिकियस (Micius)** नामक **विश्व के पहले क्वांटम-सक्षम उपग्रह** द्वारा प्राप्त किया गया। मिकियस को **क्वांटम**

VISION IAS

एक्सपेरीमेंट एट स्पेस स्केल (QUESS) के नाम में भी जाना जाता है। मिकियस को वर्ष 2016 में चीन द्वारा प्रक्षेपित किया गया था।

- QKD संदेशों को एन्क्रिप्ट और डिक्रिप्ट करने हेतु उपयोग की जाने वाली कुंजियों (keys) के सुरक्षित वितरण को सक्षम बनाने वाली एक तकनीक है।
- **पारंपरिक क्रिप्टोग्राफी में,** सुरक्षा सामान्यतः इस तथ्य पर आधारित होती है कि प्रतिद्वंद्वी (adversary) एक गणितीय समस्या को हल करने में असमर्थ होगा।
- क्वांटम कुंजी वितरण (QKD) में, **क्वांटम भौतिकी नियमों** के माध्यम से सुरक्षा प्राप्त की जाती है। इस प्रकार के दो सबसे महत्वपूर्ण नियम **सुपरपोजिशन** और **इंटेंगलमेंट** हैं।
    - **सुपरपोज़िशन (Superposition)** का आशय है कि प्रत्येक **क्वांटम बिट** (क्वांटम कंप्यूटर में सूचना की मूलभूत इकाई) द्वारा एक ही समय में 1 और 0 दोनों का प्रतिनिधित्व किया जा सकता है।
    - **क्वांटम इंटेंगलमेंट (quantum entanglement)** के अंतर्गत, उप-परमाणु कण आपस में इस तरह से जुड़े या "फंसे हुए (entangled)" होते हैं कि एक में किसी भी प्रकार का कोई परिवर्तन दूसरे को प्रभावित करता है, भले ही दोनों ब्रह्मांड के विपरीत छोर पर स्थित हों।
- क्वांटम उपग्रह **इंटेंगल्ड फोटॉन (entangled photons) व ट्विन प्रकाश कणों के युग्म के स्रोत के रूप में कार्य करते हैं,** जिनके गुण आपस में जुड़े रहते हैं, भले ही वे कितनी दूरी पर स्थित क्यों न हों।

अन्य संबंधित तथ्य

- शोधकर्ताओं द्वारा क्वांटम कंप्यूटर की सहायता से किसी भी प्रकार की गणना संबंधी दक्षता को **क्वांटम सुप्रमेसी** के रूप में वर्णित किया गया है, जिसे किसी भी पारंपरिक कंप्यूटर के माध्यम से संपादित नहीं किया जा सकता है। यहां तक कि सुपर कंप्यूटर द्वारा भी इस प्रकार की गणना में अत्यधिक समय लग सकता है।
- **साइकैमोर (Sycamore)** नामक गूगल के क्वांटम कंप्यूटर द्वारा 'सुप्रमेसी' का दावा किया गया है क्योंकि इसके द्वारा कथित तौर पर एक निश्चित गणना को करने में 200 सेकंड का समय लिया गया था, जिसे स्पष्ट रूप से पूरा करने में एक सुपर कंप्यूटर को 10,000 वर्ष का समय लग सकता है।

क्वांटम प्रौद्योगिकी के बारे में

- **क्वांटम प्रौद्योगिकी** में क्वांटम भौतिकी के नियमों का उपयोग किया जाता है, जो क्वांटम (परमाण्विक और अपरमाणविक) स्तर पर ऊर्जा और पदार्थ की प्रकृति एवं व्यवहार की व्याख्या करती है।
- **यह क्लासिकल फिजिक्स के नियमों के विपरीत है,** जिसमें एक वस्तु एक समय में एक ही स्थान पर विद्यमान हो सकती है। उदाहरण के लिए, क्लासिकल कंप्यूटर द्विआधारी संख्या पद्धति (binary physical state) का उपयोग करते हुए संचालित होते हैं, जिसका तात्पर्य है कि दो पद्धतियों में से एक (1 या 0) पर इसका संचालन आधारित होता है।
- क्वांटम सिद्धांतों का उपयोग कंप्यूटिंग, संचार, संवेदन, रसायन विज्ञान, क्रिप्टोग्राफी, इमेजिंग और यांत्रिकी में **अत्यधिक जटिल समस्याओं के इंजीनियरिंग समाधान के लिए** किया जाएगा।
- **क्वांटम प्रौद्योगिकी के कुछ अनुप्रयोग इस प्रकार हैं:**
    - **क्वांटम कम्प्यूटिंग** में रक्षा और नागरिक अनुप्रयोगों के लिए सटीक नेविगेशन तथा सटीक रासायनिक सिमुलेशन द्वारा त्वरित औषधि विकास आदि की संभावनाएं विद्यमान हैं।
    - **क्वांटम मेट्रोलॉजी** स्टील्थ विमानों, पनडुब्बियों का पता लगाने के साथ ही खनिज अन्वेषण और जल संसाधन प्रबंधन आदि के लिए अधिक सक्षम साधन उपलब्ध कराती है।

क्वांटम कंप्यूटिंग क्या है?

- क्वांटम कंप्यूटिंग अध्ययन का वह क्षेत्र है, जो **क्वांटम सिद्धांतों (principles of quantum theory) के आधार पर कंप्यूटर प्रौद्योगिकी को विकसित करने पर केंद्रित है।** यह क्वांटम (परमाण्विक और अपरमाणविक) स्तर पर ऊर्जा और पदार्थ की प्रकृति एवं व्यवहार की व्याख्या करता है।
- क्वांटम कंप्यूटर में सूचनाओं की एनकोडिंग **क्वांटम बिट्स या क्यूबिट्स** के रूप में की जाती है, जो सुपरपोजिशन की स्थिति में बने रहने में समर्थ होते हैं।

VISION IAS

- क्यूबिट्स वस्तुतः परमाणुओं, आयनों, फोटॉन या इलेक्ट्रॉनों और उनके संबंधित नियंत्रण उपकरणों को निरूपित करते हैं, जो कंप्यूटर मेमोरी और प्रोसेसर के रूप में कार्य करने हेतु एक साथ कार्य करते हैं।
- चूँकि क्वांटम कंप्यूटर के तहत विभिन्न स्थितियों की गणना एक साथ की जा सकती है, इसलिए यह वर्तमान के सबसे शक्तिशाली सुपर कंप्यूटर की तुलना में लाखों गुना अधिक गणना करने की क्षमता से युक्त है।
- **अनुप्रयोग:**
  - क्वांटम कंप्यूटर अग्रलिखित क्षेत्रों में नए महत्वपूर्ण शोधों के विकास को प्रेरित कर सकते हैं:
  - विज्ञान, जीवन की सुरक्षा के लिए औषधि का प्रयोग हेतु,
  - रोगों के शीघ्र निदान हेतु मशीन लर्निंग प्रणाली का उपयोग हेतु,
  - अधिक कुशल उपकरणों और संरचनाओं के निर्माण हेतु
  - सामग्री हेतु, सेवानिवृत्ति के पश्चात् बेहतर जीवनयापन करने हेतु,
  - वित्तीय रणनीति हेतु तथा एल्गोरिदम की सहायता से एंबुलेंस जैसे संसाधनों को त्वरित निर्देशित करने हेतु आदि।

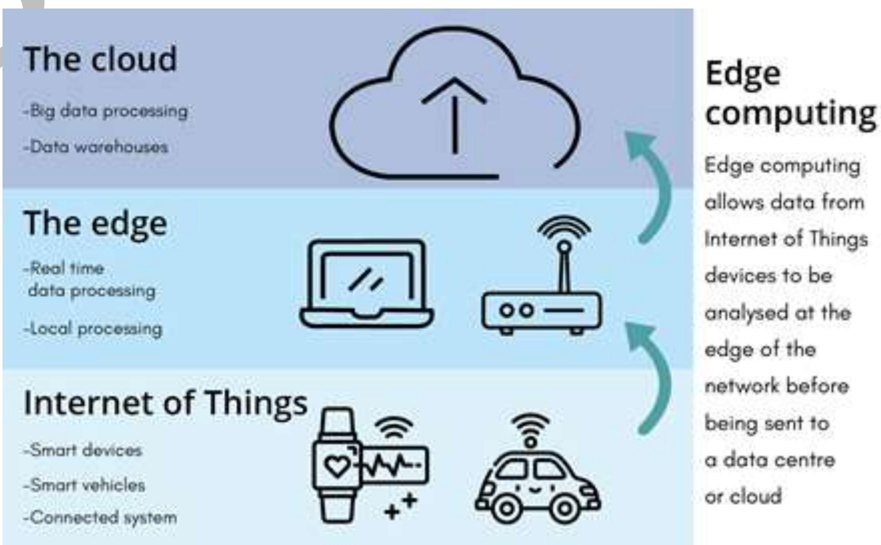
क्वांटम कंप्यूटिंग और भारत
- अभी तक भारत में क्वांटम कंप्यूटर उपलब्ध नहीं है।
- वर्ष 2018 में, विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा क्वांटम कंप्यूटिंग पर अनुसंधान को त्वरित करने हेतु **क्वांटम-इनेबल्ड साइंस एंड टेक्नोलॉजी (QuST)** नामक एक कार्यक्रम की शुरुआत की गई थी।

क्वांटम कंप्यूटर बनाम क्लासिकल कंप्यूटर
- **क्लासिकल कंप्यूटर एक बाइनरी प्रारूप (binary format) में सूचनाओं को संसाधित (process) करता है, जिन्हें बिट्स कहा जाता है।** बिट्स या तो 0 या 1 को प्रदर्शित करते हैं। **इसके विपरीत क्वांटम कंप्यूटर, क्वांटम बिट्स अथवा क्यूबिट्स नामक लॉजिकल यूनिट्स (logical units)** का उपयोग करता है। इन्हें क्वांटम अवस्था में रखा जा सकता है, जहाँ वे एक साथ 0 और 1 दोनों तथा उनके सहसंबंध को प्रदर्शित कर सकते हैं।
- एक **क्लासिकल कंप्यूटर में बिट्स परस्पर स्वतंत्र रूप से कार्य करते हैं,** जबकि **एक क्वांटम कंप्यूटर में एक क्यूबिट की स्थिति सिस्टम में अन्य सभी क्यूबिट्स की अवस्था को प्रभावित करती है,** इसलिए परिणामों को प्रदर्शित करने हेतु वे सभी एक साथ कार्य करते हैं।

6.7. एज कंप्यूटिंग (Edge Computing)

सुर्खियों में क्यों?

एक शोध के अनुसार, वर्ष 2025 तक कंपनियों द्वारा 75% से अधिक डेटा को परंपरागत केंद्रीकृत डेटा केंद्रों के बाहर (अर्थात् "क्लाउड" के "एज" पर) सृजित और संसाधित किया जाएगा।



एज कंप्यूटिंग क्या है?
- एज कंप्यूटिंग डेटा का विश्लेषण करने, संसाधित करने और किसी नेटवर्क के एज पर उसे स्थानांतरित करने में सक्षम बनाता है। इसमें स्थानीय रूप से संग्रहीत डेटा का बिना किसी लेटेंसी (विलंबता) के वास्तविक समय में विश्लेषण किया जाता है।
- **यह क्लाउड कंप्यूटिंग से किस प्रकार भिन्न है?**
  - एज कंप्यूटिंग (Edge Computing) और क्लाउड कंप्यूटिंग (Cloud Computing) के मध्य डेटा प्रोसेसिंग को लेकर मूलभूत अंतर विद्यमान होता है।

- स्पष्ट शब्दों में, क्लाउड कंप्यूटिंग का अर्थ है डेटा और प्रोग्राम को कंप्यूटर की हार्ड ड्राइव के बजाय इंटरनेट पर स्टोर एवं एक्सेस करना।
- वर्तमान में, प्रचलित इंटरनेट ऑफ़ थिंग्स (IoT) प्रणाली के तहत डेटा केंद्रों का उपयोग करके अपनी सभी संगणनाओं (computations) को क्लाउड पर संपन्न किया जाता है।
- दूसरी ओर एज कंप्यूटिंग IoT उपकरणों द्वारा उत्पन्न डेटा की अत्यधिक मात्रा को स्थानीय रूप से भंडारित और संसाधित करके प्रबंधन करता है।

एज कंप्यूटिंग के लाभ

- **गति (Speed):** एज कंप्यूटिंग का सबसे महत्वपूर्ण लाभ यह है कि यह लेटेंसी (न्यूनतम विलंब के साथ अत्यधिक मात्रा में डेटा संसाधित करने की क्षमता) को कम करके नेटवर्क निष्पादन की क्षमता में वृद्धि करता है। यह त्वरित डेटा प्रसंस्करण (Quicker Data Processing) और डेटा वितरण की सुविधा प्रदान करता है।
- **सुरक्षा (Security):**
  - केंद्रीकृत क्लाउड कंप्यूटिंग संरचना डिस्ट्रिब्यूटेड डिनायल ऑफ़ सर्विसेज (DDoS) पर हमले और विद्युत आपूर्ति में बाधा के प्रति सुभेद्य होती है।
  - एज कंप्यूटिंग के अंतर्गत उपकरणों और डेटा केंद्रों की एक विस्तृत श्रृंखला पर प्रसंस्करण, भंडारण एवं अनुप्रयोगों को वितरित किया जाता है, जिससे किसी भी प्रकार के व्यवधान उत्पन्न होने से नेटवर्क में अवरोध उत्पन्न होना कठिन हो जाता है।
  - केंद्रीय डेटा केंद्र में डेटा को पुन: संप्रेषित किए जाने की बजाय स्थानीय उपकरणों पर अधिक डेटा संसाधित किया जाता है। इसलिए एज कंप्यूटिंग द्वारा किसी भी समय पर जोखिमपूर्ण डेटा की मात्रा को कम कर दिया जाता है।
- **स्केलेबिलिटी (Scalability):**
  - अब कंपनियों को विस्तृत होते डेटा के भंडारण और विश्लेषण हेतु केन्द्रीकृत व निजी डेटा केन्द्रों को स्थापित करने की आवश्यकता नहीं होगी, क्योंकि ऐसे केंद्रों को स्थापित करने, उनके रखरखाव तथा प्रतिस्थापन की प्रक्रिया महंगी सिद्ध हो सकती है।
  - एज कंप्यूटिंग, स्केलेबिलिटी के लिए कम व्यय की सुविधा प्रदान करता है जिससे कंपनियों को IoT डिवाइस और एज डेटा सेंटर के संयोजन के माध्यम से अपनी कंप्यूटिंग क्षमता का विस्तार करने में सहायता प्राप्त होती है।
- **अनुकूलनीय (Versatility):** एज कंप्यूटिंग की स्केलेबिलिटी भी इसे आश्चर्यजनक ढंग से कई भिन्न-भिन्न कार्यों या गतिविधियों हेतु अनुकूलित होने की क्षमता प्रदान करती है, क्योंकि स्थानीय एज डेटा केंद्रों के साथ साझेदारी करके कंपनियां महँगी अवसंरचना के विस्तार में व्यय किए बिना सरलता से वांछनीय बाजारों तक पहुंच स्थापित कर सकती हैं।
- **विश्वसनीयता (Reliability):** IoT के साथ अंतिम उपयोगकर्ताओं के लिए एज कंप्यूटिंग उपकरणों और एज डेटा केंद्रों की उपलब्धता स्थानीय ग्राहकों को प्रभावित करने वाले दूरस्थ क्षेत्रों में नेटवर्क समस्या की संभावना कम करती है। इससे विश्वसनीयता में वृद्धि होती है।

6.8. डार्क नेट (Dark Net)

सुर्ख़ियों में क्यों?

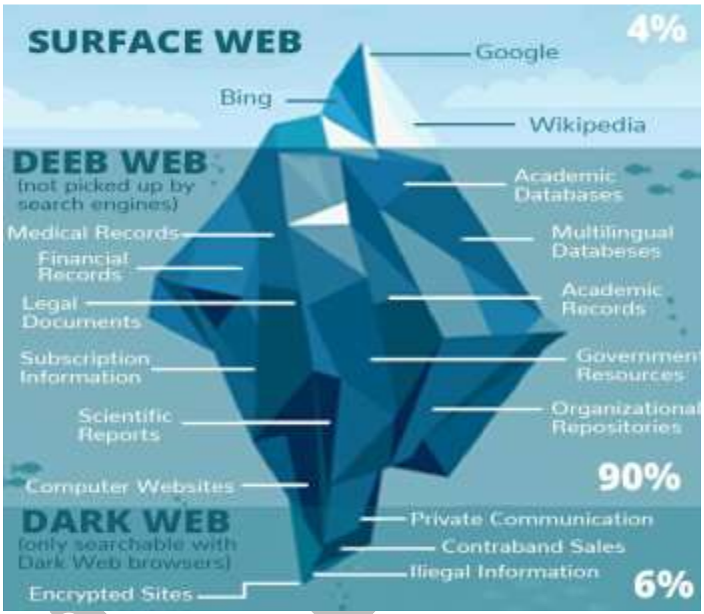
हाल ही में, **स्वापक नियंत्रण ब्यूरो** (Narcotics Control Bureau: NCB) ने कथित रूप से विदेशों में साइकोट्रोपिक पदार्थों (psychotropic drug) के सैकड़ों खेप को भेजने के आरोप में देश के **पहले 'डार्क नेट' नारकोटिक्स ऑपरेटिव** को गिरफ्तार किया है।

डार्क नेट क्या है?

