

MAINS
365

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

Classroom Study Material 2019
(September 2018 to June 2019)



विषय सूची

1. जैव-प्रौद्योगिकी (Biotechnology)	3
1.1. अनुवांशिक रूप से संशोधित फसलें.....	6
1.2. जीन एडिटिंग.....	9
1.2.1. श्री-पैरेंट बेबी.....	11
1.3. जीनोम अनुक्रमण.....	12
1.4. मानव: ह्यूमन एटलस पहल.....	15
2. नैनो प्रौद्योगिकी (Nanotechnology)	17
3. स्वास्थ्य (Health)	21
3.1. रोगाणुरोधी प्रतिरोध.....	21
3.2. भारत में टीकाकरण.....	23
3.3. मलेरिया वैक्सीन.....	26
3.4. राष्ट्रीय वायरल हेपेटाइटिस नियंत्रण कार्यक्रम.....	27
3.5. क्षयरोग का उन्मूलन.....	28
3.6. भारत में कुछ रोग.....	31
3.7. गैर-संचारी रोग.....	33
3.8. दुर्लभ रोग.....	35
3.9. निश्चित खुराक संयोजन (FDCs).....	36
3.10. औषधियों और नैदानिक परीक्षण के लिए नए नियम.....	38
3.11. राष्ट्रीय चिकित्सा उपकरण संवर्द्धन परिषद.....	40
3.12. फूड फोर्टिफिकेशन.....	41
4. बौद्धिक संपदा अधिकार (Intellectual Property Rights: IPR)	45
4.1. बौद्धिक संपदा अधिकार.....	45
4.2. पौधा किस्म और कृषक अधिकार संरक्षण अधिनियम, 2001.....	47
5. अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी (Space Technology)	51
5.1. इसरो की पहलें.....	52
5.1.1. भारत में प्रक्षेपण यान.....	52
5.1.2. हाइपर स्पेक्ट्रल इमेजिंग सैटेलाइट.....	55
5.1.3. आदित्य- L1.....	55



5.1.4. भारत की अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था	57
5.2. नासा एवं यूरोपीय मिशन	60
5.3. ब्लैक होल	61
5.4. अंतरिक्षीय मलबे की सफाई	62
6. सूचना प्रौद्योगिकी एवं कम्प्यूटर (IT & Computers)	65
6.1. डेटा का स्थानीयकरण	66
6.2. भारत में सुपरकंप्यूटिंग	68
6.3. 5G नेटवर्क.....	71
6.4. साइबर-भौतिक प्रणाली.....	73
6.5. भारत में डिजिटल साक्षरता कार्यक्रमों की प्रगति	75
7. वैकल्पिक/नाभिकीय उर्जा (Alternate/Nuclear Energy).....	78
7.1. भारत में नाभिकीय कार्यक्रम	78
7.2. चीन का कृत्रिम सूर्य	80
7.3. हाइड्रोजन-सीएनजी	81
7.4. गैस हाइड्रेट.....	83
8. विविध (Miscellaneous).....	85
8.1. भारत में वैज्ञानिक अनुसंधान	85
8.2. विज्ञान के क्षेत्र में महिलाएं	85
8.3. भारत-स्थित न्यूट्रिनो वेधशाला.....	87
8.4. प्रोटॉन थेरेपी.....	89
8.5. फॉरवर्ड सर्च एक्सपेरिमेंट.....	90
8.6. कर्णों का क्षय.....	91
8.7. ग्रेप्स-3	93
8.8. भारत में दो टाइम ज़ोन की मांग	94
8.9. नोबेल पुरस्कार, 2018	95
8.9.1. फिजियोलॉजी या मेडिसिन में नोबेल पुरस्कार	95
8.9.2. भौतिकी में नोबेल पुरस्कार	96
8.9.3. रसायन में नोबेल पुरस्कार	97

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 (bio-informatics), 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 उद्योग:

- भारत जैव-प्रौद्योगिकी उद्योग के क्षेत्र में लगभग 2% वैश्विक हिस्सेदारी के साथ विश्व के 12 शीर्ष जैव-प्रौद्योगिकी गंतव्य स्थलों में से एक है।
- भारत में जैव-प्रौद्योगिकी उद्योग में बायोफार्मास्यूटिकल क्षेत्र की हिस्सेदारी सर्वाधिक है, जिसका कुल राजस्व में 55% योगदान (सबसे बड़ा अंशदाता) है। इसके पश्चात् 22% बाजार हिस्सेदारी के साथ जैव-कृषि (bio-agriculture) का स्थान आता है (वर्ष 2018 की स्थिति)।
- विभिन्न जैव-प्रौद्योगिकी उत्पादों की उच्च मांग के परिणामस्वरूप भारत में विदेशी कंपनियों के निवेश संबंधी संभावनाओं में वृद्धि हुई है।
- भारत, जैव सेवा क्षेत्र (बायो सर्विस सेक्टर) में विकास के कारण, चिकित्सा परीक्षणों, अनुबंध अनुसंधानों एवं विनिर्माण गतिविधियों हेतु अग्रणी गन्तव्य स्थल के रूप में उभरा है।

सरकारी पहलें: भारत सरकार वर्ष 2025 तक 100 बिलियन डॉलर के जैव-प्रौद्योगिकी उद्योग के सृजन हेतु प्रयासरत है। हाल ही में सरकार ने उपलब्ध मानव और असीमित जैव-विविधता संसाधनों का लाभ उठाने हेतु विभिन्न कार्यक्रम प्रारम्भ किए हैं।

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 उद्देश्य:
 - वर्ष 2025 तक 100 बिलियन डॉलर के जैव-प्रौद्योगिकी उद्योग के निर्माण में विद्यमान चुनौतियों को दूर करने हेतु भारत को सक्षम बनाना।
 - चार प्रमुख अभियानों को आरम्भ करना, यथा- स्वास्थ्य देखभाल, खाद्य एवं पोषण, स्वच्छ ऊर्जा तथा शिक्षा। नवीन जैव-प्रौद्योगिकी उत्पादों के सृजन 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।
 - उभरती हुई जैव-अर्थव्यवस्था के अनुसरण में ज्ञान आधारित परिवेश को पुनर्जीवित करना; समावेशी विकास के लिए जैव-प्रौद्योगिकी 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 रूपए से अधिक का निवेश किया जाएगा और कार्यक्रम के 50% लागत को विश्व बैंक द्वारा प्रदत्त ऋण के माध्यम से पूरा किया जाएगा।

नेशनल बायोफार्मा मिशन

- यह बायोफार्मास्यूटिकल्स के शीघ्र विकास के लिए खोज अनुसंधान को तीव्र करने के लिए उद्योग-अकादमिक सहयोग आधारित एक 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।
 - आगामी पांच वर्षों में 6-10 नए उत्पादों को वितरित करना और भावी पीढ़ी के कौशल विकास हेतु विभिन्न समर्पित सुविधाओं को सृजित करना।
 - 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 रूपये के वार्षिक निवेश के साथ नॉर्थ ईस्टर्न रीजन-बायोटेक्नोलॉजी प्रोग्राम मैनेजमेंट सेल (NER-BPMC) भी स्थापित किया।

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 सकता 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 बीटी कपास और बीटी बैंगन।
- **जलवायु परिवर्तन के प्रति अनुकूलन:** जैव-प्रौद्योगिकी उद्योग जलवायु परिवर्तन के प्रभावों के प्रति, 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। जीका वायरस तथा प्रतिजैविक प्रतिरोधी जीवाणुओं जैसे रोगों से निदान/निवारण प्रदान कर सकता 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।
- **रोगों का निवारण और औषधि विकास में प्रगति:** जैव-प्रौद्योगिकी स्टेम सेल थेरेपी जैसी प्रौद्योगिकियां विभिन्न रोगों के समाधान हेतु नए अवसर प्रदान कर सकते हैं।
- **पशुधन में सुधार:** भ्रूण अंतरण प्रौद्योगिकी (ETT) जैसी जैव-प्रौद्योगिकीय तकनीकों का पशुधन की उत्पादकता में सुधार करने तथा पशु रोगों की बहुतायत के विरुद्ध नई पीढ़ी के लिए वहनीय टीकों एवं नैदानिकी के विकास हेतु भी प्रयोग किया जा सकता है।
- जैव-उपचार जैसी प्रौद्योगिकियों के माध्यम से अपशिष्ट प्रबंधन।

संबंधित तथ्य: गोल्डन राइस

- अंतर्राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान (IRRI) ने अपने सहयोगियों के साथ मिलकर IRRI परिसर में नियंत्रित वातावरण के भीतर गोल्डन राइस की सफलतापूर्वक कृषि की है।

- गोल्डन राइस, चावल की उन किस्मों का एक सामूहिक नाम है जिन्हें विकासशील देशों में विटामिन-ए की अल्पता को दूर करने हेतु आनुवंशिक रूप से संशोधित किया गया है।
- गोल्डन राइस, सामान्य चावल से भिन्न होता है। इसमें मक्का और बैक्टीरिया-मूल के एक-एक अतिरिक्त जीन होते हैं जो साथ मिलकर चावल के दानों में प्रो-विटामिन-ए (बीटा-कैरोटीन) का उत्पादन करते हैं।
- प्रो-विटामिन ए, दानों को पीला-नारंगी रंग प्रदान करता है, इसलिए इसका नाम 'गोल्डन राइस' रखा गया है।
- एक बार शरीर द्वारा अवशोषित करने के पश्चात्, प्रो-विटामिन-ए, विटामिन-ए में परिवर्तित हो जाता है।
- प्रो-विटामिन-ए अनेक फलों और सब्जियों में पाया जाता है। उदाहरण के तौर पर, प्रो-विटामिन-ए की उपस्थिति के कारण ही गाजर का रंग नारंगी होता है।
- अनुसंधान में पाया गया है कि एक कप गोल्डन राइस, एक वयस्क की विटामिन-ए की दैनिक आवश्यकता का 50 प्रतिशत भाग तक प्रदान कर सकता है।
- यह उपज में कमी किए बिना जल के उपयोग को 30 प्रतिशत तक कम करता है।

भारत द्वारा सामना की जाने वाली चुनौतियाँ

- **अपर्याप्त अनुसंधान और विकास:** भारत का अनुसंधान और विकास व्यय अत्यल्प अर्थात् GDP का केवल 0.67% है। उल्लेखनीय है कि यह न केवल जापान और अमेरिका जैसी विकसित जैव-प्रौद्योगिकी अर्थव्यवस्थाओं (लगभग 3% व्यय) की तुलना में बल्कि चीन जैसी उभरती अर्थव्यवस्थाओं (लगभग 2% व्यय) की तुलना में भी बहुत कम है।
- **बौद्धिक संपदा अधिकार व्यवस्था:** जैव-प्रौद्योगिकी क्षेत्र 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:** प्रायः विश्वविद्यालयों और 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

- **रणनीतिक रोड मैप-** जैव प्रौद्योगिकी के लिए रणनीतिक रोडमैप के विकास की आवश्यकता है, जहाँ प्रतिस्पर्धी क्षेत्रों और उद्योग-आधारित अनुसंधान एवं विकास की आवश्यकताओं की पहचान की जानी चाहिए तथा देश की क्षमताओं व संसाधनों को ध्यान में रखते हुए भावी योजनाओं पर भी विचार किया जाना चाहिए।
- **नवाचार हेतु परिवेश:** विषयों के बढ़ते अभिसरण के साथ विश्वविद्यालयों के लिए एक ऐसा परिवेश विकसित करना आवश्यक है जिसमें वैज्ञानिकों, नवोन्मेषकों और भावी उद्यमियों के विकास को बढ़ावा प्रदान किया जा सके।
- **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।
- **मानव पूंजी का निर्माण:** इस क्षेत्रक द्वारा प्रस्तावित रोजगारों की संख्या एवं गुणवत्ता में वृद्धि के साथ विशेषीकृत मानव संसाधनों के विकास की आवश्यकता 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।
- **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. अनुवांशिक रूप से संशोधित फसलें

(GM Crops)

सुखियों में क्यों?

हाल ही में, जेनेटिक इंजीनियरिंग अनुमोदन समिति (GEAC) ने महाराष्ट्र सरकार से “हर्बिसाइड-टोलरेंट बेरायटी ऑफ़ बीटी कॉटन (Ht-bt cotton)” की अवैध कृषि पर रोक लगाने हेतु कार्रवाई आरंभ करने के लिए कहा है।

GM फसलों के बारे में

- WHO (विश्व स्वास्थ्य संगठन) के अनुसार, आनुवांशिक रूप से संशोधित जीवों (GMOs) से आशय ऐसे जीवों से है जिनमें आनुवांशिक पदार्थ (DNA) को इस तरह से परिवर्तित किया जाता है जिसे प्राकृतिक युग्मन (naturally mating) और/या प्राकृतिक पुनर्संयोजन द्वारा प्राप्त नहीं किया जा सकता है। GM जीवों से प्राप्त या GM जीवों का उपयोग करके प्राप्त किए जाने वाले खाद्य पदार्थों को **GM खाद्य पदार्थ (GM foods)** कहा जाता है।

• भारतीय परिदृश्य

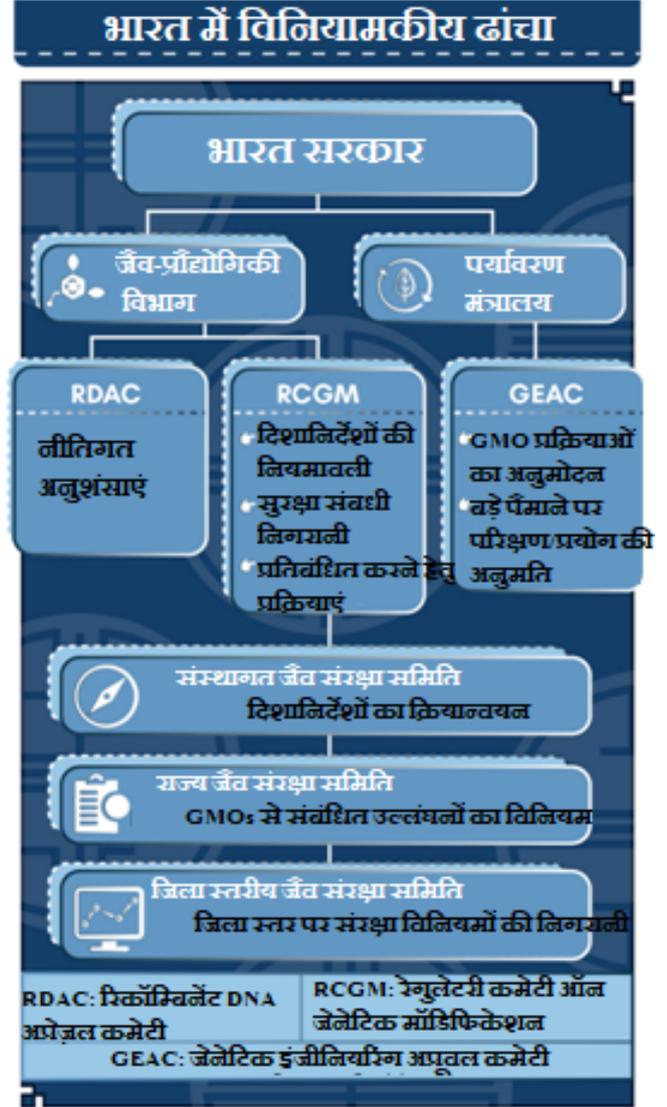
- भारत ने केवल एक **GM फसल ('क्राई-1 एसी जीन' से युक्त बीटी कपास)** के व्यवसायीकरण की अनुमति प्रदान की है।
- भारत GM फसलों के अंतर्गत आने वाली हेक्टेयर भूमि के आधार पर **विश्व में चौथे स्थान** पर है।
- बीटी कपास ने **कृषिगत आय में उल्लेखनीय वृद्धि** करने के साथ-साथ भारत को एक कपास आयातक से कपास निर्यातक देश के रूप में स्थापित करने में योगदान दिया है।

- **बीटी कपास के अंतर्गत कृषि क्षेत्र में वृद्धि हो रही है।** वर्ष 2018-19 के खरीफ फसल अवधि के आधिकारिक आंकड़ों से ज्ञात हुआ है कि कुल 122.38 लाख हेक्टेयर कृषि क्षेत्र में से 88.27 प्रतिशत क्षेत्र पर सभी प्रकार की बीटी कपास की किस्मों की कृषि की जा रही है।

- GM फसलों और उत्पादों को अनिवार्य नियमों और प्रक्रियाओं के माध्यम से उनकी **प्रभावकारिता, जैव सुरक्षा, पर्यावरण सुरक्षा और सामाजिक-आर्थिक लाभों के लिए कठोरतापूर्वक विनियमित** किया जाता है।

GM फसलों के लाभ

- **वर्धित फसल सुनम्यता (Increased crop resilience):** कठोर जलवायु परिस्थितियां जैसे कि उष्मा, सूखा, लवणता आदि के प्रति बेहतर सहनशीलता।
 - यह प्रजातियों को लुप्त होने और साथ ही स्थानिक रोगों से बचाती है।
- **सामाजिक-आर्थिक लाभ:** निम्न श्रम आगत और निम्न लागत के साथ वर्धित कृषि उत्पादन (उपज)।





- GM फसलें, भारत में भूमिहीन, सीमांत और छोटे किसानों को लाभ पहुंचाने वाली "सदाबहार क्रांति (evergreen revolution)" को प्रोत्साहित करने का अवसर प्रदान करती हैं।
- कीटनाशकों और शाकनाशियों के उपयोग में कमी करना।
- **आयात में कमी:** GM फसलें खाद्य तेल, दलहन आदि के आयात को समाप्त करके कृषिगत गतिविधियों के विकास में सहायता प्रदान कर सकती हैं।
- **खाद्य सुरक्षा:** GM फसलें भारत की खाद्य सुरक्षा आवश्यकताओं में वृद्धि हेतु एक विकल्प हो सकते हैं। इनकी सहायता से बांछित गुणों वाले खाद्य पदार्थों का उत्पादन किया जा सकता है।

GM किस्मों से संबंधित चिंताएं

- **एकाधिकार (Monopoly):** GM फसलों का प्रारंभ, एक ऐसा तरीका है जिसके द्वारा बड़ी बीज उत्पादक कंपनियां बाजारों पर एकाधिकार करने का प्रयास करती हैं। GM बीजों में "टर्मिनेटर सीड्स (समापक बीज)" तकनीक का प्रयोग किया जाता है। इन बीजों को आनुवंशिक रूप से संशोधित किया गया है, ताकि इनसे उत्पादित फसलों से प्राप्त बीजों से पुनः फसल का उत्पादन न किया जा सके।
- **बहिःसंकरण (Outcrossing):** GM पादपों से पारंपरिक फसलों अथवा जंगली प्रजातियों में जीन के स्थानान्तरण का खाद्य संरक्षा और खाद्य सुरक्षा पर अप्रत्यक्ष प्रभाव पड़ सकता है।
- **उत्पादन में गिरावट:** यह देखा गया है कि कुछ वर्षों के पश्चात् अधिकांश GM फसलों के उत्पादन में गिरावट/स्थिरता आ जाती है, जिसके परिणामस्वरूप प्रतिफल में कमी होने लगती है।
- **मानव स्वास्थ्य पर प्रभाव:** यदि स्थानांतरित आनुवंशिक पदार्थ मानव स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव डालते हैं तो खाद्य पदार्थों से मनुष्यों में होने वाले जीन स्थानांतरण, समस्या उत्पन्न कर सकते हैं। ऐसे में यदि प्रतिजैविक प्रतिरोधी जीन स्थानांतरित हो जाए तो इससे एक नई समस्या उत्पन्न होगी।
 - **एलर्जी संबंधी चिंताएं (Allergenicity):** चूंकि प्रोटीन अनुक्रम को नए आनुवंशिक पदार्थों को अंतर्विष्ट करते समय परिवर्तित कर दिया जाता है। अतः यह चिंता का विषय बना हुआ है क्योंकि संशोधित जीव ज्ञात अथवा अज्ञात प्रकार की एलर्जी संबंधी तत्वों (allergens) को उत्पन्न कर सकते हैं।
- **रोगजनकों द्वारा विकसित प्रतिरोध:** GM फसलों द्वारा उत्पन्न विषाक्त पदार्थों (toxins) के प्रति रोगजनकों में प्रतिरोधकता का विकास सदैव चिंता का एक विषय रहा है। उदाहरण के लिए, मोनसेंटो के BT कपास बीजों द्वारा उत्पादित विषाक्त पदार्थों के प्रति **पिंक बॉलवॉर्म** प्रतिरोधी बन गए हैं।
- **पर्यावरणीय चिंताएं:** गैर-लक्षित जीवों (उदाहरण- मधुमक्खियाँ और तितलियाँ) की सुभेद्यता तथा फसलों/पादपों की प्रजातियों के रूप में जैवविविधता की क्षति भी चिंता का विषय बना हुआ है।
 - चूंकि GM फसलों में उत्पन्न होने वाले विषाक्त पदार्थ पादपों के प्रत्येक भाग में उपस्थित होते हैं, इसलिए फसल कटाई के दौरान शेष रह गए कुछ भागों के अपघटन से **विषाक्त पदार्थ की अत्यधिक मात्रा मृदा/जल-स्तर को प्रदूषित कर सकती है।**
- **विनियामकीय चुनौतियाँ:**
 - **आंकड़ों में हेर-फेर की संभावना:** GEAC स्वयं क्लोज्ड फील्ड ट्रायल (नए उत्पादों का उपयोग से पूर्व परीक्षण) नहीं करती है, अपितु यह प्रौद्योगिकी विकासकर्ताओं द्वारा प्रदान किए गए आंकड़ों पर पूर्णतः निर्भर होती है। ऐसे में आंकड़ों के हेर-फेर और फर्जी आंकड़ों (fudging) को प्रस्तुत करने की संभावनाएँ बनी रहती हैं।
 - **GEAC से संबंधित चिंताएं:** GEAC की संरचना में तदर्थवाद (ad hocism) का प्रावधान; इसके सदस्यों के चयन के लिए निर्धारित मापदंड; नौकरशाहों का प्रभुत्व; जहां BT कपास की कृषि की गई, उस क्षेत्र के सिविल सोसायटी अथवा राज्य की ओर से किसी प्रतिनिधित्व का न होना और जैव-प्रौद्योगिकी क्षेत्र से संबद्ध विशेषज्ञ की अनुपलब्धता आदि ऐसे चुनौतीपूर्ण मुद्दे बने हुए हैं।
 - **DLCs की कार्यप्रणाली:** राज्यों के तहत स्थानीय स्तर पर GM फसलों का विनियमन करने वाली जिला स्तरीय समितियों (DLCs) की उपस्थिति अत्यंत कम है।
- **नकारात्मक जन धारणा:** GM फसलों से संबंधित वैज्ञानिक तथ्यों में **पारदर्शिता के अभाव और इस संदर्भ में जागरूकता के अभाव के कारण** जनता का ध्यान जोखिम-लाभ समीकरण के जोखिम पक्ष पर अधिक केन्द्रित है। इसके अतिरिक्त, भारत द्वारा **खाद्य GM सोयाबीन और कैनोला का आयात किया जाता है, इसलिए इसकी कृषि का प्रतिरोध करना एक विरोधाभासी कदम है।**



भारत में अन्य विनियमन

- पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम, 1986 के तहत "परिसंकटमय सूक्ष्म जीवों के भंडारण / अनुवांशिक अभियंत्रित जीवों या कोशिकाओं के निर्माण, उपयोग, आयात, निर्यात हेतु नियम, 1989 (इसे नियम, 1989 के रूप में भी जाना जाता है)": ये नियम और विनियम संपूर्ण भारत में आनुवंशिक रूप से संशोधित जीवों (GMOs) और उनके उत्पादों के अनुसंधान क्षेत्र एवं वृहद् पैमाने पर उनके अनुप्रयोगों को कवर करते हैं। ये नियम उन परिसंकटमय सूक्ष्म जीवों के अनुप्रयोगों को भी कवर करते हैं, जिन्हें आनुवांशिक रूप से परिवर्तित नहीं किया जा सकता है।
- GM खाद्य आयात को दो कानूनों, यथा- पर्यावरण संरक्षण अधिनियम (EPA), 1986 तथा खाद्य सुरक्षा व मानक अधिनियम (FSSA), 2006, के अधीन अनुमोदन की आवश्यकता होती है। जहां EPA, 1986 के तहत खाद्य उत्पादों के पर्यावरणीय प्रभाव सम्मिलित हैं, वहीं FSSA, 2006 मानव स्वास्थ्य पर खाद्य के प्रभाव का आकलन करता है। चूंकि GM उत्पादों के लिए भारत में किसी प्रकार का विनियमन नहीं है, इसलिए यह अभी भी देश में प्रतिबंधित है।

कोडेक्स ऐलीमेनतरीयस कमीशन (Codex):

- यह FAO/WHO का एक संयुक्त अंतर-सरकारी निकाय है। यह निकाय मानकों, आचरण संहिताओं व दिशानिर्देशों को तैयार करने एवं अनुशासनाएँ प्रदान करने के लिए उत्तरदायी है। जो कोडेक्स ऐलीमेनतरीयस (अर्थात् अंतर्राष्ट्रीय खाद्य संहिता) का गठन करते हैं।
- वर्ष 2003 में कोडेक्स द्वारा GM खाद्य पदार्थों का मानव स्वास्थ्य जोखिम के विश्लेषण हेतु सिद्धांतों को विकसित किया गया।

आगे की राह

- **GM फसलों पर राष्ट्रीय नीति:** देश में GM फसलों की आवश्यकता वाले सटीक क्षेत्रों को परिभाषित करने तथा सरकार द्वारा GM प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में सार्वजनिक और निजी निवेश को प्रोत्साहित करने हेतु एक नीति का निर्माण किया जाना चाहिए।
- **अग्रसक्रिय पेटेंट व्यवस्था:** यह अनिवार्य रूप से सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि GM बीज बाजार के एकाधिकार को प्रतिबंधित करने के लिए उचित विधायी और न्यायिक सुरक्षा उपाय उपलब्ध हों। उदाहरण के लिए, हाल ही में सर्वोच्च न्यायालय ने कहा है कि अमेरिकी कम्पनी मोनसैंटो अपने GM कपास के बीजों पर पेटेंट का दावा नहीं कर सकती।
- **पारदर्शिता:** GEAC के रिपोर्ट्स को सार्वजनिक किया जाना चाहिए और उनकी निहित चिंताओं को दूर करने के लिए वैज्ञानिक समुदाय और सिविल सोसायटी के साथ प्रभावी चर्चा आयोजित की जानी चाहिए।
 - आधुनिक जैव-प्रौद्योगिकी से संबद्ध जीवों और उत्पादों को विनियमित करने के लिए **भारतीय जैव-प्रौद्योगिकी नियामक प्राधिकरण (Biotechnology Regulatory Authority of India: BRAI)** नामक एक स्वतंत्र प्राधिकरण की स्थापना की जानी चाहिए।
- **वैधानिक उपाय:** दायित्व संबंधी उपबंधों (liability clause) का प्रावधान किया जाना चाहिए। यदि कुछ गलत घटित हो जाता है तो अमेरिकी कानून के समान इससे संबंधित जवाबदेही को वैधानिक रूप से निर्धारित किया जाना चाहिए। यदि GM तकनीक वाली फसल नियमित किस्मों को प्रभावित करती है तो इस संदर्भ में जवाबदेही काफी अधिक होती है। इससे यह सुनिश्चित होगा कि जैसे BT कपास पर पिंक बॉलवर्म कीट के आक्रमण के मामले में जो गैर-जवाबदेही दिखाई गई वह दूसरी GM फसलों के मामले में न दोहराई जाए।
- **कठोर विनियमन:** जैव-प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में प्रगति के साथ, पर्यावरण की दृष्टि से सुरक्षित कृषि उत्पादों की कृषि और बिक्री सुनिश्चित करने हेतु इस क्षेत्र से संबंधित कठोर विनियमन अथवा संवीक्षा की तत्काल आवश्यकता है।
 - **जैव सुरक्षा पर कार्टाजेना प्रोटोकॉल और जैवविविधता अधिनियम, 2002** को प्रभावी रूप से कार्यान्वित किया जाना चाहिए।
 - उपभोक्ताओं को एक विकल्प प्रदान करने के लिए GMOs की लेबलिंग को अनिवार्य रूप से लागू किया जाना चाहिए।
- **सहयोग:** GM फसलों से संबंधित मुद्दों पर निर्णय लेने से पहले राज्य सरकारों से परामर्श किया जाना चाहिए, क्योंकि कृषि राज्य सूची का एक विषय है।
- **नई प्रौद्योगिकी का लागत-लाभ विश्लेषण:** यह तर्क दिया जा सकता है कि चूंकि तकनीकी परिवर्तनों के कारण अनिवार्य रूप से कुछ नकारात्मक बाह्यताएँ उत्पन्न होती हैं, अतः उन्हें हमारे दैनिक जीवन में शामिल करने का निर्णय अनिवार्यतः व्यापक परिणामों को ध्यान में रख कर लिया जाना चाहिए।

1.2. जीन एडिटिंग

(Gene Editing)

सुर्खियों में क्यों?

हाल ही में, एक स्वतंत्र चीनी शोधकर्ता हे जियानकुई (He Jiankui) ने यह दावा किया कि उसने अपने शोध में CRISPR/Cas9 जीन एडिटिंग तकनीक का उपयोग कर विश्व के पहले "आनुवांशिक रूप से संशोधित" शिशुओं को विकसित की है। उल्लेखनीय है कि जियानकुई के इस घोषणा के उपरांत वैश्विक स्तर पर इससे संबंधित वाद-विवाद आरंभ हो गए हैं।

जीन एडिटिंग क्या है?