- डार्क नेट इंटरनेट आधारित ऐसे नेटवर्क होते हैं, जिन्हें न ही गूगल जैसे पारंपरिक सर्च इंजनों और न ही क्रोम या सफारी जैसे सामान्य ब्राउज़र्स के माध्यम से एक्सेस किया जा सकता है। इसलिए इन्हें **डार्क वेब** भी कहा जाता है।
- इसके तहत सामान्यतः **गैर-मानकीकृत संचार प्रोटोकॉल (non-standard communication protocols)** का उपयोग किया जाता है, इसलिए इन्हें इंटरनेट सेवा प्रदाताओं (ISPs) या सरकारी प्राधिकारियों द्वारा एक्सेस नहीं किया जा सकता है।
- डार्क नेट पर उपलब्ध कंटेंट सामान्यत: **एनक्रिप्टेड होते** हैं तथा उन तक पहुंच प्राप्त करने हेतु **टी.ओ.आर.** (The Onion Router: TOR) ब्राउज़र जैसे विशिष्ट ब्राउज़र की आवश्यकता होती है।

VISION IAS

- o **TOR ब्राउज़र** को 1990 के दशक के मध्य में संयुक्त राज्य अमेरिका की नौसैन्य अनुसंधान प्रयोगशाला के कर्मचारियों द्वारा विकसित किया गया था, ताकि अमेरिकी खुफिया संचार की ऑनलाइन सुरक्षा की जा सके।



- डार्क नेट स्वयं **डीप वेब** (जो एक व्यापक अवधारणा है) के भाग होते हैं, जिनमें पासवर्ड द्वारा संरक्षित साइट्स शामिल होती हैं। उदाहरार्थ- किसी व्यक्ति का बैंक स्टेटमेंट, जो ऑनलाइन उपलब्ध तो होता है, लेकिन सामान्य रूप से इंटरनेट पर सर्च कर उस तक नहीं पहुंचा जा सकता है। इन दोनों के मध्य अंतर केवल इतना है कि, जहाँ डीप वेब अभिगम्य (accessible) होते हैं, वहीं डार्क नेट को इरादतन गुप्त रखा जाता है, अर्थात् नियमित वेब ब्राउज़र्स के माध्यम से इन तक नहीं पहुंचा जा सकता है।
  - o इंटरनेट का वह भाग जो आम जनता के लिए सरलता से उपलब्ध होता है और जिन्हें मानक सर्च इंजनों के माध्यम से सर्च किया जा सकता है, **सरफेस वेब** कहलाता है।

डार्क नेट के उपयोग

- दमनकारी शासन के अधीन कार्यरत पत्रकारों और नागरिकों द्वारा सरकारी सेंसरशिप से बचने एवं सूचना का आदान प्रदान करने के लिए इसका उपयोग किया जाता रहा है।
  - o हालांकि, इसका उपयोग अरब स्प्रिंग के दौरान कार्यकर्ताओं द्वारा किया गया था। उल्लेखनीय है कि चीनी नागरिकों द्वारा भी इसका उपयोग किया जा चुका है।
- संवेदनशील विषयों पर शोध करने हेतु शोधकर्ताओं और छात्रों द्वारा भी डार्क नेट का उपयोग किया जाता है, क्योंकि इसे वृहद् आभासी पुस्तकालयों (virtual libraries) के रूप में जाना जाता है।
- स्टिंग ऑपरेशन हेतु कानून प्रवर्तन एजेंसियों द्वारा इसका उपयोग किया जाता है।
- स्थानीय इंटरनेट सेवा प्रदाताओं द्वारा ब्लॉक किए गए कंटेंट तक पहुंच स्थापित करने हेतु भी इसका उपयोग किया जाता है।
- संवेदनशील संचार या व्यावसायिक योजनाओं की गोपनीयता बनाए रखने के लिए भी डार्क नेट का उपयोग किया जाता है।

संबद्ध मुद्दे

- **गुप्त रूप से संचालित व्यवस्था:** डार्क नेट में एंड-टू-एंड एन्क्रिप्शन होने के कारण इसमें अनामिकता (anonymity) की अधिक संभावना होती है और इस प्रकार इसे ट्रैक करना लगभग असंभव होता है।
- **अवैध गतिविधियों के संचालन हेतु सुरक्षित स्थान:** 'क्रिप्टोपॉलिटिक एंड द डार्कनेट' नामक एक अध्ययन में, यह दर्शाया गया था कि डार्कनेट पर उपलब्ध 2,723 वेबसाइट्स में से 57% की अवैध गतिविधियों में संलिप्तता रही है। साइबर अपराध, आतंकवाद और राज्य-प्रायोजित जासूसी में संलग्न अभिकर्ताओं द्वारा भुगतान कार्ड के साथ धोखाधड़ी, अवैध वित्त, प्रतिबंधित औषधियों के विक्रय आदि जैसी विभिन्न गतिविधियों के लिए डार्क वेब का उपयोग किया जाता है।
  - o **सिल्क रोड,** सर्वाधिक विख्यात डार्क वेब आधारित मार्केटप्लेस में से एक है, जिसका उपयोग अवैध ड्रग्स के विक्रय हेतु किया जाता था। इसकी गतिविधियों को अंततः **संघीय जांच ब्यूरो (Federal Bureau of Investigation)** द्वारा उजागर किया गया था।
- **न्यायालयों में डिजिटल साक्ष्य प्रस्तुत करने से जुड़ी तकनीकी चुनौतियां:** चूंकि, इसके अधिकांश उपयोगकर्ता अन्य देशों से अपनी गतिविधियां संचालित करते हैं, अतः यह स्थिति जांच करने में अनेक प्रकार की जटिलताएं और बाधाएं उत्पन्न करती है।
- **गोपनीयता और नैतिकता से संबंधित चुनौतियां:** ऐसी गतिविधियों में संलग्न अपराधियों को पकड़ने हेतु सूचनाओं/संचार को डिक्रिप्ट करने की प्रक्रिया के संबंध में विभिन्न कार्यकर्ताओं द्वारा अक्सर विरोध किया जाता है, क्योंकि उनका मानना है कि इससे डार्क वेब पर उपलब्ध सभी के डेटा के समक्ष सुरक्षा संबंधी जोखिम उत्पन्न होगा।

- **क्रिप्टोकरेंसी का उपयोग:** डार्कनेट पर किए जाने वाले लेनदेन अधिकांशतः बिटकॉइन जैसी क्रिप्टोकरेंसी के माध्यम से किए जाते हैं। इससे व्यक्ति की पहचान गोपनीय बनी रहती है, जिसके कारण प्रवर्तन एजेंसियां डार्क नेट अपराधियों का पता लगाने में असमर्थ हो जाती

उठाए जा सकने वाले कदम

- डार्क नेट द्वारा उत्पन्न चुनौतियों से निपटने हेतु साइबर सुरक्षा फ्रेमवर्क को सुदृढ़ बनाने में **अंतर्राष्ट्रीय सहयोग** की आवश्यकता पर बल दिया जाना चाहिए।
- साइबर सुरक्षा के क्षेत्र में **अनुसंधान और विकास तथा प्रशिक्षण एवं कर्मियों के क्षमता निर्माण में निवेश** किया जाना चाहिए।
- नए युग के साइबर अपराधों से निपटने के लिए **सूचना प्रौद्योगिकी अधिनियम और साक्ष्य अधिनियम में संशोधन** किया जाना चाहिए।
- **आपराधिक प्रक्रिया संहिता की वह धारा** जो साइबर अपराध से निपटने हेतु पुलिसिंग मुद्दों से संबंधित है, उसे गृह मंत्रालय के अधीन किया जाना चाहिए।

भारत द्वारा उठाए गए कदम

- केंद्र ने सभी कानून प्रवर्तन एजेंसियों को निर्देश दिया है कि वे विदेश-आधारित डेटा प्रदाताओं के डेटा और मेटा डेटा पर नियंत्रण बनाए रखें तथा साइबर हैकर्स को छुट देने हेतु आवश्यक विधायी उपाय करें, जिनका उपयोग कानून प्रवर्तन एजेंसियों द्वारा डार्क वेब लेनदेन का मुकाबला करने हेतु किया जाता है।
- प्रगत संगणन विकास केंद्र (Centre for Development of Advanced Computing: CDAC) एक **डार्कनेट/नेटवर्क टेलीस्कोप-आधारित साइबर सुरक्षा निगरानी और हस्तक्षेप फ्रेमवर्क** को विकसित करने हेतु CSIR (वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद) के साथ मिलकर कार्य रहा है।
  - यह ऐसे प्लेटफॉर्म्स पर अवैध उत्पादों एवं सेवाओं का विक्रय करने वाले साइबर अपराधियों और आतंकवाद से संबंधित संचार तथा गतिविधियों को ट्रैक करने हेतु कानून प्रवर्तन एजेंसियों को सहायता प्रदान करेगा।
- **केरल पुलिस ने साइबरडोम में एक विशेष डार्कनेट लैब को स्थापित किया है** तथा इन गतिविधियों की निगरानी हेतु डार्कनेट विश्लेषकों के रूप में चार अधिकारियों को प्रशिक्षित किया है।
  - साइबर सुरक्षा संबंधी खतरों में वृद्धि के प्रति संतुलन बनाए रखने हेतु तथा नवीनतम साइबर सुरक्षा रुझानों और घटनाओं के सन्दर्भ में, पुलिस उच्च स्तर की जागरूकता बनाए रखने का प्रयास कर रही है।

6.9. रोबॉटिक्स (Robotics)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, एक गैर-लाभकारी संगठन अखिल भारतीय रोबोटिक्स एवं स्वचालन परिषद (All India Council for Robotics and Automation: AICRA) ने **"AICRA टेक स्टार्ट-अप कार्यक्रम"** नामक एक नई पहल आरंभ करने की घोषणा की है।

AICRA टेक स्टार्ट-अप कार्यक्रम के बारे में

- यह कार्यक्रम **भारत में रोबोटिक्स और रोबोटिक प्रोसेस ऑटोमेशन (RPA) पर काम करने वाले स्टार्ट-अप और अन्य आरंभिक चरण में कार्यशील इकाईयों के लिए इन्क्यूबेशन परिवेश के रूप में कार्य करेगा**, ताकि अतिआवश्यकता होने पर पूरे उद्योग का विस्तार किया जा सके।
  - **RPA,** व्यसायिक तर्क और संरचनागत आदानों द्वारा शासित प्रौद्योगिकी का अनुप्रयोग है, जिसका उद्देश्य व्यावसायिक प्रक्रियाओं का स्वचालन करना है।
  - RPA उपकरणों का उपयोग करके कोई कंपनी लेन-देन का प्रसंस्करण करने, डेटा का कुशलतापूर्वक उपयोग करने, अनुक्रियाओं को सक्रिय करने और अन्य डिजिटल प्रणालियों के साथ संचार स्थापित करने के लिए एप्लीकेशनों का प्रग्रहण और व्याख्या करने के लिए सॉफ्टवेयर, या "रोबोट" को एक साथ व्यवस्थित या स्थापित कर सकती है।
- यह **स्टार्ट-अप** की प्रौद्योगिकी, वित्त-पोषण, बाजार नियोजन समर्थन, और संवर्धन जैसी अनिवार्य आवश्यकताओं को पूरा करेगा।

भारत में रोबोटिक्स

- "रोबोटिक्स" शब्द का तात्पर्य **रोबोटों के डिजाइन, विनिर्माण, प्रोग्रामिंग और उपयोग** से है।
- इंस्टीट्यूट ऑफ इलेक्ट्रॉनिक्स एंड इलेक्ट्रिकल इंजीनियर्स (IEEE) के अनुसार, विश्व की रोबोट आबादी वर्ष 2008 में 4.49 मिलियन तक पहुंच गई थी, जिसके **वर्ष 2035 तक बढ़कर लगभग तीन गुना होने की संभावना है।**

VISION IAS

- **स्वचालन (automation) को अपनाने के परिणामस्वरूप** विश्व अर्थव्यवस्था पर रोबोटिक्स का सबसे बड़ा प्रभाव देखने को मिला है। "स्वचालन" उन रोबोटों को संदर्भित करता है, जिनके कार्य कंप्यूटर प्रोग्राम द्वारा तय किए जाते हैं।
- हालांकि, भारत में 10,000 श्रमिकों पर केवल तीन रोबोट हैं, लेकिन **घरेलू रोबोटिक्स उद्योग घातांकीय (exponential) दर से बढ़ रहा है।**
  - पिछले वर्ष प्रकाशित इंटरनेशनल फेडरेशन ऑफ रोबोटिक्स (IFR) की एक रिपोर्ट के अनुसार, वर्ष 2017 में भारत में लगभग 3,412 नए औद्योगिक रोबोट इनस्टॉल किए गए थे, जो वर्ष 2016 में संस्थापित 2,626 इकाइयों की तुलना में 30 प्रतिशत की वृद्धि दर्शाता है।
  - **मोटर वाहन उद्योग (automotive industry) में रोबोटिक्स का सर्वाधिक अंगीकरण देखा गया है।**
- भारत के पास स्वास्थ्य देखभाल सुविधा की कमी, शिक्षा की कम गुणवत्ता आदि जैसी **अपनी कुछ सबसे बड़ी समस्याओं का समाधान करने के लिए इस प्रौद्योगिकी को अपनाने का एक अनूठा अवसर है।** पारंपरिक विधियों का उपयोग कर उत्तम स्वास्थ्य देखभाल या गुणवत्तापूर्ण शिक्षा प्रदान करने का लक्ष्य पूरा करना संभव नहीं है।
- **अनुप्रयोग:**
  - **मोटर वाहन उद्योग** के अतिरिक्त रोबोट का उपयोग **इलेक्ट्रॉनिक्स, खाद्य सामग्री एवं पैकेजिंग, शिक्षा और बैंकिंग क्षेत्रक में नियमित कार्यों के लिए** होता है।
  - अस्पतालों में **शल्यक्रिया और अन्य अनुप्रयोगों के लिए स्वास्थ्य देखभाल** में भी रोबोट का उपयोग किया जा रहा है, जिनके लिए अत्यधिक सटीकता की आवश्यकता होती है।
    - **उदाहरण: कर्मी बोट (KARMI BOT)** चिकित्सकों और स्वास्थ्य कर्मियों के लिए संक्रमण का जोखिम कम करने के उद्देश्य से कोरोना वायरस रोगियों को भोजन और दवाएं पहुँचाने के लिए केरल में एर्नाकुलम के एक सरकारी अस्पताल द्वारा नियोजित किया गया रोबोट था।
  - **बैंडीकूट:** शहर में **सीवर और मैनहोल साफ करने के लिए इसका उपयोग किया गया है,** जिसमें रोबोट की यांत्रिक भुजाओं ने मैनहोल के अंदर पहुंचकर कथित तौर पर कुछ ही मिनटों में कीचड़ को साफ कर दिया। इस काम के लिए पहले तीन लोगों और कई घंटों की कड़ी मेहनत की आवश्यकता होती थी।
  - वर्तमान में, भारत में **मोटर वाहन उद्योग** द्वारा रोबोटिक समाधानों का सर्वाधिक उपयोग किया जाता है।

चुनौतियां

- **कम अंगीकरण दर:** रोबोटिक्स अंगीकरण के मामले में भारत अभी भी जापान, संयुक्त राज्य अमेरिका और जर्मनी से पीछे है। रोबोटों के घनत्व के मामले में चीन मोटे तौर पर प्रत्येक 10,000 श्रमिकों पर 189 रोबोटों का उपयोग करता है, जबकि IFR के अनुसार, भारत में प्रत्येक 10,000 श्रमिकों पर मात्र 3 रोबोट हैं।
- **मानकीकृत प्रक्रियाओं का अभाव:** अन्य विकसित बाजारों की तुलना में भारतीय बाजार में कई प्रक्रियाएं पर्याप्त रूप से मानकीकृत नहीं हैं और कई व्यवसाय अभी भी डिजिटलीकरण के निम्न स्तर के साथ असंरचनागत तरीके से संचालित किए जा रहे हैं।
- **रोबोट के नियोजन की उच्च लागत:** रोबोट के नियोजन हेतु प्रवेश स्तर के रोबोटों के लिए कम से कम 5 लाख रुपये की लागत आ सकती है, और अनुप्रयोग, कार्य की प्रकृति और उसमें सम्मिलित पेलोड के आधार पर 30-40 लाख रुपये तक जा सकती है।
- **नौकरियों की समाप्ति:** RPA में नौकरियां समाप्त करने की क्षमता है, जो प्रतिभा का प्रबंधन करने की चुनौतियां प्रस्तुत करता है। इससे 230 मिलियन या उससे अधिक ज्ञान आधारित कर्मियों या वैश्विक कार्यबल के लगभग 9 प्रतिशत लोगों की आजीविका को खतरा है।

आगे की राह

- **स्वचालन के अगले स्तर** की संभावनाओं का दोहन तभी हो सकेगा जब **मशीन लर्निंग क्षमताएं और कृत्रिम बुद्धिमत्ता (artificial intelligence),** बुद्धिमत्तापूर्ण तरीके से RPA को नियोजित करने के लिए आवश्यक **कुशल प्राप्त कर लेंगी।** किसी भी मामले में देखें तो, वैश्विक स्तर पर स्वचालन प्रौद्योगिकी के सर्वाधिक महत्वपूर्ण होने के बावजूद इसके लिए आवश्यक एक मास्टर प्लान का अभाव है और इसका उपयोग किसी प्रक्रिया की उत्कृष्टता प्राप्त करने में केवल एक भाग के रूप में होता है।
- जहाँ RPA दृश्यता, बुद्धिमत्तापूर्ण अनुकूलन, और व्यापक व्यावसायिक परिणामों पर प्रत्यक्ष प्रभाव के लिए एकल रूप से सहायता प्रदान नहीं कर सकता, इन क्षेत्रों को ध्यान में रखते हुए इसे (स्वचालन) विभिन्न उपकरणों या संसाधनों से सुसज्जित करने के संदर्भ में एक व्यापक दृष्टिकोण का निर्माण करना चाहिए।

VISIONIAS

* अवसंरचना विकास, सार्वजनिक क्षेत्र में अनुप्रयोग, नीति और विनियमन, प्रौद्योगिकी विकास आदि में **सरकार की प्रमुख भूमिका है, जहाँ इसका उपयोग किया जा सकता है।**

रोबोटिक्स के लाभ

* RPA, संगठनों को **कर्मचारियों की लागत और मानवीय त्रुटि कम करने** की क्षमता प्रदान करता है।
* कंपनियां **कम मूल्य वाले कार्यों का स्वचालन करके** अपने व्यवसाय को बेहतर तरीके से संचालित कर सकती हैं
* वर्ष 2020 तक स्वचालन और कृत्रिम बुद्धिमत्ता; व्यापार साझा सेवा केंद्रों में **कर्मचारी आवश्यकताओं** को 65 प्रतिशत तक कम कर देंगे।
* रोबोट **सरलतापूर्वक एवं सुरक्षित रूप** से तथा पारंपरिक तरीकों की तुलना में अधिक तेजी से एवं अधिक कुशलता से ऐसे कार्य करते हैं जो अन्यथा मानव जीवन के लिए खतरनाक हो सकते हैं।
* रोबोट **राष्ट्रीय सुरक्षा में प्रतिस्पर्धी बढ़त** बनाए रखने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

6.10. ड्रोन संबंधी विनियमन (Drone Regulation)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, नागर विमानन मंत्रालय ने सभी ड्रोनों और उनके संचालकों के लिए स्वैच्छिक पंजीकरण कराने हेतु 31 जनवरी 2020 तक की समय-सीमा निर्धारित करने के संबंध में एक योजना की घोषणा की है।

अन्य संबंधित तथ्य

* ड्रोन संचालकों द्वारा ड्रोन के स्वामित्व के बारे में स्वैच्छिक घोषणा के सफल प्रस्तुतीकरण के पश्चात्, उन्हें ऑनलाइन आधार पर **ड्रोन पावती संख्या (Drone Acknowledgement Number: DAN)** और **स्वामित्व मान्यता संख्या (Ownership Acknowledgement Number: OAN)** प्रदान की जाएगी, जिससे भारत में ड्रोन संचालन को वैधानिकता प्रदान करने में सहायता मिलेगी।
* हालांकि, **भारत में DAN या OAN से ड्रोन के संचालन का अधिकार प्राप्त नहीं होगा**, जब तक कि DGCA द्वारा निर्धारित ड्रोन विनियमनों के प्रावधानों को पूरा नहीं किया जाता है।
* इसके अतिरिक्त, भारत में वैधानिक DAN अथवा OAN की अनुपलब्धता या प्राप्त न होने की स्थिति में ड्रोन के स्वामित्व के विरुद्ध **प्रयोज्य कानूनों के अंतर्गत दंडात्मक कार्रवाई की जाएगी।**

भारत में ड्रोन

* **नागर विमानन मंत्रालय** के अनुसार, ड्रोन को एक तकनीकी मंच के रूप में **परिभाषित** किया गया है, जिसके अंतर्गत फ़ोटोग्राफ़ी से लेकर कृषि तक, अवसंरचनात्मक परिसंपत्ति प्रबंधन से लेकर बीमा तक व्यापक अनुप्रयोग शामिल हैं।
* ड्रोन विभिन्न आकार के हो सकते हैं जिसमें छोटे आकार से लेकर कई किलोग्राम तक के पेलोड को ले जा सकने वाले बड़े ड्रोन शामिल हैं। DGCA ने ड्रोन की निम्नलिखित पांच विभिन्न श्रेणियों को परिभाषित किया है:
  * **नैनो:** 250 ग्राम से कम या इसके बराबर;
  * **माइक्रो:** 250 ग्राम से 2 किलोग्राम तक;
  * **मिनी:** 2 किलोग्राम से 25 किलोग्राम तक;
  * **मीडियम:** 25 किलोग्राम से 150 किलोग्राम तक; एवं
  * **लार्ज:** 150 किलोग्राम से अधिक वजन वाले।
* वर्ष 2021 तक भारत में मानव रहित विमान प्रणालियों (Unmanned Aircraft Systems: UAS) का **औद्योगिक मूल्य** 885.7 मिलियन डॉलर तथा वैश्विक बाजार का आकार 21.47 बिलियन डॉलर के स्तर तक पहुंचना अनुमानित है।
* हालांकि, भारत में अक्टूबर 2019 तक **अवैध ड्रोन** की संख्या 50,000 से 60,000 के मध्य होने की संभावना थी, इस कारण भारत में ड्रोन विनियमन की आवश्यकता है।

भारत में ड्रोन विनियमन

* अगस्त 2018 में, केंद्र सरकार द्वारा **ड्रोन विनियमन 1.0** के मानदंडों की प्रथम सूची जारी की गई थी, जिसका उद्देश्य केवल दिन के समय में **विजुअल लाइन-ऑफ-साइट में और अधिकतम 400 फुट ऊंचाई तक** ड्रोनों के संचालन की अनुमति प्रदान करना है।
* इन दिशा-निर्देशों के तहत, हवाई क्षेत्र को निम्नलिखित क्षेत्रों में विभाजित किया गया है:

VISION IAS

- ○ **रेड ज़ोन** जो कि **"नो फ़्लाई ज़ोन"** को संदर्भित करता है (इसमें हवाई अड्डों के निकटवर्ती हवाई क्षेत्र, अंतर्राष्ट्रीय सीमाओं के निकटवर्ती क्षेत्र, दिल्ली में विजय चौक, राज्य की राजधानियों में राज्य सचिवालय परिसर, रणनीतिक स्थानों / महत्वपूर्ण और सैन्य प्रतिष्ठान आदि शामिल हैं)।
- ○ **येलो ज़ोन** को **नियंत्रित हवाई क्षेत्र** की संज्ञा दी गयी है। इस हवाई क्षेत्र में ड्रोन संचालन हेतु एयर डिफेंस क्लीयरेंस या एयर ट्रैफ़िक कंट्रोल क्लीयरेंस की आवश्यकता होती है।
- ○ **ग्रीन ज़ोन, अनियंत्रित हवाई क्षेत्र** को संदर्भित करता है। हालांकि, ग्रीन ज़ोन के लिए भी डिजिटल स्काई प्लेटफ़ॉर्म से स्वीकृति प्राप्त करने की आवश्यकता होती है।

- इन नियमों के तहत, ड्रोन ऑपरेटरों के लिए **विशिष्ट पहचान संख्या (Unique Identification Number: UIN), मानव रहित एयरक्राफ्ट संचालन परमिट (Unmanned Aircraft Operator Permit: UAOP)** और अन्य संचालन आवश्यकताएं संबंधी अनुमति प्राप्त करने हेतु एक प्रक्रिया निर्धारित की गई है।
- वर्तमान में, भारत में **'नो परमिशन-नो टेक ऑफ' (NPNT) क्लॉज लागू** है, जिसके तहत **डिजिटल स्काई प्लेटफॉर्म** से नियामक अनुमति प्राप्त न होने तक ड्रोन को भारतीय अंतरिक्ष में संचालित नहीं किया जा सकता है।
  - ○ उपयोगकर्ताओं को अपने ड्रोन, पायलट और स्वामियों का **एक बार पंजीकरण** करना होगा। **प्रत्येक उड़ान** (नैनो श्रेणी के लिए छूट) से पूर्व, उपयोगकर्ताओं को **मोबाइल ऐप** के माध्यम से उड़ान भरने के लिए अनुमति प्राप्त करने की आवश्यकता होती है तथा यह ऐप एक स्वचालित प्रक्रिया के माध्यम से अनुरोध की जांच कर शीघ्र ही अनुमति प्रदान करेगा अथवा अनुरोध को अस्वीकृत करेगा।
- पायलट को ड्रोन संचालित करने से पूर्व **रिमोट पायलट लाइसेंस** और **प्रमाणन** की आवश्यकता होती है।
- जनवरी 2019 में, **ड्रोन नीति 2.0** पर एक श्वेत पत्र जारी किया गया था, जो ड्रोन के व्यापक अनुप्रयोग के लिए मार्ग प्रशस्त करता है। इसके तहत ड्रोन के माध्यम से **वस्तुओं की डिलीवरी और बियॉन्ड विजुअल लाइन ऑफ़ साइट (BVLOS)** को भी शामिल किया गया है।
- वर्तमान में विदेशियों को भारत में ड्रोन उड़ाने की अनुमति प्राप्त नहीं है। वाणिज्यिक उद्देश्य के लिए, उन्हें ड्रोन को एक भारतीय इकाई को पट्टे पर देने की आवश्यकता होती है जो इसके बदले में DGCA से UIN और UAOP प्राप्त करेंगे।

Mains 365 - विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

डिजिटल स्काई प्लेटफॉर्म के बारे में

- यह एक सॉफ्टवेयर आधारित स्व-प्रवर्तनीय **मानव रहित यातायात प्रबंधन (Unmanned Traffic Management: UTM) प्रणाली** है, जो संचालकों को प्रत्येक उड़ान के लिए तत्काल (ऑनलाइन) स्वीकृति प्रदान करने के अतिरिक्त ड्रोन एवं संचालकों के पंजीकरण और लाइसेंसिंग की सुविधा प्रदान करती है।
- यह प्लेटफ़ॉर्म माइक्रो और उच्च श्रेणियों में **सभी ड्रोनों को विनियमित** करता है।
- यह संचालकों को एक **UIN हेतु आवेदन करने** की अनुमति प्रदान करता है, जिसे नागर विमानन नियामक द्वारा अनुमोदन हेतु सभी ड्रोन और मानव रहित एयरक्राफ्ट संचालन परमिट ऑनलाइन जारी किए जाने की आवश्यकता होती है।

मानव रहित एयरक्राफ्ट संचालन परमिट (UAOP) के बारे में

- UAOP एक परमिट है जो संचालक (ड्रोन पर स्वामित्व अधिकार रखने वाले) को ड्रोन संचालन हेतु अधिकार प्रदान करता है, जिसे **नागर विमानन महानिदेशक** से प्राप्त किया जा सकता है।
- ये UAOPs हस्तांतरणीय नहीं होते हैं तथा पांच वर्ष से अधिक समय के लिए प्रयोज्य नहीं होंगे।

भारत की ड्राफ्ट ड्रोन नीति 2.0 (वर्ष 2019 में जारी)

- **एयर फ्रेट के नए रूपों की अनुमति:** यह VLOS से परे और 400 फीट की वर्तमान सीमा से अधिक के लिए परिचालन विस्तार की अनुशंसा करता है।
- **ड्रोन कॉरिडोर:** यह नीति गैर-पृथक हवाई क्षेत्र (जिसमें मानवयुक्त विमान संचालित होते हैं) से वाणिज्यिक UAS संचालन को बाहर रखने हेतु ड्रोन कॉरिडोर की परिकल्पना करती है।
- इसके साथ ही, ड्रोन की लैंडिंग और टेक-ऑफ की सुविधा हेतु **'ड्रोनपोर्ट्स'** नामक निर्दिष्ट क्षेत्र का भी प्रावधान करती है।
- **ड्रोन की संचालन अवधि:** ड्रोन के लिए अधिकतम संचालन अवधि को प्रस्तावित किया गया है ताकि संचालकों को ड्रोन की उड़ान क्षमता (airworthiness) और ड्रोन की संचालन अवधि (life cycle) की समाप्ति पर पुन: प्रमाणन के लिए आवेदन करना होगा।
- **ड्रोन निदेशालय:** यह नागर विमानन महानिदेशालय (DGCA) के अधीन एक ड्रोन निदेशालय स्थापित करने की अनुशंसा करती है।
- **डिजिटल स्काई सेवा प्रदाता (DigitalSky Service Providers: DSPs):** यह भारत में पंजीकृत सार्वजनिक या निजी एजेंसियों को नए अभिकर्ताओं के रूप में DSPs में शामिल करता है।
- **रात्रि के समय ड्रोन संचालन की अनुमति:** रात्रि के समय ड्रोन उड़ानों को सक्षम बनाने हेतु अनुमोदन और अन्य महत्वपूर्ण आवश्यकताएं।
- **प्रत्यक्ष विदेशी निवेश (FDI):** यह अमेरिका और RPAS-आधारित वाणिज्यिक नागर विमानन सेवाओं में स्वचालित मार्ग के तहत 100% FDI को प्रस्तावित करती है। ड्रोन नीति 1.0 के अंतर्गत, FDI का कोई उल्लेख नहीं किया गया था।

ड्रोन विनियमन की आवश्यकता

- **वाणिज्यिक संचालन हेतु ड्रोन की क्षमता का लाभ उठाना:** यह एयर फ्रेट क्षमताओं के विभिन्न नए स्वरूपों को बढ़ावा प्रदान करेगा, जिससे **तापमान और समय के प्रति संवेदनशील वस्तुओं,** जैसे- शारीरिक अंगों, जीवन रक्षक दवाओं आदि का परिवहन संभव होगा।
- इनका उपयोग **कृषि सिंचाई**, भूदृश्यों का सर्वेक्षण, सक्रिय रूप से रेल/सड़क यातायात की निगरानी करने अथवा कृषि भूमि का सर्वेक्षण/निरीक्षण करने के लिए पूरक सामग्रियों की उपलब्धता हेतु भी किया जा सकता है।
- **सुरक्षा अनिवार्यता:** नए खतरे और संभावित क्षमता को देखते हुए इसमें **समग्र सुरक्षा परिवेश** (जिसमें विमानन क्षेत्र भी शामिल है) **के समक्ष जोखिम को उत्पन्न** करने की क्षमता विद्यमान है, इस कारण एक सुसंगत ड्रोन नीति (well-articulated drone policy) की आवश्यकता है।
- **ड्रोन का हथियार के रूप में प्रयोग (Drone Weaponization):** वाणिज्यिक ड्रोन बाजार के उचित विनियमन के बिना, ड्रोन का हथियार के रूप में प्रयोग से साइबर खतरों को बढ़ावा मिल सकता है तथा यह सार्वजनिक सुरक्षा के लिए चिंता का विषय बन सकता है।
- **हालिया वैश्विक हमले,** जैसे- सऊदी अरब की रिफाइनरियों पर ड्रोन हमला और ईरान के शीर्ष सैन्य कमांडर की हत्या इसके कुछ उदाहरण हैं।

VISION IAS

- **निजता संबंधी चिंताएँ:** वर्तमान सोशल मीडिया और डिजिटल संचार के युग में, **ड्रोन की इमेजिंग क्षमताएं** एक वृहद् खतरा उत्पन्न करती हैं, क्योंकि इनका उपयोग लोगों को ब्लैकमेल करके अथवा अवांछित निगरानी पर नियंत्रण स्थापित करके **निजता का उल्लंघन** करने हेतु किया जा सकता है।
- **ड्रोन स्टार्ट-अप इकोसिस्टम को बढ़ावा प्रदान करना:** ड्रोन / UAVs को अभी भी एक उभरती हुई तकनीक के रूप में संदर्भित किया जाता है तथा वर्तमान में, भारत में लगभग 40 ड्रोन स्टार्ट-अप्स सक्रिय हैं।
- स्टार्ट-अप्स और विनिर्माताओं द्वारा संचालित एक सुदृढ़ ड्रोन उद्योग में भारत के विमानन क्षेत्र में नवाचार को बढ़ावा प्रदान करने की क्षमता विद्यमान है।

निष्कर्ष

यद्यपि भारत ने विश्व में एक अग्रणी ड्रोन नीति फ्रेमवर्क तैयार किया है, किन्तु फिर भी ड्रोन के उपयोग को औपचारिक रूप प्रदान करने के लिए देश भर में व्यावहारिक और सुरक्षित कार्यान्वयन हेतु नीति निर्माताओं एवं उद्योग के समन्वित प्रयासों की आवश्यकता होगी।

6.11. साइबर-भौतिक प्रणाली (Cyber-Physical Systems: CPS)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, कैबिनेट ने **बहुविषयक साइबर-भौतिक प्रणालियों के राष्ट्रीय मिशन (National Mission on Interdisciplinary Cyber-Physical Systems: NM-ICPS)** के शुभारंभ को स्वीकृति प्रदान की है। इसे पांच वर्ष की अवधि के लिए **विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग** द्वारा कार्यान्वित किया जाएगा।

साइबर-भौतिक प्रणाली (CPS) क्या है?