- यह एक प्रकार की **आनुवांशिक अभियांत्रिकी (genetic engineering)** है। इसमें कृत्रिम रूप से अभियांत्रित न्यूक्लीज (engineered nucleases) या "आणविक कैंची (molecular scissors)" का उपयोग करके जीव के जीनोम में DNA को युग्मित करना, हटाना या नष्ट करना अथवा उसमें परिवर्तन करना शामिल है।
- ये न्यूक्लीज वांछित स्थान पर (उदाहरण; जहाँ असंगत जीन विद्यमान हो) भाग-विशिष्ट डबल-स्ट्रैंड ब्रेक्स (site-specific doublestrand breaks: DSBs) का सृजन करते हैं।
- इसके पश्चात, ऐसे खंडों (ब्रेक्स) की नए जीन के पुनर्संयोजन अथवा समावेशन के माध्यम से मरम्मत की जाती है, जिसके परिणामस्वरूप लक्षित उत्परिवर्तन होता है।

CRISPR-Cas9

- जीनोम एडिटिंग के लिए एक नवीन उपागम को CRISPR-Cas9 के रूप में जाना जाता है। यह क्लस्टर्ड रेग्युलरी इंटरस्पेस्ड शार्ट पॉलिनड्रोमिक रिपीट्स (clustered regularly interspaced short palindromic repeats) और CRISPR-प्रोटीन 9 का संक्षिप्त रूप है।
- बैक्टीरिया में स्वाभाविक रूप से उत्पन्न जीनोम एडिटिंग प्रणाली से इसे ग्रहण किया गया है।
- यह अन्य मौजूदा जीनोम एडिटिंग विधियों के विपरीत तीव्र, बहुनीय, अत्यधिक सटीक और अधिक कुशल है।
- CRISPR उस प्रणाली का DNA- लक्षित भाग है जिसमें एक RNA अणु या 'मार्गदर्शक' अणु, पूरक बेस-पेयरिंग के माध्यम से विशिष्ट DNA आधारों से जुड़ने हेतु प्रतिरूपित किया गया है।
- Cas9 न्यूक्लीज (एक प्रकार के एंजाइम) का भाग होता है, जो DNA को काटता है।

जीन एडिटिंग के लाभ

- मानव जीनोम एडिटिंग का उपयोग कई मानव रोगों और आनुवांशिक विकारों, जैसे- HIV/AIDS, हीमोफिलिया आदि के उपचार के लिए किया जा सकता है।
- यह मनुष्यों में रोग प्रतिरोधक क्षमता और जीवन काल में काफी हद तक वृद्धि कर सकता है।
- यह अगली पीढ़ी की अत्यधिक कुशल और लागत प्रभावी प्रतिजैविक (एंटीबायोटिक) दवाओं (जीवाणुभोजी वायरस पर आधारित) का आधार बन सकता है।
- जीन एडिटिंग का लुप्तप्राय प्रजातियों के संरक्षण या विलुप्त हो चुकी प्रजातियों को पुनः उत्पन्न करने के लिए उपयोग किया जा सकता है।
- इसका उपयोग अधिक स्वास्थ्यप्रद भोजन (फोर्टिफिकेशन के माध्यम से) और उत्पादन में वृद्धि करने के लिए भी किया जा सकता है।
- इसमें संचरण के साधनों को समाप्त करके रोगों के प्रसार को धीमा करने की क्षमता विद्यमान है। उदाहरणार्थ- जीन एडिटिंग का उपयोग पर्यावरण में बंध्याकृत मच्छरों को विकसित करने के लिए किया जा सकता है।

जीन एडिटिंग से संबंधित नैतिक चुनौतियां

- 'डिज़ाइनर बेबीज़' से संबंधित चिंताएँ: मानव भ्रूण अभियांत्रिकी के कारण डिज़ाइनर बेबीज़ की संभावनाओं में वृद्धि हुई है, जहाँ भ्रूण को चिकित्सीय कारणों की बजाय सामाजिक कारणों से परिवर्तित किया जा सकता है, जैसे- बुद्धिमत्ता अथवा लंबाई बढ़ाने के लिए।
- न्याय और समानता: यह भी चिंता व्यक्त की जाती है कि जीनोम एडिटिंग केवल संपन्न वर्ग को सुलभ होगी तथा इस कारण स्वास्थ्य देखभाल एवं अन्य संबंधित सुविधाओं की उपलब्धता में विद्यमान असमानताओं में वृद्धि होगी। इसके अतिरिक्त इसकी चरमावस्था में, जर्म लाइन एडिटिंग द्वारा एक ऐसे विशिष्ट वर्ग के उत्पन्न होने की सम्भावना है जो अपने अभियांत्रित जीनोम की गुणवत्ता (जैसे- अत्यधिक बुद्धिमान/असाधारण सौंदर्य) के कारण जन सामान्य से भिन्न हो। इस प्रकार, आनुवांशिक सुधार का

उपयोग सामाजिक असमानता के घुणित रूप को व्युत्पन्न करेगा, जो कि अन्यायपूर्ण है।

- **सूचित सहमति:** आलोचकों का कहना है कि जर्मलाइन थेरेपी के लिए सूचित सहमति प्राप्त करना असंभव है, क्योंकि संशोधन (एडिट) द्वारा प्रभावित रोगी भ्रूण और भावी पीढ़ी हैं। उपचार के लिए आवश्यक सुरक्षा उपायों को अपनाए बिना मनुष्यों पर नई तकनीक का परीक्षण करने के अंतर-पीढ़ीगत प्रभाव उत्पन्न हो सकते हैं, यह **कांट के नैतिक सिद्धांत** का उल्लंघन होगा।
- **भ्रूण पर जीनोम-एडिटिंग अनुसंधान:** विभिन्न व्यक्तियों द्वारा अनुसंधान के लिए मानव भ्रूण का उपयोग करने पर नैतिक और धार्मिक आपत्तियां व्यक्त की गई हैं। भारत और कनाडा में भ्रूण पर जीनोम-एडिटिंग अनुसंधान की अनुमति नहीं है, जबकि अमेरिका ने जर्मलाइन जीन एडिटिंग हेतु संघीय सहायता पर प्रतिबंध आरोपित कर दिया है।
- **उपभोक्ताओं के लिए विनियमन:** पेटेंट का विनियमन चुनौतीपूर्ण है क्योंकि इसमें कई आर्थिक हित शामिल हैं और यह मुकदमेबाजी को बढ़ावा दे सकता है। चिकित्सीय उपयोग के लिए मानव जीनोम अनुक्रम को पेटेंट कराने वाली जैव-प्रौद्योगिकी संबंधी कंपनियों लाभ पर अत्यधिक बल प्रदान करती हैं, जिससे नैतिक चिंताएं उत्पन्न होती हैं।

जीन एडिटिंग से संबंधित मुद्दे

- **निहित खतरों और लाभों के मध्य संतुलन (Balance Risk & Benefits):** ऑफ-टारगेट प्रभाव (गलत भाग में एडिटिंग के कारण वांछित गुणों के स्थान पर भिन्न गुणों का सृजन हो जाना) और **मोज़ाइसिज़्म** (जब कुछ कोशिकाओं में एडिटिंग की जाती है परन्तु अन्य में नहीं तो इससे दो या दो से अधिक प्रकार की कोशिकाएं उत्पन्न हो जाती हैं) की संभावनाओं के कारण, सुरक्षा प्राथमिक चिंता का विषय है।
- **ह्यूमन जर्मलाइन के लिए तकनीक का अनुप्रयोग (Application of the technique to human germline):** अब तक, जीनोम एडिटिंग का उपयोग करने वाले मनुष्यों में सभी चिकित्सीय प्रयोग कायिक कोशिकाओं (somatic cells) पर किए गए हैं (अर्थात् इससे केवल रोगी प्रभावित होता है, रोगी की आगामी पीढ़ी में परिवर्तित जीन के स्थानांतरित होने की संभावना नहीं होती है)। ह्यूमन जर्मलाइन में जीनोम एडिटिंग से संबंधित सुरक्षा चिंताओं को व्यक्त किया गया है, जहां अप्रत्याशित परिवर्तन आगामी पीढ़ियों तक हस्तांतरित हो सकते हैं।
- **पारिस्थितिक प्रभाव (Ecological impacts):** एक 'जीन ड्राइव' संपूर्ण जनसंख्या में नकारात्मक लक्षणों के साथ जीन के एक समूह का प्रसार कर सकता है, जिससे गंभीर पारिस्थितिक परिणामों के साथ संपूर्ण लक्षित जनसंख्या विलुप्त हो सकती है।
- **विनियमन में कठिनाई (difficulty in regulation):** CRISPR Cas9 तकनीक के माध्यम से आनुवंशिक रूप से संशोधित जीवों की प्रयोगशाला के बाहर पहचान करना और बाह्य विश्व में इस तरह के जीवों को विनियमित करना अधिक कठिन है।
 - वर्तमान में इस प्रौद्योगिकी की पद्धतियों और अनुप्रयोगों पर निगरानी रखने के लिए कोई विनियामक निकाय नहीं है। इसलिए इसमें पारदर्शिता की कमी, निम्न गुणवत्ता और रोगियों के उपचार में अनावश्यक विलंब में वृद्धि हो सकती है।
- **अनियंत्रित नैदानिक परीक्षण (Uncontrolled clinical trials):** वर्तमान में उपचार की प्रभावकारिता की जाँच के लिए नैदानिक परीक्षणों के मानदंडों के मानकीकरण हेतु कोई आदर्श मानक उपलब्ध नहीं हैं।

आगे की राह

- वैज्ञानिक समुदाय को **जीन एडिटिंग के 'अच्छे' और 'बुरे' अनुप्रयोगों के मध्य अंतर करने के लिए सिद्धांतों का निर्धारण करना चाहिए:**
 - **जनकल्याण को बढ़ावा देना:** मानव स्वास्थ्य और कल्याण में वृद्धि करने हेतु अनुसंधान किया जाना चाहिए। प्रारंभिक चरण और अनिश्चित अनुप्रयोगों संबंधी जोखिमों को कम करना चाहिए।
 - **पारदर्शिता:** शोधकर्ताओं द्वारा हितधारकों को लाभ, जोखिम और निहितार्थ से संबंधित पूर्ण जानकारी उपलब्ध कराई जानी चाहिए।
 - **उचित देखभाल:** मानव रोगियों पर किए जाने वाले नैदानिक अनुसंधान को प्राप्त साक्ष्यों के पूर्ण मूल्यांकन एवं कठोर पर्यवेक्षण के तहत सावधानीपूर्वक और संरक्षणवादी रूप से (conservatively) संपादित किया जाना चाहिए।
 - **उत्तरदायी वैज्ञानिक प्रयोग:** अनुसंधान को उच्चतम प्रयोगात्मक और विश्लेषणात्मक मानकों का पालन करना चाहिए।
 - **मानवीयता के प्रति सम्मान:** अनुसंधान के तहत सभी व्यक्तियों की गरिमा को स्वीकार किया जाना चाहिए और यह मानना चाहिए कि सभी व्यक्तियों के नैतिक मूल्य समान होते हैं, चाहे उनकी आनुवंशिक रूपरेखा कुछ भी हो।
 - **समानता:** अनुसंधान के लाभ व दायित्व व्यापक रूप से और समान रूप से विस्तारित होने चाहिए।
 - **अंतर्राष्ट्रीय सहयोग:** जीनोम एडिटिंग तकनीकों के अनुप्रयोग के नियमन के सामंजस्य के लिए शोधकर्ताओं को अंतर्राष्ट्रीय सहयोग के लिए प्रतिबद्ध होना चाहिए।

- जैव-नैतिकतावादियों (Bioethicists) और शोधकर्ताओं का मानना है कि प्रजनन संबंधी उद्देश्यों के लिए मानव जीनोम एडिटिंग का प्रयोग वर्तमान समय में नहीं किया जाना चाहिए। इसका प्रयोग प्रारंभ करने से पूर्व अधिक सुरक्षा एवं प्रभावशीलता से संबंधित अनुसंधान किया जाना, जोखिम और लाभ का तुलनात्मक अध्ययन करना तथा जन सहमति का निर्माण किया जाना आवश्यक है। ह्यूमन जर्मलाइन एडिटिंग से संबंधित सभी नैदानिक परीक्षणों की अनुमति केवल ऐसी स्थिति में दी जानी चाहिए जब रोग की रोकथाम हेतु कोई उचित वैकल्पिक उपाय शेष न रहा हो।
- जर्मलाइन एडिटिंग अनुमेय होना चाहिए या नहीं, यह निर्धारित करने के लिए निरंतर सार्वजनिक विचार-विमर्श किया जाना महत्वपूर्ण है।

1.2.1. श्री-पैरेंट बेबी

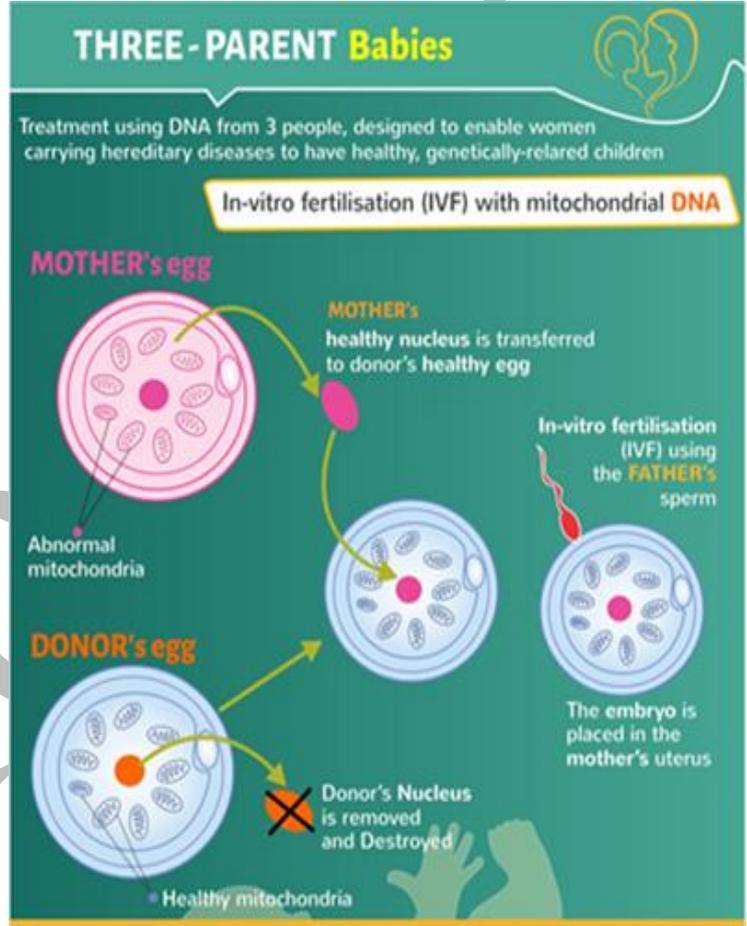
(3-Parent Baby)

सुखियों में क्यों?

हाल ही में, ग्रीक एवं स्पेनिश चिकित्सकों के एक दल ने मैटरनल स्पिंडल ट्रांसफर तकनीक (माइटोकॉन्ड्रियल रिप्लेसमेंट थेरेपी की एक विधि) का प्रयोग कर तीन व्यक्तियों से एक शिशु को उत्पन्न किया है।

पृष्ठभूमि

- माइटोकॉन्ड्रिया कोशिकाओं के भीतर उपस्थित कोशिकांग हैं, जो एडिनोसिन ट्राइफॉस्फेट (ATP) का उत्पादन कर ऊर्जा निर्मुक्त करते हैं। यह उपापचय को संचालित करने वाली प्रमुख ऊर्जा इकाई है।
 - माइटोकॉन्ड्रिया को कोशिका के पावरहाउस के रूप में भी संदर्भित किया जाता है।
- ऊर्जा उत्पादन के अतिरिक्त माइटोकॉन्ड्रिया कोशिकाओं के स्व-विनाश (apoptosis) को नियंत्रित करने में भी सहायता करता है, जो कोलेस्ट्रॉल एवं हीम (हीमोग्लोबिन का एक घटक) जैसे पदार्थों के उत्पादन हेतु आवश्यक होता है।
- यद्यपि DNA का अधिकांश भाग कोशिका केंद्रक में पाया जाता है, परन्तु कुछ भाग माइटोकॉन्ड्रिया में भी विद्यमान होता है, जिसे माइटोकॉन्ड्रियल DNA (mtDNA) कहा जाता है।



- माइटोकॉन्ड्रिया वंशानुगत रूप से माता से ही प्राप्त होता है और इसके परिणामस्वरूप यदि माता में दोषपूर्ण mtDNA विद्यमान होता है, तो शिशु भी दुर्लभ माइटोकॉन्ड्रियल रोगों के साथ जन्म लेता है।
- दोषपूर्ण mtDNA के कारण उत्पन्न होने वाले विकारों में सम्मिलित हैं- मधुमेह, श्वसन संबंधी विकार, हंटिंग्टन रोग, पार्किंसंस रोग, अल्जाइमर रोग आदि।
- वर्तमान में माइटोकॉन्ड्रियल रोगों हेतु कोई उपचार उपलब्ध नहीं है।

श्री पैरेंट बेबी के बारे में

- माइटोकॉन्ड्रियल रिप्लेसमेंट थेरेपी (MRT) इन-विट्रो फर्टिलाइजेशन (असिस्टेड रिप्रोडक्टिव टेक्नोलॉजी) का ही एक प्रकार है।
- इसका उपयोग IVF (इन-विट्रो फर्टिलाइजेशन) प्रक्रिया के दौरान माता के दोषपूर्ण माइटोकॉन्ड्रियल DNA को डोनर (दाता) महिला के स्वस्थ माइटोकॉन्ड्रिया से प्रतिस्थापित करने में किया जाता है, इसी कारण इस प्रकार जन्मे बच्चे को श्री-पैरेंट बेबी के नाम से जाना जाता है।
- इस प्रकार उत्पन्न संतान का जन्म माता और पिता द्वारा ही होता है, परन्तु "श्री-पैरेंट" बेबीज़ में माता और पिता के न्यूक्लियर DNA के साथ-साथ डोनर का माइटोकॉन्ड्रियल DNA भी उपस्थित होगा।
- बच्चे को माता-पिता द्वारा प्राप्त होने वाले 20,000 से अधिक जीनों की तुलना में डोनर का माइटोकॉन्ड्रिया केवल 37 जीनों का योगदान करता है। यह एक नगण्य मात्रा है तथा रक्त-आधान या अंग प्रत्यारोपण में प्राप्त होने वाले जीनों की संख्या से बहुत कम है।

- अन्य विशेषताओं, जैसे- बुद्धिमत्ता, आँखों एवं बालों का रंग, ऊँचाई इत्यादि में कोई परिवर्तन नहीं होता है।
- लाभ: इसका उपयोग माता से संतान को प्राप्त होने वाले गंभीर आनुवंशिक रोगों की रोकथाम करने तथा बांझपन के उपचार हेतु किया जा सकता है।
- UK वर्ष 2015 में "श्री पैरेंट" बेबीज को जन्म देने वाली प्रक्रियाओं को आधिकारिक रूप से स्वीकृति प्रदान करने वाला प्रथम देश बन गया है।

MRT की प्रक्रिया

माइटोकॉन्ड्रियल रिप्लेसमेंट थेरेपी (MRT) को दो विधियों के माध्यम से निष्पादित किया जा सकता है यथा - प्रोन्यूक्लियर ट्रांसफर और स्पिंडल ट्रांसफर।

स्पिंडल ट्रांसफर

- इस विधि में सामान्य माइटोकॉन्ड्रिया से स्पिंडल तथा संबंधित गुणसूत्रों (chromosomes) को हटाकर नष्ट कर दिया जाता है और माता के अंडाणु/असामान्य माइटोकॉन्ड्रिया से स्पिंडल एवं संबंधित गुणसूत्रों को रिक्त किए गए डोनर अंडे में स्थानांतरित कर दिया जाता है।
- पुनर्संरचित अंडाणु को पिता के शुक्राणुओं के साथ निषेचित किया जाता है तथा इसके पश्चात्, सामान्य माइटोकॉन्ड्रिया तथा माता और पिता के जीनोम वाले भ्रूण को गर्भाशय में स्थानांतरित कर दिया जाता है।

प्रोन्यूक्लियर ट्रांसफर

- इस विधि के अंतर्गत, पहले माता के असामान्य माइटोकॉन्ड्रिया वाले अंडाणुओं को और सामान्य माइटोकॉन्ड्रिया वाले डोनर के अंडाणुओं को शुक्राणुओं के साथ निषेचित किया जाता है।
- इसके पश्चात् सामान्य माइटोकॉन्ड्रिया से प्राक्केद्रकों (pronuclei) को नष्ट कर दिया जाता है और असामान्य माइटोकॉन्ड्रिया के युग्मज (zygote) से प्राक्केद्रकों को रिक्त किए गए जाइगोट (युग्मज) में स्थानांतरित कर दिया जाता है।
- इस प्रक्रिया के पश्चात् सामान्य माइटोकॉन्ड्रिया तथा माता एवं पिता के जीनोम वाले भ्रूण को गर्भाशय में स्थानांतरित कर दिया जाता है।

1.3. जीनोम अनुक्रमण

(Genome Sequencing)

सुखियों में क्यों?

अंतर्राष्ट्रीय जीव विज्ञानियों ने एक महत्वाकांक्षी 'अर्थ बायोजीनोम प्रोजेक्ट' को लॉन्च किया है। इसका लक्ष्य दस वर्ष की अवधि में पृथ्वी के समस्त यूकैरियोटिक जैव विविधता (ऐसे जीव जिनकी कोशिकाओं का नाभिक एक झिल्ली से घिरा होता है) के जीनोम को अनुक्रमित करना, सूचीबद्ध करना और उनकी विशेषताओं का विवरण प्रस्तुत करना है।

अर्थ बायोजीनोम प्रोजेक्ट के बारे में

- इसमें विभिन्न देशों की परियोजनाएं शामिल हैं:
 - सैकड़ों-हजारों कशेरुकियों के आनुवंशिक कूट (जेनेटिक कोड) को अनुक्रमित करने के लिए अमेरिकी नेतृत्व में एक परियोजना।
 - 10,000 पादप जीनोम अनुक्रमित करने के लिए चीन की परियोजना।
 - ग्लोबल एंट जीनोम एलायंस, जिसका लक्ष्य लगभग 200 चींटियों के जीनोमों को अनुक्रमित करना है।
- वेलकम सेंगर इंस्टीट्यूट के नेतृत्व में ब्रिटेन के प्रतिभागी ब्रिटेन में पाई जाने वाली सभी 66,000 प्रजातियों के आनुवंशिक कूटों को भी अनुक्रमित करेंगे। यह कार्य डार्विन ट्री ऑफ लाइफ नामक एक राष्ट्रीय प्रयास के तौर पर किया जाना है।
- वर्तमान में पृथ्वी की सभी ज्ञात यूकैरियोटिक प्रजातियों में से 3,500 से कम अथवा लगभग 0.2 प्रतिशत के जीनोम अनुक्रमित किए जा सके हैं।
- भौतिक नमूनों को विश्व के विभिन्न भागों में स्थित चार या उससे अधिक प्रयोगशालाओं में तरल नाइट्रोजन में फ्रोजन अवस्था में भंडारित किया जाएगा तथा डिजिटलीकृत जानकारी की रिपॉजिटरी तैयार की जाएगी।
- संपूर्ण प्रोजेक्ट न्यूनतम 1 एक्साबाइट (अर्थात् 1 अरब गीगाबाइट) डेटा उत्पन्न करेगा, जिसे निःशुल्क रूप से ऑनलाइन साझा किया जाएगा।
- यह पहल जैविक सूचना का डेटाबेस तैयार करेगी। यह डेटाबेस वैज्ञानिक अनुसंधान के लिए एक मंच प्रदान करता है तथा पर्यावरण और संरक्षण संबंधी पहल को समर्थन प्रदान करेगा।
- भागीदार संस्थान यथासंभव स्वयं ही अपने वित्त पोषण की व्यवस्था करेंगे। हालांकि इस परियोजना को विश्व आर्थिक मंच का



समर्थन प्राप्त है।

- EGP के संभावित लाभों की तुलना **मानव जीनोम परियोजना** से प्राप्त लाभों से की जाती है। ध्यातव्य है कि **मानव जीनोम परियोजना** ने मानव स्वास्थ्य और रोग संबंधी अनुसंधान पर रूपांतरकारी प्रभाव डाला है।

ह्यूमन जीनोम प्रोजेक्ट (HGP):

ह्यूमन जीनोम प्रोजेक्ट- रीड (HGP-read):

- यह एक अंतर्राष्ट्रीय और बहु-संस्थागत प्रयास था जिसमें 13 वर्षों (1990-2003) के दौरान ह्यूमन जीनोम के ब्लूप्रिंट को तैयार किया गया था।
- HGP ने इस तथ्य को स्पष्ट किया है कि 3 बिलियन से अधिक बेस युग्मों से युक्त लगभग 20,500 मानव जीन विद्यमान हैं।
- भारत द्वारा HGP-रीड में भाग नहीं लिया गया था।

ह्यूमन जीनोम प्रोजेक्ट- राइट (HGP-write):

- इस प्रोजेक्ट को वर्ष 2016 में परिष्कृत बायो-इंजीनियरिंग टूल द्वारा खरोंच (स्क्रेच) से कृत्रिम मानव जीनोम के लेखन अथवा निर्माण हेतु प्रारम्भ किया गया था।
- इसके संभावित अनुप्रयोगों में प्रत्यारोपण योग्य मानव अंगों को उत्पन्न करना, कोशिका वंशों के अंतर्गत वायरस के विरुद्ध प्रतिरक्षा प्रणाली को विकसित करना, नए चिकित्सीय कोशिका वंशों में कैंसर के प्रति प्रतिरोधात्मक क्षमता का विकास करना, उच्च उत्पादकता को तीव्र करना, लागत-कुशल टीकों का विकास करना इत्यादि शामिल हैं।

जीनोम अनुक्रमण क्या है?

- जीनोम, किसी जीव के DNA में विद्यमान समस्त जीनों का अनुक्रमण होता है। प्रत्येक जीनोम में उस जीव के गठन एवं अनुरक्षण से संबंधित सभी आवश्यक सूचनाएं उपलब्ध होती हैं।
 - मनुष्यों में यह (संपूर्ण जीनोम की एक प्रतिलिपि में लगभग 3 बिलियन से अधिक DNA धारक युग्म) उन सभी कोशिकाओं में पाया जाता है जिनमें नाभिक विद्यमान होता है।
- जीनोम अनुक्रमण, जीनोम में DNA न्यूक्लियोटाइड अथवा धार के क्रम को ज्ञात करने की विधि है जैसे- एक जीव के DNA के निर्माण में एडीनीन (As), गुआनिन (Gs), साइटोसीन (Cs) और थायमिन (Ts) धार शामिल होते हैं।

अन्य संबंधित प्रोजेक्ट

जीनोम इंडिया प्रोजेक्ट

- इसे वर्ष 2017 में भारतीय विज्ञान संस्थान (IISc) स्थित सेंटर फॉर ब्रेन रिसर्च द्वारा जैव संसाधन और स्थायी विकास संस्थान (जैव प्रौद्योगिकी विभाग के अंतर्गत कार्यरत एक राष्ट्रीय संस्थान) के सहयोग से आरंभ किया गया था।
- इसका उद्देश्य पूर्वोत्तर राज्यों के विभिन्न नृजातीय, भाषाई और सामाजिक-सांस्कृतिक वर्गों के 2,000 से अधिक व्यक्तियों का समग्र जीनोम अनुक्रम (WGS) तैयार करना है।
- यह विभिन्न नृजातीय समूहों की आनुवंशिक उत्पत्ति तथा आनुवंशिक रोग संबंधी भार को समझने में कारगर साबित होगा जिससे व्यक्तिगत चिकित्सा के विकास में सहायता प्राप्त होगी।

100k जीनोम एशिया प्रोजेक्ट: भारतीय वैज्ञानिकों और कंपनियों के एक समूह ने नानयांग टेक्नोलॉजिकल यूनिवर्सिटी (NTU), सिंगापुर के नेतृत्व में 100k जीनोम एशिया प्रोजेक्ट को प्रारम्भ किया है, जिसका उद्देश्य 50,000 भारतीयों सहित 100 हजार एशियाई लोगों के समग्र जीनोम अनुक्रम को तैयार करना है।

जीनोम अनुक्रमण के लाभ

- **जैव विविधता का संरक्षण:** जलवायु परिवर्तन और वनावरण में कमी जैसी संबंधित चिंताओं के आलोक में, वर्तमान जैव विविधता का लगभग 50% भाग 21वीं शताब्दी के अंत तक नष्ट हो सकता है। इसे छठी व्यापक विलुप्ति (Sixth Great Extinction) के रूप में संदर्भित किया जाता है। यह परियोजना संकटग्रस्त जीवों के जीनोम को अभिलेखित करने में सहायता करेगी।
- **अज्ञात प्रजातियों की खोज:** ऐसा माना जाता है कि पृथ्वी पर यूकैरियोटिक प्रजातियों की संख्या 2 मिलियन से 3 मिलियन के मध्य है। अभी तक मात्र आधी प्रजातियों की पहचान की जा सकी है।
- **नए संसाधन:** इससे स्पष्ट वाणिज्यिक लाभों के साथ-साथ नई दवाओं एवं नए जैव ईंधनों की खोज तथा कृषि प्रौद्योगिकियों के विकास को बढ़ावा मिलेगा।
 - यह रोग, कीट एवं सूखा प्रतिरोधी फसलों के विकास में भी सहायता प्रदान करेगा।



- **राजस्व सृजन:** यह वैज्ञानिक क्षमता को बढ़ावा देने और समृद्ध जैव विविधता वाले निर्धन देशों के लिए राजस्व सृजन में सहायता कर सकता है।
- **बेहतर समझ:** यह जीव विज्ञान और उद्विकास की समझ में क्रांतिकारी परिवर्तन लाएगा तथा इस प्रकार यह जीनोम के उच्च विश्लेषण (high-resolution) तथा विभिन्न क्षारों (base-by-base) के परीक्षण द्वारा दुर्लभ और लुप्तप्राय प्रजातियों के संरक्षण के संबंध में नए दृष्टिकोण का निर्माण करेगा।
 - वैज्ञानिकों को यह भी आशा है कि संपूर्ण जीनोम अनुक्रम का अध्ययन करने में सक्षम होने से उन्हें यह समझने में सहायता प्राप्त होगी कि जीनोम की संपूर्ण कार्यात्मक प्रक्रिया किस प्रकार होती है- एक जीव की समग्र वृद्धि, विकास एवं अनुरक्षण को निर्देशित करने के लिए जीन एक-साथ किस प्रकार कार्य करते हैं।
- **वृहत सूचना:** यह नव जीनोम के सृजन में सहयोग प्रदान करने के लिए कम समय में अत्यधिक मात्रा में डेटा उपलब्ध कराता है।
- **जीन के अतिरिक्त अन्य भागों की समझ:** जीन, जीनोम में DNA के 25 प्रतिशत से भी कम भाग का प्रतिनिधित्व करते हैं, अतः समग्र जीनोम अनुक्रम की जानकारी से वैज्ञानिकों को जीन के अतिरिक्त जीनोम के शेष भागों का अध्ययन करने में सहायता प्राप्त होगी। इसमें नियामक क्षेत्र (regulatory regions) भी शामिल हैं जो जीन की सक्रियता एवं निष्क्रियता, और इसके साथ ही "निरर्थक" या "जंक" DNA (क्योंकि अब तक इससे संबंधित तथ्य स्पष्ट नहीं हैं) के लंबे खंडों को नियंत्रित करते हैं।
- **अन्य प्रजातियों का अनुक्रमण:** जहाँ, यह विधि सामान्यतः मानव जीनोम अनुक्रमण के साथ संबद्ध है, वहीं अगली पीढ़ी के अनुक्रमण (Next-generation Sequencing: NGS) तकनीक की सुनम्य प्रकृति इसे किसी भी प्रजाति के अनुक्रमण हेतु समान रूप से उपयोगी बनाते हैं, जैसे- कृषि कार्यों हेतु महत्वपूर्ण पशुधन, पौधे अथवा सूक्ष्म जीव आदि।
- **रोगों की समझ:** जीनोम संबंधी सूचनाएं आनुवंशिक विकारों की पहचान करने, कैंसर को बढ़ावा देने वाले उत्परिवर्तन को चिन्हित करने तथा रोग के प्रसार पर निगरानी रखने में सहयोग प्रदान करती हैं।
- **पर्यावरण संरक्षण:** इस अनुक्रमण द्वारा प्राप्त जानकारी से पर्यावरण संरक्षण में सहायता प्राप्त होगी, अर्थात् उन जीवाणुओं एवं अन्य जीवों का पता लगाया जा सकेगा जो वायु, जल, मृदा और भोजन को संदूषित कर सकते हैं।

जीनोम अनुक्रमण से संबंधित चुनौतियां

- **नैतिक और सामाजिक मुद्दे:** यदि जीनों से संबंधित आनुवंशिक जानकारी को असंवेदनशील तरीके से नियंत्रित किया जाता है, तो यह संभावित नियोक्ताओं और बीमाकर्ताओं द्वारा विभेद किए जाने के रूप में संकट उत्पन्न कर सकती है।
- **कठिन कार्य:** जीनोम अनुक्रमण में सर्वाधिक कठिन भाग उन प्रजातियों से उच्च गुणवत्तापूर्ण नमूनों को प्राप्त करना और उन्हें संसाधित करना है, जिन तक पहुंच कठिन है।
- **प्रौद्योगिकियों का अभाव:** नमूने एकत्र करने वाली ड्रोन जैसी नई प्रौद्योगिकियों को विकसित करने की आवश्यकता हो सकती है।
- **IPR संबंधित मुद्दा:** भौतिक नमूने और आनुवंशिक डेटा को सीमा-पार हस्तांतरित करने से संबंधित प्रोटोकॉल जटिल हैं तथा प्राप्त लाभों के साझाकरण के संबंध में विवाद उत्पन्न होने की संभावनाएं विद्यमान हैं।
- **विधिक ढांचा:** यद्यपि 2014 का नागोया प्रोटोकॉल ऐसे हस्तांतरण के लिए एक फ्रेमवर्क प्रदान करता है, तथापि जैव-विविधता पर संयुक्त राष्ट्र अभिसमय (UNCBD) को एक नए प्रोटोकॉल पर कार्य करना होगा तथा आदर्श रूप में एक नया, पारदर्शी और न्यायसंगत विधिक ढांचा तैयार करना होगा।

संबंधित जानकारी

हाल ही में नेशनल सेंटर फॉर माइक्रोबियल रिसोर्स (NCMR) - नेशनल सेंटर फॉर सेल साइंस (NCCS) के नेतृत्व वाले 'इंडियन ह्यूमन माइक्रोबायोम इनिशिएटिव' को स्वीकृति के लिए प्रस्तुत किया गया है।

ह्यूमन माइक्रोबायोम प्रोजेक्ट (HMP) के बारे में

- 'ह्यूमन माइक्रोबायोम प्रोजेक्ट' अमेरिका के नेशनल इंस्टिट्यूट ऑफ हेल्थ की एक शोध पहल है।
- वर्ष 2007 में आरंभ इस परियोजना का उद्देश्य मानव माइक्रोबायोम का विवरण प्रदान करने तथा स्वास्थ्य और रोगों में इसकी भूमिका का विश्लेषण करने के लिए आवश्यक संसाधनों एवं विशेषज्ञता का सृजन करना है।
- HMP में उपयोग की जाने वाली कुछ पद्धतियां निम्नलिखित हैं:
 - **मेटाजीनोमिक्स:** व्यापक माइक्रोबियल समुदाय के निरूपण की संवर्धन-निरपेक्ष पद्धति के रूप में।
 - **संपूर्ण जीनोम अनुक्रमण (Whole Genome Sequencing: WGS):** किसी दिए गए माइक्रोबियल समुदाय (अर्थात् किसी एकल जीवाणु प्रजाति) के विभिन्न पहलुओं पर "गहन" आनुवंशिक परिप्रेक्ष्य प्रदान करने के लिए।

भारत में ह्यूमन माइक्रोबायोम रिसर्च

- भारत में कोई समर्पित राष्ट्रीय मानव माइक्रोबायोम परियोजना नहीं है। किन्तु प्रस्तावित इंडियन ह्यूमन माइक्रोबायोम

इनिशिएटिव में अत्यधिक धमताएं विद्यमान हैं।

- इस परियोजना में विविध भौगोलिक क्षेत्रों के विभिन्न नृजातीय समूहों के 20,000 भारतीयों के लार, मल और त्वचा के नमूनों का संग्रह शामिल होगा।
- वैज्ञानिकों ने पाया है कि भारतीय जनसंख्या, विशेष रूप से जनजातियों में विश्व के अन्य भागों के व्यक्तियों की तुलना में विशिष्ट गट माइक्रोबायोटा (gut microbiota) उपस्थित हैं। यह जनजातीय जनसंख्या काफी हद तक "आधुनिक" आहार से अप्रभावित है और इनके मध्य जीवन शैली से संबंधित रोगों का प्रसार कम है। इनके अध्ययन से गट माइक्रोबायोटा और पोषक (Host) के मध्य सहजीविता के संबंध में कुछ जानकारी प्राप्त होगी।

ह्यूमन माइक्रोबायोम का महत्व

- मानव शरीर में ऊतकों और जीव-द्रव्य के अंदर विद्यमान समस्त सूक्ष्मजीवों के सामूहिक जीनोम को ह्यूमन माइक्रोबायोम कहा जाता है। इसमें बैक्टीरिया, आर्किया, कवक, प्रोटिस्टा और वायरस शामिल हैं।
- सूक्ष्मजीव समुदाय अपने पोषक (Host) के शरीर विज्ञान के विभिन्न पहलुओं में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, जैसे:
 - जटिल अपचनीय कार्बोहाइड्रेट और वसा का उपापचय
 - आवश्यक विटामिनो का उत्पादन
 - प्रतिरक्षा प्रणाली का अनुरक्षण
 - रोगजनकों के विरुद्ध प्राथमिक संरक्षक के रूप में कार्य करना
 - कुछ संक्रामक रोगों के प्रति सुभेद्यता को प्रभावित करना तथा साथ ही मोटापे और मधुमेह जैसे विकारों में योगदान करना
 - किसी एक विशेष दवा उपचार के प्रति किसी व्यक्ति की प्रतिक्रिया का निर्धारण करना।
- ह्यूमन माइक्रोबायोम का गठन करने वाले सूक्ष्म जीवों की विविधता से नवीन उपचार पद्धतियों का विकास हो सकता है, उदाहरण के लिए, 'हानिकारक' बैक्टीरिया प्रजातियों के कारण होने वाले संक्रमण का उपचार 'लाभकारी' बैक्टीरिया के विकास को बढ़ावा प्रदान करके किया जा सकता है।
- लगभग 90% रोगों का संबंध किसी रूप में आंत अथवा माइक्रोबायोम के स्वास्थ्य से होता है।

1.4. मानव: ह्यूमन एटलस पहल

(MANAV: Human Atlas Initiative)

सुखियों में क्यों?

हाल ही में जैव प्रौद्योगिकी विभाग (DBT) ने मानव (MANAV): ह्यूमन एटलस पहल प्रारंभ की है।

विवरण

- मानव (MANAV) परियोजना का उद्देश्य वैज्ञानिक साहित्य और सार्वजनिक डेटाबेस से आणविक, कोशिकीय, उत्तकीय और जैविक स्तरों पर डेटा का संकलन, संग्रहण और संक्षेपण करके मानव जीव विज्ञान का ओपन एंड इंटरैक्टिव (खुला और अंतरक्रियात्मक) एटलस बनाना है।
- पहली बार, भारतीय वैज्ञानिक विभिन्न रोगों से संबद्ध ऊतकों और कोशिकाओं की भूमिकाओं के संबंध में गहन समझ प्राप्त करने के लिए मानव शरीर के प्रत्येक ऊतक का मानचित्रण करेंगे।
- प्रतिभागी संस्थानों में राष्ट्रीय कोशिका विज्ञान केंद्र (NCCS) और इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस, एजुकेशन एंड रिसर्च (IISER), पुणे सम्मिलित हैं। इसके अतिरिक्त, पर्सिस्टेंट सिस्टम्स लिमिटेड ने (DBT के साथ) परियोजना की सह-स्थापना की है और यह इस प्लेटफॉर्म का विकास कर रहा है।
- स्नातक अंतिम वर्ष एवं उससे ऊपर की कक्षाओं में अध्ययनरत छात्रों को इस परियोजना में शामिल किया जा सकता है। यहां तक कि विज्ञान की पृष्ठभूमि वाले किन्तु सक्रिय वैज्ञानिक अनुसंधान में आवश्यक रूप से सम्मिलित नहीं होने वाले प्रतिभागी भी इस नेटवर्क के भागीदार बन सकते हैं।
- प्रारंभ में, DBT इस मानव एटलस कार्यक्रम के लिए पंजीकरण कराने हेतु DBT स्टार कॉलेज योजना को संचालित करने वाले कॉलेजों को समायोजित करेगा।

लाभ और अनुप्रयोग

- शरीर क्रिया विज्ञान संबंधी और आणविक मानचित्रण- समग्र विश्लेषण: इस परियोजना का उद्देश्य दो अवस्थाओं (सामान्य अवस्था और रोगग्रस्त अवस्था) में मानव शरीर क्रिया विज्ञान को समझना है। अलग-अलग ऊतकों पर ऐसे डेटाबेस के एक बार तैयार हो जाने पर, उसे निम्नलिखित कार्यों में प्रयोग किया जा सकता है -
 - रोग के कारणों का पता लगाने में,

- विशिष्ट मार्गों को समझने में,
- ऊतकों और कोशिकाओं से संबद्ध शरीर की रोगग्रस्त अवस्था को समझने में,
- पूर्वानुमानित संगणना के माध्यम से रोग प्रतिमानों को विकसित करने में।
- **औषधि का आविष्कार:** टीमें विशिष्ट कोशिकाओं या ऊतकों को लक्षित करने के लिए ऐसे किसी भी सामर्थ्यकारी तत्वों या अणुओं का भी अध्ययन करेंगी, जिनका औषधियों के रूप में कभी उपयोग नहीं किया गया है।
- **अनुकूलित और वैयक्तिक दवा:**
 - औषधि/उपचार निर्णयों के लिए रोगी विशिष्ट सहायता;
 - स्वास्थ्य देखभाल उत्पादों के नैदानिक-पूर्व और नैदानिक मूल्यांकन को समझना; और
 - वैयक्तिक स्वास्थ्य पूर्वानुमान।
- **विद्यार्थी समुदाय का कौशल विकास:** विद्यार्थी जानकारी आत्मसात करने का महत्वपूर्ण आधार होंगे। यह मंच विद्यार्थी समुदाय को इस मामले में वैयक्तिक ऊतक-आधार पर वर्गीकृत वैज्ञानिक साहित्य के पठन और व्याख्या तथा उपचारात्मक निष्पादन हेतु महत्वपूर्ण कौशल प्रदान करेगा।
- **भविष्य के शोध:** चूंकि सृजित समस्त जानकारी समीक्षा के विभिन्न स्तरों से होकर गुजरेगी, अतः यह मानव शरीर के ऊतकों का एटलस या विश्वसनीय संग्रह होगा। यह वर्तमान जीव-वैज्ञानिक ज्ञान में व्याप्त अंतरालों की भी पहचान करेगा, जो भविष्य के शोधकर्ताओं और चिकित्सकों एवं औषधि विकासकर्ताओं (जो अंततः रोगग्रस्त स्थितियों में मानव शरीर की देखभाल करते हैं और भावी नीतियों का निर्माण करते हैं) के लिए भविष्य के अध्ययन का आधार हो सकता है।

“You are as strong as your Foundation”

FOUNDATION COURSE

GS PRELIMS GUM

MAINS 2020

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

- Includes comprehensive coverage of all the topics for all the four papers of GS mains , GS Prelims & Essay
- Access to LIVE as well as Recorded Classes on your personal student platform
- Includes All India GS Mains, GS Prelims, CSAT & Essay Test Series
- Our Comprehensive Current Affairs classes of PT 365 and Mains 365 of year 2020 (Online Classes only)
- Includes comprehensive, relevant & updated study material

ONLINE Students

NOTE - Students can watch LIVE video classes of our COURSE on their ONLINE PLATFORM at their homes. The students can ask their doubts and subject queries during the class through LIVE Chat Option. They can also note down their doubts & questions and convey to our classroom mentor at Delhi center and we will respond to the queries through phone/mail.

Post processed videos are uploaded on student's online platform within 24-48 hours of the live class.

DELHI

Regular Batch	Weekend Batch
23 Aug 2 PM	25 Sept 9 AM

LUCKNOW

13 Aug

PUNE

18 July

JAIPUR

12 Aug

AHMEDABAD

25 July

HYDERABAD

29 July

2. नैनो प्रौद्योगिकी (Nanotechnology)

सुखियों में क्यों?

हाल ही में, विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय के अंतर्गत जैव-प्रौद्योगिकी विभाग ने भारत में नैनो-फार्मास्यूटिकल्स के मूल्यांकन के लिए प्रारूप दिशा-निर्देश तैयार किए हैं।

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 है।

नैनो-फार्मास्यूटिकल्स (Nano-Pharmaceuticals)

- नैनो फार्मास्यूटिकल एक उभरता हुआ क्षेत्र है जो लक्षित दवा वितरण के लक्ष्य के साथ औषध और जैव-चिकित्सा विज्ञान को नैनो-प्रौद्योगिकी से संबद्ध करता है। यह प्रभावकारिता एवं सुरक्षा प्रोफाइल में सुधार कर सकता है।
- नैनो फार्मास्यूटिकल के लिए अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर कोई स्वीकार्य दिशा-निर्देश विद्यमान नहीं हैं।

नैनो-फार्मास्यूटिकल्स के लाभ:

- यह पारंपरिक दवा वितरण प्रणाली की सीमाओं का समाधान करता है। नैनो-फार्मास्यूटिकल्स 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 और नैनो-कणों का उपयोग कर पारंपरिक प्रक्रियाओं द्वारा आगे नैदानिक अनुप्रयोगों को विकसित किया जा सकता है।
- नैनो फार्मास्यूटिकल्स औषधि की खोज, डिजाइन और विकास की लागत को कम करते हैं और दवा वितरण प्रक्रिया में वृद्धि करते हैं।

नैनो-फार्मास्यूटिकल्स के नियमन की आवश्यकता:

- पर्यावरण और मानव पर नैनो-प्रौद्योगिकी के संभावित प्रतिकूल प्रभाव: उदाहरण के लिए, मानव कोशिकाओं के आकार के नैनोकण फेफड़ों में जमा हो सकते हैं तथा जमाव के स्थान पर प्रत्यक्ष रूप से क्रियाशील होकर या अन्य अंगों में स्थानान्तरित होकर अथवा रक्त के माध्यम से अवशोषित होने के कारण क्षति पहुंचा सकते हैं।
- 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 फार्मास्यूटिकल से संबंधित नैतिक और सामाजिक मुद्दे।
- क्षेत्रक की क्रमिक वृद्धि और नैनो नवाचारों के व्यवसायीकरण की आवश्यकता।

प्रारूप दिशा-निर्देशों की मुख्य विशेषताएं

- यह नैनो-फार्मास्यूटिकल्स 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।
- यह नैनो फार्मास्यूटिकल्स को श्रेणीबद्ध करता है:
 - नैनो पदार्थों की जैव-निम्नीकरणीय विशेषता के आधार पर: उदाहरण के लिए, एलबुमिन, चिटोसिन, जिलेटिन, पोलिकैप्रोलैक्टोन आदि।
 - नैनो पदार्थ की कार्बनिक और अकार्बनिक प्रकृति के अनुसार: नैनो पदार्थ की प्रकृति कार्बनिक या अकार्बनिक हो सकती है। यह बहु-घटक नैनो कण भी हो सकता है।
 - घटक के नैनोस्वरूप के अनुसार: नैनो संवाहक एक नैनो पदार्थ है जिसका उपयोग औषधि जैसे किसी पदार्थ के संवाहन के लिए संवाहक के रूप में किया जाता है।
 - औषधि और नैनो पदार्थ की अनुमोदन स्थिति के अनुसार।



- यह अधिदेशित करता है कि नैनो-फार्मास्यूटिकल्स दवाओं का स्थिरता परीक्षण, औषधि एवं प्रसाधन सामग्री नियम, 1945 में निर्दिष्ट सामान्य शर्तों के अनुसार किया जाना चाहिए।

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।
- 9वीं पंचवर्षीय योजना (1998-2002) में पहली बार यह उल्लेख किया गया कि विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के सीमान्त क्षेत्रों में अनुसंधान को बढ़ावा देने के लिए राष्ट्रीय सुविधाओं एवं कोर समूहों की स्थापना की गई थी। 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 विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (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 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।

राष्ट्रीय नैनो विज्ञान एवं नैनो प्रौद्योगिकी मिशन (नैनो मिशन)

- यह क्षमता निर्माण हेतु एक 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 स्केल पर अनुसंधान हेतु ऑप्टिकल ट्वीजर, नैनो इंडेंटर, ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप (TEM) आदि जैसे महंगे उपकरणों की आवश्यकता होती है। इसके अंतर्गत महंगी और परिष्कृत सुविधाओं के इष्टतम उपयोग के लिए संपूर्ण देश में साझा सुविधाओं की एक शृंखला स्थापित करना प्रस्तावित है।
 - नैनो अनुप्रयोग और नैनो प्रौद्योगिकी विकास कार्यक्रम: यह मिशन अनुप्रयोग-उन्मुख अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं को प्रोत्साहित करने, नैनो अनुप्रयोगों और नैनो-प्रौद्योगिकी विकास केंद्रों की स्थापना करने, नैनो-टेक्नोलॉजी बिज़नेस इनक्यूबेटर्स की व्यवस्था करने आदि को प्रस्तावित करता है। नैनो प्रौद्योगिकी संबंधी शोध एवं अनुसंधान (R&D) में प्रत्यक्ष या सार्वजनिक निजी भागीदारी (PPP) उद्यमों के माध्यम से औद्योगिक क्षेत्र को शामिल करने हेतु विशेष प्रयास किए जाएंगे।
 - 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 फेलोशिप प्रदान करने तथा पदों को सृजित करने आदि की योजना है।
 - 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

- विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (DST) द्वारा सम्पूर्ण देश में अठारह परिष्कृत विश्लेषणात्मक उपकरण सुविधा केंद्र (SAIF) 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

- **चिकित्सीय क्षेत्र:** नैनो प्रौद्योगिकी का उपयोग रोग निदान, दवा वितरण, कैंसर उपचार, ऊतक अभियांत्रिकी के माध्यम से क्षतिग्रस्त ऊतकों का उपचार आदि जैसे विभिन्न प्रयोजनों के लिए किया जाता है।
- **प्रतिरक्षा**
 - पता न लगाए जा सकने वाले सेंसर/कैमरा/रिकॉर्डिंग उपकरणों के माध्यम से खुफिया जानकारी एकत्रित करने में उपयोग।
 - आमने-सामने की लड़ाई (close combat) जैसी स्थितियों में पारंपरिक हथियारों के संभाव्य पूरक।
 - फायर मोटर शेल (fire motor shells) का उपयोग करने वाले स्लाइपर्स अथवा अन्य के लिए सटीक मार्गदर्शक उपकरण।
- **कृषि**
 - खाद्य प्रसंस्करण उद्योग में एंटीमाइक्रोबियल (रोगानुरोधी) नैनोइमल्शन का उपयोग खाद्य उपकरणों के विसंदूषण, खाद्य की पैकेजिंग तथा रोगजनक प्रदूषण की पहचान के लिए नैनो-आधारित एंटीजन डिटेक्टिंग बायोसेंसर्स से संबंधित अनुप्रयोगों के लिए किया जाता है।
 - जब नैनो सिल्वर जैसे जीवाणुरोधी उत्पादों (Anti-bacterial products) का सामग्री परिरक्षक के रूप में उपयोग किया जाता है तो यह लंबे समय तक गंध उत्पन्न करने वाले जीवाणुओं को समाप्त करने की अपनी क्षमता बनाए रखते हैं और इसकी अन्य सिल्वर परिरक्षकों की तुलना में अपेक्षाकृत कम मात्रा में आवश्यकता होती है।
 - हानिकारक रासायनिक अथवा जैविक अभिकर्मकों को निष्क्रिय करके मृदा स्वास्थ्य को बनाए रखा जा सकता है। कीटनाशकों और उर्वरकों के जैव आवर्धन (bio magnification) का पता लगाने के लिए जैव संसूचकों (Bio indicators) का उपयोग किया जा सकता है।
 - धीमी गति से पोषक तत्वों और जल के मंद स्रावण हेतु जैव-संयुग्मित नैनोकण (एनकैप्सूलेशन) का उपयोग करके कृषि उत्पादकता में वृद्धि की जा सकती है।
 - कीटों को नियंत्रित करने के लिए अत्याधुनिक नैनोटेक्नोलॉजी द्वारा फेरोमोन हेतु जेल (gel) आधारित वाहक को विकसित किया जा चुका है, जिसे नैनोजेल नाम दिया गया है।
- **जलशोधन और उपचार**
 - जल शोधन, विलवणीकरण, और निराविषीकरण (डिटॉक्सीफिकेशन) (अर्थात् हानिकारक पदार्थों से मुक्त करने हेतु) के लिए नैनोजिल्ली।
 - संदूषकों और रोगजनकों का पता लगाने के लिए नैनोसेंसर्स।
 - जल शोधन के लिए नैनोपोरस जियोलाइट, नैनोपोरस बहुलक और एटापल्गाइट क्ले (attapulgite clays)
 - जल शोधन और उपचार के लिए चुंबकीय नैनोकण।
- **निर्माण**
 - जल रिसाव के प्रति एस्फाल्ट और कंक्रीट को अधिक सुदृढ़ बनाने के लिए नैनो आण्विक संरचनाएं।
 - पराबैंगनी और अवरक्त विकिरण को अवरुद्ध करने के लिए उष्मा प्रतिरोधी नैनो पदार्थ।
 - बायोएक्टिव कोटिंग्स से तैयार स्वयं-सफाई करने वाली सतहें (उदाहरण के लिए, खिड़कियां, दर्पण, शौचालय)।
- **ऊर्जा**
 - कार्बन नैनोट्यूब और अन्य हल्की नैनो पदार्थों पर आधारित नवीन हाइड्रोजन भंडारण प्रणालियां।
 - क्वांटम डॉट्स पर आधारित फोटोवोल्टिक सेल्स और कार्बनिक प्रकाश उत्सर्जक उपकरण।

नैनो प्रौद्योगिकी से संबंधित चुनौतियां

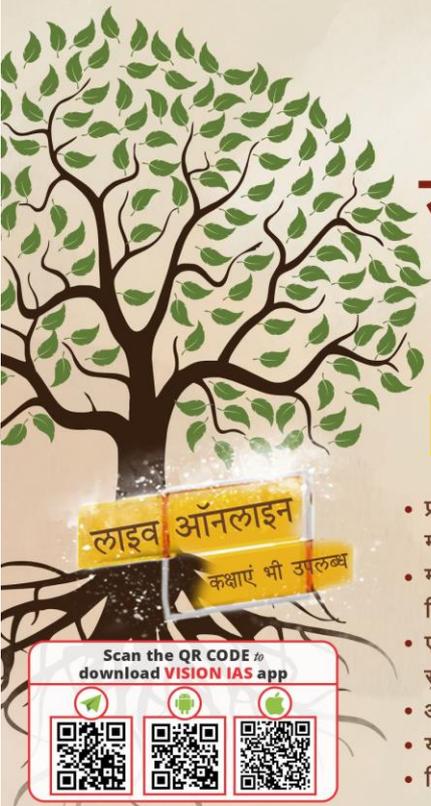
- **स्वास्थ्य और पर्यावरणीय प्रभाव:** ऐसा माना जाता है कि नैनोकण कोशिकीय, एंजाइम और अन्य अंगों से संबंधी कार्यों को बाधित कर सकते हैं जिससे स्वास्थ्य के लिए खतरा उत्पन्न होता है। दूसरी ओर नैनोकण अजैव-निम्नीकरणीय भी हो सकते हैं तथा इनके निपटान पर, यह डिस्पोजल सामग्री अजैव-निम्नीकरणीय प्रदूषक का एक नया 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-** चूंकि 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 अल्पविकसित 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

नैनो प्रौद्योगिकी भारत में सतत विकास पद्धतियों के लिए प्रासंगिक और उपयुक्त (दोनों) सिद्ध हो सकती है। इसलिए, यह आवश्यक है कि उत्तरदायी पूर्ण नैनो-प्रौद्योगिकी अभिशासन को विकसित किया जाए, महत्वपूर्ण मानव विकास की आवश्यकताओं को पूरा करने में सहायता करने हेतु लक्षित उचित उत्पादों के विकास को प्रोत्साहित किया जाए तथा सुरक्षा, उपयुक्तता को बनाए रखने के तरीकों को शामिल किया जाए; ताकि नैनो प्रौद्योगिकी तक पहुंच और संधारणीयता भारत जैसे विकासशील देशों में बनी रहे।



फाउंडेशन कोर्स सामान्य अध्ययन प्रारंभिक एवं मुख्य परीक्षा 2020

इनोवेटिव क्लासरूम प्रोग्राम के घटक

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

लाइव ऑनलाइन कक्षाएं भी उपलब्ध

Scan the QR CODE to download VISION IAS app



DELHI: 6 Aug | 12 Sept **LUCKNOW: 25 July** Batches also @ **JAIPUR | AHMEDABAD**



3. स्वास्थ्य (Health)

3.1. रोगाणुरोधी प्रतिरोध

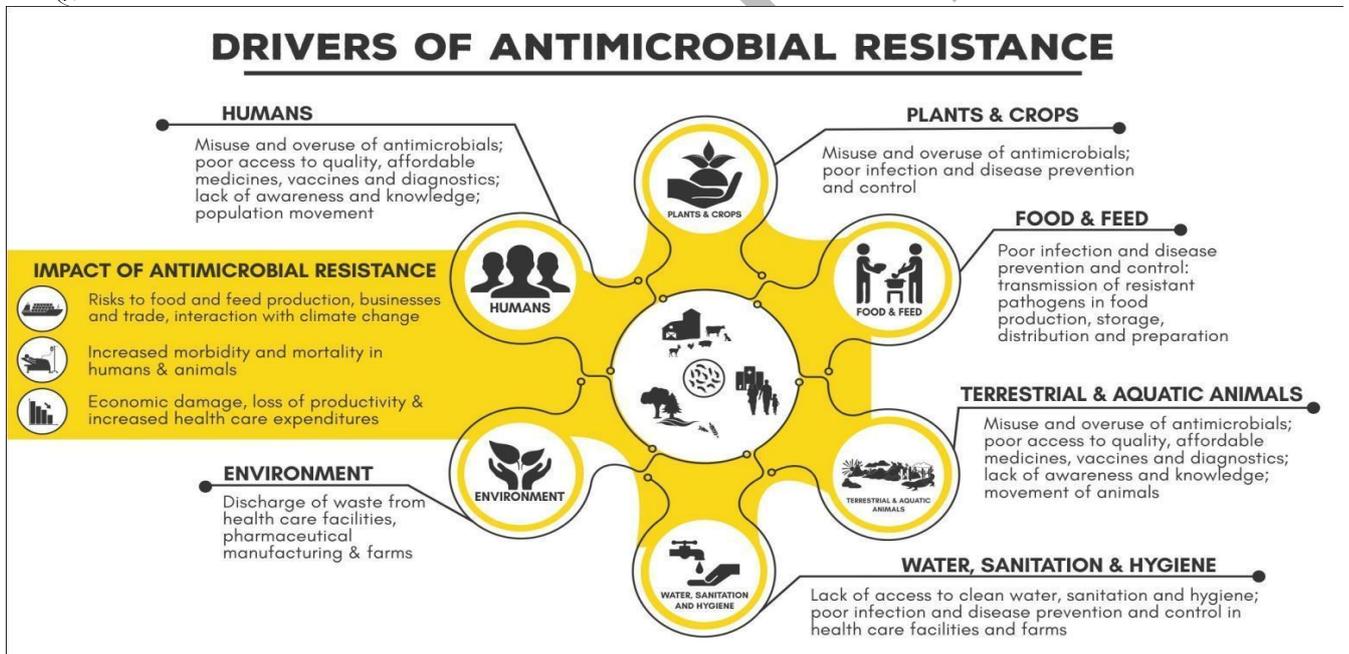
(Antimicrobial Resistance)

सुर्खियों में क्यों?

हाल ही में, इंटर-एजेंसी कोऑर्डिनेशन ग्रुप ऑन एंटीमाइक्रोबियल रेसिस्टेंस (IACG) ने "नो टाइम टू वेट: सिब्योरिंग द फ्यूचर फ्रॉम द ड्रग रेसिस्टेंट इंफेक्शंस" नामक शीर्षक से एक रिपोर्ट जारी की है। यह रिपोर्ट अनियंत्रित रोगाणुरोधी प्रतिरोध के कारण मानव पर पड़ने वाले वित्तीय प्रभावों को प्रकट करती है।

पृष्ठभूमि

- रोगाणुरोधी प्रतिरोध (Antimicrobial resistance: AMR) किसी सूक्ष्मजीव (जैसे- जीवाणु, विषाणु और कुछ परजीवियों) की वह क्षमता है जिसके द्वारा ये किसी रोगाणुरोधी (जैसे- एंटीबायोटिक्स, एंटीवायरल और एंटीमलेरियल) को अपने विरुद्ध कार्य करने से प्रतिबंधित करती हैं। परिणामस्वरूप, मानक उपचार अप्रभावी हो जाते हैं, संक्रमण निरंतर बना रहता है और दूसरों में इसके प्रसार की संभावना बढ़ जाती है।
- उल्लेखनीय है कि प्रतिजैविक (एंटीबायोटिक) प्रतिरोध प्राकृतिक रूप से व्युत्पन्न होता है, किन्तु मनुष्यों और पशुओं में प्रतिजैविक दवाओं का दुरुपयोग AMR प्रक्रिया को तीव्र कर देता है, साथ ही संक्रमण की अप्रभावी रोकथाम और नियंत्रण इसे और तीव्र करते हैं।



रिपोर्ट की प्रमुख अनुशंसाएं

- वन हेल्थ नेशनल एंटीमाइक्रोबियल रेसिस्टेंस एक्शन प्लान के क्रियान्वयन के संदर्भ में विभिन्न देशों में प्रगति को तीव्र करना। साथ ही, सदस्य देशों में वृद्धि कारक के रूप में रोगाणुरोधकों के उपयोग को चरणबद्ध ढंग से समाप्त करना।
- आश्वासन प्रदत्त गुणवत्ता, नई रोगाणुरोधी दवाओं (विशेष रूप से एंटीबायोटिक दवाओं), नवीन यौगिकों, नैदानिकी, टीकों, अपशिष्ट प्रबंधन उपकरणों और उपयोग हेतु रोगाणुरोधी दवाओं के लिए सुरक्षित एवं प्रभावी विकल्पों के माध्यम से भविष्य को सुरक्षित करने के लिए नवाचार को प्रोत्साहित करना।
- वैश्विक, क्षेत्रीय, राष्ट्रीय और स्थानीय स्तर पर रोगाणुरोधी प्रतिरोध के लिए वन हेल्थ पहल के अंतर्गत प्रमुख हितधारकों के रूप में नागरिक समाज समूहों, निजी प्रतिभागियों एवं संगठनों की व्यवस्थित व सार्थक संलग्नता के माध्यम से अत्यधिक प्रभावी कार्रवाई के लिए सहयोग स्थापित करना।
- अपेक्षाकृत अधिक संसाधन आबंटन तथा राष्ट्रीय रोगाणुरोधी प्रतिरोध कार्रवाई योजनाओं के कार्यान्वयन के वित्तपोषण हेतु अनुदान के माध्यम से संधारणीय अनुक्रिया के क्षेत्र में निवेश करना।



- त्रिपक्षीय एजेंसियों {खाद्य और कृषि संगठन (FAO), वर्ल्ड ऑर्गेनाइजेशन फॉर एनिमल हेल्थ (OIE) और विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO)} द्वारा प्रबंधित तथा एक संयुक्त सचिवालय द्वारा समर्थित, वन हेल्थ ग्लोबल लीडरशिप ग्रुप ऑन एंटीमाइक्रोबियल रेजिस्टेंस की तत्काल स्थापना कर जवाबदेहिता और वैश्विक प्रशासन को सुदृढ़ बनाना।

इंटर-एजेंसी कोऑर्डिनेशन ग्रुप ऑन एंटीमाइक्रोबियल रेजिस्टेंस

(Interagency Coordination Group on Antimicrobial Resistance: IACG)

- इसे संयुक्त राष्ट्र महासचिव द्वारा वर्ष 2016 में रोगाणुरोधी प्रतिरोध पर संयुक्त राष्ट्र की उच्च स्तरीय बैठक के पश्चात् आयोजित किया गया था।
- IACG द्वारा रोगाणुरोधी प्रतिरोध के विरुद्ध संघर्ष की रूपरेखा निर्मित करने के लिए संयुक्त राष्ट्र, अंतर्राष्ट्रीय संगठनों से संबद्ध सहभागियों और मानव, पशु व पादप स्वास्थ्य के साथ-साथ खाद्य, पशु चारा, व्यापार, विकास एवं पर्यावरण के क्षेत्र में विशेषज्ञता रखने वाले व्यक्तियों को एक साथ लाया गया।
- विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) ने संयुक्त राष्ट्र के खाद्य और कृषि संगठन (FAO) तथा वर्ल्ड ऑर्गेनाइजेशन फॉर एनिमल हेल्थ (OIE) के सहयोग से IACG के लिए सचिवालय की व्यवस्था की है।

'वन हेल्थ' क्या है?