- CPS एक **बहुविषयक क्षेत्र** है, जो भौतिक परिस्थितियों में कार्य करने वाली कंप्यूटर-आधारित प्रणालियों के परिनियोजन से संबंधित है। यह भौतिक वस्तुओं और अवसंरचना के साथ सेंसिंग, कम्प्यूटेशन, कंट्रोल और नेटवर्किंग को एकीकृत करती है। इससे ये वस्तुएं और अवसंरचना इंटरनेट से तथा एक-दूसरे से सम्बद्ध हो जाती हैं।
- **साइबर-भौतिक प्रणालियों के उदाहरण-** स्मार्ट ग्रिड नेटवर्क, स्मार्ट परिवहन प्रणाली, उद्यम सबंधी क्लाउड अवसंरचना, स्मार्ट सिटीज के लिए अवसंरचना एवं उपयोगिता सेवाएं आदि।
- **CPS और उससे संबद्ध प्रौद्योगिकियां**, जैसे- आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI), इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT), मशीन लर्निंग (ML), डीप लर्निंग (DP), बिग डेटा एनालिटिक्स, रोबोटिक्स, क्वांटम कंप्यूटिंग, क्वांटम कम्युनिकेशन, क्वांटम एन्क्रिप्शन (Quantum Key Distribution), डेटा साइंस एंड प्रिडिक्टिव एनालिटिक्स, भौतिक अवसंरचना के लिए साइबर सुरक्षा और अन्य अवसंरचनाएं, सभी क्षेत्रकों में मानव प्रयास के लगभग प्रत्येक क्षेत्र में एक रूपांतरकारी भूमिका निभाती हैं।

बहुविषयक साइबर-भौतिक प्रणालियों के राष्ट्रीय मिशन (National Mission on Interdisciplinary Cyber-Physical Systems: NM-ICPS) के बारे में

- यह एक समग्र मिशन है जो CPS और संबद्ध प्रौद्योगिकियों में प्रौद्योगिकी विकास, एप्लीकेशन डेवलपमेंट, मानव संसाधन विकास, कौशल संवर्धन, उद्यमशीलता तथा स्टार्ट-अप विकास से संबंधित मुद्दों का समाधान करेगा।
- **कार्यान्वयन:**
    - मिशन का लक्ष्य 15 **प्रौद्योगिकी नवाचार केंद्रों (Technology Innovation Hubs: TIHs)**, 6 विनियोग नवाचार केंद्रों (Application Innovation Hubs: AIHs) और 4 **प्रौद्योगिकी आधारित नव-अनुसंधान केंद्रों (Technology Translation Research Parks: TTRPs)** की स्थापना करना है।
    - ये हब **और TTRPs,** देश के प्रतिष्ठित अकादमिक, अनुसंधान एवं विकास तथा अन्य संगठनों के अंतर्गत समाधान विकास के संबंध में **अकादमिक संस्थानों, उद्योग जगत, केंद्रीय मंत्रालयों और राज्य सरकारों** को आपस में संबद्ध करेंगे।
    - ये मुख्य रूप से **चार क्षेत्रों पर अपना ध्यान केंद्रित** करते हैं: (i) प्रौद्योगिकी विकास, (ii) मानव संसाधन विकास एवं कौशल विकास, (iii) नवाचार, उद्यमिता एवं स्टार्ट-अप इको प्रणाली विकास और (iv) अंतर्राष्ट्रीय सहयोग।
- **मिशन का महत्व**
    - यह **सरकार के अन्य मिशनों को समर्थन प्रदान करेगा** तथा औद्योगिक और आर्थिक प्रतिस्पर्धा का परिवेश उत्पन्न करेगा।
    - यह मिशन **विकास के इंजन** के रूप में कार्य करेगा, जिससे स्वास्थ्य, शिक्षा, ऊर्जा, पर्यावरण, कृषि, रणनीति व सुरक्षा तथा औद्योगिक क्षेत्रकों में राष्ट्रीय पहलों को लाभ होगा। इसके अलावा इंडस्ट्री 4.0, स्मार्ट सिटी, सतत विकास लक्ष्यों (SDGs)

VISION IAS

इत्यादि को भी लाभ होगा।
- यह **समग्र कौशल आवश्यकताओं और रोजगार के अवसरों** में महत्वपूर्ण परिवर्तन लाएगा।
- इसका उद्देश्य **CPS में उन्नत अनुसंधान, प्रौद्योगिकी विकास तथा विज्ञान, प्रौद्योगिकी व इंजीनियरिंग विषयों में उच्च शिक्षा को प्रोत्साहन** प्रदान करना है। साथ ही इसका उद्देश्य भारत को अन्य उन्नत देशों के समकक्ष लाना है और इसके माध्यम से विभिन्न प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष लाभ प्राप्त करना है।

CPS प्रौद्योगिकियों के लाभ

- **सुरक्षा क्षमताओं में वृद्धि:** ये विश्ववसनीय, अनुकूलन योग्य और वहनीय प्रणालियों के डिजाइन एवं वितरण को तीव्र करने तथा सुरक्षा परिचालन को उन्नत बनाने के लिए साइबरस्पेस और स्वायत्त प्रणालियों के संचालन में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती हैं।
- **आपदा प्रबंधन:** अगली पीढ़ी के सार्वजनिक सुरक्षा संचार, सेंसर नेटवर्कों और प्रतिक्रिया रोबोटिक्स को समाहित करने वाली CPS प्रौद्योगिकियां आपातकालीन अनुक्रियाकर्ताओं की स्थितिजन्य जागरुकता को प्रभावशाली ढंग से बढ़ा सकती हैं। इस प्रकार ये आपदा घटनाओं के सभी चरणों के दौरान इष्टतम अनुक्रिया को सक्षम बना सकती हैं।
- **ऊर्जा:** ये ऊर्जा संबंधी अवसंरचना के निर्माण, संसाधनों और सुविधाओं के अनुकूलन एवं प्रबंधन के लिए आवश्यक हैं। ये उपभोक्ताओं को स्मार्ट मीटर जैसी युक्तियों से अपने ऊर्जा उपभोग पैटर्न को नियंत्रित और प्रबंधित करने की सुविधा प्रदान करती हैं।
- **स्वास्थ्य सेवाएं:** लागत प्रभावी, सुगमता से प्रमाणन योग्य और सुरक्षित उत्पादों को डिजाइन करने के लिए CPS करेक्ट-बाय-कंस्ट्रक्शन (correct-by-construction) डिजाइन पद्धति की आवश्यकता होती है।
- **परिवहन:** ये मानवीय त्रुटि के कारण होने वाली दुर्घटनाओं व यातायात-आधारित ग्रिड जाम को संभावित रूप से समाप्त कर सकती हैं तथा भीड़ नियंत्रण कर सकती हैं।
- **कृषि:** ये प्रणालियाँ पूरी मूल्य श्रृंखला की दक्षता बढ़ाने में सहायता करने में, पर्यावरणीय फुटप्रिंट में सुधार करने में तथा एक कुशल और अर्ध-कुशल श्रमबल के लिए अवसरों के सृजन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाएंगी।

CPS में चुनौतियां

- **निजता संबंधित मुद्दे:** निजता बढ़ाने वाली तथा व्यक्तिगत निजता की रक्षा के साथ-साथ संवेदनशील और व्यक्तिगत जानकारी के उचित उपयोग को सक्षम बनाने वाली CPS प्रौद्योगिकियों की आवश्यकता है।
- **कम्प्यूटेशनल ऐब्स्ट्रैक्शंस (Computational Abstractions):** भौतिक गुणों जैसे भौतिकी और रसायन विज्ञान के नियम, सुरक्षा, संसाधन, रियल टाइम में विद्युत आपूर्ति संबंधी सीमाओं इत्यादि को प्रोग्रामिंग ऐब्स्ट्रैक्शंस में सम्मिलित किया जाना चाहिए।
- **डेटा संबंधी चुनौतियां:** CPS लचीले नियंत्रण और संसाधन उपयोग की छूट प्रदान करती है; सूचना लीकेज के लिए मार्ग प्रदान करती है तथा बाह्य और आंतरिक लोगों द्वारा गलत कॉन्फ़िगरेशन और सुविचारित आक्रमण किये जाने के प्रति प्रवण है।
- **अवसंरचनात्मक अवरोध:** इन प्रणालियों के लिए एक सेंसर और मोबाइल नेटवर्कों की आवश्यकता होती है, इसलिए व्यवहार में इन प्रणालियों की स्वायत्तता में वृद्धि करने के लिए मोबाइल और एडहॉक CPS नेटवर्कों का स्वतः व्यवस्थित होना अत्यंत आवश्यक है।
- **मानव अंतःक्रिया:** CPS के साथ मानव अंतःक्रिया को मानव-मशीन व्यवहार की व्याख्या करते समय प्रायः जटिल चुनौतियों का सामना करना पड़ता है। ऐसे उपयुक्त मॉडल डिज़ाइन करते समय भी इन चुनौतियों का सामना करना पड़ता है जिनमें वर्तमान परिस्थितिजन्य मापों और निर्णय निर्माण की प्रक्रियाओं के संदर्भ में महत्वपूर्ण पर्यावरणीय परिवर्तनों को ध्यान में रखा जाना आवश्यक हो। विशेष रूप से वायु यातायात प्रणाली और सैन्य प्रणाली जैसी प्रणालियों के उदाहरण इस संदर्भ में प्रासंगिक हैं।
- **तकनीकी अवरोध:** इस तरह के एकीकरण के समक्ष सबसे बड़ी समस्या साइबर-फिजिकल अंतःक्रिया का वर्णन करने के लिए सुसंगत भाषा और शब्दावली का अभाव है।
- **सुसंगतता (Consistency):** प्रणाली के सभी भागों की सटीकता, विश्वसनीयता और उनके प्रदर्शन के एक समान आवश्यक स्तर को बनाए रखने के समक्ष विभिन्न चुनौतियां विद्यमान हैं।

संबंधित तथ्य

हाल ही में, सरकार द्वारा प्रधान वैज्ञानिक सलाहकार (Principal Scientific Advisor) की अध्यक्षता में एक **अधिकार प्राप्त प्रौद्योगिकी समूह** की स्थापना को स्वीकृति प्रदान की गई है।

अधिकार प्राप्त प्रौद्योगिकी समूह (Empowered Technology Group) के बारे में

- यह परमाणु ऊर्जा आयोग, अंतरिक्ष आयोग और रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन के अध्यक्षों तथा IT, दूरसंचार एवं विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालयों के सचिवों से निर्मित एक **12-सदस्यीय समूह** है।

VISION IAS

- नवीनतम प्रौद्योगिकियों के संबंध में समय पर नीतिगत परामर्श प्रदान करने; प्रौद्योगिकी और प्रौद्योगिकी उत्पादों की मैपिंग करने; राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं और सरकारी अनुसंधान एवं विकास संगठनों में विकसित प्रौद्योगिकियों के दोहरे उपयोग के वाणिज्यीकरण को बढ़ावा देने; चयनित अग्रणी प्रौद्योगिकियों के लिए स्वदेशी रोड मैप विकसित करने; प्रौद्योगिकी विकास को बढ़ावा देने हेतु उचित अनुसंधान और विकास कार्यक्रमों का चयन करने; एवं अंतर-क्षेत्रीय (क्रॉस-सेक्टर) सहयोग की सुविधा प्रदान करने हेतु **इस समूह को अधिदेशित** किया गया है।
- इस समूह द्वारा निम्नलिखित समस्याओं का समाधान प्रस्तुत किया जाएगा:
  - प्रौद्योगिकी के विकास हेतु ठोस दृष्टिकोण को बढ़ावा देना।
  - प्रौद्योगिकी मानकों के विकसित या लागू न होने की दशा में निम्न मानकीकृत औद्योगिक विकास की समस्या को दूर करना।
  - दोहरे उपयोग वाली प्रौद्योगिकियों का पूर्णतः व्यावसायिक उपयोग नहीं किए जाने से उत्पन्न चुनौतियों का समाधान करना।
  - अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रम के संदर्भ में सुझाव देना, जिनका प्रौद्योगिकी विकास में पूर्णतः उपयोग नहीं किया गया है।
  - समाज और उद्योग में अनुप्रयोगों के लिए महत्वपूर्ण प्रौद्योगिकियों के मानचित्रण की आवश्यकता संबंधी मुद्दों को दूर करना।
- इसके तहत सभी मंत्रालयों को अपने मंत्रिमंडलीय नोट में अंतरमंत्रालयी टिप्पणियों के साथ अपने प्रस्तावों के संदर्भ में तकनीकी निहितार्थों को शामिल करना आवश्यक कर दिया गया है। इसके लिए सरकार ने मंत्रिमंडल नोट तैयार करने पर हैंडबुक को भी संशोधित किया है।
- प्रौद्योगिकी/उत्पादों की खरीद के लिए 500 करोड़ रुपये से अधिक के सभी विभागीय प्रस्तावों को व्यय वित्त समिति (Expenditure Finance Committee) के समक्ष प्रस्तुत करने से पूर्व, 'प्रौद्योगिकी समूह' द्वारा मूल्यांकन किया जाएगा।

6.12. अंतरिक्ष आधारित इंटरनेट (Space-Based Internet)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, **स्पेस-एक्स (SpaceX)** नामक एक अमेरिकी कंपनी ने 60 लघु उपग्रहों (प्रत्येक 500 किलोग्राम से कम वजन वाले) को लो अर्थ ऑर्बिट (LEO) में स्थापित किया। **स्टारलिंक नेटवर्क** नामक इस परियोजना के तहत पृथ्वी के प्रत्येक स्थान पर नॉन-स्टॉप एवं कम लागत वाले इंटरनेट की पहुंच सुनिश्चित करने हेतु 42,000 उपग्रहों के एक समूह के निर्माण का लक्ष्य रखा गया है।

स्पेस इंटरनेट के लाभ

- **बेहतर पहुंच:** इंटरनेट प्रदान करने के पारंपरिक तरीकों, जैसे- फाइबर-ऑप्टिक केबल अथवा वायरलेस नेटवर्क के माध्यम से सुदूरवर्ती क्षेत्रों या दुर्गम क्षेत्रों में इंटरनेट की पहुंच सुनिश्चित कर पाना संभव नहीं हो पाता है।
- **अत्यधिक वहनीयता:** इकॉनमी ऑफ़ स्केल और महंगी आधारभूत अवसंरचनाओं पर लगभग शून्य निवेश के कारण यह अत्यधिक वहनीय है।
- **उपलब्धता:** बिना किसी अवरोध के 24x7 इंटरनेट की उपलब्धता।
- **इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT)** तकनीक की सहायता से क्रांतिकारी परिवर्तन होने की संभावना है, उदाहरणार्थ- मानव रहित कारों की परिचालन सेवाएं सहज हो जाएंगी।

मुद्दे

- उपग्रहों के **टकराव** संबंधी जोखिमों के कारण **अंतरिक्ष मलबे** में वृद्धि हो सकती है।
- **प्रकाशीय-प्रदूषण में वृद्धि** अर्थात् इन मानव निर्मित उपग्रहों से परावर्तित प्रकाश प्रकाशीय-प्रदूषण में वृद्धि कर सकता है। साथ ही, यह भ्रम उत्पन्न कर सकते हैं कि इन प्रकाशों के स्रोत अन्य खगोलीय पिंड हैं।
- अंतरिक्ष के अन्य पिण्डों के निरीक्षण और उनके संकेतों का पता लगाने हेतु यह लाइन ऑफ साइट को बाधित कर सकता है।

पूर्व में किए गए प्रयासों से भिन्नता

अंतरिक्ष आधारित इंटरनेट सेवा प्रणाली अनेक वर्षों से उपयोग में है। हालांकि, यह केवल कुछ उपयोगकर्ताओं तक सीमित रही है। प्रारंभिक प्रणालियों और स्टारलिंक प्रोजेक्ट के मध्य निम्नलिखित भिन्नताएं हैं:

मानक	प्रारंभिक प्रणालियां	स्टारलिंक
कक्षा	भू-स्थिर कक्षा (35,786 किलोमीटर)	लो अर्थ ऑर्बिट (350 कि.मी. से 1,200 कि.मी.)

VISION IAS

Mains 365 - विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

सिग्नल ट्रांसमिशन में समय अंतराल या विलंबता	600 मिली-सेकंड	20-30 मिली-सेकंड
प्रत्येक उपग्रह द्वारा पृथ्वी पर सेवित क्षेत्र	पृथ्वी के क्षेत्रफल का लगभग एक तिहाई भाग शामिल है	शामिल किया गया क्षेत्र तुलनात्मक रूप से बहुत कम है

6.13. इन-फ्लाइट वाईफ़ाई (Inflight Wifi)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, केंद्र सरकार ने एक अधिसूचना जारी कर यह घोषणा की है कि भारत में परिचालनरत सभी एयरलाइंस अब अपने यात्रियों को इन-फ़्लाइट वाई-फ़ाई सेवाएं प्रदान कर सकती हैं।

वाई-फ़ाई

- वाई-फ़ाई शब्द का आशय वायरलेस फिडीलिटी से है।
- यह एक **रेडियो प्रसारण तकनीक** है तथा इसे विभिन्न प्रकार के डिजिटल उपकरणों, एक्सेस पॉइंट और हार्डवेयर के मध्य उच्च गति एवं सुरक्षित संचार हेतु मानकों के समुच्चय के आधार पर निर्मित/विकसित किया गया है।
- एक मानक वाई-फ़ाई नेटवर्क की विशिष्ट रेंज या परास, ओपन एयर में 100 मीटर तक हो सकती है।
- ये 2.4 GHz या 5 GHz की आवृत्तियों पर संचारित होते हैं।

हॉटस्पॉट

- हॉटस्पॉट ऐसा एक भौतिक स्थान होता है जहां लोग इंटरनेट सेवा प्रदाता से जुड़े राउटर के साथ एक वायरलेस लोकल एरिया नेटवर्क (WLAN) के माध्यम से इंटरनेट (विशेष रूप से वाई-फ़ाई का उपयोग कर) का उपयोग कर सकते हैं।

अन्य संबंधित तथ्य

- नागर विमानन मंत्रालय ने यह निर्दिष्ट किया है कि हवाई-जहाज के उड़ानों के दौरान वाई-फ़ाई की उपलब्धता निम्नलिखित दो शर्तों के अधीन होंगी:
  - मुख्य कप्तान को उड़ानों के दौरान वाई-फ़ाई के परिचालन या इस सेवा को बंद करने का अधिकार प्राप्त होगा तथा कप्तान को इस मामले में कुछ दिशा-निर्देशों का अनुपालन करना आवश्यक होगा। उदाहरण के लिए, वाई-फ़ाई के परिचालन को केवल तभी स्वीकृति प्रदान की जाएगी जब विमान क्रूज़िंग गति पर हो न कि टेक-ऑफ या लैंडिंग के दौरान।
  - इन-फ़्लाइट वाई-फ़ाई की सुविधा प्रदान करने वाले प्रत्येक विमान को DGCA से प्रमाणन प्राप्त करना होगा।

इन-फ़्लाइट वाईफ़ाई किस प्रकार कार्य करता है?