- यह कार्यक्रमों, नीतियों, कानूनों और शोध को अभिकल्पित व क्रियान्वित करने हेतु एक दृष्टिकोण है, जिसमें विभिन्न क्षेत्रक बेहतर सार्वजनिक स्वास्थ्य परिणामों को प्राप्त करने के लिए संवाद करते हैं और एक साथ कार्य करते हैं।
- जिन क्षेत्रों में वन हेल्थ दृष्टिकोण विशेष रूप से प्रासंगिक है, उनमें खाद्य सुरक्षा, जूनोसिस (पशुओं और मनुष्यों में होने वाली फ्लू, रेबीज़ और रिफ्ट वैली फीवर जैसी बीमारियों) का नियंत्रण तथा एंटीबायोटिक प्रतिरोध का निवारण करना शामिल है।

भारत में स्थिति

भारत, एंटीबायोटिक दवाओं के आवश्यकता से अधिक उपभोग के कारण दवा प्रतिरोधी जीवाणुओं के विकास की समस्या के साथ-साथ निर्धन और सुभेद्य लोगों के लिए औषधि को सुगमता से उपलब्ध कराने की दोहरी चुनौतियों का सामना कर रहा है। विश्व स्वास्थ्य संगठन की रिपोर्ट के अनुसार वर्ष 2050 तक एंटीबायोटिक दवा प्रतिरोध भारतीयों में मृत्यु दर को 20 लाख प्रतिवर्ष तक बढ़ा सकता है।

किए गए उपाय

- देश में रोगाणुरोधी प्रतिरोध (AMR) की निगरानी को सुदृढ़ करने हेतु भारतीय आयुर्विज्ञान अनुसंधान परिषद (ICMR) ने स्वास्थ्य देखभाल के विभिन्न स्तरों पर AMR के राष्ट्रीय डेटा के संकलन को सुगम बनाने के लिए, **राष्ट्रीय रोगाणुरोधी प्रतिरोध अनुसंधान और निगरानी नेटवर्क (National Anti-Microbial Resistance Research and Surveillance Network: AMRRSN)** की स्थापना की है।
- **राष्ट्रीय रोगाणुरोधी प्रतिरोध रोकथाम नीति 2011** के तहत प्रतिजैविक (एंटीबायोटिक) प्रतिरोध की निगरानी हेतु अस्पताल आधारित निगरानी प्रणाली के साथ मनुष्यों एवं पशु चिकित्सा में भी प्रतिजैविक दवाओं के उपयोग हेतु विनियामक प्रावधानों के प्रवर्तन की परिकल्पना की गई है।
- **औषधि और प्रसाधन सामग्री नियम, 1945** में एक नई अनुसूची H-1 को सम्मिलित करने हेतु वर्ष 2013 में संशोधन किया गया था। केवल चिकित्सकीय परामर्श के आधार पर इनकी बिक्री की जाएगी। उन्हें रेड लाइन (लाल रेखा) से भी चिन्हित किया जाएगा (**रेड लाइन अभियान**)।
- **राष्ट्रीय रोगाणुरोधी प्रतिरोध कार्य योजना 2017** द्वारा स्वास्थ्य, शिक्षा, पर्यावरण और पशुधन को शामिल करते हुए विभिन्न सरकारी अभिकरणों को समन्वित कार्य सौंपे गए हैं, ताकि प्रिस्क्रिप्शन प्रणाली और उपभोक्ता व्यवहार को परिवर्तित किया जा सके तथा संक्रमण नियंत्रण एवं रोगाणुरोधी निगरानी को बढ़ाया जा सके।
 - राष्ट्रीय रोगाणुरोधी प्रतिरोध कार्य योजना (NAP-AMR) के रणनीतिक उद्देश्यों को विश्व स्वास्थ्य संगठन की **ग्लोबल एक्शन प्लान ऑन एंटीमाइक्रोबियल रेजिस्टेंस (GAPAMR)** के साथ संरेखित किया गया है।

- NAP-AMR के तहत निम्नलिखित 6 रणनीतिक प्राथमिकताओं की पहचान की गई है:
 - जागरूकता में सुधार करना;
 - निगरानी के माध्यम से ज्ञान एवं साक्ष्य को सुदृढ़ करना;
 - रोगाणुरोधी अभिकर्मकों के प्रयोग को अनुकूलित करना;
 - निवेश, अनुसंधान और नवाचारों को बढ़ावा देना;
 - AMR की घटनाओं (incidence) में कमी करना; और
 - अंतर्राष्ट्रीय सहयोग के माध्यम से AMR से संबंधित नेतृत्व को सुदृढ़ करना।

आगे की राह

- रोगाणुरोधी प्रतिरोध एक वैश्विक संकट है। यह विगत एक शताब्दी में स्वास्थ्य के क्षेत्र में हुई प्रगति एवं संधारणीय विकास लक्ष्यों की प्राप्ति के समक्ष खतरे के रूप में प्रकट हुआ है। यदि विश्व व्यवस्था द्वारा शीघ्र कदम नहीं उठाया गया तो अगली पीढ़ी में ही रोगाणुरोधी प्रतिरोध का विनाशकारी प्रभाव दृष्टिगोचर होगा।
- चूंकि रोगाणुरोधी प्रतिरोध के प्रेरक तत्व मनुष्यों, पशुओं, पौधों, भोजन और पर्यावरण में निहित हैं, इसलिए साझा विज्ञान और लक्ष्य के प्रति सभी हितधारकों की आपसी अनुक्रिया तथा समन्वय स्थापित करने के लिए एक संधारणीय “वन हेल्थ रेस्पॉन्स” आवश्यक है, जैसे कि -
 - लोगों को केवल चिकित्सकीय परामर्श के आधार पर ही एंटीबायोटिक दवाओं का उपयोग करना चाहिए। स्वच्छता बनाए रखकर संक्रमणों की रोकथाम करनी चाहिए।
 - नीति निर्माताओं को एंटीबायोटिक प्रतिरोध से निपटने एवं एंटीबायोटिक प्रतिरोधी संक्रमणों की निगरानी में सुधार करने के लिए सुदृढ़ राष्ट्रीय कार्य योजना सुनिश्चित करनी चाहिए।
 - कृषि क्षेत्र: पशुओं को केवल पशुचिकित्सकीय पर्यवेक्षण के अंतर्गत एंटीबायोटिक दवाइयां दी जानी चाहिए तथा एंटीबायोटिक दवाओं की आवश्यकता को कम करने के लिए पशुओं का टीकाकरण करना चाहिए। इसके अतिरिक्त उपलब्ध होने पर ही एंटीबायोटिक दवाओं के विकल्प का उपयोग करना चाहिए।

3.2. भारत में टीकाकरण

(Immunisation in India)

सुखियों में क्यों?

हाल ही में, केंद्रीय स्वास्थ्य मंत्रालय ने उत्तर प्रदेश, महाराष्ट्र और तेलंगाना में टीकाकरण के लिए प्रयुक्त शीशियों में टाइप-2 पोलियो वायरस के संदूषण का पता लगने पर जांच का आदेश दिया है।

टीकाकरण क्या है?

- **टीका (vaccine)** एक जैविक औषधि है जो किसी विशेष रोग के विरुद्ध प्रतिरक्षा में सुधार करती है। टीके में सामान्यतः एक कारक (एजेंट) होता है जो रोग जनित सूक्ष्म जीव के समान होता है, और जो प्रायः यह माइक्रोब के कमजोर या मृत रूपों से, इसके विषाक्त पदार्थों या इसकी सतह के प्रोटीन से निर्मित होता है।
- कारक (एजेंट) शरीर के प्रतिरक्षा तंत्र (इम्यून सिस्टम) को बाह्य कारकों को पहचानने, उन्हें नष्ट करने और उन्हें “स्मरण रखने” के लिए उद्दीपित (Stimulate) करता है, ताकि प्रतिरक्षा तंत्र द्वारा इन सूक्ष्म जीवों के बाद में परिलक्षित होने पर आसानी से पहचान की जा सके और नष्ट किया जा सके।
- टीकाकरण जीवन के लिए जोखिमपूर्ण संक्रामक रोगों को नियंत्रित एवं समाप्त करने हेतु एक सिद्ध उपकरण है और इससे प्रत्येक वर्ष अनुमानित 2 से 3 मिलियन लोगों का मृत्यु से बचाव होता है।
- यह सत्यापित रणनीतियों सहित सर्वाधिक लागत प्रभावी स्वास्थ्य संबंधी निवेशों में से एक है, जो सबसे दुर्लभ पहुंच वाली और सुभेद्य आबादी के लिए भी इसे सुलभ बनाता है। इसमें लक्षित समूहों को स्पष्ट रूप से परिभाषित किया गया है; इसे आउटरीच गतिविधियों के माध्यम से प्रभावी ढंग से वितरित किया जा सकता है; और टीकाकरण के लिए जीवन शैली में किसी बड़े परिवर्तन की आवश्यकता नहीं होती है।

पोलियो से सम्बंधित तथ्य

- यह एक अत्यधिक संक्रामक वायरल रोग है जो मुख्य रूप से छोटे बच्चों को प्रभावित करता है और इसके परिणामस्वरूप स्थायी पक्षाघात (paralysis) हो सकता है।
- यह विषाणु व्यक्ति से व्यक्ति तक संचारित होता है, तथा इसका प्रसार मुख्य रूप से मल मार्ग या मौखिक मार्ग के माध्यम से अथवा कभी-कभी किसी सामान्य वाहक (उदाहरण के लिए, दूषित जल या भोजन) से होता है। यह आंत में गुणन करता है, जहाँ यह तंत्रिका तंत्र पर आक्रमण करके स्थायी पक्षाघात उत्पन्न कर सकता है।
- इसका कोई उपचार उपलब्ध नहीं है और केवल टीका प्रतिरक्षण के माध्यम से इसे रोका जा सकता है।
- प्रकार: वाइल्ड पोलियोवायरस के 3 उपभेदों (टाइप 1, टाइप 2, और टाइप 3) में से, वाइल्ड पोलियोवायरस टाइप 2 का 1999 में उन्मूलन कर दिया गया और वर्ष 2012 के पश्चात से वाइल्ड पोलियोवायरस टाइप 3 का कोई भी मामला सामने नहीं आया है।
- ओरल पोलियो वैक्सीन (OPV) और IPV के मध्य अंतर: OPV क्षीण या कमजोर किये गए पोलियो वायरस से निर्मित होता है और इसमें वैक्सीन डिराइब्ड पोलियो (टीके से प्राप्त होने वाला पोलियो) का खतरा होता है। IPV निष्क्रिय (मारे गए) पोलियो वायरस से बना होता है और पोलियो के सभी तीन उपभेदों से प्रतिरक्षा प्रदान करता है।
- वर्ष 2014 में WHO द्वारा भारत को आधिकारिक रूप से पोलियो मुक्त घोषित कर दिया गया था।
- हालाँकि, कुछ राज्यों में टाइप 2 वैक्सीन डिराइब्ड पोलियो वायरस (VDVP) की उपस्थिति देखी गई। इस वायरस के दस न्यूक्लियोटाइड परिवर्तित हो चुके थे।
- यदि छह या अधिक न्यूक्लियोटाइड परिवर्तन होते हैं तो इसे VDVP कहा जाता है।
- VDVP अत्यंत दुर्लभ होता है तथा यह कम प्रतिरक्षण क्षमता वाले बच्चों में और कम प्रतिरक्षा स्तर वाली आबादी में पाया जाता है।

टीकों के प्रकार

- सजीव-दुर्बल टीके (Live-attenuated vaccines): सजीव टीकों में रोगजनकों के कमजोर (या क्षीण) रूप का उपयोग किया जाता है। सजीव टीकों का उपयोग निम्नलिखित रोगों से बचाव के लिए किया जाता है: खसरा, मम्प्स (mumps), रूबेला (MMR संयुक्त वैक्सीन) रोटावायरस स्मॉल पॉक्स चिकनपॉक्स पीत ज्वर।
- निष्क्रिय टीका (Inactivated vaccines): इसमें रोग उत्पन्न करने वाले मृत रोगजनकों का उपयोग किया जाता है। निष्क्रिय टीके का उपयोग निम्नलिखित रोगों से बचाव के लिए किया जाता है: हेपेटाइटिस A फ्लू (केवल शॉट) पोलियो (केवल शॉट) रेबीज।
- उप-इकाई, संयुग्म, पॉलीसेकेराइड और संयुग्म टीका (Subunit, recombinant, and conjugate vaccines) : वे रोगाणु के विशिष्ट खंडों का उपयोग करते हैं - जैसे कि प्रोटीन, शर्करा या कैप्सिड (रोगाणु के चारों ओर आवरण)। इन टीकों का उपयोग निम्नलिखित रोगों से बचाव के लिए किया जाता है: Hib (हीमोफिलस इन्फ्लुएंजा टाइप बी) रोग हेपेटाइटिस बी एचपीवी (ह्यूमन पैपिलोमावायरस), व्हूपिंग कफ (DTaP संयुक्त वैक्सीन का भाग) न्यूमोकोकल रोग मेनिंगोकोकल रोग सिंगल आदि।
- टॉक्साइड टीका : इसमें रोग उत्पन्न करने वाले रोगाणु से निर्मित एक विषाक्त पदार्थ (toxin) (हानिकारक उत्पाद) का उपयोग किया जाता है। टॉक्साइड के टीके का उपयोग डिप्थीरिया टेटनस से बचाव के लिए किया जाता है।

टीकाकरण के प्रकार

- सक्रिय प्रतिरक्षा (Active immunization): इसमें टीका, शरीर में एंटीबॉडी निर्माण की प्रक्रिया को सक्रिय कर संक्रामक रोग से सुरक्षा प्रदान करता है जो आक्रामक बैक्टीरिया या वायरस को समाप्त कर देते हैं।
- निष्क्रिय प्रतिरक्षा (Passive immunization): इसमें एक विशेष संक्रामक एजेंट के विरुद्ध एंटीबॉडी, प्रत्यक्ष रूप से बच्चे या वयस्क को दिया जाना कभी-कभी उपयुक्त होता है।
 - इन एंटीबॉडी को एक डोनर से लिया जाता है और फिर संसाधित किया जाता है, इसलिए अंतिम चरण में एंटीबॉडी सांद्रता उच्च होती है। निष्क्रिय प्रतिरक्षण केवल अल्पकालिक सुरक्षा प्रदान करते हैं जो प्रायः एंटीबॉडी के अनुपयोगी होने और रक्तप्रवाह से निष्काषित होने के कुछ सप्ताह पूर्व तक शरीर में रहते हैं।

टीकाकरण के समक्ष विद्यमान चुनौतियाँ

- कमजोर वैक्सीन प्रिवेंटेबल डिजीज (VPDs) सर्विलांस सिस्टम।

- भारत में रोग के बढ़ते बोझ से संबंधी डेटा का अभाव है तथा यह स्वीकार्य धारणा है कि रोग महत्वपूर्ण सार्वजनिक स्वास्थ्य समस्या नहीं है।
- कुछ टीका निवारणीय रोगों के लिए नैदानिक उपकरणों का अभाव, जिनका उपयोग परिष्कृत यंत्रों या विशेष प्रशिक्षण के बिना किया जा सकता है।
- निर्णय-निर्माण में सहायक अन्य हस्तक्षेपों की तुलना में टीकों की लागत प्रभावशीलता प्रदर्शित करने के लिए सीमित आर्थिक मूल्यांकन।
- सार्वभौमिक टीकाकरण कार्यक्रम (UIP) में नए टीकों की शुरुआत करने के लिए एक स्थायी वित्तपोषण योजना का अभाव इस क्षेत्र में निर्णय-निर्माण प्रक्रिया को प्रभावित करता है।
- केंद्र के साथ ही राज्य स्तर पर UIP के प्रबंधन, टीकों में नवाचारों, रोग निगरानी एवं खरीद तथा प्रभावी टीका प्रबंधन के लिए प्रशिक्षित कार्यबल की कमी।

आगे की राह

- डाटा रिकॉर्डिंग एंड रजिस्ट्रेशन सिस्टम (जिसे मदर एंड चाइल्ड ट्रेकिंग सिस्टम -MCTS कहा जाता है) सहित स्वास्थ्य प्रबंधन सूचना प्रणाली को सुदृढ़ करना।
- आधार जैसी विशिष्ट पहचान के साथ पहले से ही उपलब्ध प्रणालियों को जोड़ने से लाभार्थियों को ट्रैक करने में सुविधा प्राप्त हो सकती है।
- इसके अतिरिक्त, मातृ एवं बाल स्वास्थ्य देखभाल के लिए सार्वभौमिक स्वास्थ्य कार्ड और इलेक्ट्रॉनिक रिकॉर्ड रखरखाव संबंधी प्रयास अत्यधिक वांछनीय है। यह शहरी क्षेत्रों में प्रवासी आबादी को (देखभाल की आवश्यकता वाले) सुविधा प्रदान कर सकता है और इसे संसाधन आवंटन को निर्धारित करने के लिए उपयोग किया जा सकता है।

टीकाकरण के लिए सरकार द्वारा उठाए गए कदम

तीव्र मिशन इन्द्रधनुष (IMI)

- यह भारत सरकार द्वारा दो वर्ष की आयु के प्रत्येक बच्चे और उन सभी गर्भवती महिलाओं को शामिल करने के लिए आरंभ किया गया है, जिन्हें नियमित टीकाकरण कार्यक्रम के तहत सम्मिलित नहीं किया गया अथवा जो इसके लाभ से वंचित रह गए थे।
- इसका लक्ष्य डिप्थीरिया, पर्टुसिस, टेटनस, बाल्यावस्था तपेदिक, पोलियो, हेपेटाइटिस बी और खसरा जैसे सात टीका निवारणीय रोगों के विरुद्ध सभी बच्चों का टीकाकरण करना है। इसके अतिरिक्त, चयनित राज्यों में जापानी इन्सेफलाइटिस, हीमोफिलस इन्फ्लुएंजा टाइप B, निष्क्रिय पोलियो वैक्सीन, रोटावायरस वैक्सीन और खसरा रूबेला वैक्सीन के टीके भी प्रदान किए जा रहे हैं।

तीव्र मिशन इन्द्रधनुष (IMI) की सफलता

- पूर्ण टीकाकरण कवरेज में 190 IMI जिलों में 2015 से 2018 के मध्य 18.5 प्रतिशत अंक (50.5% से 69%) की वृद्धि हुई है।
- मिशन इन्द्रधनुष के चार चरणों में 2.53 करोड़ से अधिक बच्चों और 68 लाख गर्भवती महिलाओं के जीवन रक्षक टीकों को उपलब्ध कराया गया है।
- प्रथम पूर्ण टीकाकरण कवरेज में वृद्धि प्रति वर्ष 1% थी जो कि 'मिशन इन्द्रधनुष' के दो चरणों के माध्यम से बढ़कर 6.7% प्रति वर्ष हो गई है।
- यह ब्रिटिश मेडिकल जर्नल के एक विशेष अंक में चित्रित किए जाने वाले विश्व भर के 12 सर्वश्रेष्ठ मिशनों में से एक है।

सार्वभौमिक टीकाकरण कार्यक्रम (UIP)

- इसका उद्देश्य टीकाकरण प्रदान करके बच्चों को जीवन की जोखिमपूर्ण परिस्थितियों से बचाना है।
- यह केंद्र सरकार द्वारा 100% वित्त पोषित है और इसके तहत सभी बच्चों एवं गर्भवती महिलाओं को शामिल किया गया है।
- इस कार्यक्रम के अंतर्गत वर्तमान में निम्नलिखित 12 रोगों के लिए टीकाकरण शामिल हैं: तपेदिक, डिप्थीरिया, काली खांसी, टेटनस, पोलियोमाइलाइटिस, खसरा, हेपेटाइटिस बी, डायरिया (अतिसार), जापानी इन्सेफलाइटिस, रूबेला, निमोनिया (हेमोफिलस इन्फ्लुएंजा टाइप बी) और न्यूमोकोकल रोग (न्यूमोकोकल निमोनिया और दिमागी बुखार)।

- टीकाकरण हेतु सामाजिक एकीकरण को बेहतर बनाने के संगठित प्रयासों के साथ टीकाकरण कवरेज की दिशा में अत्यधिक वित्तीय संसाधनों को उपलब्ध कराया जाना चाहिए।
- शहरी और उप-शहरी क्षेत्रों में सामुदायिक स्वास्थ्य कार्यकर्ताओं के नेटवर्क को सुदृढ़ करना, स्लम के साथ-साथ गैर-स्लम दोनों प्रकार की आबादी तक पहुंच स्थापित करके टीकाकरण कवरेज की प्रगति की दिशा में योगदान सर्वोपरि प्राथमिकता होनी चाहिए।

- व्यापक स्तर पर मीडिया, पारस्परिक संचार, स्कूल एवं युवा नेटवर्क के उपयोग के साथ बच्चों के टीकाकरण के संबंध में ज्ञान और जागरूकता में सुधार करके तीव्रता लायी जा सकती है।
- सामुदायिक जागरूकता के लिए बेहतर ढंग से स्पष्ट रणनीतियों के साथ समुदायों के लिए निम्न टीकाकरण कवरेज वाले क्षेत्रों तक पहुंच स्थापित करना इसकी सफलता हेतु महत्वपूर्ण है।

3.3. मलेरिया वैक्सीन

(Malaria Vaccine)

सुर्खियों में क्यों?

हाल ही में, मलावी सरकार द्वारा महत्वपूर्ण पायलट कार्यक्रम के रूप में विश्व की प्रथम मलेरिया वैक्सीन (टीका) को लॉन्च किया गया है।

अन्य संबंधित तथ्य

- मलावी 2 वर्ष तक की आयु के बच्चों हेतु **RTS,S** (वाणिज्यिक नाम: **मॉस्क्यूरीक्स**) नामक वैक्सीन की उपलब्धता सुनिश्चित करने वाले अफ्रीका महाद्वीप के तीन देशों में प्रथम देश है।
- इस पायलट कार्यक्रम हेतु वित्त-पोषण को तीन प्रमुख वैश्विक स्वास्थ्य निधि निकायों, यथा- गेवी, द वैक्सीन एलायंस; ग्लोबल फण्ड टू फाइट एड्स, ट्यूबरक्यूलॉसिस एंड मलेरिया; और यूनिटाइड के मध्य सहयोग के माध्यम से जुटाया गया।

RTS,S

- RTS,S/AS01 (RTS,S) विश्व की प्रथम मलेरिया वैक्सीन है, जो छोटे बच्चों को मलेरिया के विरुद्ध आंशिक रूप से सुरक्षा प्रदान करती है।
- RTS,S का उद्देश्य मलेरिया के प्रारंभिक चरण से बचाव हेतु मानवीय प्रतिरक्षा प्रणाली को सुदृढ़ बनाना है। प्रथम चरण में मच्छर के काटने से प्लास्मोडियम फैल्सीपैरम परजीवी (parasite) मानव के रक्तप्रवाह में प्रवेश करने के पश्चात् यकृत (liver) कोशिकाओं को संक्रमित करता है।
- इस वैक्सीन को परजीवी द्वारा यकृत को संक्रमित करने से रोकने हेतु डिज़ाइन किया गया है। यह परजीवी यकृत में विकसित हो सकता है, वृद्धि कर सकता है, रक्तप्रवाह में पुनःप्रवेश कर लाल रक्त कोशिकाओं को संक्रमित कर सकता है, जिससे मलेरिया रोग संबंधी लक्षण उत्पन्न हो सकते हैं।
- इसे ब्रिटिश फार्मास्यूटिकल कंपनी ग्लैक्सोस्मिथक्लाइन द्वारा PATH मलेरिया वैक्सीन इनीशिएटिव (एक गैर-लाभकारी संगठन) की साझेदारी में विकसित किया गया है।

मलेरिया

- मलेरिया प्लास्मोडियम परजीवी द्वारा उत्पन्न होने वाला एक संचारी रोग है, जो संक्रमित मादा एनोफिलीज़ मच्छरों के काटने से मानव में संक्रमित होता है।
- इसकी रोकथाम की जा सकती है और इसका उपचार संभव है।
- वर्ष 2017 में, संपूर्ण विश्व में मलेरिया के लगभग आधे मामले 5 देशों, यथा- नाइजीरिया (25%), डेमोक्रेटिक रिपब्लिक ऑफ़ कांगो (11%), मोज़ाम्बिक (5%), भारत (4%) और युगांडा (4%) में दर्ज किए गए।

भारत एवं मलेरिया

- विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) की वर्ल्ड मलेरिया रिपोर्ट, 2017 के अनुसार संपूर्ण दक्षिण-पूर्व एशिया क्षेत्र में दर्ज किये गए कुल मलेरिया के मामलों में से 87% भारत में विद्यमान हैं।
- 2030 तक मलेरिया उन्मूलन के लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए राष्ट्रीय मलेरिया उन्मूलन संरचना (NFME), 2016-2030 के अंतर्गत विश्व स्वास्थ्य संगठन की ग्लोबल टेक्निकल स्ट्रेटेजी (GTS) फॉर मलेरिया 2016-2030, के साथ समन्वय स्थापित कर विज्ञान, मिशन, व्यापक सिद्धांतों तथा पद्धतियों का निर्धारण किया गया है।
- सरकार द्वारा मलेरिया उन्मूलन के लिए राष्ट्रीय रणनीतिक योजना (2017-2022) का मसौदा तैयार किया गया है, जिसमें देश को मलेरिया के मामलों के आधार पर चार श्रेणियों, यथा- श्रेणी 0 से श्रेणी 3 के अंतर्गत विभाजित किया गया है, अतः इसके आधार पर मलेरिया नियंत्रण एवं रोकथाम संबंधी हस्तक्षेप को सुदृढ़ किया जा रहा है।

WHO ग्लोबल टेक्निकल स्ट्रेटेजी फॉर मलेरिया 2016-2030

- इसे मई, 2015 में वर्ल्ड हेल्थ असेंबली द्वारा अपनाया गया था, यह सभी मलेरिया-स्थानिक देशों के लिए एक तकनीकी फ्रेमवर्क प्रदान करती है।
- इसका लक्ष्य मलेरिया नियंत्रण एवं उन्मूलन संबंधी क्षेत्रीय और राष्ट्रीय कार्यक्रमों का मार्गदर्शन एवं समर्थन करना है।
- यह रणनीति महत्वाकांक्षी परंतु प्राप्त करने योग्य वैश्विक लक्ष्यों को निर्धारित करती है, जिसमें निम्नलिखित शामिल हैं:
 - वर्ष 2030 तक मलेरिया संबंधी मामलों में कम से कम 90% की कमी करना।
 - 2030 तक मलेरिया संबंधी मृत्यु दर को कम से कम 90% कम करना।
 - 2030 तक विश्व के कम से कम 35 देशों में मलेरिया का उन्मूलन करना।
 - मलेरिया से मुक्त सभी देशों में मलेरिया की पुनरुत्पत्ति को रोकना।

ग्लोबल मलेरिया प्रोग्राम (The Global Malaria Programme: GMP)

- ग्लोबल मलेरिया प्रोग्राम (GMP) द्वारा निम्नलिखित के माध्यम से WHO के मलेरिया नियंत्रण एवं उन्मूलन संबंधी वैश्विक प्रयासों का समन्वय किया जाता है:
 - साक्ष्य-आधारित मानदंडों, मानकों, नीतियों, तकनीकी रणनीतियों और दिशा-निर्देशों के अंगीकरण की व्यवस्था करना, इनका संचारण करना एवं इन्हें प्रोत्साहन देना;
 - वैश्विक प्रगति की स्वतंत्र समीक्षा करना;
 - क्षमता निर्माण, प्रणाली सुदृढीकरण तथा निगरानी हेतु दृष्टिकोण विकसित करना; और
 - मलेरिया नियंत्रण और उन्मूलन संबंधी खतरों के साथ-साथ नए कार्यात्मक क्षेत्रों की पहचान करना।

"हाई बर्डन टू हाई इम्पैक्ट एप्रोच"

- एक नवीन देश-संचालित प्रतिक्रिया- "हाई बर्डन टू हाई इम्पैक्ट एप्रोच", को नवंबर 2018 में मोज़ाम्बिक में लॉन्च किया गया था। इसे WHO द्वारा समर्थन प्रदान किया जाएगा।
- इस दृष्टिकोण का अनुपालन इस रोग के सर्वाधिक भार का वहन करने वाले 11 देशों (बुर्किना फासो, कैमरून, डेमोक्रेटिक रिपब्लिक ऑफ़ कांगो, घाना, भारत, माली, मोज़ाम्बिक, नाइजर, नाइजीरिया, युगांडा एवं यूनाइटेड रिपब्लिक ऑफ़ तंजानिया) द्वारा किया जाएगा।

अन्य संबंधित तथ्य

- हाल ही में, भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद ने वर्ष 2030 तक भारत से इस रोग के उन्मूलन हेतु अनुसंधान को प्राथमिकता देने एवं बृहत् पैमाने पर बढ़ावा देने तथा इस हेतु योजना निर्मित करने के लिए 'मलेरिया उन्मूलन अनुसंधान गठबंधन भारत (MERA India)' को प्रारंभ किया है।
- MERA-India मलेरिया नियंत्रण हेतु कार्यरत भागीदारों का एक समूह है।
- इस गठबंधन का प्रमुख कार्य मलेरिया के जोखिम के प्रति सुभेद्य लोगों को सुरक्षा प्रदान करने हेतु प्रासंगिक अनुसंधान को समन्वित एवं संयोजनशील तरीके से प्राथमिकता प्रदान करना, उसकी योजना बनाना, उसका संचालन करना, बढ़ावा देना एवं परिभाषित करना है।
- इसका लक्ष्य व्यापक वैश्विक एजेंडे में योगदान करते हुए राष्ट्रीय स्तर पर प्रयासों को जारी रखना है।
- यह साझा अनुसंधान एजेंडे के तहत अंतर-संस्थागत समन्वय एवं सहयोग को सुविधाजनक बनाएगा। यह एजेंडा न केवल प्रोग्रामेटिक चुनौतियों का समाधान एवं उपलब्ध साधनों के अंतर्गत विद्यमान अंतराल को समाप्त करता है, बल्कि लक्षित अनुसंधान में भी योगदान देता है।

3.4. राष्ट्रीय वायरल हेपेटाइटिस नियंत्रण कार्यक्रम

(National Action Plan For Viral Hepatitis Control)

सुखियों में क्यों?