एयरप्लेन में वाईफ़ाई की सुविधा हेतु निम्नलिखित दो प्रकार के ऑपरेटिंग सिस्टम्स का प्रयोग किया जाता है:

एयर-टू-ग्राउंड वाईफ़ाई सिस्टम

- यह एक सेल फोन की भांति कार्य करता है।
- विमान के निचले भाग में एक एंटीना संलग्न होता है, जो भूमि पर स्थित सेल टावरों के माध्यम से जुड़ा होता है।
- जैसे-जैसे विमान यात्रा करता है, यह अक्षीय आधार (rolling basis) पर निकटतम ट्रांसमीटर / टॉवर से कनेक्टिविटी को बनाए रखता है।
- इस स्थिति में एयरप्लेन एक हॉटस्पॉट की भांति कार्य करता है, जिसकी मदद से यात्री इंटरनेट का उपयोग कर सकते हैं।
- हालांकि, जब एयरप्लेन सागरीय क्षेत्र या विशेष रूप से सुदूरवर्ती क्षेत्रों (जैसे- ट्रान्साटलांटिक मार्गों पर) से उड़ान भर रहा हो, तब यह प्रणाली कार्य नहीं करती है।

VISION IAS

सैटेलाइट आधारित वाईफ़ाई सिस्टम

- यह संपर्क/कनेक्टिविटी को बनाए रखने हेतु परिक्रमारत उपग्रहों के नेटवर्क का उपयोग करता है।
- उपग्रह के माध्यम से सूचनाओं को धरातल और एयरप्लेन के मध्य प्रेषित किया जाता है।
  - उपग्रह भूमि पर स्थित स्टेशनों से जुड़े होते हैं।
  - अपने शीर्ष भाग पर लगे एक उपग्रह एंटीना का उपयोग कर एयरप्लेन उपग्रह आधारित कनेक्टिविटी को बनाए रखता है।
- ऑन-बोर्ड राउटर के माध्यम से हवाई जहाज के यात्रियों को वाई-फ़ाई सिग्नल वितरित किया जाता है।
- हवाई जहाजों द्वारा परिक्रमा-रत निकटतम उपग्रह का उपयोग किया जाता है और इस प्रकार यह सागरीय क्षेत्रों या सुदूरवर्ती क्षेत्रों में भी कार्य कर सकता है।
- सैटेलाइट वाईफ़ाई दो विभिन्न प्रकार के बैंडविड्थ पर कार्य करते हैं: नैरोबैंड और ब्रॉडबैंड। दोनों ही बैंडविड्थ यात्रियों को बाधारहित इंटरनेट का उपयोग करने की अनुमति प्रदान करते हैं, हालांकि फिल्मों के स्ट्रीमिंग के लिए नैरोबैंड विकल्प कम उपयुक्त है।

संबंधित तथ्य

वाईफ़ाई कॉलिंग

- हाल ही में, भारती एयरटेल ने भारत का प्रथम **वॉयस-ओवर वाई-फाई (VoWiFi)** प्रस्तुत किया।
- VoWiFi वस्तुतः वाई-फाई-आधारित **वॉइस ओवर इंटरनेट प्रोटोकॉल (VoIP)** सेवा है, जो उपयोगकर्ताओं को निम्नस्तरीय या बिना सेलुलर नेटवर्क वाले स्थानों में भी वाई-फाई का उपयोग करके उच्च गुणवत्तापूर्ण वॉयस कॉल करने की अनुमति देता है।
- VoWiFi से किया गया कॉल, उपयोगकर्ताओं को **VoLTE या किसी भी मौजूदा सेलुलर तकनीक पर किए गए कॉल की तुलना में बेहतर कॉल गुणवत्ता** प्रदान करता है और साथ ही कॉल कनेक्ट करने में भी कम समय लगता है।
- चूंकि, इसमें वाई-फाई नेटवर्क का उपयोग किया जाता है, अतः उपयोगकर्ताओं को कॉल के लिए अतिरिक्त भुगतान नहीं करना पड़ता है। VoWiFi सेवा को किसी अलग ऐप या किसी नए नंबर या किसी लॉग-इन की आवश्यकता नहीं है।
- यह व्हाट्सएप या किसी अन्य मैसेजिंग प्लेटफॉर्म के उपयोग से होने वाली वॉइस कॉल के समान है, लेकिन यहां कॉल एक नंबर से दूसरे नंबर पर होती है और ऐप का उपयोग नहीं किया जाता है।

7. वैकल्पिक ऊर्जा (Alternate Energy)

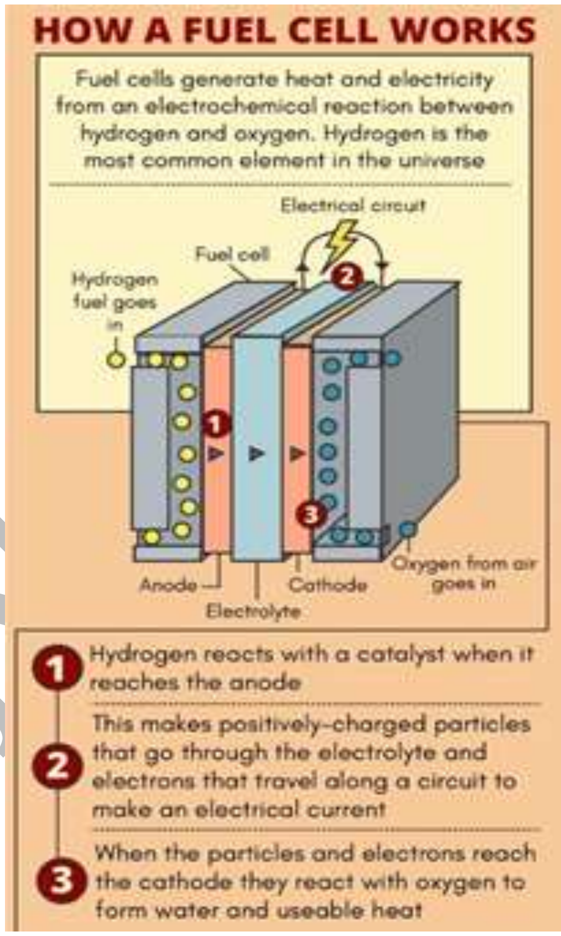
7.1. फ़्यूल सेल (Fuel Cell)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, **भारत के प्रथम स्वदेशी फ़्यूल सेल प्रणाली (indigenous fuel cell system)** का अनावरण किया गया।

अन्य संबंधित तथ्य

- इसे **वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान परिषद (CSIR)** द्वारा **पुणे** स्थित इंजीनियरिंग फर्म, थर्मैक्स लिमिटेड की साझेदारी के साथ विकसित किया गया है।
- इसे **न्यू मिलेनियम इंडियन टेक्नोलॉजी लीडरशिप इनिशिएटिव (NMITLI)** नामक फ्लैगशिप कार्यक्रम के तहत विकसित किया गया है।
    - यह **CSIR की एक पहल** है और देश में अनुसंधान एवं विकास के क्षेत्र में सबसे बड़ी सार्वजनिक-निजी-साझेदारी पहल है।
- यह **5 किलोवाट फ़्यूल सेल आधारित** एक प्रणाली होगी, जो **मेथेनॉल/बायो-मीथेन का उपयोग कर** अन्य स्रोतों की तुलना में **70% अधिक दक्षता** के साथ विद्युत उत्पन्न करेगी।



फ़्यूल सेल प्रौद्योगिकी के बारे में

- फ़्यूल सेल एक बैटरी के समान होता है **जो विद्युत रासायनिक अभिक्रिया के माध्यम से विद्युत उत्पन्न करता है।**
- इसमें **ईंधन के रूप में हाइड्रोजन के स्रोत** का उपयोग किया जाता है जो दहन प्रक्रिया से रहित होता है।
- वायु में विद्यमान ऑक्सीजन की सहायता से हाइड्रोजन परमाणुओं का ऑक्सीकरण होता है और इस प्रक्रिया में इलेक्ट्रॉन मुक्त होते हैं, जो एक बाहरी सर्किट से विद्युत प्रवाह के रूप में प्रवाहित होते हैं।
- ऊष्मा और जल, फ़्यूल सेल के **उपोत्पाद (byproducts)** हैं।
- फ़्यूल सेल में विद्युत उत्पादन क्षमता अलग-अलग होती है जो छोटे उपकरणों में कुछ वाट से लेकर बड़े विद्युत संयंत्रों में कई मेगावाट तक हो सकती है।

माइक्रोबियल फ्यूल सेल के बारे में

- हाल ही में, जूलॉजिकल सोसाइटी ऑफ लंदन (ZSL) के वैज्ञानिकों ने वनीय क्षेत्रों में माइक्रोबियल फ्यूल सेल्स को स्थापित कर सेंसर (एवं कैमरा) को ऊर्जा प्रदान करने हेतु पौधों का प्रयोग किया।
- एक माइक्रोबियल फ्यूल सेल (MFC) एक **बायो-इलेक्ट्रोकेमिकल डिवाइस** होती है जो कार्बनिक पदार्थों को सीधे विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करने के लिए सूक्ष्मजीवों (microbes) की श्वसन अभिक्रिया की ऊर्जा का उपयोग करता है।
    - यह ऑक्सीकरण-अपचयन अभिक्रिया का उपयोग करके **रासायनिक ऊर्जा को विद्युत** में परिवर्तित करता है।
    - यह ईंधन के एनोड पर ऑक्सीकरण और कैथोड पर अपचयन की पारंपरिक रासायनिक उत्प्रेरक अभिक्रिया के बजाय अपनी प्रणाली में इलेक्ट्रॉनों के संचरण को सुविधाजनक बनाने के लिए **जीवित जैव-उत्प्रेरक** पर निर्भर रहता है।
- इसके **विभिन्न अनुप्रयोग** हैं, विशेष रूप से जहां कम विद्युत की आवश्यकता होती है और जहां बैटरियों को बदलना अव्यावहारिक हो सकता है, जैसे कि वायरलेस सेंसर नेटवर्क, बायोसेंसर आदि।
- माइक्रोबियल फ्यूल सेल बैक्टीरिया के ऑक्सीकरण और कार्बनिक अणुओं के अपचयन के माध्यम से कार्य करता है।
    - बैक्टीरियल श्वसन अभिक्रिया मूल रूप से एक रेडॉक्स अभिक्रिया है जिसमें इलेक्ट्रॉनों का चारों ओर संचरण होता है।
        - ऑक्सीकरण-अपचयन (रेडॉक्स) अभिक्रिया एक प्रकार की रासायनिक प्रतिक्रिया है जिसमें दो प्रणालियों के मध्य इलेक्ट्रॉनों का स्थानांतरण होता है।

- जब भी गतिशील इलेक्ट्रॉन उपलब्ध होते हैं, तो उपयोगी कार्य करने के लिए एक विद्युत वाहक बल का उपयोग करने की क्षमता विद्यमान होती है।
- MFC, एक एनोड और एक कैथोड से मिलकर बना होता है तथा एनोड एवं कैथोड दोनों परस्पर एक चयनात्मक पारगम्य झिल्ली द्वारा पृथक होते हैं।
- एनोड पर सूक्ष्मजीव कार्बनिक ईंधन उत्पन्न करने वाले **प्रोटॉन** का ऑक्सीकरण करते हैं जो झिल्ली के माध्यम से कैथोड तक प्रवाहित होता है। **इलेक्ट्रॉन** बाह्य सर्किट के माध्यम से एनोड तक प्रवाहित होता है और विद्युत प्रवाह उत्पन्न करता है।

7.2. भारत में नाभिकीय कार्यक्रम (Nuclear Programme in India)

भारत में नाभिकीय ऊर्जा क्षेत्र

- हालिया वर्षों में नाभिकीय ऊर्जा का एक **व्यवहार्य स्रोत (Viable source)** के रूप में उदय हुआ है।
- नाभिकीय ऊर्जा के उत्पादन में प्रयुक्त होने वाले **महत्वपूर्ण खनिज** यूरेनियम और थोरियम हैं।
- भारत में यूरेनियम निक्षेप मुख्यतः **धारवाड़ शैलों** में पाए जाते हैं। भौगोलिक रूप से यूरेनियम **अयस्क सिंहभूमि ताम्र पट्टी** के साथ अनेक स्थानों पर प्राप्त होते हैं।
- **परमाणु ऊर्जा आयोग** की स्थापना वर्ष 1948 में की गई थी। वर्ष 1954 में ट्राम्बे परमाणु ऊर्जा संस्थान की स्थापना के पश्चात् इस दिशा में अत्यधिक प्रगति हुई, जिसे बाद में, वर्ष 1967 में, भाभा एटॉमिक रिसर्च सेंटर के रूप में पुनः नामित किया गया।
- भारत की महत्वपूर्ण नाभिकीय ऊर्जा परियोजनाएँ निम्नलिखित हैं: तारापुर (महाराष्ट्र), रावतभाटा (कोटा, राजस्थान), कलपक्कम (तमिलनाडु), नरौरा (उत्तर प्रदेश), कैगा (कर्नाटक) और काकरापार (गुजरात)।
- **भारत का त्रिस्तरीय परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम:** भारत के नाभिकीय कार्यक्रम का दीर्घकालिक लक्ष्य एक उन्नत भारी जल-थोरियम चक्र विकसित करना है।
  - **चरण 1 - दाबित भारी जल रिएक्टर (Pressurised Heavy Water Reactor: PHWRs)**
    - PHWRs में ईंधन के रूप में प्राकृतिक यूरेनियम का प्रयोग किया जाता है। ये विद्युत उत्पादन के साथ सह-उत्पाद के रूप में प्लूटोनियम- 239 का उत्पादन करते हैं।
    - मंदक और शीतलक के रूप में भारी जल का उपयोग किया जाता है।
    - U-238 → प्लूटोनियम-239 + उष्मा
  - **चरण 2 - प्लूटोनियम ईंधन आधारित फास्ट ब्रीडर रिएक्टर (Plutonium fuelled Fast Breeder Reactor)**
    - यह प्लूटोनियम-239 के दहन हेतु फ़ास्ट न्यूट्रॉन रिएक्टरों का उपयोग करता है, जिसमें कोर के चारों ओर यूरेनियम के साथ थोरियम मिश्रित होता है, ताकि अतिरिक्त प्लूटोनियम (आदर्श रूप से उच्च-विखंडनीय PU) के साथ-साथ U-233 का भी उत्पादन किया जा सके।
  - **चरण 3 - उन्नत भारी जल रिएक्टर (Advanced Heavy Water Reactors: AHWRs)**
    - इसमें थोरियम-प्लूटोनियम ईंधन का दहन इस प्रकार से किया जाएगा, जिससे U-233 उत्पन्न हो, जिसका उपयोग अंततः AHWRs के लिए एक सेल्फ सस्टेनिंग विखंडनीय ईंधन पदार्थ के रूप में किया जा सकता है।
    - चरण 3 का एक विकल्प **मोल्टन साल्ट ब्रीडर रिएक्टर (MSBR)** है, जो व्यापक स्तर पर परिनियोजन के लिए एक विकल्प के रूप में सुदृढ़ता प्रदान कर रहा है।

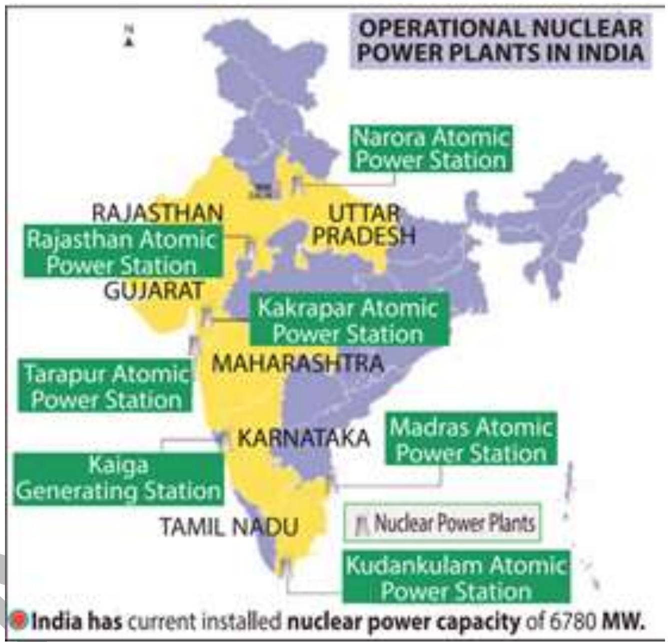
अप्सरा-अपग्रेडेड (Apsara-Upgraded)

- यह स्वदेशी रूप से निर्मित एशिया के प्रथम शोध रिएक्टर "अप्सरा" का उन्नत संस्करण है, जिसका परिचालन वर्ष 1956 में प्रारंभ हुआ था और जिसे वर्ष 2009 में बंद कर दिया गया था।
- इसमें **निम्न संवर्धित यूरेनियम (LEU)** से निर्मित प्लेट के आकार के प्रकीर्णन ईंधन तत्वों का उपयोग किया जाता है।
- उच्च न्यूट्रॉन प्रवाह के कारण यह रिएक्टर स्वास्थ्य अनुप्रयोग में रेडियो-आइसोटोप के स्वदेशी उत्पादन को 50 प्रतिशत तक बढ़ा देगा।
- इसका उपयोग नाभिकीय भौतिकी, भौतिक विज्ञान और रेडियोधर्मी आवरण के क्षेत्र में अनुसंधान के लिए किया जाएगा।

VISION IAS

भारत में नाभिकीय विकास की आवश्यकता

- **ऊर्जा सुरक्षा:** नाभिकीय सुरक्षा, ऊर्जा सुरक्षा को प्राप्त करने के लिए एक महत्वपूर्ण घटक है। चूँकि नाभिकीय ऊर्जा में वृहद् पैमाने पर विद्युत उत्पादन की क्षमता विद्यमान है, अतः यह लाखों लोगों के जीवन स्तर में सुधार करने में सहायक सिद्ध होगी।
- **कार्बन उत्सर्जन में कमी:** परमाणु ऊर्जा कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) और सल्फर डाइऑक्साइड (SO_2) के वैश्विक उत्सर्जन को कम करने का एक उत्कृष्ट उपाय है।
- **जलवायु पर निम्न प्रभाव:** नाभिकीय रिएक्टर विद्युत संयंत्रों की भांति कोयले का उपयोग कर ग्रीनहाउस गैसों का उत्पादन नहीं करते हैं । इसलिए यह जलवायु परिवर्तन में योगदान किए बिना विद्युत उत्पादन को बढ़ा सकते हैं।
- **पारंपरिक ऊर्जा संसाधनों को प्रतिस्थापित कर सकते हैं:** भारत में संस्थापित कुल ऊर्जा में नाभिकीय ऊर्जा की बढ़ती हिस्सेदारी जीवाश्म ईंधन पर निर्भरता को कम करने में सहायता प्रदान करेगी और यह पारंपरिक कोयला आधारित ऊर्जा संयंत्रों को भी प्रतिस्थापित करेगी।
- **विद्युत की सतत आपूर्ति:** ये विद्युत की निरंतर आपूर्ति सुनिश्चित कर सकते हैं, क्योंकि सौर तथा पवन ऊर्जा स्रोतों के विपरीत नाभिकीय संयंत्र उस समय भी परिचालन में बने रह सकते हैं जब सौर प्रकाश एवं पवन की पर्याप्त उपलब्धता नहीं होती है। इसके साथ ही ये जलविद्युत संयंत्रों के जल की उपलब्धता में परिवर्तन पर निर्भर होने की भांति भी प्रभावित नहीं होते हैं।
- **नाभिकीय ऊर्जा और विदेश नीति में संबंध:** नाभिकीय ऊर्जा राष्ट्रों के मध्य द्विपक्षीय संबंधों को सुदृढ़ करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। उदाहरण के लिए वर्ष 2008 के भारत-अमेरिका परमाणु समझौते ने न केवल भारत के घरेलू विद्युत संयंत्रों को समर्थन प्रदान किया, अपितु इसने भारत-अमेरिका के द्विपक्षीय संबंधों को भी सुदृढ़ किया है। साथ ही, इसने परमाणु अप्रसार के संबंध में भारत की साख को और सुदृढ़ कर, एक उत्तरदायी परमाणु हथियार संपन्न देश होने की मान्यता भी प्रदान की है।



नई यूरेनियम खदानों की आवश्यकता क्यों?

- **वर्तमान परमाणु संयंत्रों के लिए ईंधन:** यूरेनियम के अभाव ने अधिकांश परमाणु ऊर्जा संयंत्रों को उनकी क्षमता से कम काम करने के लिए विवश किया है। देश में परमाणु संयंत्रों के लिए ईंधन की आपूर्ति सुरक्षा प्राप्त करने के लिए 15,000 टन यूरेनियम का भंडार आवश्यक है।
- **गैर-IAEA संयंत्रों के लिए घरेलू यूरेनियम की आवश्यकता:** घरेलू यूरेनियम का उपयोग उन परमाणु संयंत्रों में किया जाता है जो अंतर्राष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा के प्रहरी, **अंतर्राष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी (IAEA) के अधीन नहीं** हैं।
- **भविष्य की क्षमता संवर्धन के लिए ईंधन:** सरकार ने वर्ष 2031-32 तक 22,480 मेगावाट परमाणु ऊर्जा क्षमता में वृद्धि के लक्ष्य की योजना निर्मित की है।

चुनौतियां

- **खनन के कारण भूजल में यूरेनियम संदूषण:** हाल ही में, एक अध्ययन में भारत के 16 राज्यों में जलभृतों (एक्वीफर) के भूजल में यूरेनियम संदूषण पाया गया है। उदाहरण के लिए, राजस्थान और गुजरात में अधिकांश कुओं का परीक्षण किया गया जहाँ भूजल में यूरेनियम की मात्रा WHO की अनुशंसित सीमा 30 Lg/L से अधिक थी।
- **यूरेनियम की शुद्धता:** वैश्विक तुलना में, भारत में पाया जाने वाला अधिकांश यूरेनियम निम्न-श्रेणी (0.15 प्रतिशत U से कम) का है।
- **नवीकरणीय ऊर्जा की ओर परिवर्तन:** नवीकरणीय ऊर्जा को प्रायः परमाणु ईंधन से इतर एक अन्य विकल्प के तौर पर देखा जाता है।
- **परमाणु-विरोध प्रदर्शन:** जापान में वर्ष 2011 में हुए फुकुशिमा परमाणु आपदा के पश्चात्, प्रस्तावित भारतीय परमाणु ऊर्जा संयंत्र स्थलों के निकट निवास करने वाले लोगों ने विरोध प्रदर्शन आरंभ किए हैं, **जैसे- जैतापुर और मीठी वर्दी में विरोध प्रदर्शन।**

- **विदेशी अभिकर्ताओं के साथ समन्वय**: भारत की वर्तमान विनिर्माण क्षमता केवल 700 मेगावाट PHWR के लिए आपूर्ति श्रृंखला को कवर करती है। इसके कारण विदेशी रिएक्टरों के लिए अनिवार्यतः विदेशी आपूर्तिकर्ताओं से समझौता करने की आवश्यकता होती है। विदेशी आपूर्तिकर्ताओं के साथ संलग्न होने का अर्थ है- क्षमता, लंबित आपूर्ति और अनिश्चितता जैसी समस्याओं से निपटना।
- **जनशक्ति की आवश्यकता:** भारत में परमाणु ऊर्जा के क्षेत्र में उत्थान के लिए, परमाणु इंजीनियरिंग हेतु मानव संसाधन सर्वोपरि है। वर्तमान में भारत परमाणु वैज्ञानिकों और इंजीनियरों की कमी का सामना कर रहा है।
- **अन्य चिंताएं:** भूमि अधिग्रहण, प्रभावित व्यक्तियों का पुनर्वास, आरक्षित वन / बाघ अभयारण्य अवस्थिति, सामाजिक-राजनीतिक मुद्दे, जन सहमति आदि जैसे कारक भी देश में विद्यमान यूरेनियम और थोरियम संसाधनों के खनन और दोहन संबंधी निर्णयों को प्रभावित करते हैं।

आगे की राह

परमाणु ऊर्जा के उपयोग की सुरक्षा को सुनिश्चित करने के लिए कुछ कदम उठाए जाने की आवश्यकता है। जिसमें शामिल है:

- कौशल आधारित रखरखाव को सुनिश्चित करना।
- निरंतर प्रभावी सुरक्षा विनियमन बनाए रखना।
- अपशिष्ट निपटान और प्रबंधन के लिए सुविधाओं पर गंभीरता से विचार किया जाना।
- अंतर्राष्ट्रीय अप्रसार व्यवस्था (international non-proliferation arrangments) को बनाए रखना और सुदृढ़ करना।
- अनुसंधान एवं विकास इकाइयों में प्रति वर्ष वैज्ञानिकों और इंजीनियरों को प्रशिक्षित तथा भर्ती करना आवश्यक होगा।

7.2.1. अंतर्राष्ट्रीय थर्मोन्यूक्लियर प्रायोगिक रिएक्टर (International Thermonuclear Experimental Reactor: ITER)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, भारत ने ITER परियोजना के अंतर्गत उसे सौंपे गए कार्य का 50 प्रतिशत भाग पूर्ण कर दिया है।

टोकामैक (Tokamak)

- **टोकामैक** संलयन की ऊर्जा का दोहन करने के लिए अभिकल्पित एक प्रायोगिक **चुंबकीय संलयन उपकरण** है।
- टोकामैक के अंदर, संलयन के माध्यम से उत्पादित ऊर्जा **को पात्र की दीवारों में ऊष्मा के रूप में अवशोषित** किया जाता है, जिसका उपयोग संलयन ऊर्जा संयंत्र द्वारा वाष्प उत्पन्न करके टरबाइन और जनरेटर के माध्यम से विद्युत उत्पादन के लिए किया जाएगा।
- यह उपकरण गर्म प्लाज्मा को धारित और नियंत्रित करने के लिए **चुंबकीय क्षेत्रों** का उपयोग करता है, जो बृहद मात्रा में ऊर्जा का उत्पादन करने के लिए **ड्यूटिरियम और ट्राईटियम नाभिक के** मध्य संलयन को बनाए रखने में मदद करता **है।**
    - **प्लाज्मा** गैस के समान ही पदार्थ की आयनित अवस्था है। चरम तापमान पर गैस, प्लाज्मा में परिवर्तित हो जाती है।
- इस मशीन को विशेष रूप से निम्नलिखित के लिए अभिकल्पित किया गया है:
    - **संलयन द्वारा 500 मेगावाट विद्युत का उत्पादन**
    - **संलयन विद्युत संयंत्र के लिए प्रौद्योगिकियों के एकीकृत परिचालन को प्रदर्शित करना** जैसे कि तापन, नियंत्रण, नैदानिकी, क्रायोजेनिक्स और दूरस्थ (remote) रखरखाव।
    - आंतरिक तापन के माध्यम से **अभिक्रिया लंबे समय तक जारी रखते हुए ड्यूटिरियम-ट्राईटियम प्लाज्मा** प्राप्त करना।
    - **ट्राईटियम प्रजनक का परीक्षण करना**: चूंकि विश्व में **ट्राईटियम** की आपूर्ति भविष्य के विद्युत संयंत्रों की आवश्यकताओं की पूर्ति करने के लिए पर्याप्त नहीं है।
    - **संलयन उपकरण की सुरक्षा विशेषताओं का प्रदर्शन करना**: प्लाज्मा का नियंत्रण और पर्यावरण पर नगण्य प्रभावों के साथ संलयन अभिक्रियाएं प्रदर्शित करना।

ITER परियोजना के बारे में

- ITER परियोजना वर्ष 1985 में आरंभ की गई एक **प्रायोगिक संलयन रिएक्टर सुविधा** है। यह वर्तमान में दक्षिण **फ्रांस में** कैडारेच में निर्माणाधीन **है।**
- इसका उद्देश्य **भविष्य के ऊर्जा स्रोत के रूप में परमाणु संलयन** की व्यवहार्यता को सिद्ध करना और अंतर्राष्ट्रीय सहयोग के माध्यम से विश्व के सबसे बड़े **टोकामैक** संयंत्र का निर्माण करना है।
- एक बार पूर्ण होने पर, ITER **शुद्ध ऊर्जा** का उत्पादन करने वाला प्रथम **संलयन** संयंत्र होगा।

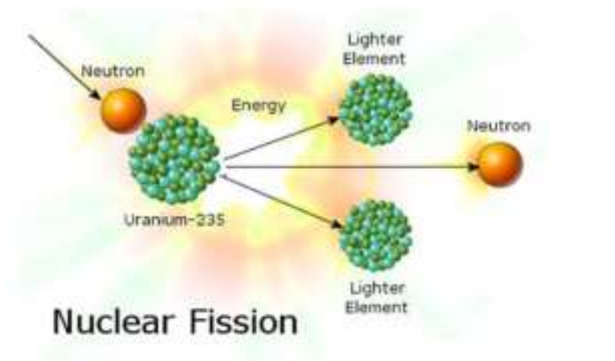
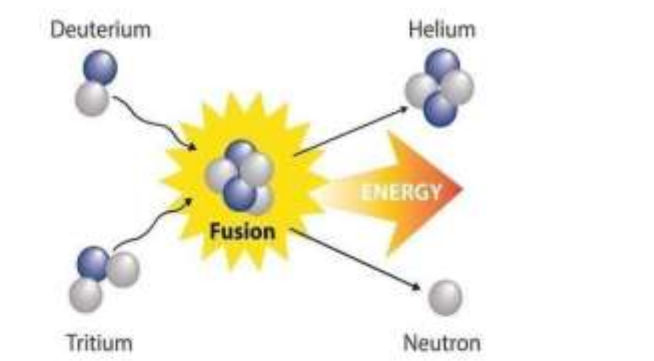
VISION IAS

- **ITER के सदस्य:** ITER समझौते के हस्ताक्षरकर्ताओं में **चीन**, **यूरोपीय संघ**, **भारत**, **जापान**, **कोरिया**, **रूस** और **संयुक्त राज्य अमेरिका** (35 राष्ट्र) सम्मिलित हैं।
  - ये देश **परियोजना के निर्माण, संचालन और सेवा मुक्त करने (decommissioning) की लागत** साझा करते हैं, और परियोजना द्वारा उत्पन्न **प्रायोगिक परिणामों और किसी भी बौद्धिक संपदा** में भी सहभागी होंगे।
  - मेजबान पक्ष होने के नाते यूरोपीय संघ का योगदान 45% है जबकि शेष पक्षकारों में प्रत्येक का योगदान 9% है। इनमें सर्वाधिक योगदान (लगभग 9/10 **भाग)** ITER के घटकों का 'वस्तुओं के रूप में' अधिप्राप्ति के माध्यम से होता है।
  - प्रत्येक सदस्य राष्ट्र ने ITER हेतु अपनी अधिप्राप्ति जिम्मेदारियों (procurement responsibilities) को पूरा करने के लिए **अपने देश में घरेलू एजेंसी** की स्थापना की है।
- **भारत का योगदान:** भारत, वर्ष **2005** में औपचारिक रूप से ITER परियोजना में सम्मिलित हुआ, वह क्रायोस्टेट, इन-वॉल शीलिंग, कूलिंग वॉटर सिस्टम, क्रायोजेनिक सिस्टम, हीटिंग सिस्टम, डायग्नोस्टिक न्यूट्रल बीम सिस्टम, विद्युत की आपूर्ति और कुछ डायग्नोस्टिक्स प्रदान करने के लिए उत्तरदायी है।
  - भारत इस प्रयास से लगभग 2.2 बिलियन डॉलर के संसाधनों का योगदान कर रहा है।
  - ITER-इंडिया भारतीय घरेलू एजेंसी है, **प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान (Institute for Plasma Research -IPR**) की विशेष रूप से सशक्त परियोजना, जो परमाणु ऊर्जा विभाग के अधीन सहायता प्राप्त संगठन है।

संबंधित तथ्य

- हाल ही में, काकरापार परमाणु ऊर्जा संयंत्र (KAPP-3) में तीसरी इकाई निर्णायक चरण मे पहुँच गई है।
- KAPP-3, भारत की प्रथम 700 मेगावाट (मेगावाट विद्युतीय) इकाई है, और **दाबित भारी जल रिऐक्टर (Pressurised Heavy Water Reactor: PHWR)** का सबसे बड़ा स्वदेशी रूप से विकसित संस्करण है। अब तक, स्वदेशी डिजाइन वाला सबसे बड़ा रिएक्टर तारापुर स्थित संयंत्र (540 मेगावाट वाला PHWR) था।
- काकरापार में पहली दो इकाइयां कनाडा की तकनीक पर आधारित थीं।
- PHWR एक परमाणु ऊर्जा रिएक्टर है, जो आमतौर पर ईंधन के रूप में गैर-संवर्द्धित प्राकृतिक यूरेनियम का उपयोग करता है, जो अपने शीतलक और मॉडरेटर के रूप में भारी जल (ड्यूटेरियम ऑक्साइड) का उपयोग करता है।
- एक रिएक्टर निर्णायक चरण में तब पहुंचता है (और उसे क्रिटिकल कहा जाता है), जब अभिक्रियाओं की एक सतत श्रृंखला को बनाए रखने के लिए प्रत्येक विखंडन की घटना पर्याप्त संख्या में न्यूट्रॉन निर्मुक्त करना जारी रखती है।

नाभिकीय विखंडन और नाभिकीय संलयन के मध्य अंतर

नाभिकीय विखंडन	**नाभिकीय संलयन**
नाभिकीय विखंडन प्रक्रिया में **भारी, अस्थिर नाभिक को दो हल्के नाभिक में विभाजित होता है**, जिससे ऊर्जा की अत्यधिक मात्रा निर्मुक्त होती है।	नाभिकीय संलयन वह प्रक्रिया है जिसमें **दो हल्के नाभिक आपस में मिलकर** व्यापक मात्रा में ऊर्जा निर्मुक्त करते हैं।
	

VISION IAS

विखंडन रिएक्टरों के लिए सामान्यतः **यूरेनियम और प्लूटोनियम** का उपयोग किया जाता है।	संलयन रिएक्टरों में **ट्राईटियम और ड्यूटिरियम** (हाइड्रोजन का समस्थानिक) **परमाणुओं का** उपयोग किया जाता है।
इन रिएक्टरों में उत्पादित ऊर्जा, परमाणु संलयन रिएक्टरों की तुलना में **कम** होती है।	संलयन के दौरान निर्मुक्त ऊर्जा विखंडन की तुलना में **कई गुना अधिक** होती है।
विखंडन रिएक्टर, **अत्यधिक रेडियोधर्मी विखंडन उत्पादों का** उत्पादन करते हैं।	संलयन रिएक्टर **किसी भी प्रकार के उच्च क्रियाशील/लंबे जीवन-काल वाले रेडियोधर्मी अपशिष्ट का उत्पादन नहीं करते हैं**। संलयन रिएक्टर में ईंधन के दहन के पश्चात मुख्य उपोत्पाद हीलियम होता है जो एक अक्रिय गैस है।
विखंडन अभिक्रिया में निर्मुक्त अतिरिक्त न्यूट्रॉन **श्रृंखला अभिक्रिया** आरंभ कर सकते हैं, जो **विखंडन अभिक्रियाओं को दीर्घावधि तक बनाए रखते हैं।**	नाभिकों के परस्पर जुड़ने हेतु आवश्यक दबाव और तापमान की अत्यधिक उच्च मात्रा के कारण, संलयन अभिक्रियाओं को **लंबे समय तक बनाए रखना कठिन होता है**।