हाल ही में, स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय ने राष्ट्रीय वायरल हेपेटाइटिस नियंत्रण कार्यक्रम का शुभारंभ किया।

राष्ट्रीय वायरल हेपेटाइटिस नियंत्रण कार्यक्रम के बारे में

- यह कार्यक्रम एक रणनीतिक रूपरेखा प्रदान करता है, जिसके आधार पर राष्ट्रीय स्वास्थ्य मिशन के अंतर्गत वर्ष 2018 में राष्ट्रीय वायरल हेपेटाइटिस नियंत्रण कार्यक्रम आरंभ किया गया।
 - यह कार्यक्रम भारत सरकार की वायरल हेपेटाइटिस के उन्मूलन के प्रति गहन प्रतिबद्धता के अनुरूप है।
- ### हेपेटाइटिस के बारे में
- यह प्रायः वायरस और अन्य संक्रमणों, विषाक्त पदार्थों (जैसे शराब, कुछ दवाओं) के कारण होने वाला यकृत शोथ है।
 - हेपेटाइटिस वायरस के 5 मुख्य प्रकार हैं, जिन्हें A, B, C, D और E के रूप में संदर्भित किया जाता है।
 - वायरल हेपेटाइटिस टाइप B और C क्रोनिक हेपेटाइटिस का कारण बन सकते हैं और हेपेटाइटिस के कारण होने वाली कुल मृत्यु दर के 96% भाग के लिए उत्तरदायी हैं जबकि हेपेटाइटिस A और E प्रायः एक्कूट हेपेटाइटिस का कारण बनते हैं।
 - हेपेटाइटिस A और E आमतौर पर संदूषित भोजन अथवा जल के अंतर्ग्रहण के कारण होते हैं।
 - हेपेटाइटिस B, C और D प्रायः संक्रमित व्यक्ति के शारीरिक तरल पदार्थों के संपर्क में आने के परिणामस्वरूप होते हैं, जैसे कि रक्त आदान के दौरान, ऑपरेशन के दौरान चिकित्सा प्रक्रियाओं में संदूषित उपकरणों का प्रयोग, जन्म के समय माता से बच्चे में संचरण, लैंगिक संबंध आदि के द्वारा।
 - हेपेटाइटिस A, B और E से बचाव के लिए टीके उपलब्ध हैं। हालांकि, हेपेटाइटिस C के लिए किसी प्रकार का टीका उपलब्ध नहीं है।
 - इसके अतिरिक्त, हेपेटाइटिस D वायरस (HDV) संक्रमण केवल हेपेटाइटिस B वायरस से संक्रमित व्यक्तियों में ही होता है।
 - संक्रमण यकृत कैंसर और अन्य स्वास्थ्य जटिलताओं में वृद्धि कर सकता है।
 - क्रोनिक वायरल हेपेटाइटिस को समाप्त करने में प्रमुख चुनौती संक्रमित व्यक्ति के अपने हेपेटाइटिस वाहक होने की स्थिति से अनभिज्ञ होने और दशकों तक अन्यो को संक्रमित करने की उनकी क्षमता के कारण है।

राष्ट्रीय वायरल हेपेटाइटिस नियंत्रण कार्यक्रम के बारे में

- इसका लक्ष्य वर्ष 2030 तक देश में सार्वजनिक स्वास्थ्य खतरे के रूप में वायरल हेपेटाइटिस को समाप्त करना है।
- इसका उद्देश्य वायरल हेपेटाइटिस के कारण रुग्णता और मृत्यु दर (morbidity and mortality) को कम करना है।
- इसकी प्रमुख रणनीतियों में निम्नलिखित शामिल हैं:
 - जागरूकता सृजन, सुरक्षित इंजेक्शन देने की प्रक्रियाओं और सामाजिक-सांस्कृतिक प्रथाओं, स्वच्छता, सुरक्षित पेयजल आपूर्ति, संक्रमण नियंत्रण और टीकाकरण पर ध्यान केंद्रित करने के साथ निवारक और प्रोत्साहन संबंधी उपाय।
 - विभिन्न मंत्रालयों और विभागों के साथ सहयोग और समन्वय स्थापित करना।
 - हेपेटाइटिस B और C के रोगियों के लिए रोग की पहचान और उपचार हेतु समर्थन प्रदान करना।
 - राष्ट्रीय, राज्य, जिला स्तर और उप-जिला स्तर से लेकर प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्रों (PHC) और स्वास्थ्य एवं कल्याण केंद्रों की क्षमताओं का विकास करना ताकि कार्यक्रम को चरणबद्ध तरीके से स्वास्थ्य सुविधा के निचले स्तर तक बढ़ाया जा सके।

3.5. क्षयरोग का उन्मूलन

(Elimination of Tuberculosis)

सुखियों में क्यों?

हाल ही में, विश्व बैंक और भारत सरकार द्वारा क्षयरोग उन्मूलन कार्यक्रम के लिए 400 मिलियन डॉलर के ऋण समझौते पर हस्ताक्षर किए गए।

इस समझौते के संबंध में अधिक जानकारी

- इस कार्यक्रम में नौ राज्यों को शामिल किया जाएगा और यह वर्ष 2025 तक भारत में क्षयरोग को समाप्त करने के लिए सरकार की राष्ट्रीय रणनीतिक योजना को सहायता प्रदान करेगा।
- यह क्षयरोग के मामलों की रिपोर्टिंग करने के लिए निजी क्षेत्र के स्वास्थ्य सेवा प्रदाताओं को वित्तीय प्रोत्साहन प्रदान करेगा। साथ ही, यह सुनिश्चित करेगा कि रोगी अपनी उपचार प्रक्रिया पूर्ण करें।
- यह उपचार के दौरान आवश्यक महत्वपूर्ण पोषण प्राप्त करने के लिए रोगियों को प्रत्यक्ष लाभ अंतरण भी प्रदान करेगा।
- यह औषध-प्रतिरोधी क्षयरोग की पहचान, उपचार और निगरानी को सुदृढ़ता प्रदान करेगा तथा अतिरिक्त औषध प्रतिरोध का पता लगाने में प्रगति को भी ट्रैक करेगा।
- इस कार्यक्रम से भारत सरकार को निक्षय (सरकार की टीबी के मामलों की वेब आधारित निगरानी प्रणाली) की निगरानी और इसके कार्यान्वयन को सुदृढ़ करने में सहायता प्राप्त होगी।

क्षयरोग (टीबी) को समाप्त करने के लिए सरकार द्वारा की गई पहलें

- सार्वभौमिक प्रतिरक्षण कार्यक्रम (UIP) के अंतर्गत 12 प्राणघातक रोगों से बचाव के लिए टीकाकरण की व्यवस्था की गई है, यथा- तपेदिक या क्षयरोग (टी.बी), डिप्थीरिया, पर्दुसिस (काली खाँसी), टिटनेस, पोलियो (पोलियोमाइटिस), खसरा (मीजल्स), हेपेटाइटिस बी, डायरिया, जापानी एन्सेफेलाइटिस, रुबेला, रोटावायरस और निमोनिया (मई 2017 में शामिल किया गया)।
- मिशन इन्द्रधनुष के अंतर्गत, सात टीका निवारणीय रोगों अर्थात् डिप्थीरिया, पर्दुसिस, टिटनेस, बाल्यकालीन तपेदिक (टीबी), पोलियो, हेपेटाइटिस बी और खसरा के विरुद्ध प्रतिरक्षण।
- संशोधित राष्ट्रीय क्षयरोग नियंत्रण कार्यक्रम (RNTCP) को राष्ट्रीय स्वास्थ्य मिशन के अंतर्गत कार्यान्वित किया जा रहा है। राष्ट्रीय स्वास्थ्य मिशन ने रोग के कारण का पता लगाने और उपचार की सफलता के वैश्विक बेंचमार्क को प्राप्त किया है। वर्ष 2015 में क्षयरोग को नियंत्रित करने और उपचार के माध्यम से रोगियों के स्वास्थ्य में सुधार कर क्षयरोग की घटनाओं को कम करने संबंधी सहस्राब्दी विकास लक्ष्यों को प्राप्त किया है।
- एकीकृत स्वास्थ्य सूचना मंच (Integrated Health Information Platform: IHIP) वस्तुतः एकीकृत रोग निगरानी कार्यक्रम (IDSP) के तहत एक रियल टाइम, ग्रामवार एवं केस आधारित GIS टैगिंग वाली एक इलेक्ट्रॉनिक स्वास्थ्य सूचना प्रणाली है, जो महामारी प्रवण रोगों की त्वरित रोकथाम और नियंत्रण में सहायता करेगी।
 - क्षय रोग नियंत्रण कार्यक्रम, मातृ एवं शिशु स्वास्थ्य कार्यक्रम और गैर-संचारी रोग कार्यक्रम जैसी अन्य शाखाओं से प्राप्त सूचनाओं को भी इस मंच पर साझा किया जाता है।

वर्ष 2025 तक भारत में क्षयरोग को समाप्त करने के लिए राष्ट्रीय रणनीतिक योजना (National Strategic Plan to end TB in India by 2025)

- संशोधित राष्ट्रीय क्षयरोग नियंत्रण कार्यक्रम (RNTCP) ने वर्ष 2025 तक भारत में क्षयरोग के नियंत्रण और उन्मूलन के लिए वर्ष 2017 में राष्ट्रीय रणनीतिक योजना की रूपरेखा जारी की।
- यह वर्ष 2017-2025 की अवधि के दौरान क्षयरोग को समाप्त करने का लक्ष्य और रणनीति प्रदान करती है तथा क्षयरोग को समाप्त करने के लिए सभी हितधारकों का ध्यान महत्वपूर्ण हस्तक्षेपों पर निर्देशित करने का लक्ष्य रखती है।
- इसके अंतर्गत टीबी मुक्त भारत के विज्ञान को पूरा करने के लिए, सतत विकास लक्ष्यों के अंतर्गत क्षयरोग को समाप्त करने के वैश्विक लक्ष्यों से पांच वर्ष पूर्व ही भारत से क्षयरोग को समाप्त करने का लक्ष्य रखा गया है।
- टीबी उन्मूलन को "पता लगाना (डिटेक्ट) - उपचार (ट्रीट) - रोकथाम (प्रीवेंट) - निर्माण (बिल्ड)" (DTPB), इन चार रणनीतिक स्तंभों में एकीकृत किया गया है, यथा-
 - पता लगाना (Detect): निजी प्रदाताओं से स्वास्थ्य सेवा प्राप्त करने वाले टीबी रोगियों तक पहुँच स्थापित करने को प्रमुखता प्रदान करने के साथ औषध संवेदनशील क्षयरोग (Drug Sensitive TB) और औषध प्रतिरोधी क्षयरोग (Drug Resistant TB) के सभी मामलों तथा उच्च जोखिम वाली जनसंख्या में अनिदानित क्षयरोग का पता लगाना।
 - उपचार (Treat): रोगी अनुकूल प्रणाली और सामाजिक सहायता से देखभाल प्राप्त करने वाले टीबी के सभी रोगियों के लिए उचित क्षयरोग प्रतिरोधी उपचार का आरंभ करना और उसे निरंतर बनाए रखना।
 - रोकथाम (Prevent): अतिसंवेदनशील जनसंख्या में क्षयरोग के मामलों की रोकथाम।
 - निर्माण (Build): स्वास्थ्य प्रणाली की क्षमता विकसित करने के साथ अतिरिक्त मानव संसाधनों का निर्माण करना और संस्थानों को सशक्त करना, नीतियों को सक्षम बनाना एवं उनका सुदृढीकरण करना तथा पर्याप्त वित्तीय संसाधन उपलब्ध कराना।

क्षयरोग (टीबी) से संबंधित तथ्य

- यह जीवाणु (माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस) के कारण होने वाला संचारी रोग (वायु के माध्यम से प्रसारित) है जो प्रायः फेफड़ों को प्रभावित करता (पल्मोनरी टीबी) है और कभी-कभी अन्य अंगों को भी प्रभावित करता (एक्स्ट्रापल्मोनरी टीबी) है।
- विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) की एक रिपोर्ट के अनुसार, क्षयरोग भारत के सबसे घातक संक्रामक रोगों में से एक है, जिसकी पुष्टि इस बात से होती है कि वर्ष 2015 में भारत में क्षयरोग के अनुमानित मामलों की संख्या 2.8 मिलियन थी।
- भारत में क्षयरोग के मामले विश्व में सर्वाधिक हैं, तत्पश्चात् इंडोनेशिया और चीन का स्थान है।



- विश्व जनसंख्या का 1/3 भाग अप्रकट क्षयरोग (latent TB) से ग्रसित पाया गया है (नैदानिक रूप से प्रकट सक्रिय क्षयरोग के प्रमाण के बिना), जिसका अर्थ है कि वे सक्रिय रूप से रोगग्रस्त लोगों से टीबी बैक्टीरिया से संक्रमित (जानकारी के बिना) हो गए।
- **औषध प्रतिरोधी टीबी (Drug Resistant TB):**
 - बहुऔषध प्रतिरोधी टीबी (Multidrug Resistance TB: MDR): ऐसा क्षयरोग जिसमें कम से कम आइसोनियाजिड और रिफाम्पिसिन (2 सबसे शक्तिशाली प्रथम पंक्ति की औषधियाँ) प्रभावशाली नहीं होती हैं।
 - व्यापक रूप से औषध प्रतिरोधी टीबी (Extensively drug-resistant tuberculosis: XDR-TB): इसमें कम से कम चार प्रमुख क्षयरोग निवारक औषधियों के प्रति प्रतिरोध होता है। इसमें किसी भी एक फ्लोरोक्विनोलोन (जैसे- लिवोफ्लॉक्सासिन या मॉक्सीफ्लॉक्सासिन) के प्रतिरोध के अतिरिक्त द्वितीय पंक्ति की कम से कम तीन इंजेक्टेबल औषधियों (अमिकासिन, कैप्रियोमाइसिन या कैनामाइसिन) में से कम से कम एक के प्रति बहुऔषध-प्रतिरोध (MDR-TB) शामिल है।
 - पूर्णतः औषध प्रतिरोधी टीबी (Totally drug-resistant tuberculosis: TDR-TB): ऐसा क्षयरोग जो प्रथम-पंक्ति और द्वितीय-पंक्ति की सभी क्षयरोग की औषधियों के प्रति प्रतिरोधी है।

टीबी को समाप्त करने हेतु वैश्विक प्रयास

- टीबी को समाप्त करने के लिए मास्को घोषणा-पत्र: यह वर्ष 2017 में टीबी को समाप्त करने पर आयोजित प्रथम वैश्विक मंत्रिस्तरीय सम्मेलन का परिणाम है।
- विश्व स्वास्थ्य संगठन- क्षयरोग को समाप्त करने के लिए रणनीति (WHO- End TB Strategy)
 - विजन: ऐसे विश्व का निर्माण जो टीबी के कारण होने वाली किसी मृत्यु, रोगग्रस्तता और पीड़ाओं से मुक्त हो।
 - इसके अंतर्गत वर्ष 2035 के लिए तीन उच्च स्तरीय, व्यापक संकेतक और संबंधित लक्ष्य हैं:
 - वर्ष 2015 की तुलना में टीबी से होने वाली मृत्यु की संख्या में 95% की कमी करना।
 - वर्ष 2015 की तुलना में टीबी के मामलों की दर में 90% की कमी करना।
 - टीबी से प्रभावित परिवारों के लिए आपदा जनित लागत के स्तर को शून्य करना।
- ट्रिपल-बिलियन गोल्स (Triple-Billion Goals): यह SDGs स्वास्थ्य लक्ष्यों से सम्बद्ध WHO जनरल प्रोग्राम ऑफ वर्क 2019-2023 से सम्बंधित है। यह निम्नलिखित उद्देश्यों पर केंद्रित है:
 - 1 अरब से अधिक लोग यूनिवर्सल हेल्थ कवरेज से लाभान्वित हों;
 - 1 अरब से अधिक लोग स्वास्थ्य आपात स्थिति से बेहतर ढंग से संरक्षित हों; तथा
 - 1 अरब से अधिक लोग बेहतर स्वास्थ्य और कल्याण से लाभान्वित हों।

विश्व TB रिपोर्ट 2018 में भारत का अवलोकन

- वर्ष 2017 में TB के कुल नए संक्रमणों में से 27% मामले भारत में दर्ज हुए, जो विश्व के शीर्ष 30 उच्च TB बर्डन वाले देशों में सर्वाधिक है।
- भारत मल्टी-ड्रग रेसिस्टेंट TB (MDR-TB) के मामलों में शीर्ष पर है। विश्व के लगभग एक चौथाई MDR-TB के मामले भारत में दर्ज किए गए हैं (24 प्रतिशत)।
- बच्चों और किशोरों में TB समाप्त करने की दिशा में रोडमैप।
 - यह सुनियोजित मार्ग है जो हितधारकों को बच्चों और किशोरों में TB के प्रसार को नियंत्रित करने के लिए मार्गदर्शन प्रदान करेगा।

भारत में टीबी की समस्या में वृद्धि के कारण

- निम्नस्तरीय चिकित्सा संबंधी अवसंरचना: भारत में टीबी विशेषज्ञ सार्वजनिक स्वास्थ्य सुविधाएं पहले से ही अधिक तनावग्रस्त और अनियमित हैं, साथ ही स्थिति को परिवर्तित करने के लिए राजनीतिक इच्छाशक्ति का भी अभाव है।
- औषधियों का दुरुपयोग: भारत में टीबी स्वास्थ्य सेवा के संबंध में प्रथम पंक्ति और द्वितीय पंक्ति की टीबी औषधियों का अनुचित उपयोग एक अन्य समस्या है। टीबी के नए स्ट्रेन ने मानक औषधियों के विरुद्ध प्रतिरोध विकसित कर लिया है।
- रोग के विषय में अज्ञानता और विलंब से निदान: रोग उपचार से वंचित और गलत उपचार के मामलों का उच्च अनुपात भारत की टीबी महामारी को बढ़ावा देता है। इन मामलों के विषय में सार्वजनिक प्रणाली को सूचित नहीं किया जाता है तथा अधिकांश मामले अनिदानित (undiagnosed) अथवा अपर्याप्त रूप से निदानित रह जाते हैं।



- औषधियों तक पहुंच प्राप्त न होना: भारतीय रोगी नई टीबी रोधी औषधियों जैसे बेडाक्विलिन और डेलामैनिड तक पहुंच प्राप्त करने के लिए संघर्षरत हैं, जो अभी केवल कुछ ही केन्द्रों पर उपलब्ध हैं।
- कम प्रभावी उपचार: भारत में, उपचार के लिए सूक्ष्मजीव रोधी औषधियों (antimicrobial drugs) का उपयोग अन्य देशों की तुलना में प्रायः लंबे समय तक किया जाता है, जिसके कारण रोगियों के स्वास्थ्य संबंधी प्रगति की निगरानी करना कठिन हो जाता है। इसलिए कुछ लोग सहज रूप से औषधियाँ लेना बंद कर देते हैं।
- जागरूकता का अभाव: टीबी के प्रसार के विरुद्ध समुदायों में जागरूकता को बढ़ाना ही इस रोग के विरुद्ध रक्षा की अग्रिम पंक्ति के रूप में कार्य करेगा, जो कि धन के अभाव के कारण गंभीर रूप से बाधित है।
- वायु प्रदूषण के साथ संबंध: अनेक अध्ययनों से यह निष्कर्ष प्राप्त हुआ है कि वायु प्रदूषण और सक्रिय टीबी के जोखिम के मध्य एक संभावित सह-संबंध विद्यमान है। भारत में, टीबी संक्रमण की वृद्धि, कई भारतीय शहरों में वायु गुणवत्ता सूचकांक में निराशाजनक गिरावट से संबंधित है।
- स्वास्थ्य संबंधित अन्य कारक: टीबी के लिए अन्य प्रमुख जोखिम कारकों में शराब, धूम्रपान, मधुमेह, HIV और अल्पपोषण सम्मिलित हैं।

आगे की राह

- स्वास्थ्य अवसंरचना और निदान के संबंध में सुधार: सार्वजनिक क्षेत्र के क्लीनिक एवं अस्पतालों में स्वास्थ्य सुविधाओं में सुधार तथा औषधियों तक पहुंच और उपलब्धता में सुधार किया जाना चाहिए।
- बजटीय आवंटन में वृद्धि करना: टीबी नियंत्रण कार्यक्रम को अधिक तीव्रता और प्रभावी ढंग से निष्पादित करने के लिए बजटीय आवंटन में वृद्धि करना।
- औषधियों का प्रभावी उपयोग: सरकार को देश भर में औषधियों के डायरेक्टली ऑब्जर्व्ड ट्रीटमेंट-शॉर्ट कोर्स (DOTS) के अंतर्गत नियमित निश्चित खुराक के संयोजन को शीघ्र आरंभ करने के साथ ही नई नैदानिक प्रौद्योगिकी तथा नई टीबी निवारक औषधियों का उपयोग आरंभ करना चाहिए।
- निजी क्षेत्र की प्रभावी भूमिका- देश में विस्तृत निजी क्षेत्र (जहां टीबी के कम से कम 50% मामलों का उपचार किया जाता है) को तीव्रता और प्रभावी ढंग से कार्य करना चाहिए।
- पता लगाने की प्रक्रिया में सुधार करना: प्रभावी निगरानी और सभी टीबी रोगियों पर निगरानी रखकर अनुवर्ती कार्रवाई सुनिश्चित की जानी चाहिए।
- बेहतर औषधियों का उपयोग: कम प्रभावी इंजेक्टेबल ड्रग्स (इंजेक्शन के माध्यम से दी जाने वाली औषधियाँ) के स्थान पर ओरल ड्रग्स (मुख से ग्रहण की जाने वाली औषधियाँ) और नई एंटीबायोटिक औषधियों जैसे बेडाक्विलिन को प्राथमिकता दी जानी चाहिए।
- निर्धनता को कम करना: ग्रामीण रोजगार गारंटी योजना इस दिशा में उठाया गया सही कदम है। सामाजिक-आर्थिक स्थिति में सुधार होने पर टीबी के मामलों में भी कमी आती है।
- सामाजिक स्वीकृति: सभी टीबी रोगियों के लिए पर्याप्त सामाजिक, भावनात्मक और पोषण संबंधी समर्थन की भी आवश्यकता है।

3.6. भारत में कुष्ठ रोग

(Leprosy in India)

सुखियों में क्यों?

राष्ट्रीय कुष्ठ रोग उन्मूलन कार्यक्रम (National Leprosy Eradication Programme: NLEP) के अंतर्गत लेप्रोसी केस डिटेक्शन कैंपेन (कुष्ठ रोग का पता लगाने संबंधी अभियान) की प्रारंभिक रिपोर्ट में बिहार में अब तक के सर्वाधिक लगभग 50,000 नए कुष्ठ रोग के मामलों को सूचित किया गया है।

वर्तमान परिदृश्य

- वर्ष 2005 में जब नए मामले प्रति 10,000 लोगों पर एक से कम हो गए, तो भारत ने आधिकारिक तौर पर कुष्ठ रोग के उन्मूलन की घोषणा की थी। तथापि, वर्तमान में विश्व में कुष्ठ रोग से प्रभावित लोगों की सर्वाधिक संख्या (58 प्रतिशत) भारत में पाई जाती है।
- भारत में हुए अनुसंधान ने मल्टी-ड्रग थेरेपी या MDT के विकास में योगदान दिया है, जिसे वर्तमान में WHO द्वारा अनुशंसित किया गया है। इसके कारण उपचार अवधि में कमी आई है और उपचारित होने की दर में भी वृद्धि हुई है।
- हालिया वर्षों में अन्य देशों के समान भारत ने भी कुष्ठ रोग से प्रभावित व्यक्तियों के विरुद्ध विभेदकारी कानूनों को समाप्त कर दिया है।



- वर्ष 2016 में भारत सरकार द्वारा औपनिवेशिक युग के कठोर लेपर्स एक्ट को समाप्त कर दिया गया तथा जनवरी 2019 में लोकसभा द्वारा एक विधेयक पारित किया गया जिसमें तलाक के एक आधार के रूप में कुष्ठ रोग को हटाने की मांग की गई।

कुष्ठ रोग क्या है?

- कुष्ठ रोग एक दीर्घकालिक संक्रामक रोग है। यह माइकोबैक्टीरियम लेप्री के कारण होने वाला अत्यधिक संक्रामक रोग है।
- बैक्टीरिया का उद्भवन काल (Incubation period) अत्यधिक दीर्घकालिक होता है। व्यक्ति के संक्रमित होने के पश्चात् प्रथम लक्षणों के प्रकट होने में 6-10 वर्ष या 20 वर्ष तक का समय भी लग सकता है।
- यह रोग मुख्य रूप से त्वचा, परिधीय तंत्रिकाओं, ऊपरी श्वसन पथ के म्यूकोसा (श्लेष्मल झिल्ली) और आंखों को प्रभावित करता है।
- यह रोग उपचार योग्य है तथा प्रारंभिक अवस्था में उपचार प्रदान करके रोगी को अपंगता से बचाया जा सकता है।

माइकोबैक्टीरियम इंडिकस प्रानिआइ (MIP)

- यह राष्ट्रीय प्रतिरक्षा-विज्ञान संस्थान (NII) द्वारा कुष्ठ रोग के उपचार हेतु एक स्वदेशी रूप से विकसित टीका है।
- अब इसका उपयोग राष्ट्रीय कुष्ठ रोग उन्मूलन कार्यक्रम (NLEP) के अंतर्गत भी किया जा रहा है। यह जीवाणु जनित रोगों के विरुद्ध प्रतिरक्षा प्रणाली को सुदृढ़ बनाएगा।

कुष्ठ रोग उन्मूलन के समक्ष चुनौतियां

- कुष्ठ रोग में रोगाणुरोधी प्रतिरोध: वैश्विक आंकड़े दर्शाते हैं कि अध्ययन किए गए माइकोबैक्टीरियम लेप्री बैक्टीरिया के कुल 8% स्ट्रेन में रिफैम्पिसिन, डैप्सोन और ओफ्लॉक्ससासिन जैसी दवाओं के प्रति जीन उत्परिवर्तन आधारित प्रतिरोध देखा गया है।
- दवाओं को लेने में अनियमितता: विभिन्न कारणों से अधिकांश रोगी दवाओं को लेने में अनियमित हो जाते हैं और MDT (मल्टी ड्रग थेरेपी) कोर्स को पूर्ण नहीं कर पाते हैं।
- वर्ष 2005 में कुष्ठ रोग उन्मूलन की घोषणा से संबंधित मुद्दे:
 - इस घोषणा के पश्चात् वित्तीयन में कमी के साथ-साथ प्राप्त संसाधनों की मात्रा में भी गिरावट आई। कार्यक्रम से संबंधित कार्यकर्ताओं ने छिपे हुए मामलों की पहचान करने के लिए घर-घर दौरे करना बंद कर दिया तथा इसके स्थान पर केवल स्वैच्छिक रोगी पंजीकरण पर ध्यान दिया गया।
 - त्वचा रोग विशेषज्ञों द्वारा रोगियों को उपचार के लिए न भेजा जाना, क्योंकि उन्मूलन के अत्यधिक प्रचार ने उन्हें यह विश्वास दिला दिया था कि कुष्ठ रोग अब अतीत का रोग हो गया है।
 - आधिकारिक तौर पर उन्मूलित घोषित रोग न तो निधि प्रदाताओं को आकर्षित करता है और न ही शोधकार्यों के लिए युवा शोधकर्ताओं को, भले ही वह वास्तविकता में अभी भी सर्वव्यापी ही क्यों न बना हुआ हो।
- कुष्ठ रोग से संबद्ध कलंक: कलंक का भय तथा परिणामी भेदभाव, व्यक्तियों और उनके परिवारों को सहायता की मांग करने से हतोत्साहित करता है।
- वित्त पोषण का अभाव: कुष्ठ रोग अनुसंधान और जागरूकता अभियानों में वित्तीय संकट पर्याप्त मानव बल के अभाव और इस रोग का प्रारंभिक चरण में निदान करने में सक्षम प्रशिक्षित चिकित्सा पेशेवरों की कमी का कारण बनता है।

कुष्ठ रोग उन्मूलन हेतु किए गए उपाय

अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर

- WHO द्वारा वर्ष 1995 के पश्चात् से विश्व भर के सभी रोगियों के लिए मल्टी ड्रग थेरेपी निःशुल्क उपलब्ध कराई जा रही है। यह सभी प्रकार के कुष्ठ रोगों के लिए एक सरल परन्तु अत्यधिक प्रभावी उपचार प्रदान करती है।
- वर्ष 2016 में WHO ने द ग्लोबल लेप्रोसी स्ट्रैटेजी 2016-2020: ऐक्सेलरैटिंग टुवर्ड्स ए लेप्रोसी फ्री वर्ल्ड, को लॉन्च किया जिसका उद्देश्य कुष्ठ नियंत्रण प्रयासों को पुनर्जीवित करना तथा विशेष रूप से स्थानिक देशों में रोग से प्रभावित बच्चों का अपंगता से बचाव करना है।

भारत सरकार की पहलें

- राष्ट्रीय स्वास्थ्य मिशन का उद्देश्य सभी जिलों में कुष्ठ रोग की व्यापकता को कम करके इसे 10,000 की जनसंख्या पर 1 से भी कम करना और इसके मामलों को शून्य करना है।
- आयुष्मान भारत के अंतर्गत 1,50,000 स्वास्थ्य और कल्याण केंद्रों द्वारा देश भर में कुष्ठ रोग के संबंध में सभी भारतीयों की स्क्रीनिंग (चिकित्सीय जांच) करने की योजना बनाई गई है।
- स्पर्श कुष्ठ रोग जागरूकता अभियान का उद्देश्य कुष्ठ रोग का शीघ्र पता लगाने और इसके उपचार के महत्व को प्रसारित करना है।

- कुष्ठ रोग के संचरण को रोकने के लिए कीमो प्रोफिलैक्सिस और इम्युनो-प्रोफिलैक्सिस जैसे नए निरोधक दृष्टिकोणों पर विचार किया जा रहा है।
- 30 जनवरी (महात्मा गांधी के शहीदी दिवस) को संपूर्ण भारत में एंटी लेप्रोसी डे (कुष्ठ रोग रोधी दिवस) के रूप में मनाया गया ताकि इस रोग के बारे में लोगों में जागरूकता का प्रसार किया जा सके।
- वर्ष 2016 में कुष्ठ रोग के मामलों की जांच संबंधी एक अभियान आरंभ किया गया, जिसमें घर-घर मामलों की जांच और निदान के लिए रोगियों को रेफर करना शामिल था।
- 12वीं पंचवर्षीय योजना में वर्ष 2017 तक जिला स्तर पर कुष्ठ रोग का उन्मूलन करने की योजना बनाई गई थी।

भारत का राष्ट्रीय कुष्ठ रोग उन्मूलन कार्यक्रम

- यह स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय की एक केंद्र प्रायोजित स्वास्थ्य योजना है जिसका उद्देश्य भारत से कुष्ठ रोग को समाप्त करना है।
- कुष्ठ रोग उन्मूलन के लिए रणनीतियाँ:
 - सामान्य स्वास्थ्य सेवा प्रणाली के माध्यम से विकेंद्रीकृत एकीकृत कुष्ठ रोग संबंधी सेवाएं प्रदान करना।
 - कुष्ठ रोग के नए मामलों का शीघ्र पता लगाना और पूर्ण उपचार उपलब्ध करवाना।
 - मल्टीबैसिलरी (MB) और बच्चों से संबंधित मामलों का पता लगाने के लिए घर-घर संपर्क सर्वेक्षण करना।
 - नियमित और विशेष प्रयासों के माध्यम से प्रारंभिक निदान और शीघ्र MDT आरंभ करना।
 - कुष्ठ रोग के मामलों का पता लगाने और पूर्ण उपचार प्रदान करने हेतु मान्यता प्राप्त सामाजिक स्वास्थ्य कार्यकर्ताओं (ASHAs) से सहायता प्राप्त करना।
 - विकलांगता निवारण और चिकित्सा पुनर्वास (DPMR) सेवाओं को सुदृढ़ बनाना।
 - प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्र (PHC) पर सेल्फ-रिपोर्टिंग में सुधार करने और कुष्ठ रोग से संबंधित कलंक को समाप्त करने के लिए समुदाय में सूचना, शिक्षा और संचार (IEC) गतिविधियों को प्रोत्साहित करना।
 - प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्र / सामुदायिक स्वास्थ्य केंद्र पर गहन निगरानी और पर्यवेक्षण।

आगे की राह

- सतही घोषणाओं से बचना: भारत द्वारा अभी भी राज्य या जिला स्तर पर कुष्ठ रोग के उन्मूलन के लिए बहुत कुछ किया जाना शेष है। इसके लिए पुराने अनुभवों से सीख ली जानी चाहिए तथा आत्मतुष्टि का माहौल बनाने से बचना आवश्यक है।
- व्यापक प्राथमिक स्वास्थ्य सेवा दृष्टिकोण की सही भावना के साथ स्वास्थ्य और कल्याण केंद्र (HWC) पहल का तीव्रता से कार्यान्वयन।
- संचार एवं व्यवहार परिवर्तन कौशल में स्वास्थ्य सेवा प्रदाताओं के प्रशिक्षण को उन्नत बनाना तथा गुणवत्तायुक्त देखभाल व मैत्रीपूर्ण सेवाओं तक रोगियों की पहुंच में सुधार करना।
- MDT का पालन: इसमें रोगियों, स्वास्थ्य देखभाल कार्यकर्ताओं और समाज की मानसिकता और कार्यवाहियों को लक्षित करने वाली कई पहलों के द्वारा सुधार किया जा सकता है।
- कलंक को दूर करना: इस कार्यक्रम के प्रबंधकों को सकारात्मक स्वास्थ्य संदेशों को डिजाइन करना चाहिए, साथ ही कुष्ठ रोगियों को त्वरित और बेहतर उपचार प्रदान किया जाना चाहिए। समुदाय को कुष्ठ रोगियों को स्वीकार करने के लिए प्रेरित करने हेतु लक्षित समूहों तक पहुंच स्थापित की जानी चाहिए तथा उनको लक्षित करने के लिए अभिनव मीडिया का उपयोग किया जाना चाहिए।
- आजीविका के अवसरों का सृजन करना: जिन लोगों का प्रारंभिक अवस्था में उपचार किया गया है तथा वे कार्य कर सकते हैं, उन्हें कौशल और व्यापार संबंधी प्रशिक्षण के अवसर प्रदान किए जाने चाहिए। इससे वे कार्य करने में सक्षम हो सकेंगे।

3.7. गैर-संचारी रोग

(Non-Communicable Diseases)

सुखियों में क्यों?

संयुक्त राष्ट्र महासभा (UNGA) के 73वें सत्र में "प्रदायगी का समय: वर्तमान और भविष्य की पीढ़ियों के स्वास्थ्य और कल्याण के लिए NCDs को दूर करने हेतु अनुक्रिया को तीव्र करना" ("Time to Deliver: Accelerating our response to address NCDs for the health and well-being of present and future generations") नामक घोषणा-पत्र को अपनाया गया।

गैर-संचारी रोगों (NCDs) के बारे में

- विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) के अनुसार, गैर-संचारी रोग (NCDs) को दीर्घकालिक रोग (chronic diseases) भी कहा जाता है, ये रोग दीर्घ अवधि तक बने रहते हैं तथा ये आनुवंशिक, शारीरिक, पर्यावरणीय और जीवन-शैली जैसे कारकों के संयोजन के परिणामस्वरूप उत्पन्न होते हैं।
- चार प्रमुख गैर-संचारी रोग हैं: **हृदय संबंधी रोग, कैंसर, श्वसन संबंधी रोग और मधुमेह।**
- गैर-संचारी रोगों के कारण विश्व भर में प्रति वर्ष 41 मिलियन लोगों की मृत्यु हो जाती है, जो कुल वैश्विक स्तर पर होने वाली मृत्युओं के 71% के बराबर हैं।
- हालांकि गैर-संचारी रोगों (NCDs) को सहस्राब्दी विकास लक्ष्यों (MDG) में शामिल नहीं किया गया था। किंतु अब इन्हें सतत विकास लक्ष्यों (SDG) में एक महत्वपूर्ण लक्ष्य के रूप में शामिल किया गया है, जिसके तहत देशों को "रोकथाम और उपचार तथा मानसिक स्वास्थ्य एवं कल्याण के संवर्धन के माध्यम से वर्ष 2030 तक गैर-संचारी रोगों से समयपूर्व होने वाली मृत्यु दर में एक-तिहाई कमी लानी होगी।"

भारत में गैर-संचारी रोगों (NCDs) से संबंधित तथ्य

- भारत में 60% से अधिक लोगों की मृत्यु गैर-संचारी रोगों के कारण होती है।
- हाल ही में भारत के स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय को सतत विकास लक्ष्यों से संबंधित "गैर-संचारी रोगों (NCDs) की उपलब्धि में उत्कृष्ट योगदान" हेतु प्रतिष्ठित यूनाइटेड नेशन इंटर-एजेंसी टास्क फोर्स अवार्ड प्रदान किया गया।
- विश्व आर्थिक मंच (WEF) के अनुसार, वर्ष 2012 से वर्ष 2030 के मध्य गैर-संचारी रोगों के कारण भारत को 4.58 ट्रिलियन अमेरिकी डॉलर (311.94 ट्रिलियन रुपये) की क्षति उठानी पड़ सकती है।

भारत द्वारा उठाए गए कदम

- विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) ने ग्लोबल एक्शन प्लान फॉर प्रिवेंशन एंड कंट्रोल ऑफ़ NCDs (2013-2020) पहलु आरंभ की है। वैश्विक स्तर पर भारत प्रथम देश है जिसने इसे राष्ट्रीय संदर्भ में अपनाया है।
- राष्ट्रीय स्वास्थ्य नीति पूर्व-जांच (प्री-स्क्रीनिंग) का समर्थन करती है तथा वर्ष 2025 तक गैर-संचारी रोगों के कारण होने वाली समय पूर्व मृत्युओं में 25% तक कमी करने का लक्ष्य निर्धारित करती है।
- राष्ट्रीय स्वास्थ्य मिशन के तहत जिला स्तर पर हस्तक्षेप करने हेतु केंद्र सरकार द्वारा **कैंसर, मधुमेह, हृदय रोगों और स्ट्रोक की रोकथाम और नियंत्रण के लिए राष्ट्रीय कार्यक्रम (NPCDCS)** का कार्यान्वयन किया जा रहा है।
- गैर-संचारी रोगों (NCDs) हेतु वित्त के एक लोचशील निधि का सृजन किया गया है।
- आयुष्मान भारत के तहत **गैर-संचारी रोग हेतु सूचना तकनीक (NCD IT) समाधान** एक एकल, एकीकृत मंच में स्वास्थ्य कार्यकर्ताओं, डॉक्टरों और निर्णय निर्माताओं को संबद्ध करने के उद्देश्य से गैर-संचारी रोगों की जांच (स्क्रीनिंग), रेफरल, नैदानिकी, उपचार एवं अनुसरित की जाने वाली गतिविधियों के लिए कार्यक्रम-स्तरीय डेटा को कवर करता है।
- नीति आयोग ने गैर-संचारी रोगों के उपचार में निजी अस्पतालों की भूमिका बढ़ाने के लिए सार्वजनिक निजी भागीदारी हेतु मॉडल प्रस्तावित किए हैं।

गैर-संचारी रोगों (NCDs) के कारण

- **व्यवहार संबंधी कारक:** तम्बाकू उपयोग, शारीरिक निष्क्रियता, अत्यधिक मात्रा में नमक व चीनी युक्त सामग्री वाले प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों का उपभोग और शराब (एल्कोहल) के हानिकर उपयोग जैसे परिवर्तनीय व्यवहार, गैर-संचारी रोगों के जोखिम में वृद्धि करते हैं।
- **उपापचय संबंधी कारक:** इनमें उच्च रक्तचाप, मोटापा, रक्त में ग्लूकोज़ का उच्च स्तर इत्यादि शामिल हैं। व्यवहार संबंधी कारकों के कारण ये जोखिम प्रायः बढ़ जाते हैं।
- **संरचनात्मक कारक:** निष्क्रिय जीवन शैली में वृद्धि, शहरी अधिवासों में खुले स्थानों एवं मनोरंजक गतिविधियों का अभाव, तनावपूर्ण कार्य संस्कृति, प्रदूषण आदि के कारण जोखिमों में वृद्धि हुई है।

गैर-संचारी रोगों (NCDs) का प्रभाव

- **निर्धनता:** गैर-संचारी रोगों में तीव्र वृद्धि निम्न आय वाले देशों में निर्धनता में कमी लाने की पहलों के समक्ष बाधा उत्पन्न कर सकती है, विशेष रूप से स्वास्थ्य देखभाल से संबद्ध घरेलू लागतों में वृद्धि करने के माध्यम से।

- **कार्यबल की क्षति:** इस प्रकार के रोगों के कारण उत्पादक जनांकिकीय लाभांश प्रभावित हो सकता है जिससे अर्थव्यवस्था को क्षति पहुंच सकती है। इससे देश के आश्रितता अनुपात में भी वृद्धि होगी।
- **बच्चों पर प्रभाव:** बच्चों पर गैर-संचारी रोगों का प्रभाव, विशेष रूप से मोटापे के बढ़ते स्तर के संदर्भ में चिंता का एक प्रमुख विषय है।

आगे की राह

- **स्वस्थ जीवनशैली:** तंबाकू और शराब के सेवन को कम करने जैसे व्यवहार परिवर्तन को बढ़ावा देना तथा स्वस्थ आहार, योग, खेल, व्यायाम जैसे शारीरिक गतिविधियाँ आदि को प्रोत्साहित करना।
- **सरकारी स्वास्थ्य व्यय में वृद्धि:** लागत प्रभावी विशेषज्ञ नैदानिक देखभाल के माध्यम से रक्तचाप में कमी लाने से संबंधित कार्रवाई, डायबिटीज़ (मधुमेह) पर नियंत्रण तथा उपचार योग्य गैर-संचारी रोगों हेतु पूरक सक्षम प्राथमिक देखभाल संबंधित व्यवस्था सभी आयु वर्गों को लाभान्वित करेंगी।
- **प्रसंस्कृत और रेडी टू ईट फूड के लिए कठोर मानदंड:**
 - संयुक्त राष्ट्र के इस घोषणा-पत्र में खाद्य निर्माताओं को खाद्य उत्पादों से नमक कम करने, शर्करा मुक्त करने एवं संतृप्त वसा तथा औद्योगिक रूप से उत्पादित ट्रांस फैट को कम करने हेतु आह्वान किया गया है।
 - इसके अतिरिक्त यह भी कहा गया कि उपभोक्ताओं को सूचित करने हेतु निर्माताओं को पैकेज्ड फूड पर न्यूट्रीशन लेबलिंग का उपयोग करना चाहिए, तथा बच्चों के लिए अस्वास्थ्यकर खाद्य पदार्थों एवं पेय पदार्थों के विपणन पर प्रतिबंध लगाना चाहिए।
- **निजी क्षेत्र की भागीदारी:** विकासशील देशों में, गैर-संचारी रोगों से निपटने हेतु कार्यक्रमों को विकसित करने के लिए निजी कंपनियों को निम्नलिखित प्रयासों द्वारा सरकारी प्रयासों का पूरक होना चाहिए:
 - तंबाकू मुक्त कार्यस्थलों की स्थापना।
 - गैर-संचारी रोगों पर रोकथाम और नियंत्रण में सुरक्षित, प्रभावी एवं गुणवत्तापरक दवाओं तथा प्रौद्योगिकियों की पहुंच में सुधारा।
- **बेहतर शहरी नियोजन:** इसे सुरक्षित और आनंददायक शारीरिक गतिविधि (उदाहरण के लिए, लखनऊ में पैदल यात्री और साइकिल लेन, दिल्ली में ओपन पार्क जिम) में सहायक होना चाहिए तथा पर्याप्त हरियाली युक्त स्थानों और प्रदूषण मुक्त वातावरण को भी सुनिश्चित करना चाहिए।
- **जागरूकता का प्रसार:** अस्वास्थ्यकर जीवन शैली विकल्पों के बारे में जागरूकता प्रसार करने के साथ एक सुदृढ़ प्रारंभिक जाँच प्रणाली का निर्माण करना।

3.8. दुर्लभ रोग

(Rare Diseases)

सुखियों में क्यों?

दुर्लभ रोगों के उपचार के लिए राष्ट्रीय नीति (NPTRD) को वापस लेने के पश्चात् स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्री ने राष्ट्रीय आरोग्य निधि (RAN) की अम्बेला योजना के तहत एक उप-घटक को जोड़ने के प्रस्ताव को स्वीकृति प्रदान की है। इसके अंतर्गत निर्धनता रेखा के नीचे जीवन-यापन करने वाले लोगों को निर्दिष्ट दुर्लभ रोगों (जिनके लिए एक बार उपचार की आवश्यकता होती है) के उपचार के लिए एकमुश्त वित्तीय सहायता प्रदान करने के प्रावधान किए जाएंगे।

राष्ट्रीय आरोग्य निधि (RAN)

- RAN की स्थापना का उद्देश्य जानलेवा रोगों से पीड़ित निर्धनता रेखा से नीचे जीवन-यापन करने वाले रोगियों को किसी भी सुपर स्पेशियलिटी सरकारी अस्पताल/संस्थान या अन्य सरकारी अस्पतालों में चिकित्सीय उपचार प्राप्त करने के लिए वित्तीय सहायता प्रदान करना है।
- ऐसे रोगियों को वित्तीय सहायता 'एकमुश्त अनुदान' के रूप में प्रदान की जाती है। यह राशि उस अस्पताल के चिकित्सा अधीक्षक को जारी की जाती है जहां पर उपचार दिया गया हो/दिया जा रहा हो।
- सोसायटी पंजीकरण अधिनियम, 1860 के अंतर्गत इसे एक सोसायटी के रूप में स्थापित किया गया है।

दुर्लभ रोगों के बारे में

- दुर्लभ रोगों की कोई सार्वभौमिक रूप से स्वीकृत परिभाषा नहीं है और विभिन्न देशों में इसकी परिभाषाएं प्रायः भिन्न होती हैं। हालांकि, सामान्यतः दुर्लभ रोगों को 'अल्प प्रसार वाली स्वास्थ्य स्थिति जो सामान्य जनसंख्या में प्रसारित अन्य रोगों की तुलना में बहुत कम लोगों को प्रभावित करती है', के रूप में परिभाषित किया जाता है।
- विश्व स्वास्थ्य संगठन दुर्लभ रोग को 'प्रायः दुर्बल करने वाले आजीवन रोग अथवा विकार की स्थिति जिसकी व्यापकता प्रति 1000 जनसंख्या पर 1 या उससे कम होती है', के रूप में परिभाषित करता है।
- दुर्लभ रोगों में से 80% अपनी उत्पत्ति में आनुवांशिक होते हैं और इसलिए यह बच्चों को अधिक प्रभावित करते हैं।
- इन्हें 'ऑफ़न डिजीज' भी कहा जाता है क्योंकि दवा कंपनियां कम लाभप्रदता के कारण इन रोगों के उपचार विकसित करने में अधिक रुचि नहीं रखती हैं।
- सबसे सामान्य दुर्लभ रोगों में हीमोफीलिया, थैलेसीमिया, सिकल-सेल एनीमिया, ऑटो-इम्यून डिजीज आदि शामिल हैं।
- ये देश में कुल जनसंख्या के 6% - 8% भाग को प्रभावित करते हैं। भारत में अब तक लगभग 450 दुर्लभ रोगों को दर्ज किया गया है।
- कर्नाटक 'रेयर डिजीज एंड ऑफ़न ड्रग पॉलिसी' जारी करने वाला पहला राज्य है।
- केंद्रीय स्वास्थ्य मंत्रालय ने मौजूदा नीति को "असमर्थनीय" करार दिया क्योंकि नीति को राष्ट्रीय स्वास्थ्य मिशन (NHM) के तहत कार्यान्वित किया जाना था। (NHM का कार्यान्वयन क्षेत्र प्राथमिक और माध्यमिक स्वास्थ्य देखभाल तक सीमित है परंतु दुर्लभ रोग तृतीयक देखभाल के अंतर्गत आते हैं)।
- नई नीति के तैयार होने तक अंतरिम उपाय के रूप में एकमुश्त वित्तीय सहायता प्रदान की जा रही है। एक नई नीति के निर्माण के लिए एक समिति का गठन किया गया है।

इस कदम की आलोचना: भारत को दुर्लभ रोगों पर नीति की आवश्यकता क्यों है?

- निरंतर उपचार की आवश्यकता: अधिकांश दुर्लभ रोग जिनके लिए उपचार उपलब्ध हैं, उनके उपचार के लिए निरंतर समर्थन की आवश्यकता होती है तथा अंतरिम व्यवस्था के रूप में केवल एकमुश्त सहायता, नीति का विकल्प नहीं हो सकती है।
 - NPTRD में ऐसे अल्पकालिक और दीर्घकालिक उपायों तथा कदमों को रेखांकित किया गया था, जिन्हें दुर्लभ रोगों से निपटने के लिए बड़े पैमाने पर अपनाए जाने की आवश्यकता है। इस नीति में स्वास्थ्य प्रणाली की संधारणीयता और उपचार तक पहुंच के मध्य संतुलन स्थापित करने की मांग की गई थी।
- ये परिवारों को निर्धनता की ओर धकेलते हैं: इनका प्रायः परिवारों पर भावनात्मक के साथ-साथ वित्तीय भार के रूप में विनाशकारी प्रभाव होता है। प्रति रोगी उपचार की लागत अत्यधिक होती है, जो सामान्यतः 25 लाख और 4 करोड़ के मध्य होती है। अतः यह मध्यम वर्गीय परिवारों की भी पहुंच से बाहर है।
- ये जनसंख्या के एक उल्लेखनीय भाग को प्रभावित करते हैं: यद्यपि भारत में दुर्लभ रोगों से ग्रसित रोगियों की कोई रजिस्ट्री उपलब्ध नहीं है (हालांकि नीति में इसके लिए प्रावधान था), तथापि सरकार के अनुमानों के अनुसार इनकी संख्या लगभग 70 से 90 मिलियन है।
- अनुसंधान एवं विकास में कठिनाई: दुर्लभ रोगों पर शोध कार्य करना कठिन है क्योंकि रोगियों की संख्या अत्यधिक कम है। इसके कारण प्रायः अपर्याप्त नैदानिक अनुभव प्राप्त हो पाता है। नीति में एक अनुसंधान एवं विकास फ्रेमवर्क की परिकल्पना की गई थी, जिसे केवल एकमुश्त वित्तीय समर्थन के माध्यम से प्राप्त नहीं किया जा सकता है।
- स्वास्थ्य बीमा के तहत कवर नहीं: निजी बीमा कंपनियां आनुवांशिक विकारों को पूर्व-मौजूदा परिस्थितियों के रूप में मानती हैं और इस आधार पर उन्हें कवरेज से बाहर कर देती हैं। चूंकि अधिकांश दुर्लभ रोग आनुवांशिक होते हैं, इसलिए रोगियों को नियमित रूप से बीमा कवर से बाहर रखा जाता है।

3.9. निश्चित खुराक संयोजन (FDCs)

(Fixed Dose Combinations: FDCs)

सुखियों में क्यों?

हाल ही में, स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय ने औषधि और प्रसाधन सामग्री अधिनियम, 1940 (Drugs and Cosmetics Act, 1940) द्वारा प्रदत्त शक्तियों का उपयोग करते हुए 328 निश्चित खुराक संयोजनों (फिक्स्ड डोज कांबिनेशंस: FDCs) के विक्री के

लिए उत्पादन, मानव उपयोग के उद्देश्य से बिक्री अथवा वितरण पर प्रतिबंध लगा दिया है तथा 6 FDCs के उत्पादन, बिक्री अथवा वितरण को भी कुछ शर्तों के अधीन प्रतिबंधित कर दिया है।

पृष्ठभूमि

- 2016 में, स्वास्थ्य मंत्रालय ने 349 FDCs पर प्रतिबंध लगा दिया था तथा **चंद्रकांत कोटक समिति (2015)** के द्वारा की गयी अनुशंसा के आधार पर यह दावा किया था कि वे उपभोग के लिए **"असुरक्षित" और "अतार्किक"** थे। हालांकि, प्रभावित निर्माताओं द्वारा देश के विभिन्न उच्च न्यायालयों और सर्वोच्च न्यायालय में इस मामले को चुनौती दी गई।
- सर्वोच्च न्यायालय के निर्देशन में ड्रग्स टेक्निकल एडवाइजरी बोर्ड ने 344 फिक्स्ड डोज कांभिनेशन (FDCs) दवाओं की सुरक्षा, प्रभावकारिता और चिकित्सकीय औचित्य की समीक्षा करने हेतु **नीलिमा शिरसागर समिति** का गठन किया। समिति ने प्रतिबंध जारी रखने की अनुशंसा के साथ कुछ अन्य अवलोकन भी प्रस्तुत किए, जैसे कि:
 - फार्मा कंपनियों जिनके उत्पादों की जांच की जा रही थी, उनके द्वारा **"अप्रासंगिक" डेटा** प्रदान किए गए, जो पक्षपातपूर्ण अध्ययनों पर निर्भर थे और लगभग 95% FDC सुरक्षा, उपयुक्तता और सुसंगतता सिद्ध करने में असफल रहे।
 - विशेषज्ञों का मानना है कि कांभिनेशन ड्रग्स असुरक्षित हैं क्योंकि अनभिज्ञ चिकित्सक गलत खुराक (निर्देशित) प्रिस्क्राइब कर सकते हैं जो मानव शरीर को उपचार के लिए प्रतिरोधी बना सकता है।
 - पिछले कुछ वर्षों में, भारत ऐसे **अतार्किक FDCs के लिए "डंपिंग ग्राउंड"** बन गया है जो उपभोग के लिए अन्य देशों में अनुमोदित नहीं है।
- DTAB ने अपनी रिपोर्ट में अनुशंसा की है कि 328 FDCs में निहित सामग्री का कोई चिकित्सकीय औचित्य नहीं है और इन FDCs से मानव स्वास्थ्य को खतरा पहुंच सकता है।
- इन प्रतिबंधित दवाओं का लगभग 20-22 अरब रुपये का बाजार होने का अनुमान है और यह देश के शीर्ष दवा निर्माताओं को प्रभावित करेगा।

भारत में औषधि प्रशासन (Drug regime in India)

- दवाओं को **औषधि और प्रसाधन सामग्री अधिनियम, 1940** और **औषधि और प्रसाधन सामग्री नियम, 1945** द्वारा विनियमित किया जाता है।
- स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय के अंतर्गत **केंद्रीय औषध मानक नियंत्रण संगठन (CDSCO)** नई दवाओं के विनिर्माण और आयात की स्वीकृति प्रदान करता है।
- राज्य औषध प्राधिकरण दवाओं के विपणन हेतु लाइसेंसिंग प्राधिकरण हैं।
- **औषध तकनीकी सलाहकार बोर्ड (DTAB):** यह केंद्रीय स्वास्थ्य मंत्रालय के अंतर्गत तकनीकी मामलों पर सर्वोच्च सांविधिक निर्णय-निर्माणकारी निकाय है। इसका गठन औषधि और प्रसाधन सामग्री अधिनियम, 1940 के अनुसार किया गया है।

FDC के बारे में

- एक FDC एकल खुराक में ही दो या दो से अधिक चिकित्सकीय दवाओं का एक मिश्रण है। भारत में विभिन्न कफ सिरप, दर्दनिवारक और चर्म रोग संबंधी दवाएं FDCs हैं।
- **लाभ:** ये एकल इकाई सामग्री की तुलना में विशिष्ट लाभ, जैसे वर्धित प्रभावकारिता, और/या प्रतिकूल प्रभावों की घटनाओं में कमी, संभवतः कम लागत और सीमित संसाधनों की परिस्थितियों में प्रासंगिक वितरण के लिए सरल लॉजिस्टिक्स प्रदान करते हैं।
- **उपभोक्ता के लिए सस्ता:** रोगी विभिन्न रोगों के लक्षणों के उपचार के लिए केवल एक FDC दवा खरीद सकता है।
- **व्यवसाय के लिए लाभकारी:** फार्मा कंपनियों के लिए, नई दवाओं की खोज के मुकाबले नए उत्पादों के उत्पादन में मौजूदा सक्रिय सामग्रियों के संयोजन के लिए FDC सस्ते और आसान है। ये मूल्य नियंत्रण व्यवस्था के दायरे में भी शामिल नहीं हैं।
- ऑल इंडिया ड्रग एक्शन नेटवर्क (AIDAN) के अनुसार, भारत में असुरक्षित, संदिग्ध FDCs का बाजार 1.3 ट्रिलियन मूल्य के कुल फार्मा बाजार का कम से कम एक-चौथाई हिस्सा है।

3.10. औषधियों और नैदानिक परीक्षण के लिए नए नियम

(New Rules for Drugs & Clinical Trials)

सुर्खियों में क्यों?

स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय द्वारा देश में चिकित्सीय अनुसंधान को बढ़ावा देने के उद्देश्य से औषधि और नैदानिक परीक्षण नियमों, 2019 (Drugs and Clinical Trials Rules, 2019) को अधिसूचित किया गया है।

नए नियमों के बारे में

- नए नियमों में भारत में निर्मित औषधियों के लिए आवेदन स्वीकृति के समय को कम करके 30 दिन तथा देश से बाहर विकसित औषधियों के लिए इस समय को 90 दिन कर दिया गया है।
- रोगियों को सूचित सहमति के साथ परीक्षणों के लिए सूचीबद्ध किया जाएगा साथ ही, नैतिकता समिति (एथिक्स कमिटी) परीक्षणों की निगरानी करेगी तथा प्रतिकूल घटनाओं की स्थितियों में क्षतिपूर्ति राशि पर निर्णय लेगी।
- नैदानिक परीक्षण के प्रतिभागियों को चोट (इंजरी) पहुँचने की स्थिति में, जब तक कि जांचकर्ता की राय के अनुसार आवश्यक होगा अथवा ऐसे समय तक जब तक कि यह निर्धारित नहीं हो जाता है कि चोट नैदानिक परीक्षण से संबंधित नहीं है, प्रायोजक द्वारा तब तक चिकित्सीय प्रबंधन प्रदान किया जाएगा।
- परीक्षण के प्रतिभागी की मृत्यु और स्थायी विकलांगता की स्थिति में क्षतिपूर्ति राशि को औषधि महानियंत्रक (Drugs Controller General) द्वारा निर्धारित किया जायेगा।
- किसी नई दवा के अनुमोदन के लिए स्थानीय नैदानिक परीक्षण से छूट प्रदान की जा सकती है, यदि वह दवा औषधि महानियंत्रक द्वारा निर्दिष्ट किसी भी देश (EU, ब्रिटेन, ऑस्ट्रेलिया, जापान और अमेरिका) में अनुमोदित और विपणन की जाती है।

भारत में नैदानिक परीक्षण के लिए वर्तमान नियामकीय आवश्यकताएं

- भारत में नैदानिक परीक्षणों को मुख्य रूप से औषधि और प्रसाधन सामग्री अधिनियम, 1940 के प्रावधानों के माध्यम से विनियमित किया जाता है। इसके अतिरिक्त, भारतीय चिकित्सा परिषद अधिनियम, 1956 और भारतीय चिकित्सा केन्द्रीय परिषद अधिनियम, 1970 भी भारत में नैदानिक परीक्षणों के संचालन को विनियमित करते हैं।
- भारत में अनुसंधान संस्कृति को बढ़ावा देने और नैदानिक परीक्षण के लिए अवसरचना विकसित करने हेतु नैदानिक परीक्षण के लिए शीर्ष नियामकीय निकाय, भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद (ICMR) को स्थापित किया गया है।
- किसी भी वालंटियर को भर्ती करने से पूर्व भारत में नैदानिक अध्ययन (clinical study) का भारतीय नैदानिक परीक्षण रजिस्ट्री (CTRI) के साथ पंजीकरण होना अनिवार्य है। यह सार्वजनिक उपयोग के लिए सभी नैदानिक अध्ययनों की एक ओपन रिपॉजिटरी है। इसे ICMR द्वारा स्थापित किया गया है।
- भारतीय औषधि महानियंत्रक (DCGI) नैदानिक परीक्षणों के संचालन के लिए विनियामकीय अनुमति प्रदान करने और भारत में औषधियों के लिए विपणन लाइसेंस के अनुमोदन के लिए उत्तरदायी है।
- मनुष्यों से जुड़े जैवचिकित्सीय और व्यवहार संबंधी अनुसंधान का अनुमोदन करने, निगरानी करने और समीक्षा करने के लिए नैतिकता समितियों (EC) को निर्दिष्ट किया गया है। नैतिकता समितियां इंटरनेशनल कांफ्रेंस ऑन हार्मोनोइजेशन-गुड क्लिनिकल प्रैक्टिस (ICH-GCP) के दिशा-निर्देशों का पालन करती हैं। उन्हें अध्ययन स्थलों (जैसे अस्पताल / क्लीनिक) से संबद्ध किया जा सकता है अथवा वे स्वतंत्र हो सकती हैं।
 - भारतीय गुणवत्ता परिषद (QCI) के एक भाग के रूप में नेशनल एक्रिडिटेशन बोर्ड फॉर हॉस्पिटल एंड हेल्थकेयर प्रोवाइडर्स (NABH) ने नैतिकता समिति के प्रत्यायन हेतु प्रणाली विकसित की है।

भारत में नैदानिक परीक्षण (CT) विनियमों से संबंधित मुद्दे

भारत के पास चिकित्सीय अनुसंधान के संचालन और औषधि विकास के लिए अनुकूल पूर्वापेक्षाएँ - विशाल और विविधतापूर्ण रोगी पूल (परीक्षण प्रतिभागी), योग्यता प्राप्त वैज्ञानिकों (अनुसंधानकर्ताओं) का अत्यधिक कुशल कार्यबल, चिकित्सा महाविद्यालय (स्थल) आदि उपलब्ध हैं। फिर भी प्रतिकूल पारितंत्र ने इसकी संभावना को कमतर किया है। भारत में विश्व की 17% जनसंख्या निवास करती है तथा विश्व में रोगियों का 20% रोग बोझ भारत पर है, लेकिन यहाँ वैश्विक चिकित्सीय परीक्षणों के 1.4% भाग से भी कम का संचालन होता है। भारत में नैदानिक परीक्षण की प्रक्रिया से संबंधित कुछ मुद्दे निम्नलिखित हैं:



- नैदानिक परीक्षणों के कारण होने वाली मृत्यु की स्थिति में **दोषी का निर्धारण करने में समस्याएं**।
- परीक्षण के लिए चुने गए प्रतिभागियों में **कमजोर वर्गों का अत्यधिक प्रतिनिधित्व होना**।
- वित्तीय आवश्यकताओं और चिकित्सीय अज्ञानता का लाभ उठाते हुए अनुबंध अनुसंधान संगठनों (CRO) द्वारा **चयनात्मक भर्ती**।
- **भारत में जनता की राय** नैदानिक परीक्षणों (CT) के पक्ष में नहीं है क्योंकि कई CRO पर प्रक्रियागत और नैतिक मुद्दों की उचित चिंता किए बिना परीक्षण आयोजित करने का आरोप लगाया गया है।
- **बायो एक्रिवैलेन्स स्टडीज में ओवर-वालंटियरिंग** की समस्या जहां वालंटियर गलत चिकित्सकीय अतीत बताकर और एक साथ कई परीक्षणों में नामांकन करवाकर जांचकर्ताओं को धोखा देते हैं। यह वालंटियर के स्वयं के स्वास्थ्य के लिए खतरनाक होता है साथ ही यह बाजार में असुरक्षित औषधियों का मार्ग प्रशस्त कर सकता है।
- विनियामकीय अपर्याप्तता **अनुमोदन प्रक्रिया में अधिक विलंब का कारण बनती है**।
- विशिष्ट मुद्दों पर पर्याप्त **नियामकीय मार्गदर्शन** की कमी, **विधिक शब्दावलियों पर स्पष्टता** का अभाव तथा **CDSCO द्वारा उचित मानकीकरण का अभाव**।
- **प्रत्यायन करने के लिए विशेषज्ञता और क्षमता का अभाव** और **आवधिक पुनर्मूल्यांकन तंत्र की अनुपस्थिति**।

नए नियमों का महत्व

नए नियम भारत में नैदानिक परीक्षण (CT) प्रक्रिया को सर्वोच्च न्यायालय के निर्देशों और रंजीत रॉय चौधरी विशेषज्ञ समिति की अनुशंसाओं के अनुरूप बनाने के लिए एक अग्रगामी कदम हैं, इनसे:

- नए नियमों से भारत में **औषधियों की उपलब्धता में तेजी** आएगी।
- निश्चित गुणवत्ता मानकों का पालन परीक्षण प्रतिभागी बनने वाले **रोगियों में विश्वास उत्पन्न करेगा**।
- यह अनुसंधान समूहों / कंपनियों को परीक्षण करने के लिए निश्चितता प्रदान करके भारत में **नैदानिक परीक्षण उद्योग को बढ़ावा** प्रदान करेगा।
- यह देश में औषधियों की बढ़ती आवश्यकता की पूर्ति करने के लिए **स्वदेशी औषधियों के विकास में नवाचार को प्रोत्साहन** प्रदान करेगा।
- यह नैदानिक परीक्षण उद्योग में **रोजगार के अवसर उत्पन्न** कर सकता है।

आगे की राह

- **नैतिकता समितियों को सशक्त बनाना**
 - नेशनल एक्रिडिटेशन बोर्ड फॉर हॉस्पिटल एंड हेल्थकेयर प्रोवाइडर्स (NABH) और फोरम फॉर एथिक्स रिव्यू कमेटी इन इंडिया (FERCI) को IT सक्षम मंच विकसित करना चाहिए, जो EC को अनुसंधान परियोजना को उसकी संपूर्ण समयावधि में प्रबंधन करने में सक्षम बनाए।
 - GCPs में प्रत्येक EC सदस्य को प्रशिक्षण प्रदान करना।
 - NABH को EC के लिए मॉडल मानक प्रचालन प्रक्रिया (SOP) का प्रारूप तैयार करना चाहिए।
 - NABH को भारत में EC के तीव्र प्रत्यायन हेतु सहायता करने के लिए अन्य एजेंसियों के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर करना चाहिए।
- **सहमति को अधिक सूचित बनाना:**
 - स्थानीय भाषाओं में सूचित सहमति प्रपत्रों (ICF) का सार्थक अनुवाद किया जाना चाहिए।
 - चिकित्सीय अनुसंधान प्रतिभागियों के लिए **श्रव्य-दृश्य सहायक साधनों का विकास** करना।
- **नैदानिक परीक्षण से संबंधित चोट या मृत्यु की दशा में उपयुक्त क्षतिपूर्ति प्रदान करना:**
 - CDSCO को नैदानिक परीक्षण से संबंधित चोट या मृत्यु के लिए क्षतिपूर्ति के लिए समय पर आदेश पारित करने के लिए अधिक केंद्रित दृष्टिकोण अपनाना चाहिए।
 - परीक्षण के दौरान किसी अन्य रोग से पीड़ित होने वाले रोगियों की आवश्यकता पूरी करने के लिए सहायक देखभाल का अनिवार्य प्रावधान किया जाना चाहिए।
- **अनिश्चितता को दूर करना: CDSCO को बाजार के लिए अपनी नीतियां, निर्णय और नियामक सोच संप्रेषित करने के लिए व्यापक रणनीति तैयार करनी चाहिए।**
- **अनुसंधान को प्रोत्साहन प्रदान करना:** भारत सरकार, राज्य सरकारों और संस्थानों को शैक्षणिक और चिकित्सीय अनुसंधान को प्रोत्साहित करने के लिए निधि का सृजन करना चाहिए।

नैदानिक परीक्षण पर सर्वोच्च न्यायालय के निर्देश

नैदानिक परीक्षण के संबंध में स्वास्थ्य अधिकार मंच, इंदौर बनाम स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय एवं अन्य वाद में सर्वोच्च न्यायालय ने नैदानिक परीक्षणों की प्रक्रिया के लिए निम्नलिखित निर्देश दिए हैं:

- गंभीर प्रतिकूल घटनाओं की जाँच का प्रावधान करना और नैदानिक परीक्षण से संबंधित चोट या मृत्यु की स्थिति में क्षतिपूर्ति सुनिश्चित करना।
- परीक्षण और उसके संभावित निहितार्थों के संबंध में सही और पूरी जानकारी के आधार पर सूचित सहमति संचालित करना। सूचित सहमति प्रक्रिया की ऑडियो-विजुअल (दृश्य-श्रव्य) रिकॉर्डिंग और डॉक्यूमेंटेशन अनिवार्य बनाना।
- CDSCO को नैदानिक परीक्षण स्थल के रूप में चयनित किए जाने के लिए चिकित्सा संस्थानों के लिए पूर्व-निर्धारित मानक निर्धारित करने चाहिए।
- अनुसंधानकर्ताओं के लिए मानक प्रचालन प्रक्रिया (SOP) और नैतिक समिति द्वारा नैदानिक परीक्षण के निरीक्षण और निगरानी के लिए मानदंड निर्धारित करना।
- नैतिक समिति का अनिवार्य पंजीकरण और इसके गठन के समय हितों का टकराव का समाधान करना।
- रोगी के चिकित्सीय अभिलेखों और उपचार से संबद्ध अतीत की गोपनीयता सुनिश्चित करने का प्रावधान।
- प्रतिभागियों को प्रतिपूर्ति और निःशुल्क चिकित्सा सेवाएं। प्रदान किया गया प्रोत्साहन इतना अधिक नहीं होना चाहिए कि यह बेहतर निर्णय के विरुद्ध अभिप्रेरणा के रूप में कार्य करे।

3.11. राष्ट्रीय चिकित्सा उपकरण संवर्द्धन परिषद

(National Medical Devices Promotion Council: NMDPC)

सुखियों में क्यों?