संलयन ऊर्जा के लाभ

- **प्रचुर मात्रा में ऊर्जा:** परमाणुओं का नियंत्रित विधि से संलयन करने से, कोयला, तेल या गैस का दहन किए जाने जैसी रासायनिक अभिक्रियाओं की तुलना में लगभग चालीस लाख गुना, और परमाणु विखंडन अभिक्रियाओं की तुलना में चार गुना ऊर्जा निर्मुक्त होती है।
- **संधारणीयता:** संलयन ईंधन व्यापक रूप से उपलब्ध हैं और लगभग अक्षय हैं। ड्यूटिरियम को जल के सभी रूपों से आसुत (distilled) किया जा सकता है, जबकि संलयन अभिक्रिया के दौरान संलयित न्यूट्रॉनों की लिथियम के साथ अंतर्क्रिया होने पर ट्रिटियम का उत्पादन होगा।
- **शून्य कार्बन उत्सर्जन:** संलयन से वायुमंडल में कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) या अन्य ग्रीनहाउस गैसों जैसे हानिकारक विषाक्तों का उत्सर्जन नहीं होता है। इसका प्रमुख उप-उत्पाद हीलियम है जो एक अक्रिय, विषाक्ततारहित गैस है।
- **किसी भी प्रकार के उच्च क्रियाशील लंबे जीवन-काल वाले रेडियोधर्मी अपशिष्ट उत्पन्न न होना:** संलयन रिएक्टर में घटकों की सक्रियता का स्तर पर्याप्त रूप से कम होता है जिससे ये 100 वर्ष के भीतर पुनर्चक्रित या पुन: उपयोग किए जाने योग्य हो जाते हैं।
- **प्रसार संबंधी जोखिम कम होना:** संलयन में यूरेनियम और प्लूटोनियम जैसे विखण्डनीय पदार्थों का उपयोग नहीं किया जाता है। ITER जैसे संलयन रिएक्टर में ऐसा कोई संवर्धित पदार्थ नहीं होता है जिसका दुरुपयोग परमाणु हथियार बनाने के लिए किया जा सके।
- **टोकामैक संलयन उपकरण में परमाणु दुर्घटना से जुड़े किसी भी प्रकार के जोखिम का नहीं होना:** संलयन के लिए आवश्यक सटीक दशाएं प्राप्त करना और बनाए रखना कठिन होता है। इस प्रकार यदि कोई गड़बड़ी होती है, तो प्लाज्मा कुछ ही सेकंड में ठंडा हो जाता है और अभिक्रिया बंद हो जाती है।
- **लागत:** प्रति किलोवाट विद्युत की औसत लागत आरंभ में विखंडन रिएक्टर की तुलना में थोड़ा अधिक महंगा होने की संभावना है, लेकिन बृहद स्तर पर इसका उपयोग किए जाने पर लागत में कमी आएगी।

ITER में भारत की भागीदारी से संबंधित मुद्दे

- **धनराशि के रूप में योगदान करने में विलंब:** वर्ष 2017 के पश्चात से, भारत ने धनराशि के रूप में अपने योगदान को पूरा नहीं किया है।
- **ITER स्थलों पर मानव संसाधनों का कम आवंटन:** वर्तमान में केवल 25 भारतीय वहां कार्य कर रहे हैं, जबकि समझौते के अनुसार 100 इंजीनियरों/वैज्ञानिकों की क्षमता की अनुमति प्रदान की गई थी। इससे चीन जैसे देशों को अपने अतिरिक्त कर्मचारियों को वहां संलग्न करने का अवसर प्राप्त हुआ है।

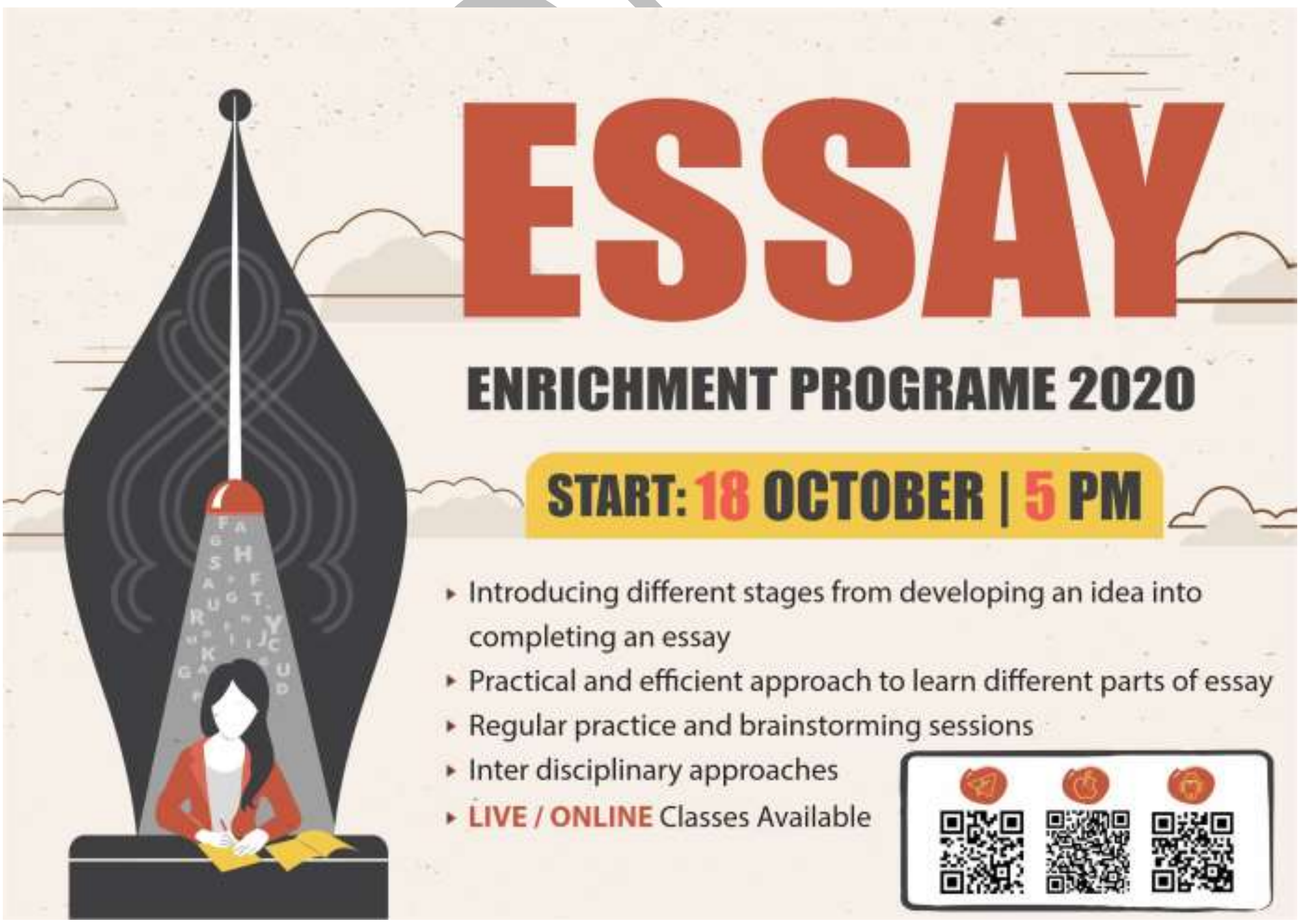
VISION IAS

- हालिया हाई प्रोफाइल ग्लोबल वर्चुअल इवेंट में भारत ने **अपना प्रतिनिधित्व करने के लिए अपेक्षाकृत कनिष्ठ व्यक्ति** को प्रतिनियुक्त किया था जबकि अन्य राष्ट्रों द्वारा अपने प्रमुखों को प्रतिनियुक्त किया गया था।

निष्कर्ष

शताब्दी के अंत तक, जनसंख्या वृद्धि, शहरीकरण में वृद्धि और विकासशील देशों में विद्युत की पहुंच के संयुक्त दबाव में ऊर्जा की मांग तीन गुना हो जाएगी।

ऊर्जा उत्पादन में वृद्धि करने के लिए केवल जीवाश्म ईंधन पर निर्भर रहना अव्यावहारिक और असंभव दोनों है, क्योंकि इसके लिए आवश्यक संसाधनों की पहुंच में कमी हो रही है और वैश्विक तापमान में वृद्धि के कारण इसके द्वारा पर्यावरण को अपूरणीय क्षति पहुंच रही है। इस प्रकार संलयन, भारत को भविष्य में अपनी ऊर्जा आवश्यकताओं की पूर्ति करने का बड़ा अवसर प्रदान करेगा



8. विविध (Miscellaneous)

8.1. वैज्ञानिक सामाजिक उत्तरदायित्व (Scientific Social Responsibility: SSR)

सुर्ख़ियों में क्यों?

विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (DST) द्वारा अपनी प्रस्तावित **वैज्ञानिक सामाजिक उत्तरदायित्व (SSR)** नीति का एक प्रारूप जारी किया गया है।

वैज्ञानिक सामाजिक उत्तरदायित्व (SSR) के बारे में

- भारत संभवतः निगमित सामाजिक उत्तरदायित्व (Corporate Social Responsibility: CSR) की तर्ज पर **SSR नीति को लागू करने वाला विश्व का प्रथम देश होगा।**
- यह प्रारूप **दूरदर्शी नेतृत्व और सामाजिक विवेक के साथ वैज्ञानिक ज्ञान के समन्वय** को दर्शाता है।
- SSR का उद्देश्य **वैज्ञानिक समुदाय के सभी हितधारकों के मध्य समन्वय स्थापित करना** तथा समाज एवं विज्ञान के मध्य संपर्कता को विकसित करना है।
- इसका लक्ष्य विज्ञान को समाज से जोड़ने के लिए विज्ञान संबंधी आउटरीच गतिविधियों (science outreach activities) में अग्रसक्रिय भागीदारी हेतु **देश में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी (S&T) आधारित संस्थानों और वैज्ञानिकों को प्रोत्साहित करना है।**
- **SSR नीति में हितधारकों की निम्नलिखित चार भिन्न श्रेणियां शामिल होंगी:**
  - लाभार्थी (छात्र, स्कूल/कॉलेज के शिक्षक, स्थानीय निकाय, समुदाय, महिला समूह आदि);
  - कार्यान्वयनकर्ता (संस्थान, विज्ञान केंद्र, केंद्रीय मंत्रालय, राज्य सरकारें आदि);
  - आकलनकर्ता (आंतरिक आकलन प्रकोष्ट अथवा बाह्य अभिकरण); और
  - समर्थक (अनुदान/निधि प्रदान करने वाले सरकारी अभिकरण, निगमित निकाय आदि)।
- **SSR नीति का मुख्य उद्देश्य** विज्ञान और समाज के मध्य संबंधों को सुदृढ़ करने के लिए निम्नलिखित उपायों के माध्यम से देश के वैज्ञानिक समुदाय की अंतर्निहित स्वैच्छिक क्षमता का उपयोग करना है ताकि विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी परिवेश को जीवंत बनाया जा सके:
  - **विज्ञान-समाज संपर्कता (Science-society connect):** मौजूदा और उभरती सामाजिक आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए वैज्ञानिक कार्य के लाभों को स्थानांतरित करके समावेशी एवं सतत विकास को सुगम बनाना।
  - **विज्ञान-विज्ञान संपर्कता (Science-science connect):** ज्ञान परिवेश के अंतर्गत विचारों और संसाधनों के साझाकरण के लिए एक सक्षम परिवेश का सृजन करना।
  - **समाज-विज्ञान संपर्कता (Society-science connect):** समस्याओं की पहचान करने तथा वैज्ञानिक और तकनीकी समाधान विकसित करने हेतु समुदायों के साथ सहयोग स्थापित करना।
  - **सांस्कृतिक परिवर्तन (Cultural change):** वैज्ञानिक समुदाय और संस्थानों के मध्य सामाजिक उत्तरदायित्व को अंतःस्थापित करना; समाज के भीतर SSR के विषय में जागरूकता उत्पन्न करना तथा दैनिक सामाजिक जीवन और अंतःक्रिया में वैज्ञानिक मनोवृत्ति (scientific temperament) को शामिल करना।

इस नीति के प्रमुख बिंदु

- **व्यक्तिगत स्तर पर प्रति वर्ष SSR हेतु 10 कार्य दिवस (10 person-days of SSR per year):** प्रस्तावित नीति के तहत, समाज में वैज्ञानिक ज्ञान के आदान-प्रदान के लिए वैज्ञानिकों अथवा ज्ञान कार्यकर्ताओं को व्यक्तिगत स्तर पर प्रति वर्ष कम-से-कम 10 कार्य दिवस SSR हेतु समर्पित करने की आवश्यकता होगी।
- **आउटरीच गतिविधियाँ (Outreach activities):** यह आवश्यक बजटीय सहायता के साथ आउटरीच गतिविधियों के लिए प्रोत्साहन प्रदान करने की आवश्यकता को चिन्हित करती है। प्रत्येक ज्ञान संस्थान अपने SSR लक्ष्यों को प्राप्त करने हेतु अपनी कार्यान्वयन योजना को तैयार करेंगे।
- **समीक्षा और मूल्यांकन (Appraisal and evaluation):** इस नीति के अंतर्गत ज्ञान कार्यकर्ताओं/वैज्ञानिकों को उनके वार्षिक प्रदर्शन की समीक्षा और मूल्यांकन में व्यक्तिगत SSR गतिविधियों के लिए श्रेय प्रदान करने का भी प्रस्ताव रखा गया है।
  - किसी भी संस्थान को अपनी SSR गतिविधियों और परियोजनाओं को **पूरा करने हेतु बाहरी सहायता प्राप्त करने (outsource)** अथवा उप-अनुबंध करने की (sub-contract) **अनुमति प्रदान नहीं की जाएगी।**

VISION IAS

- ○ संस्थानों द्वारा अपने सभी ज्ञान कार्यकर्ताओं को योगदान करने के बारे में उनके नैतिक उत्तरदायित्व के संबंध में **जागरूक** बनाया जाएगा।
- ○ संस्थागत परियोजनाओं और व्यक्तिगत गतिविधियों का आकलन करने के लिए प्रत्येक संस्थान में एक **SSR निगरानी प्रणाली** उपलब्ध होनी चाहिए।

- **कार्यान्वयन एजेंसी (Implementation agency):** SSR को लागू करने हेतु DST में एक केंद्रीय एजेंसी की स्थापना की जाएगी। अन्य केंद्र और राज्य मंत्रालयों को भी अपने अधिदेश के अनुसार SSR को लागू करने के लिए योजना बनाने हेतु प्रोत्साहित किया जाएगा।
- **राष्ट्रीय पोर्टल (National portal):** नीति के कार्यान्वयन हेतु एक **राष्ट्रीय पोर्टल** विकसित किया जाएगा ताकि वैज्ञानिक हस्तक्षेपों की आवश्यकता वाली सामाजिक आवश्यकताओं को पूरा किया जा सके तथा यह कार्यान्वयनकर्ताओं और SSR गतिविधियों की रिपोर्टिंग के लिए एक मंच के रूप में कार्य करेगा।

लाभ

- **समाधान उपलब्ध कराना:** SSR में ग्रामीण क्षेत्रों में सामाजिक समस्याओं के लिए वैज्ञानिक और अभिनव समाधान उपलब्ध कराने की क्षमता विद्यमान है, विशेष रूप से समाज के हाशिए पर स्थित वर्गों तथा छात्रों के लिए। इसके माध्यम से देश में परिवर्तन हो रहा है।
- **स्टार्ट-अप इकोसिस्टम:** SSR वैज्ञानिक समुदाय के मध्य नैतिक दायित्व को अंतःस्थापित करेगा, जो S&T परिवेश और समाज को प्रभावित करने वाली सामाजिक उद्यमिता तथा स्टार्ट-अप्स को गति प्रदान (ट्रिगर) कर सकती है। साथ ही यह आकांक्षी जिलों के रूपांतरण, मेक इन इंडिया, स्वच्छ भारत और डिजिटल इंडिया जैसी पहलों को पूरकता प्रदान कर समावेशी वृद्धि एवं विकास को भी बढ़ावा दे सकती है।
- **संस्थानों को सुदृढ़ करना और समाज के साथ S&T का एकीकरण:** यह नीति संस्थानों के मौजूदा प्रयासों को संगठित और स्थायी तरीके से सुदृढ़ करेगी तथा साथ ही, समाज को लाभान्वित करने हेतु S&T क्षेत्र में निवेश को प्रोत्साहित करेगी।
- **सहयोगात्मक परिवेश:** विश्वविद्यालयों और कॉलेजों में अन्य शोधकर्ताओं के साथ प्रयोगशालाओं में S&T संसाधनों के सहयोग और साझाकरण के अवसर सृजित करना।
- **कौशल और तकनीकी उन्नयन:** कौशल विकास हेतु प्रशिक्षण प्रदान करना और वैज्ञानिक ज्ञान का उन्नयन करना।
- **सर्वोत्तम प्रथाएं और वैज्ञानिक मनोवृत्ति:** देश में गुणक प्रभाव (multiplier effect) उत्पन्न करने हेतु SSR से संबंधित सर्वोत्तम प्रथाओं और सफल मॉडल की पहचान करना।

निष्कर्ष

इस नीति के तहत देश भर में व्यापक स्तर पर समाज के लाभ हेतु विज्ञान के संचालन में एक सांस्कृतिक परिवर्तन आरंभ करने के लिए सभी हितधारकों के मध्य सामंजस्य स्थापित कर संगठित रीति से विज्ञान और समाज की संपर्कता को सुदृढ़ करने की परिकल्पना की गई है।

8.2. पदार्थ की पांचवी अवस्था (Fifth State of Matter)

सुर्ख़ियों में क्यों?