चिकित्सा उपकरण क्षेत्र को बढ़ावा देने के लिए उद्योग संवर्द्धन व आंतरिक व्यापार विभाग के अंतर्गत एक राष्ट्रीय चिकित्सा उपकरण संवर्द्धन परिषद (NMDPC) का गठन किया जाएगा।

राष्ट्रीय चिकित्सा उपकरण संवर्द्धन परिषद के बारे में

- परिषद का नेतृत्व उद्योग संवर्द्धन व आंतरिक व्यापार विभाग के सचिव करेंगे। भारत सरकार के संबंधित विभागों के अतिरिक्त इसमें स्वास्थ्य देखभाल उद्योग और गुणवत्ता नियंत्रण संस्थानों के प्रतिनिधि भी शामिल होंगे।
- यह भारतीय चिकित्सा उपकरण उद्योग (Medical Devices Industry: MDI) के लिए सुविधा तथा संवर्द्धन एवं विकासात्मक निकाय के रूप में कार्य करेगी। यह घरेलू विनिर्माण और निर्यात को बढ़ावा देगी।
- यह निरर्थक प्रक्रियाओं की पहचान करेगी और चिकित्सा उपकरण उद्योग से संबंधित अनुमोदन प्रक्रियाओं को सरल बनाने के लिए संबंधित एजेंसियों और विभागों को तकनीकी सहायता प्रदान करेगी।
- यह उभरते हुए हस्तक्षेपों के प्रवेश को सक्षम बनाएगी तथा निर्माताओं के लिए वैश्विक व्यापार मानदंडों के स्तर तक पहुंचने हेतु प्रमाणन समर्थन प्रदान करेगी। साथ ही यह भारत को चिकित्सा उपकरण क्षेत्र में निर्यात संचालित बाजार बनाने में सहायता करेगी।
- भारतीय विनिर्माताओं के मजबूत पक्षों की पहचान करके और आयातों में अनुचित व्यापार प्रथाओं को हतोत्साहित करके एक सशक्त और गतिशील अधिमान्य बाजार पहुंच (Preferential Market Access: PMA) नीति का संचालन करेगी।

भारत में चिकित्सा उपकरण उद्योग (MDI)

- MDI स्वास्थ्य सुविधा इको-प्रणाली के क्षेत्र में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है और "देश के सभी नागरिकों के लिए स्वास्थ्य के लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए अपरिहार्य" है। हालांकि, चिकित्सा उपकरण बाजार में आयातित उत्पादों का वर्चस्व है। कुल बिक्री में लगभग 80% हिस्सेदारी आयातित उत्पादों की है। घरेलू कंपनियां मुख्य रूप से स्थानीय और अंतर्राष्ट्रीय उपभोग के लिए लो-एंड प्रोडक्ट्स (अत्यधिक सस्ते उत्पाद) के निर्माण में शामिल हैं।
- अवसर: देश में उच्च प्रयोज्य आय, स्वास्थ्य देखभाल में सार्वजनिक व्यय में वृद्धि (स्वास्थ्य बीमा की उच्च पहुंच), चिकित्सा पर्यटन के साथ-साथ लकजरी हेल्थकेयर बाजारों में सुधार और इस क्षेत्र में प्रत्यक्ष विदेशी निवेश में वृद्धि दिखायी दे रही है। इस परिस्थिति के अलोक में भारत चिकित्सा उपकरण उद्योग के लिए घरेलू और अंतर्राष्ट्रीय, दोनों स्तरों पर एक महत्वपूर्ण अवसर प्रस्तुत करता है।
- चुनौतियां: विभिन्न अवसरों के साथ ही बाजार को विभिन्न चुनौतियों का भी सामना करना पड़ता है। इन चुनौतियों में अनेक नियामकों की उपस्थिति, पुराने कानून (जो चिकित्सा उपकरण के विनिर्माताओं और आयातकों को उनके उत्पादों को प्रत्यक्ष रूप से उपभोक्ताओं को प्रमोट करने की अनुमति प्रदान नहीं करते हैं), रुपए का कमजोर होना (इसके कारण कुछ चिकित्सा उपकरण



आयातकों के लिए प्रत्यक्ष रूप से उनके उत्पाद को उपभोक्ताओं के समक्ष प्रमोट करना कठिन हो गया है) तथा सरकार द्वारा मूल्य नियंत्रण (जैसे- स्टेंट के अधिकतम मूल्य का निर्धारण) शामिल हैं।

चिकित्सा उपकरण नियम, 2017 (Medical Devices Rules, 2017)

मुख्य विशेषताएं:

- यह राष्ट्रीय औषध मूल्य निर्धारण प्राधिकरण (NPPA) को 15 चिकित्सा उपकरणों को दवाओं के रूप में अधिसूचित करने की अनुमति प्रदान करता है। इस प्रकार यह स्वतः ही उन्हें प्रभावी रूप से मूल्य नियंत्रण विनियमन के अंतर्गत ले आता है।
- नए नियमों के अंतर्गत चिकित्सा उपकरणों के निर्माताओं को उपकरणों से संबद्ध जोखिमों के आधार पर जोखिम आनुपातिक नियामक आवश्यकताओं को पूरा करना अनिवार्य होगा।
- जांच चिकित्सा उपकरणों (अर्थात् नए उपकरणों) की नैदानिक जांच (नैदानिक परीक्षण) के विनियमन के लिए अंतर्राष्ट्रीय पद्धतियों के अनुरूप पृथक प्रावधान भी बनाए गए हैं।
- यह पहली बार होगा कि लाइसेंस के आवधिक नवीनीकरण की कोई आवश्यकता नहीं होगी। तदनुसार, विनिर्माण और आयात लाइसेंस तब तक मान्य रहेंगे जब तक कि उन्हें निलंबित या रद्द नहीं किया जाता अथवा उनका परित्याग नहीं कर दिया जाता।

राष्ट्रीय औषध मूल्य निर्धारण प्राधिकरण [National Pharmaceutical Pricing Authority: NPPA]

- यह रसायन एवं उर्वरक मंत्रालय के अंतर्गत औषध विभाग के अधीन एक स्वतंत्र निकाय है।
- इसके निम्नलिखित कार्य हैं:
 - नियंत्रित बल्क ड्रग्स की कीमतों और फॉर्मूलेशन्स को निर्धारित/ संशोधित करना।
 - औषध (मूल्य नियंत्रण) आदेश, 1995/2013 के तहत दवाओं की कीमतों और उपलब्धता को लागू करना।
 - नियंत्रित दवाओं के लिए उपभोक्ताओं से ली गयी अतिरिक्त राशि को निर्माताओं से वसूल करना।
 - गैर-नियंत्रित दवाओं के मूल्यों को उचित स्तरों पर बनाए रखने के लिए इन मूल्यों की निगरानी करना।

केंद्रीय औषध मानक नियंत्रण संगठन (Central Drugs Standard Control Organization: CDSCO)

- यह भारतीय फार्मास्यूटिकल्स और चिकित्सा उपकरणों के लिए राष्ट्रीय नियामक संस्था है। यह स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय के अधीन कार्यरत एक संगठन है।

3.12. फूड फोर्टिफिकेशन

(Food Fortification)

सुखियों में क्यों?

हाल ही में, भारतीय खाद्य सुरक्षा और मानक प्राधिकरण (FSSAI) के द्वारा फूड फोर्टिफिकेशन (खाद्य सुदृढीकरण) पर एक रिपोर्ट प्रकाशित की गयी।

भारत में फूड फोर्टिफिकेशन

- फूड फोर्टिफिकेशन से तात्पर्य खाद्य पदार्थों में एक या अधिक सूक्ष्म पोषक तत्वों की जानबूझकर की जाने वाली वृद्धि से है जिससे इन पोषक तत्वों की न्यूनता में सुधार या निवारण किया जा सके तथा स्वास्थ्य लाभ प्रदान किया जा सके।
- इसके माध्यम से केवल एक सूक्ष्म पोषक तत्व के संकेन्द्रण में वृद्धि हो सकती है (उदाहरण के लिए नमक का आयोडीकरण) अथवा खाद्य-सूक्ष्म पोषक तत्वों के संयोजन की एक पूरी श्रृंखला हो सकती है।
- फूड फोर्टिफिकेशन एक "पूरक रणनीति" है एवं यह कुपोषण की समस्या का समाधान करने के लिए संतुलित और विविधतापूर्ण आहार का प्रतिस्थापन नहीं है।
- खुले बाजार तथा ICDS, MDMS, PDS इत्यादि जैसी सरकारी योजनाओं के माध्यम से फोर्टिफिकेशन को प्रोत्साहित किया जा रहा है।
- राष्ट्रीय पोषण रणनीति (कुपोषण मुक्त भारत) में, फूड फोर्टिफिकेशन पर अत्यधिक बल दिया गया है।
- FSSAI ने फोर्टिफिकेशन के लिये मानक भी निर्धारित किए हैं:
 - गेहूँ-आटा-चावल (आयरन, विटामिन B12 और फोलिक एसिड के साथ)
 - दूध और खाद्य तेल (विटामिन A और D के साथ)
 - डबल फोर्टिफाइड नमक (आयोडीन और आयरन के साथ)।



- इसके द्वारा संपूर्ण भारत में वृहद् स्तर पर फूड फोर्टिफिकेशन को प्रोत्साहित करने हेतु **फूड फोर्टिफिकेशन रिसोर्सेज़ सेंटर (FFRC)** की स्थापना की गई है।

खाद्य सुरक्षा और मानक (फोर्टिफिकेशन ऑफ़ फूड) विनियम, 2018

- इसके द्वारा विभिन्न खाद्य उत्पादों के फोर्टिफिकेशन के लिए **मानकों** का निर्धारण किया गया है। जैसे कि सभी फोर्टिफाइड खाद्य पदार्थों को सूक्ष्म पोषक तत्वों की मात्रा से संबंधित न्यूनतम मापदंडों को पूर्ण करना चाहिए।
- **गुणवत्ता आश्वासन:**
 - फोर्टिफाइड खाद्य पदार्थ के प्रत्येक विनिर्माता और पैकिंग करने वाले गुणवत्ता आश्वासन पर सहमति प्रदान करेंगे।
 - फोर्टिफिकैंट्स और फोर्टिफाइड खाद्य पदार्थ का आकस्मिक परीक्षण
- फोर्टिफाइड खाद्य पदार्थ के प्रत्येक पैकेज पर **फोर्टिफिकैंट का नाम** और इसे सूचित करने हेतु **लोगो** होगा। इसके द्वारा फोर्टिफाइड खाद्य पदार्थों की पहचान के लिए **+F लोगो (logo)** की शुरुआत की गयी है।
- FSSAI फोर्टिफाइड फूड के उत्पादन, निर्माण, वितरण, विक्रय और उपभोग को प्रोत्साहित करने हेतु कदम उठाएगी।

फूड फोर्टिफिकेशन की आवश्यकता क्यों है?

- भारत में लगभग **70%** लोग अपने आहार में सूक्ष्म पोषक तत्वों के अनुशंसित आहार भत्ते (RDA) के आधे से भी कम का उपभोग करते हैं। सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी को "प्रच्छन्न भूख (hidden hunger)" के रूप में भी जाना जाता है तथा इससे रतौंधी, गलगण्ड (घेंघा), रक्ताल्पता (एनीमिया) और विभिन्न प्रकार की जन्मजात विकृतियां उत्पन्न होती हैं।
- राष्ट्रीय परिवार स्वास्थ्य सर्वेक्षण (NFHS-4) के अनुसार:
 - **58.4 प्रतिशत बच्चे** (6-59 माह की आयु के) एनीमिया से ग्रसित हैं।
 - प्रजननशील आयु वर्ग की **53.1 प्रतिशत महिलाएं** एनीमिया से ग्रसित हैं।
 - 5 वर्ष से कम आयु के **35.7 प्रतिशत बच्चों का वजन निर्धारित मानकों से कम** है।
 - इनमें से **फॉलिक एसिड** की कमी के कारण उत्पन्न होने वाली लगभग **50-70%** जन्मजात विकृतियां निवारणीय हैं।

कुछ अंतर्राष्ट्रीय अनुभव

- 1920 के दशक में स्विट्ज़रलैंड और संयुक्त राज्य अमेरिका दोनों में **नमक आयोडीकरण** आरंभ किया गया था और तब से संपूर्ण विश्व में इसका प्रगतिशील विस्तार हुआ है।
- **वेनेजुएला** में, गेहूँ और मक्के के आटे को आयरन से फोर्टिफाइड किया गया है, इससे आयरन की अल्पता के मामलों में उल्लेखनीय कमी आई है।
- **मोरक्को** में, डबल फोर्टिफाइड नमक के फोर्टिफिकेशन ने एनीमिया को दूर करने में बेहतर परिणाम प्रदर्शित किए हैं।

फूड फोर्टिफिकेशन के लाभ

- **स्वास्थ्य संबंधी लाभ:**
 - सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी से होने वाले एनीमिया, गोडटर, जीरोफथैल्मिया आदि जैसे भारत में प्रचलित रोगों का उन्मूलन। उदाहरण के लिए, राष्ट्रीय परिवार स्वास्थ्य सर्वेक्षण के अनुसार भारत में लगभग **50%** महिलाएं और बच्चे एनीमिया से पीड़ित हैं।
 - विटामिन D की कमी (भारत की जनसंख्या के **70%** से अधिक में व्याप्त) से निपटने के लिए फूड फोर्टिफिकेशन को एक प्रभावी उपकरण के रूप में उपयोग किया जा सकता है।
 - यह संक्रामक रोगों से मृत्यु के खतरे को कम करता है।
- **व्यापक जनसंख्या कवरेज:** चूंकि पोषक तत्वों को मुख्य रूप से उपभोग किए जाने वाले प्रमुख खाद्य पदार्थों में जोड़ा जाता है, अतः इसके माध्यम से जनसंख्या के एक बड़े भाग के स्वास्थ्य में सुधार संभव है।
- **सामाजिक-सांस्कृतिक रूप से स्वीकार्य:** इसके लिए लक्षित जनसंख्या की खाद्य आदतों और पैटर्न में किसी भी परिवर्तन की आवश्यकता नहीं है।
- **लागत प्रभावी:**



- कोपेनहेगन कंसेंसस का अनुमान है कि फोर्टिफिकेशन पर खर्च किए गए प्रत्येक 1 रुपये से अर्थव्यवस्था को 9 रुपये का लाभ होता है।
- फूड फोर्टिफिकेशन के लिए प्रौद्योगिकी सरल और कार्यान्वित करने में आसान है।
- **खाद्य सुरक्षा के अनुपूरक के रूप में:** खाद्य सुरक्षा अधिनियम के कार्यान्वयन का पूर्ण लाभ प्राप्त करने के लिए पोषण सुरक्षा अत्यधिक आवश्यक है।

चुनौतियां

- **स्वैच्छिक प्रकृति:** राज्य सरकारों और निजी क्षेत्र द्वारा खाद्य पदार्थों को फोर्टिफाइड बनाने के सीमित प्रयासों के कारण फोर्टिफिकेशन अनिवार्य होने के स्थान पर **निरंतर स्वैच्छिक** बना हुआ है।
- **राज्यों द्वारा अकुशल कार्यान्वयन:** हालांकि कुछ राज्यों ने ICDS, MDMS और PDS में फोर्टिफिकेशन को अपनाया है, परन्तु कुछ निश्चित नीतिगत दिशानिर्देशों, बजटीय बाध्यताओं, तकनीकी ज्ञान और लॉजिस्टिक समर्थन के अभाव के कारण राज्यों ने समग्र रूप से फोर्टिफिकेशन को नहीं अपनाया है।
- **FSSAI की अकुशलता:** इसके पास अपने अधिदेश को प्रभावी ढंग से लागू करने के लिए संसाधनों और जनशक्ति का अभाव है।
- **जागरूकता का अभाव:** वर्तमान में, फोर्टिफाइड खाद्य पदार्थों के उपयोग और लाभों के संबंध में अत्यधिक गलत-सूचना और अनभिज्ञता व्याप्त है।

आगे की राह

- **राष्ट्रव्यापी कार्यान्वयन:** सरकारी योजनाओं के माध्यम से फोर्टिफिकेशन के अखिल-भारतीय कार्यान्वयन से प्रतिवर्ष आवंटित कुल बजट में केवल 1 प्रतिशत की वृद्धि होगी।
- **राज्यों के लिए समर्थन:** भारत सरकार द्वारा केवल आदेश और अधिसूचनाएं जारी करना पर्याप्त नहीं होगा क्योंकि राज्य सरकारों को अत्यधिक समर्थन की आवश्यकता होती है तथा उन्हें फोर्टिफिकेशन के लाभ के बारे में संवेदनशील होना चाहिए और विभिन्न कार्यक्रमों के तहत फोर्टिफाइड स्टेपल्स की खरीद के लिए सक्षम होना चाहिए।
- **मानकों को सुनिश्चित करना:** वृहद पोषक पदार्थों एवं गुणवत्ता के संबंध में FSSAI मानकों के अनुपालन को सख्ती से लागू किया जाना चाहिए।
- **जागरूकता:** खुले बाजार में उपभोक्ताओं द्वारा मांग में वृद्धि हेतु फूड फोर्टिफिकेशन के संबंध में जन जागरूकता अभियान की आवश्यकता है।
- **खाद्य प्रसंस्करण उद्योग को प्रोत्साहन:** यह प्रमुख भोजन (staple food) के पोषण संबंधी मूल्य में सुधार करने हेतु एक दीर्घकालिक कदम है।

संबंधित तथ्य

ईट राइट इंडिया मूवमेंट (Eat Right India Movement):

- हाल ही में, भारतीय खाद्य सुरक्षा और मानक प्राधिकरण (FSSAI) ने 'स्वस्थ भारत यात्रा' का आयोजन किया। यह 'ईट राइट इंडिया मूवमेंट' का एक प्रमुख घटक है।
- यह एक बहु-क्षेत्रक प्रयास है, जिसके अंतर्गत मुख्यतया नमक, चीनी, वसा आदि को अपने दैनिक आहार में शामिल करने, ट्रांस-फैट को चरणबद्ध तरीके से हटाने तथा स्वस्थ खाद्य विकल्पों को प्रोत्साहित करने पर ध्यान केंद्रित किया गया है।
- इसे स्वस्थ खाओ (ईट हेल्दी) और सुरक्षित खाओ (ईट सेफ) के दो प्रमुख स्तम्भों पर निर्मित किया गया है।
- यह FSSAI द्वारा नागरिकों को लक्षित करने वाली निम्नलिखित तीन पहलों को समेकित करता है, यथा:
 - **सुरक्षित और पौष्टिक खाद्य (SNF) पहल** के अंतर्गत घर, विद्यालय, कार्यस्थल इत्यादि स्थानों पर खाद्य सुरक्षा और पोषण के प्रति सामाजिक और व्यवहारगत परिवर्तन पर ध्यान केंद्रित किया गया है।
 - **स्वस्थ खाओ (ईट हेल्दी) अभियान** दैनिक आहार में नमक, चीनी, वसा आदि को शामिल करने तथा ट्रांस-फैट को चरणबद्ध तरीके से हटाने पर केंद्रित है।
 - **फूड फोर्टिफिकेशन**, पांच मुख्य खाद्य पदार्थों, यथा- गेहूं के आटे, चावल, तेल, दूध और नमक में प्रमुख विटामिन और खनिज तत्वों को संयोजित कर उनकी पोषण सामग्री में सुधार करने पर केंद्रित है।
- इसके अंतर्गत कार्रवाई के निम्नलिखित सात व्यापक क्षेत्र शामिल हैं:
 - रोल मॉडल, देखभालकर्ताओं और साथियों के रूप में परस्पर प्रभावित करने के माध्यम से स्वस्थ खाद्य पदार्थों की मांग में वृद्धि करना;

- विद्यालयों में मानक निर्धारित करना, स्वस्थ भोजन की आदतों को प्रोत्साहित करना और भोजन का एक शैक्षणिक साधन के रूप में उपयोग करना;
- उपयुक्त विनियमन के माध्यम से बच्चों से संबंधित विपणन गतिविधियों पर प्रतिबंध आरोपित करने और उपभोक्ता अनुकूल पोषण लेबलिंग का प्रावधान करना;
- GST दरों में विद्यमान अंतर के माध्यम से अस्वास्थ्यकर भोजन पर अत्यधिक करारोपण का प्रावधान करना;
- उपयुक्त मेन्यू लेबलिंग के माध्यम से स्वस्थ भोजन विकल्पों की उपलब्धता सुनिश्चित करना तथा उपभोक्ताओं का मार्ग-दर्शन करना;
- उपलब्धता में वृद्धि और स्वास्थ्यप्रद विकल्पों को प्रमुखता से प्रदर्शित करने के साथ विक्रय केंद्रों पर उपलब्ध विकल्पों का पुनर्निर्धारण करना;
- खाद्य प्रसंस्करण उद्योग को अस्वास्थ्यकर अवयवों (ingredients) को कम करके खाद्य उत्पादों के निर्माण हेतु प्रोत्साहित करना।
- **ईट राइट इंडिया मूवमेंट** के तहत सोशल मीडिया और मास मीडिया के माध्यम से स्वस्थ भोजन की आदतों को अपनाने हेतु नागरिकों को प्रोत्साहित करने के लिए "आज से थोड़ा कम अभियान" का शुभारंभ किया गया।

“ The Secret To Getting Ahead Is Getting Started ”



ALTERNATIVE CLASSROOM PROGRAM for

GENERAL STUDIES

PRELIMS & MAINS 2021 & 2022

DELHI

Regular Batch

23 Aug
2 PM

25 Sept
9 AM

Weekend Batch

6 July
9 AM

- Approach is to build fundamental concepts and analytical ability in students to enable them to answer questions of Preliminary as well as Mains examination
- Includes comprehensive coverage of all the topics for all the four papers of GS Mains , GS Prelims and Essay
- Includes All India GS Mains, Prelim, CSAT and Essay Test Series of 2020, 2021, 2022
- Our Comprehensive Current Affairs classes of PT 365 and Mains 365 of year 2020, 2021, 2022 (Online Classes only)
- Includes comprehensive, relevant and updated study material
- Access to recorded classroom videos at personal student platform

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



4. बौद्धिक संपदा अधिकार (Intellectual Property Rights: IPR)

4.1. बौद्धिक संपदा अधिकार

(Intellectual Property Rights)

सुर्खियों में क्यों?

हाल ही में, केंद्रीय मंत्रिमंडल द्वारा विश्व बौद्धिक सम्पदा संगठन (World Intellectual Property Organization: WIPO) की अंतर्राष्ट्रीय वर्गीकरण प्रणालियों से संबंधित NICE, वियना और लोकानो समझौतों में भारत के प्रवेश के प्रस्ताव को स्वीकृति प्रदान की गई।

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।
- लोकानो समझौता (1968), औद्योगिक डिजाइन के लिए एक वर्गीकरण (लोकानो 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 स्ट्रॉसबर्ग समझौते द्वारा स्थापित किया गया था।

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।

IPR संवर्द्धन और प्रबंधन सेल (CIPAM)

- यह उद्योग संवर्द्धन 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, व्यावसायीकरण और प्रवर्तन को आगे बढ़ाने हेतु कदम उठाने के अतिरिक्त, IP प्रक्रियाओं को सरल बनाने और व्यवस्थित करने में सहायता प्रदान करता है।

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 मॉड्यूल को अपनाया गया है जो तेज गति, सटीकता और पारदर्शिता के साथ कार्य करने में सक्षम हैं।
- IP कार्यालय को आवेदनों की प्रक्रियात्मक 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।
- नवाचार को प्रोत्साहित करने और उनके आविष्कारों को संरक्षण प्रदान करने के लिए शुल्क में 50 प्रतिशत की कमी की गई है।



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।
 - 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।
 - 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।
 - 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।

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 महत्व 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 कानून 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।

4.2. पौधा किस्म और कृषक अधिकार संरक्षण अधिनियम, 2001

(Protection of Plant Varieties and Farmers' Rights: PPV & FR)

सुर्खियों में क्यों?