हाल ही में, नासा के वैज्ञानिकों ने **अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन (ISS)** पर किए जा रहे **बोस-आइंस्टीन कंडेनसेट्स (BEC) प्रयोगों {(BEC) Experiments}** के भाग के रूप में पहली बार **अंतरिक्ष में पदार्थ की पांचवी अवस्था** का पता लगाया है।

पदार्थ की पांचवी अवस्था के बारे में

- अल्बर्ट आइंस्टीन और भारतीय गणितज्ञ सत्येंद्र नाथ बोस ने **बोस-आइंस्टीन कंडेनसेट्स (जिसे पदार्थ की पांचवी अवस्था के रूप में भी जाना जाता है)** के अस्तित्व की भविष्यवाणी 1920 के दशक की शुरुआत में ही कर दी थी।
- **पदार्थ की अन्य चार अवस्थाएं हैं:** ठोस, द्रव, गैस और प्लाज्मा।
- BEC एक **सुपरकूल गैस है जो एकल परमाणुओं और कणों के रूप में व्यवहार न करके** एकल क्वांटम अवस्था में विद्यमान इकाई के रूप में व्यवहार करता है।
- जब कुछ तत्वों के परमाणुओं को लगभग **परम शून्य (absolute zero) तापमान (0 केल्विन / -273.15 डिग्री सेल्सियस)** पर ठंडा किया जाता है तब BECs अवस्था प्राप्त होती है।
- **इस निम्नतम ताप पर, क्वांटम गुणों से युक्त परमाणु एक एकल इकाई के रूप में परिवर्तित हो जाते हैं, जिसमें प्रत्येक कण पदार्थ की एक तरंग के रूप में कार्य करता है।**

VISION IAS

- BECs अत्यंत भंगुर होते हैं तथा बाह्य जगत के साथ अल्प संपर्क से भी गर्म होकर अपनी संघनन सीमा को पार कर जाते हैं।
- इस कारण से **पृथ्वी पर उनका अध्ययन कर पाना लगभग असंभव हो जाता है,** जहां गुरुत्वाकर्षण उन्हें अवलोकन हेतु उचित स्थिति में बनाए रखने वाले आवश्यक चुंबकीय क्षेत्रों के साथ अनुक्रिया को बनाए रखता है।
- **BEC प्रयोग निम्नलिखित हेतु सहायक होंगे:**
  - **सामान्य सापेक्षता** का परीक्षण,
  - **डार्क एनर्जी और गुरुत्वाकर्षण तरंगों की खोज,**
  - **अंतरिक्ष यान नेविगेशन,**
  - मैक्रोस्कोपिक स्तर पर **क्वांटम यांत्रिकी** का अध्ययन, तथा
  - चंद्रमा और अन्य ग्रहीय पिंडों पर **उपसतही खनिजों** का पूर्वेक्षण।

प्लाज्मा (पदार्थ की चौथी अवस्था) के बारे में

- प्लाज्मा एक गैस की तरह होता है**, किन्तु यह ऐसे धनात्मक आयनों और मुक्त इलेक्ट्रॉनों** से निर्मित होता है जिसमें बहुत कम आवेश होता है या कोई विद्युत आवेश नहीं होता है।
- आवेशित आयनों की उपस्थिति के कारण, प्लाज्मा **विद्युत का प्रबल सुचालक होता है** तथा चुंबकीय और विद्युत क्षेत्रों के साथ (गैस से भिन्न) प्रबलता से अनुक्रिया करता है।
- प्लाज्मा का कोई **निश्चित आकार या आयतन** नहीं होता है और यह ठोस या द्रव पदार्थों की तुलना में कम सघन होता है।
- प्लाज्मा **ब्रह्मांड** में **पदार्थ की सबसे सामान्य अवस्था है** और हमारे दृश्यमान ब्रह्मांड में 99% से अधिक भाग प्लाज्मा के रूप में विद्यमान है।
- **सूर्य, तारों के कोर, क्वासर, एक्स-रे बीम इमिटिंग पल्सर और सुपरनोवा** में प्राकृतिक रूप से प्लाज्मा पाया जाता है।
- पृथ्वी पर प्लाज्मा प्राकृतिक रूप से **ज्वालाओं, तड़ित और ऑरोरा (ध्रुवीय ज्योति)** में पाया जाता है।
- गैस को **उच्च तापमानों तक गर्म करके** प्लाज्मा का निर्माण किया जा सकता है, क्योंकि गर्म करने पर गैस में विद्यमान परमाणु या तो इलेक्ट्रॉनों को ग्रहण या क्षरण करते हैं (आयनीकरण)।

8.3. नोबेल पुरस्कार 2019 (Nobel Prizes 2019)

8.3.1. फिजियोलॉजी या चिकित्सा क्षेत्र में नोबेल पुरस्कार (Nobel Prize in Physiology or Medicine)

सुर्ख़ियों में क्यों?

विलियम कैलिन, पीटर रैटक्लिफ और **ग्रेग सेमेंजा** को संयुक्त रूप से वर्ष 2019 के लिए चिकित्सा क्षेत्र में नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया था। इनके द्वारा यह खोज की गई थी कि मानव कोशिकाएं ऑक्सीजन के स्तर में परिवर्तन के प्रति किस प्रकार प्रतिक्रिया करती हैं।

अन्य संबंधित तथ्य

- इस अनुसंधान के माध्यम से यह वर्णित करने का प्रयत्न किया गया है कि कोशिकाएं वायुमंडल में ऑक्सीजन की उच्च या निम्न मात्रा के अनुसार किस प्रकार अनुकूलित होती हैं।
- शरीर में ऑक्सीजन की कम उपलब्धता का आभास होने पर किडनी से **एरिथ्रोपोइटिन या EPO** नामक एक हार्मोन स्त्रावित होता है, जो शरीर को ऑक्सीजन का अधिक परिवहन करने के लिए अधिक लाल रक्त कोशिकाओं के उत्पादन हेतु निर्देशित करता है।
- इन्होंने ज्ञात किया कि जब निकटवर्ती परिवेश में ऑक्सीजन का स्तर कम होता है तो **हाइपॉक्सिया-इंड्यूसबल फैक्टर (HIF)** नामक प्रोटीन सक्रिय हो जाता है।
    - HIF तब EPO का उत्पादन करने वाले जीन के DNA खंड के साथ संयोजित हो जाता है।
    - EPO जीन के निकट अतिरिक्त HIF प्रोटीन, हार्मोन के उत्पादन के लिए टर्बो चार्ज की भांति कार्य करता है, जो आवश्यकता पड़ने पर शरीर को अधिक लाल रक्त कोशिकाओं के उत्पादन के लिए निर्देशित करता है।
    - जब पुनः पर्याप्त ऑक्सीजन उपलब्ध हो जाती है, तो HIF के स्तर में कमी हो जाती है, साथ ही लाल रक्त कोशिकाओं की संख्या भी कम हो जाती है।

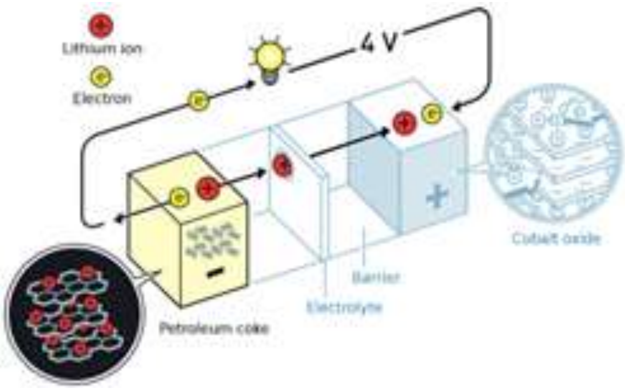
महत्व

- **शरीर की कार्यप्रणाली को समझना:** यह शोध नई रक्त वाहिकाओं के निर्माण, लाल रक्त कोशिकाओं के उत्पादन, कुछ प्रतिरक्षा प्रणाली के कार्यों तथा यहां तक कि भ्रूण एवं गर्भनाल के विकास से संबंधित प्रक्रियाओं को समझने में सहायता कर सकता है।
- **रोग नियंत्रण:** इस प्रणाली से उत्पन्न होने वाले रोगों के विषय में अधिक जानकारी प्राप्त की जा सकती है, जैसे कि कैंसर जो ट्यूमर को विकसित करने के लिए ऑक्सीजन-संवेदी प्रणाली का उपयोग करता हैं।
    - यह शोध कैंसर और एनीमिया जैसे घातक रोगों के उपचार करने में सहायता करेगा।
- **औषधि का फार्मूलेशन:** पहले से ही, इस ऑक्सीजन-संवेदी पथ की समझ के आधार पर कई औषधियों का विकास किया जा चुका है। रक्त वाहिका की अवरोधकता पर अधिक प्रयोगात्मक औषधियों का उपयोग कुछ प्रकार के कैंसर में ट्यूमर के विकास को रोकने के उद्देश्य से किया जा सकता है।

8.3.2. रसायन विज्ञान के क्षेत्र में नोबेल पुरस्कार (Nobel Prize in Chemistry)

सुर्ख़ियों में क्यों?

अमेरिकी वैज्ञानिक **जॉन गुडइनफ़,** ब्रिटेन के वैज्ञानिक **स्टेनली व्हिटिंगम** तथा जापान की **अकीरा योशिनो** को संयुक्त रूप से वर्ष 2019 के लिए रसायन विज्ञान के क्षेत्र में नोबेल पुरस्कार से सम्मानित करने की घोषणा की गई। इन्हें यह पुरस्कार लिथियम आयन बैटरी के विकास में योगदान के लिए प्रदान किया गया है।



अन्य संबंधित तथ्य

- **एम. स्टेनली व्हिटिंगम:** इनके द्वारा 1970 के दशक में लिथियम (Li) आयन बैटरियों के विकास की शुरुआत की गई, जब इन्होंने टाइटेनियम डाई सल्फ़ाइड को कैथोड और अत्यधिक अभिक्रियाशील लिथियम धातु को एनोड के रूप में प्रयुक्त किया।
- **जॉन बी. गुडइनफ़:** 1980 के दशक में, इन्होंने बैटरी की क्षमता को दोगुना करने के लिए कैथोड पर टाइटेनियम डाई सल्फाइड को कोबाल्ट ऑक्साइड द्वारा प्रतिस्थापित कर दिया। हालांकि, अभिक्रियाशील लिथियम का उपयोग चिंता का विषय बना रहा।

VISION IAS

- **अकीरा योशिनो:** वर्ष 1991 में इनके द्वारा व्यावसायिक रूप से व्यवहार्य प्रथम लिथियम आयन बैटरी विकसित की गई। इन्होंने लिथियम एनोड को पेट्रोलियम कोक एनोड से प्रतिस्थापित कर दिया, जिसने Li-आयनों को लिथियम कोबाल्ट ऑक्साइड कैथोड से एनोड की ओर आकर्षित किया।

लिथियम आयन बैटरी से संबंधित तथ्य

- लिथियम आयन बैटरी एक प्रकार की रिचार्जेबल बैटरी होती है।
- लिथियम आयन बैटरी का उपयोग सामान्यतः पोर्टेबल इलेक्ट्रॉनिक्स (स्मार्टफोन, लैपटॉप आदि), इलेक्ट्रिक वाहनों तथा सैन्य और एयरोस्पेस अनुप्रयोगों के लिए किया जाता है।
- **लाभ:**
  - ये हल्के वजन और **उर्जा उच्च घनत्व** (अर्थात अन्य प्रकार की बैटरियों की तुलना में यह प्रति यूनिट अधिक ऊर्जा का भंडारण करती हैं) वाली होता हैं। ये बैटरी के प्रति किलोग्राम 150 वाट-घंटे विद्युत भंडारित करने में सक्षम होती हैं।
  - लिथियम आयन बैटरी सेल, निकेल कैडमियम बैटरी जैसी तकनीकों की तुलना में 3 गुना अधिक अर्थात् 3.6 वोल्ट तक उर्जा प्रदान कर सकती हैं।
  - लेड एसिड बैटरी को उसके संपूर्ण उपयोग अवधि में केवल 400-500 बार चार्ज किया जा सकता है, जबकि रिचार्जेबल लिथियम आयन बैटरी को 5,000 या इससे अधिक बार चार्ज किया जा सकता है।
  - लिथियम आयन बैटरी के लिए तुलनात्मक रूप से कम रखरखाव की आवश्यकता होती है तथा उपयोग अवधि (battery life) को बनाए रखने के लिए नियमित रूप से चक्रण (scheduled cycling) की आवश्यकता भी नहीं होती है।
  - लिथियम आयन बैटरी में **मेमोरी इफ़ेक्ट (memory effect)** नहीं होता है अर्थात् यह एक क्षतिकारी प्रक्रिया होती है जहां बार-बार आंशिक डिस्चार्ज/चार्ज चक्र एक बैटरी की भंडारण क्षमता को कम कर सकता है।
  - लिथियम आयन बैटरी में **स्वतः डिस्चार्ज की दर (self-discharge rate)** प्रति माह लगभग अति-न्यून 1.5-2 प्रतिशत होती है।
  - इनमें विषाक्त पदार्थ कैडमियम का उपयोग नहीं किया जाता है, इस कारण कैडमियम बैटरी की तुलना में इनका निस्तारण (dispose) आसान होता हैं।
- **लिथियम आयन बैटरी की सीमाएं:**
  - इनमें अधिक गर्म होने की प्रवृत्ति होती है तथा ये उच्च वोल्टेज पर क्षतिग्रस्त हो सकती हैं। कुछ मामलों में प्रज्वलित भी हो सकती हैं। यह गुणधर्म अधिक मात्रा में लिथियम बैटरियों के अन्यत्र परिवहन को प्रतिबंधित करता है।
  - लिथियम आयन बैटरी को वोल्टेज और आंतरिक दबाव को सीमित करने के लिए सुरक्षा तंत्र की आवश्यकता होती है, जो कुछ मामलों में इनके वजन में वृद्धि और कार्य-निष्पादन को सीमित कर सकता है।
  - इनकी उच्च कीमतें (निकल-कैडमियम बैटरी की तुलना में 40 प्रतिशत अधिक) व्यापक स्तर पर इनके अंगीकरण के समक्ष बाधक बनी हुई हैं।

भारत में लिथियम बैटरियां

- लोक सभा में सरकार के कथनानुसार, भारत ने वर्ष 2016-2018 से अपने आयात और लिथियम आयन बैटरी के आयात बिल तथा उत्पाद पर अपने आयात बिल को तीन गुना से अधिक बढ़ा दिया है।
  - भारतीय विनिर्माताओं के लिए चीन, जापान और दक्षिण कोरिया लिथियम आयन बैटरी के स्रोत हैं और भारत लिथियम आयन बैटरी के विश्व में सबसे बड़े आयातक देशों में से एक है।
  - **वर्ष 2019 (नवंबर तक) में लगभग 450 मिलियन** लिथियम आयन बैटरियां आयात की गईं।
  - इन आयातों की लागत वर्ष 2016 के 2,600 करोड़ रुपये से बढ़कर वर्ष 2019 में 6,500 करोड़ रुपये हो गई।
- **भारत द्वारा उठाए गए कदम:**
  - केंद्रीय मंत्रिमंडल ने वर्ष 2019 में स्वच्छ, सम्बद्ध, साझा, टिकाऊ और समग्र गतिशीलता पहल प्रारंभ करने के लिए नीति आयोग के तत्वावधान में **नेशनल मिशन ऑन ट्रांसफॉर्मेटिव मोबिलिटी एंड बैटरी स्टोरेज** नामक एक कार्यक्रम को स्वीकृति प्रदान की थी।
  - इसरो ने स्वदेशी रूप से विकसित लिथियम आयन बैटरी प्रौद्योगिकी का व्यावसायीकरण किया है और प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के लिए 14 कंपनियों का चयन किया है।
  - वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान परिषद (CSIR) के तहत कार्यरत केन्द्रीय विद्युत रसायन अनुसंधान संस्थान (CECRI) और RAASI सोलर पावर प्राइवेट लिमिटेड ने वर्ष 2018 में भारत की प्रथम Li-ion बैटरी परियोजना के लिए प्रौद्योगिकी हस्तांतरण हेतु समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए हैं।

VISION IAS

8.3.3. भौतिकी के क्षेत्र में नोबेल पुरस्कार (Nobel Prize in Physics)

सुर्ख़ियों में क्यों?

स्विट्ज़रलैंड के **मिशेल मेयर** एवं **डिडिएर क्वेलोज़** और कनाडाई-अमेरिकी भौतिकविद **जेम्स पीबल्स** को संयुक्त रूप से वर्ष 2019 के लिए भौतिकी के क्षेत्र में नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया। इन्हें यह पुरस्कार "ब्रह्मांड की उत्पत्ति और इसमें पृथ्वी के स्थान पर हमारी समझ में योगदान" के लिए प्रदान किया गया।

अन्य संबंधित तथ्य

- **जेम्स पीबल्स** को "ब्रह्मांड विज्ञान के क्षेत्र में सैद्धांतिक खोजों के लिए" सम्मानित किया गया।
- जेम्स पीबल्स के सैद्धांतिक उपकरण, **बिग बैंग से लेकर वर्तमान समय तक** ब्रह्मांड के इतिहास पर हमारी आधुनिक समझ की आधारशिला हैं। उनके सैद्धांतिक उपकरण और गणनाएं ब्रह्मांड की आरंभिक अवस्था के चिन्हों की व्याख्या करने में अत्यधिक सहायक रहे हैं।
- **मिशेल मेयर एवं डिडिएर क्वेलोज़** को "सौर मंडल के समान तारे के परिक्रमा करते बहिर्ग्रह (एक्जोप्लैनेट) की खोज" के लिए सम्मानित किया गया है।
- इनके द्वारा वर्ष 1995 में हमारे सौर मंडल के बाहर प्रथम ग्रह की खोज की गई। इस बहिर्ग्रह को 51 पेगासी B (51 Pegasi B) नाम दिया गया, जो कि हमारी आकाशगंगा (मिल्की वे) में एक सूर्य के समान तारे की परिक्रमा कर रहा है।
- इसने खगोल विज्ञान में एक क्रांति की शुरुआत की है क्योंकि तब से लेकर वर्तमान समय तक मिल्की वे में 4,000 से अधिक बहिर्ग्रहों की खोज की जा चुकी हैं।
- इन खोजों ने ग्रह प्रणालियों (planetary systems) के संबंध में विश्व के वैज्ञानिकों के मौजूदा विचारों के समक्ष चुनौती उत्पन्न की हैं। इसके आधार पर विकसित विचारों से, पृथ्वी और सौरमंडल के बाहर जीवन का अस्तित्व है अथवा नहीं, इस संबंध में यह मानवता को शाश्वत ज्ञान प्रदान करने में सहायक सिद्ध होगा।

नोट: नोबेल पुरस्कार 2020 को 'मेन्स 365: अपडेशन' भाग में कवर किया जाएगा।