हाल ही में, पेप्सिको द्वारा अधिकारों के कथित उल्लंघन के आधार पर गुजरात के नौ किसानों के विरुद्ध मुकदमा दर्ज किया गया। इसमें कंपनी द्वारा उल्लेख किया गया कि इन किसानों द्वारा उसकी पंजीकृत FC-5 आलू की किस्म (या FL-2027) की अवैध रूप से कृषि की गई। आलू की इस किस्म का उपयोग लेज़ (Lays) चिप्स बनाने हेतु किया जाता है।



अन्य सम्बंधित तथ्य

- पेप्सिको ने अपने अधिकारों के उल्लंघन का दावा करने के लिए, पौधा किस्म और कृषक अधिकार संरक्षण अधिनियम, 2001 की धारा 64 को संदर्भित किया क्योंकि कंपनी द्वारा इस अधिनियम के अंतर्गत जनवरी 2031 तक FC-5 का पेटेंट दर्ज करवाया गया है।
- इसके प्रतिक्रियास्वरूप कृषक समूहों द्वारा **PPV&FR अधिनियम की धारा 39** का उद्धरण दिया गया, जिसमें विशेष रूप से उल्लेख किया गया है कि इस अधिनियम के अंतर्गत "संरक्षित किस्म के बीज सहित किसान को अपने खेत की उपज के संरक्षण, उपयोग, बुवाई, पुनःबुवाई, विनिमय, सहभाजन या विक्रय करने की स्वीकृति प्रदान की जाती है, बशर्ते उसके द्वारा "ब्रांडेड बीज" का विक्रय न किया जा रहा हो।"

पौधा किस्म और कृषक अधिकार संरक्षण (PPV & FR) अधिनियम, 2001 के बारे में

- वर्ष 1994 में विश्व व्यापार संगठन के हस्ताक्षरकर्ता के रूप में भारत को, ट्रेड-रिलेटेड आस्पेक्ट्स ऑफ़ इंटेलेक्चुअल प्रॉपर्टी राइट्स (TRIPS) समझौते के अनुच्छेद 27 (3) (b) के अंतर्गत पौधा किस्मों के संरक्षण हेतु अद्वितीय उत्पत्ति प्रणाली (sui genesis system) को अपनाने या कन्वेंशन ऑफ़ द इंटरनेशनल यूनियन फॉर द प्रोटेक्शन ऑफ़ न्यू वेरायटीज ऑफ़ प्लांट्स (UPOV) में सम्मिलित होने के लिए बाध्य किया गया था।
 - पौधा किस्म और कृषक अधिकार संरक्षण (PPV&FR) अधिनियम, 2001 को अद्वितीय उत्पत्ति प्रणाली को अपनाकर अधिनियमित किया गया था।
- यह विश्व का एकमात्र IPR कानून है, जो न केवल पादप प्रजनकों (plant breeders) को, बल्कि किसानों द्वारा उत्पादित फसलों की नई एवं प्रचलित किस्मों को संरक्षण प्रदान करके किसानों को भी बौद्धिक संपदा का अधिकार प्रदान करता है।
- UPOV के विपरीत, यह अधिनियम न केवल नई, बल्कि यहाँ तक कि प्रचलित (मौजूदा) किस्मों के संरक्षण को भी सुविधाजनक बनाता है। इसमें बीज अधिनियम (1966) के तहत अधिसूचित किस्मों, किसानों की किस्मों तथा आम तौर पर ज्ञात किस्मों सम्मिलित हैं।
- उद्देश्य
 - विगत समय में पौधों की नई किस्मों के विकास हेतु पादप आनुवंशिक संसाधनों के संरक्षण, संवर्धन और उनकी उपलब्धता सुनिश्चित करने में किसानों द्वारा दिए गए योगदान के सम्बन्ध में उनके अधिकारों को मान्यता एवं संरक्षण प्रदान करना।
 - देश में कृषि विकास में तीव्रता लाना, पादप प्रजनकों के अधिकारों को संरक्षित करना; पादपों की नई किस्मों के विकास हेतु सार्वजनिक और निजी दोनों क्षेत्रों में अनुसंधान और विकास के लिए निवेश को प्रोत्साहित करना।
 - किसानों के लिए उच्च गुणवत्ता वाले बीजों और रोपण सामग्री की उपलब्धता सुनिश्चित करने के लिए देश में बीज उद्योग के विकास को सुविधाजनक बनाना।
- संरक्षण अवधि 15 वर्ष है तथा वृक्षों और बेलों के सन्दर्भ में यह 18 वर्ष है।
- पौधा किस्म संरक्षण अपीलिय न्यायाधिकरण (PVPAT) की स्थापना: PVPAT के निर्णयों को उच्च न्यायालय में चुनौती दी जा सकती है। यह न्यायाधिकरण एक वर्ष की समयावधि के भीतर अपील का निस्तारण करेगा।
- पौधा किस्म और कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण (PPV&FR प्राधिकरण): इसकी स्थापना कृषि मंत्रालय के कृषि, सहकारिता एवं किसान कल्याण विभाग के प्रावधानों को लागू करने के लिए की गयी है। इस प्राधिकरण के सामान्य प्रकार्य हैं:
 - पौधों की नई किस्मों का पंजीकरण तथा नई पादप किस्मों, अनिवार्य रूप से व्युत्पन्न किस्मों (EDV) और प्रचलित किस्मों के पंजीकरण के लिए पादप किस्मों के राष्ट्रीय रजिस्टर का अनुरक्षण।
 - कृषि विश्वविद्यालयों, अनुसंधान संस्थानों और कृषि विज्ञान केंद्रों के साथ औपचारिक संपर्क के माध्यम से नई किस्मों के विकास और व्यावसायीकरण को सुविधाजनक बनाना।
 - पौधों की नई प्रजातियों के लिए DUS (विशिष्टता, एकरूपता एवं स्थिरता) परीक्षण दिशा-निर्देश विकसित करना: DUS परीक्षण वह तरीका है जिसके द्वारा यह निर्धारित किया जा सकता है कि क्या नई किस्म समान प्रजाति में मौजूद अन्य किस्मों



से भिन्न (विशिष्टता भाग) है, क्या विशिष्टता स्थापित करने के लिए प्रयुक्त विशेषताएँ एकरूपता दर्शाती हैं (एकरूपता भाग), और क्या ये विशेषताएँ आगामी पीढ़ियों में परिवर्तित नहीं होती हैं (स्थिरता भाग)।

- पंजीकृत किस्मों के प्रजनकों द्वारा जमा की गई मूल किस्म सहित बीज सामग्री को संग्रहित करने के लिए **राष्ट्रीय जीन बैंक का रख-रखाव**।
- **राष्ट्रीय जीन फंड की स्थापना (2007):** यह आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण पौधों और उनके वन्य संबंधियों के आनुवंशिक संसाधनों के संरक्षण, सुधार एवं परिरक्षण में संलग्न कृषक/जनजातीय/ग्रामीण समुदायों को सहायता एवं पुरस्कार प्रदान करता है।
- विशेष रूप से कृषि-जैव विविधता आकर्षण केंद्रों के रूप में पहचाने गए क्षेत्रों में आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण पौधों और उनके वन्य संबंधियों के आनुवंशिक संसाधनों के संरक्षण, सुधार एवं परिरक्षण में संलग्न कृषक समुदाय हेतु **पादप जीनोम संरक्षण समुदाय पुरस्कार** आरम्भ किया गया।

UPOV के बारे में

- **उद्देश्य:** यह पौधे की किस्मों के संरक्षण हेतु प्रभावी प्रणाली को स्थापित एवं प्रोत्साहित करने वाला एक अंतर-सरकारी संगठन है। इसका लक्ष्य समाज के लाभ हेतु पौधों की नई किस्मों के विकास को प्रोत्साहित करना है।
- **किसानों को संरक्षण:** UPOV कन्वेंशन पौधों की नई किस्मों के प्रजनकों को बौद्धिक संपदा अधिकार (अर्थात् प्रजनक अधिकार) प्रदान करके, सदस्यों द्वारा पौधों के प्रजनन को प्रोत्साहित करने हेतु आधार प्रदान करता है।

पौधों की किस्मों के संरक्षण के प्रभाव

- प्रजनन गतिविधियों में वृद्धि,
- उन्नत किस्मों का अधिकाधिक मात्रा में उपलब्ध होना,
- प्रजनकों के प्रकारों (निजी प्रजनक, शोधकर्ता) का विविधीकरण,
- नई विदेशी किस्मों की संख्या में वृद्धि,
- विदेशी बाजारों में नवीन उद्योग प्रतिस्पर्धात्मकता के विकास को प्रोत्साहित करना, और
- विदेशी पौधों की किस्मों तक पहुंच में सुधार और संवर्धित घरेलू प्रजनन कार्यक्रम।

पेटेंट और PPV & FR अधिनियम के मध्य अंतर

- पेटेंट औद्योगिक अनुप्रयोगों के अविष्कार पर IPR से संबंधित है जबकि **PPV & FR** अधिनियम, 2001 पौधों की नई किस्मों के प्रजनन एवं विकास करने वाले प्रजनकों को IPR प्रदान करता है।
- पेटेंट, अविष्कार के सार्वजनिक प्रकटीकरण के बदले में सीमित समयावधि के लिए अविष्कारक और उनके समानुदेशिती (assignee) को राज्य (राष्ट्रीय सरकार) द्वारा प्रदान किए गए अनन्य अधिकारों का समुच्चय है। **PPV & FR** अधिनियम इस अधिनियम के अंतर्गत अधिसूचित सभी शस्य प्रजातियों की किस्मों को संरक्षण देने के अतिरिक्त, किसानों, प्रजनकों और अनुसंधानकर्ताओं को अधिकार प्रदान करता है।
- यह पादप आनुवंशिकी संसाधन के संरक्षण और संधारणीय उपयोग में सहायता प्रदान करने के लिए किसानों के साथ लाभ साझा करने तथा उन्हें क्षतिपूर्ति, मान्यता एवं पुरस्कार प्रदान करने का भी प्रावधान करता है।

इस अधिनियम के अंतर्गत अधिकार

- **प्रजनकों के अधिकार:** प्रजनकों को संरक्षित किस्म का उत्पादन, विक्रय, विपणन, वितरण, आयात या निर्यात करने का अनन्य अधिकार होगा। प्रजनक एजेंट/लाइसेंसधारक नियुक्त कर सकते हैं और अधिकारों के उल्लंघन की स्थिति में दीवानी (civil) कार्यवाही का प्रयोग कर सकते हैं।
- **शोधकर्ताओं के अधिकार:** शोधकर्ता प्रयोग या अनुसंधान करने के लिए इस अधिनियम के अंतर्गत पंजीकृत किसी भी किस्म का उपयोग कर सकते हैं। इसके अंतर्गत अन्य किस्म को विकसित करने के उद्देश्य से मौजूदा किस्म का प्रारंभिक स्रोत के रूप में उपयोग किया जा सकता है, परंतु पुनः उपयोग के लिए पंजीकृत प्रजनक की पूर्व अनुमति की आवश्यकता होगी।

• किसानों के अधिकार:

- नई किस्म विकसित या उत्पन्न करने वाला किसान भी प्रजनक की भांति पंजीकरण और संरक्षण प्राप्त हेतु पात्र होगा।
- किसान PPV&FR अधिनियम, 2001 के अंतर्गत संरक्षित किस्म के बीज सहित अपनी कृषि उपज का उसी प्रकार से संरक्षण, उपयोग, बुवाई, पुनः बुवाई, विनिमय, सहभाजन या बिक्री कर सकता है, जिस प्रकार से वह इस अधिनियम के प्रभावी होने से पूर्व करता था, परंतु PPV&FR अधिनियम, 2001 के अंतर्गत एक अपवाद है कि किसान द्वारा संरक्षित किस्म के ब्रांडेड बीज का विक्रय नहीं किया जा सकेगा।
- इस अधिनियम की धारा 39(2) के अंतर्गत किस्म के विफल होने की स्थिति में किसानों हेतु क्षतिपूर्ति का भी प्रावधान किया गया है; तथा
- इस अधिनियम के अंतर्गत किसान, प्राधिकरण या रजिस्ट्रार अथवा न्यायाधिकरण या उच्च न्यायालय के समक्ष कार्यवाही के दौरान किसी भी शुल्क का भुगतान करने के लिए उत्तरदायी नहीं होगा। इस शुल्क का भुगतान राष्ट्रीय जीन फंड द्वारा किया जाएगा।

ALL INDIA TEST SERIES

Get the Benefit of Innovative Assessment System from the leader in the Test Series Program

PRELIMS

- **General Studies** (हिन्दी माध्यम में भी उपलब्ध)
- **CSAT** (हिन्दी माध्यम में भी उपलब्ध)

- ▶ VISION IAS Post Test Analysis™
- ▶ Flexible Timings
- ▶ ONLINE Student Account to write tests and Performance Analysis
- ▶ All India Ranking
- ▶ Expert support - Email/ Telephonic Interaction
- ▶ Monthly current affairs Analysis

for **PRELIMS 2020** Starting from **18th Aug**

MAINS

- **General Studies** (हिन्दी माध्यम में भी उपलब्ध)
- **Essay** (हिन्दी माध्यम में भी उपलब्ध)
- **Geography • Sociology • Anthropology**

for **MAINS 2019** Starting from **28th July**

for **MAINS 2020** Starting from **18th Aug**

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



5. अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी (Space Technology)

अंतरिक्ष क्षेत्र में भारत की उपलब्धियाँ

- वर्तमान में, वैश्विक अंतरिक्ष उद्योग का मूल्य 350 बिलियन डॉलर अनुमानित है और वर्ष 2025 तक 550 बिलियन डॉलर से अधिक होने की संभावना है।
- ब्रॉडबैंड और डायरेक्ट-टू-होम टेलीविजन (दो-तिहाई भाग), सेटेलाइट इमेजरी और नेविगेशन को शामिल करते हुए भारत की हिस्सेदारी 7 बिलियन डॉलर (वैश्विक बाजार का सिर्फ 2%) अनुमानित है।
- भारत का अंतरिक्ष कार्यक्रम विश्व में सर्वाधिक लागत प्रभावी अंतरिक्ष कार्यक्रमों में से एक है। भारत ने अंतरिक्ष क्षेत्र में लूनर प्रोब को लॉन्च करने, उपग्रहों को बनाने, विदेशी उपग्रहों को प्रक्षेपित करने और यहां तक कि मंगल तक पहुंचने में भी सफलता प्राप्त करते हुए विश्व स्तर पर पहचान बनाई है।
- वर्ष 1969 में स्थापित ISRO का 33 देशों और तीन बहुराष्ट्रीय निकायों के साथ औपचारिक सहयोगात्मक करार है।
- **विभिन्न उपलब्धियाँ इस प्रकार हैं:**
 - **संचार उपग्रह:** पहला क्षेत्र उपग्रह संचार से संबंधित था, जिसमें दूरसंचार, प्रसारण और ब्रॉडबैंड अवसंरचना से संबंधित राष्ट्रीय आवश्यकताओं को पूरा करने हेतु इनसैट (INSAT) व जीसैट (GSAT) ने आधार के रूप में कार्य किया।
 - धीरे-धीरे, बड़े उपग्रहों को अधिक संख्या में ट्रांसपोंडर ले जाने में सक्षम बनाया गया। भारतीय उपग्रहों पर लगभग 200 ट्रांसपोंडर दूरसंचार, टेलीमेडिसिन, टेलीविजन, आपदा प्रबंधन आदि क्षेत्रों से संबद्ध सेवाएं प्रदान करते हैं।
 - सर्वाधिक भारी उपग्रह GSAT-11 इसरो के उच्च प्रवाह क्षमता वाले संचार उपग्रह (high-throughput communication satellite- HTS) के नए समूह का भाग है, जो देश के इंटरनेट ब्रॉडबैंड को अंतरिक्ष से वंचित क्षेत्रों तक पहुंचाएगा। यह 16 gbps की उच्च प्रवाह क्षमता वाली डेटा दर प्रदान करने के लिए बनाया गया है।
 - जीसैट 29 भारत का एक मल्टी-बीम, मल्टीबैंड संचार उपग्रह है, जो जम्मू और कश्मीर तथा भारत के उत्तर पूर्वी क्षेत्रों सहित उन उपयोगकर्ताओं के डिजिटल विभाजन को कम करेगा।
 - **अर्थ ऑब्जर्वेटरी:** 1980 के दशक में भारतीय रिमोट सेंसिंग (IRS) शृंखला का शुभारंभ किया गया। वर्तमान समय में यह RISAT, कार्टोसैट और रिसोर्ससैट शृंखला के रूप में भूमि, महासागर और वायुमंडलीय अवलोकन के लिए व्यापक क्षेत्र और बहु-वर्णक्रमीय उच्च रिज़ॉल्यूशन डेटा प्रदान करती है।
 - इन संसाधनों में मौसम संबंधी पूर्वानुमान, आपदा प्रबंधन, कृषि और जल विभाजक, भूमि संसाधन और वानिकी प्रबंधन शामिल हैं। वर्तमान में भौगोलिक सूचना प्रणाली के अनुप्रयोग उच्च रिज़ॉल्यूशन और सटीक स्थिति के साथ ग्रामीण एवं शहरी विकास और योजना के सभी पहलुओं को शामिल करते हैं।
 - DRDO द्वारा प्रोजेक्ट कौटिल्य के तहत विकसित EMISAT भारत का पहला इलेक्ट्रॉनिक इंटेलिजेंस सैटेलाइट है जो सीमाओं पर स्थित शत्रु राडार की अवस्थिति एवं जानकारी प्रदान करके सशस्त्र बलों की परिस्थितिजन्य सतर्कता को बढ़ाएगा।
 - **स्पेस ऑब्जर्वेटरी:** वर्ष 2015 में प्रक्षेपित **एस्ट्रोसैट**, भारत की पहली समर्पित बहु तरंग दैर्ध्य अंतरिक्ष वेधशाला है। यह एक ही उपग्रह से विभिन्न खगोलीय वस्तुओं को एक साथ बहु-तरंगदैर्ध्य पर्यवेक्षण को सक्षम बनाता है।
 - **नेविगेशन:** जीपीएस-एडेड जियो ऑगमेंटेड नेविगेशन (GAGAN) ISRO और भारतीय विमानपत्तन प्राधिकरण के मध्य एक संयुक्त परियोजना है, इसका उद्देश्य इस क्षेत्र के जीपीएस कवरेज को संवर्धित, सटीकता में सुधार और एकीकृत करने में मुख्य रूप से नागरिक विमानन अनुप्रयोगों और भारतीय हवाई क्षेत्र में बेहतर हवाई यातायात प्रबंधन करना है।
 - इसके पश्चात् भारतीय क्षेत्रीय नौवहन उपग्रह प्रणाली (IRNSS) का विकास किया गया, जो भू-स्थिर और भू-समकालिक कक्षाओं में सात उपग्रहों पर आधारित प्रणाली है। वर्ष 2016 में, इस प्रणाली का नाम परिवर्तित करके NavIC (नेविगेशन विद इंडियन कांस्टेलेशन) कर दिया गया।
 - **लघु उपग्रह:** विश्व स्तर पर, 17,000 छोटे उपग्रहों को 2030 तक प्रक्षेपित किए जाने का अनुमान है। इस संदर्भ में इसरो द्वारा विकसित किए जा रहे एक लघु उपग्रह प्रक्षेपण यान (SSLV) की महत्वपूर्ण भूमिका होगी। इसके अतिरिक्त PSLV, निजी क्षेत्र के विकास में सहायक सिद्ध हो सकता है।



- **अंतरिक्ष अन्वेषण मिशन:** इनमें सबसे उल्लेखनीय चंद्रयान और मंगलयान मिशन हैं। साथ ही वर्ष 2021 में एक मानव अंतरिक्ष मिशन गगनयान के प्रथम परीक्षण उड़ान के लिए योजना भी बनाई गई है। ये मिशन न केवल प्रौद्योगिकी क्षमता का प्रदर्शन करने के लिए हैं, बल्कि अंतरिक्ष में ज्ञान सीमाओं के विस्तार के लिए भी हैं।
- **प्रक्षेपण यान:** लॉन्च-व्हीकल तकनीक में विशेषज्ञता प्राप्त किए बिना उपरोक्त में से कोई भी मिशन संभव नहीं होगा। सैटेलाइट लॉन्च व्हीकल (SLV) और ऑर्गमेटेड सैटेलाइट लॉन्च व्हीकल (ASLV) से प्रारम्भ करके इसरो ने उपग्रहों आदि को प्रक्षेपित करने के लिए ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान (PSLV), भूस्थिर उपग्रह प्रक्षेपण यान (GSLV) को अपने कार्यक्षेत्र के रूप में विकसित और परिष्कृत किया है।
- **आउटरीच कार्यक्रम:**
 - **ग्राम संसाधन केंद्र:** इसरो ने स्थानीय पंचायतों और गैर-सरकारी संगठनों के साथ मिलकर कार्य करने के लिए ग्राम संसाधन केंद्रों को आरंभ किया। यद्यपि ग्रामीण क्षेत्रों में इनका विस्तार करना एक कठिन चुनौती है, लेकिन यदि इसकी इंडिया स्टैक और जन धन योजना के एक भाग के रूप में उचित रूप से कल्पना की जाए, तो इसमें ग्रामीण भारत में परिवर्तन लाने की क्षमता है।
 - **युवा वैज्ञानिक कार्यक्रम:** यह स्कूली छात्रों के लिए इसरो का कार्यक्रम है, जिसका उद्देश्य युवाओं में अंतरिक्ष अनुसंधान के प्रति रुचि उत्पन्न करना और बढ़ावा प्रदान करना है।
 - **छात्रों के साथ संवाद:** ISRO ने छात्रों के साथ संवाद नामक एक छात्र आउटरीच कार्यक्रम आरंभ किया है, जहाँ ISRO के अध्यक्ष अपनी बाह्य यात्राओं के दौरान उनके प्रश्नों का उत्तर देते हैं और वैज्ञानिक जिज्ञासा का समाधान करते हैं।
 - **इसरो-छात्र सहयोग:** ANUSAT (अन्ना विश्वविद्यालय उपग्रह), छात्र उपग्रह (STUDSAT), YOUTHSAT, SRMSAT, जुगनू आदि।

यूनिस्पेस नैनो सैटेलाइट असेम्बली और ट्रेनिंग प्रोग्राम (उन्नति)

- ISRO ने उन्नति नामक नैनो सैटेलाइट विकास पर एक क्षमता निर्माण कार्यक्रम आरंभ किया है।
- UNNATI एक क्षमता निर्माण कार्यक्रम है जिसे इसरो द्वारा बाह्य अंतरिक्ष के अन्वेषण और शांतिपूर्ण उपयोग के पहले संयुक्त राष्ट्र सम्मेलन की 50वीं वर्षगांठ (Unispace-50) मनाने के लिए एक पहल के रूप में प्रारंभ किया गया है।
- यह भाग लेने वाले विकासशील देशों को नैनोसैटेलाइट की असेंबलिंग, एकीकरण और परीक्षण के लिए सशक्त बनाने हेतु अवसर प्रदान करेगा।

5.1. इसरो की पहलें

(ISRO'S Initiatives)

5.1.1. भारत में प्रक्षेपण यान

(Launch Vehicles in India)

सुर्खियों में क्यों?

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO) ने सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र SHAR, श्रीहरिकोटा (आंध्र प्रदेश) से PSLV-C45 रॉकेट को सफलतापूर्वक प्रक्षेपित किया, जिसने EMISAT और 28 अंतर्राष्ट्रीय उपग्रहों को उनकी निर्दिष्ट कक्षाओं में स्थापित किया।

भारतीय प्रक्षेपण यानों के बारे में

- प्रक्षेपण यानों का उपयोग उपग्रहों या अंतरिक्षयान को अंतरिक्ष में प्रक्षेपण और स्थापित करने हेतु किया जाता है। भारत में, प्रक्षेपण यान विकास कार्यक्रम 1970 के दशक के प्रारंभ में शुरू हुआ था।
- भारत का प्रथम प्रायोगिक उपग्रह प्रक्षेपण यान (SLV-3) वर्ष 1980 में विकसित किया गया और तत्पश्चात् 1992 में इसी के संवर्धित संस्करण ASLV को लांच किया गया था।
- भारत के पास वर्तमान में 2 प्रक्षेपण यान परिचालन में हैं: 'ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान' (Polar Satellite Launch Vehicle: PSLV) और 'भू-तुल्यकालिक उपग्रह प्रक्षेपण यान' (Geosynchronous Satellite Launch Vehicle: GSLV)।



- उपग्रहों को उनके संबंधित कक्षाओं में स्थापित करने हेतु सटीकता, दक्षता, प्रतिभा और सटीक नियोजन आदि की आवश्यकता होती है।
- इसरो का प्रक्षेपण यान कार्यक्रम निम्नलिखित केंद्रों पर संपादित होता है:
 - विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र, तिरुवनंतपुरम में स्थित है, जो प्रक्षेपण यानों के डिजाइन और विकास के लिए उत्तरदायी है।
 - लिक्विड प्रोपल्शन सिस्टम सेंटर और इसरो प्रोपल्शन कॉम्प्लेक्स, क्रमशः वलियामला और महेंद्रगिरी में स्थित हैं, जो इन प्रक्षेपण यानों के लिए तरल और क्रायोजेनिक चरणों का विकास करते हैं।
 - सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र, श्रीहरिकोटा, भारत के अंतरिक्ष बंदरगाह (space port) के रूप में प्रसिद्ध है तथा यह प्रक्षेपण यानों के समेकन के लिए उत्तरदायी है। यहां पर दो प्रचालनरत लांच पैड स्थित हैं जहाँ से GSLV और PSLV प्रक्षेपण यानों को प्रक्षेपित किया जाता है।
- उल्लेखनीय है कि भारत ने प्रक्षेपण यानों के विकास के क्षेत्र में अत्यधिक प्रगति की है।
- ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान (Polar Satellite Launch Vehicles: PSLV)
 - यह मुख्य रूप से 600-900 किलोमीटर की ऊँचाई पर सूर्य-तुल्यकालिक वृत्ताकार ध्रुवीय कक्षा में लगभग 1750 किलोग्राम तक वजनी "पृथ्वी-अवलोकन" या "सुदूर संवेदन" उपग्रहों को प्रक्षेपित करने के लिए डिजाइन किया गया है।
 - अक्टूबर 1994 में अपने प्रथम सफल प्रक्षेपण के पश्चात्, PSLV जून 2017 तक निरंतर 39 सफल मिशनों के साथ भारत के विश्वसनीय और बहुमुखी क्षमता वाले प्रक्षेपण यान के रूप में उभरा है।
 - PSLV चार-चरणीय प्रक्षेपण वाहन है, जिसमें ठोस और तरल चरण एकांतर क्रम में होते हैं।
 - यह तरल चरणों से सुसज्जित प्रथम भारतीय प्रक्षेपण वाहन है। यह स्ट्रैप-ऑन बाह्य मोटरों से भी सुसज्जित है।
 - इसने सफलतापूर्वक भारतीय सुदूर संवेदन (IRS) उपग्रह, चंद्रयान (2008), मंगलयान (2013), एस्ट्रोसैट, IRNSS आदि को प्रक्षेपित किया है।
 - पहली बार इसरो द्वारा एक रॉकेट का प्रक्षेपण किया गया, जिसमें PSLV-C 45 का उपयोग करके तीन भिन्न-भिन्न कक्षाओं में उपग्रहों को स्थापित किया गया था।
- भू-तुल्यकालिक उपग्रह प्रक्षेपण वाहन (Geosynchronous Satellite Launch Vehicle: GSLV)
 - इसे अपेक्षाकृत भारी INSAT वर्ग के भू-तुल्यकालिक उपग्रहों को कक्षा में प्रक्षेपित करने के लिए विकसित किया गया था। इसके तृतीय और अंतिम चरण में स्वदेशी रूप से निर्मित क्रायोजेनिक (अपर-स्टेज) का उपयोग किया जाता है।
 - **GSLV के विभिन्न प्रकार-**
 - **GSLV Mk I** - इसे भू-स्थैतिक स्थानांतरण कक्षा में लगभग 1500 किग्रा भार तक के उपग्रहों को प्रक्षेपित करने के लिए विकसित किया गया था। इसमें सभी द्रव इंजनों में कक्ष दबाव (चैम्बर प्रेशर) बढ़ा दिया गया था जिसके परिणामस्वरूप उच्च प्रणोदक द्रव्यमान और अधिक दहन काल (बर्न टाइम) प्राप्त हुआ। इसके फलस्वरूप GSLV, 300 किलोग्राम अतिरिक्त द्रव्यमान का पेलोड वहन करने में सक्षम हो गया।
 - **GSLV Mk II** - यह संस्करण एक भारतीय क्रायोजेनिक इंजन, CE-7.5 का उपयोग करता है। यह भू-स्थैतिक स्थानांतरण कक्षा में 2500 किग्रा भार को प्रक्षेपित करने में सक्षम है।
 - **भू-तुल्यकालिक उपग्रह प्रक्षेपण यान मार्क II (GSLV Mk II)** भारत द्वारा से विकसित सबसे बड़ा प्रक्षेपण यान है, जो वर्तमान में परिचालन में है।
 - यह चौथी पीढ़ी का प्रक्षेपण यान है जो चार लिक्विड स्ट्रैप-ऑन युक्त तीन चरणों वाला यान है।
 - स्वदेशी रूप से विकसित क्रायोजेनिक अपर स्टेज (CUS), GSLV Mk II का तृतीय चरण है। इसकी उड़ान की प्रमाणिकता सिद्ध हो चुकी है।
 - हाल ही में, ISRO द्वारा **GSLV-Mk III D2 प्रक्षेपण यान** की सहायता से **GSAT-29** उपग्रह को प्रक्षेपित किया गया। यह **GSLV-Mk III का द्वितीय प्रक्षेपण है**, इससे पूर्व 2017 में इसके द्वारा **GSAT-19** उपग्रह का प्रथम प्रक्षेपण किया गया था।
 - **GSLV-Mk III का महत्व**
 - इसका सफल प्रक्षेपण चंद्रयान-2, इसरो के मून एंड मैन मिशन इत्यादि जैसे भावी अंतरिक्ष मिशनों को बल प्रदान करेगा।
 - अमेरिका, रूस, फ्रांस, जापान और चीन के साथ भारत छठा देश है जिसके पास क्रायोजेनिक इंजन प्रौद्योगिकी मौजूद है। यह प्रक्षेपण वाणिज्यिक अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष बाजार जैसे कई मोर्चों पर इसरो के अंतरिक्ष कार्यक्रमों को विस्तार प्रदान करेगा।



अन्य सम्बन्धित तथ्य

हाल ही में, DRDO ने स्वदेशी रूप से विकसित दूसरे 'सॉलिड फ्यूल डक्टेड रैमजेट (SFDR)' प्रणोदन-आधारित मिसाइल प्रणाली का सफलतापूर्वक परीक्षण किया।

- वर्तमान में, पारंपरिक मिसाइलें ठोस या तरल प्रणोदक के साथ सस्टेनर कॉन्फिगरेशन (sustainer configuration) अथवा बूस्टर का उपयोग करते हैं। वे मिसाइल को अपनी गति बनाए रखने और किसी मैन्यूरिंग टारगेट (ऐसा लक्ष्य जिसकी गति और दिशा को नियंत्रित किया जा रहा हो) को भेदने के लिए पर्याप्त ऊर्जा प्रदान नहीं कर सकते हैं।
- SFDR प्रौद्योगिकी, रैमजेट प्रणोदन प्रणाली पर आधारित है। यह प्रणाली अंतःग्रहित वायु के संपीड़न के लिए केवल सुपरसोनिक गति से आगे बढ़ने पर निर्भर है। इसमें इंजन के प्रवाह-पथ (flow-path) के घटकों में कोई भी घटक गतिशील नहीं होता है।
- ठोस रॉकेट प्रणोदक जो लगभग 20% ईंधन और 80% ऑक्सीकारक से निर्मित होता है, के विपरीत ठोस रैमजेट ईंधन 100% ईंधन है तथा वायु से ऑक्सीकारक प्राप्त करता है, जिसके परिणामस्वरूप लगभग ठोस रॉकेट प्रणोदक की तुलना में चार गुना विशिष्ट आवेग (श्रुत और समय के गुणनफल को प्रणोदक भार से विभाजित करने पर प्राप्त) प्राप्त होता है।
- इसलिए यह एयर ब्रीदिंग रैमजेट प्रोपल्शन टेक्नोलॉजी उच्च सुपरसोनिक गति (2 मैक से ऊपर) पर लंबी दूरी के लक्ष्य पर प्रहार करने के लिए मिसाइल का प्रणोदन करने में सहायता प्रदान करती है।

• साउंडिंग रॉकेट

- ये 60 किग्रा के पेलोड और 160 किमी की ऊंचाई क्षमता से युक्त एक या दो चरणीय ठोस प्रणोदक रॉकेट हैं जिनका अंतरिक्ष अनुसंधान में तथा ऊपरी वायुमंडलीय क्षेत्रों के अन्वेषण हेतु प्रयोग किया जाता है।
- इनका नाम सामुद्रिक शब्दावली "टू साउंड" पर आधारित है जिसका अर्थ माप लेना है।
- इसरो द्वारा वायुमंडलीय तथा मौसम विज्ञान अध्ययनों के लिए रोहिणी श्रृंखला के छोटे रॉकेटों से उप-कक्षीय तथा वायुमंडलीय उड़ानें प्रमोचित की जाती हैं।
- ये प्रक्षेपण वाहनों और उपग्रहों में उपयोग के लिए नए घटकों या उपप्रणाली के प्रोटोटाइप का परीक्षण करने अथवा उसे सिद्ध करने के लिए किफायती प्लेटफॉर्म भी प्रदान करते हैं।

• पुनः प्रयोज्य प्रक्षेपण यान- प्रौद्योगिकी प्रदर्शक (Reusable Launch Vehicle – Technology Demonstrator: RLV-TD)

- अंतरिक्ष तक निम्न लागत में पहुँच को संभव बनाने हेतु पूर्णतः पुनः प्रयोज्य प्रक्षेपण यान के लिए आवश्यक प्रौद्योगिकियों को विकसित करने की दिशा में इसरो के तकनीकी दृष्टि से सर्वाधिक चुनौतीपूर्ण प्रयासों में से एक है।
- RLV-TD का विन्यास (configuration) एक अंतरिक्ष यान के विन्यास के समान होता है तथा इसमें प्रक्षेपण यान और अंतरिक्ष यान दोनों की ही जटिलताएं शामिल हैं।
- विंग्ड RLV-TD को हाइपरसोनिक उड़ान, स्वायत्त लैंडिंग तथा संचालित कूज उड़ान जैसी विभिन्न प्रौद्योगिकियों के मूल्यांकन के लिए उड़ान परीक्षण स्थल के तौर पर कार्य करने के लिए कॉन्फिगर किया गया है।
- भविष्य में इस प्रक्षेपण यान को भारत के पुनःप्रयोज्य दो चरणों वाले कक्षीय प्रक्षेपण यान के प्रथम चरण के रूप में विकसित किया जाएगा।

• स्कैमजेट इंजन (Scramjet Engine)

- वायु श्वसन प्रणोदन प्रणाली (Air Breathing Propulsion System) का निर्माण करने की दिशा में ISRO के स्कैमजेट इंजन का प्रथम प्रयोगात्मक मिशन 2016 में सफलतापूर्वक संपन्न किया गया।
- यह ईंधन के रूप में हाइड्रोजन और ऑक्सीकारक के रूप में वायुमंडलीय ऑक्सीजन का उपयोग करता है। स्कैमजेट केवल सुपरसोनिक गति पर दक्ष है।
- संयुक्त राज्य अमेरिका, रूस, भारत और चीन ने सफलतापूर्वक स्कैमजेट प्रौद्योगिकियों का विकास किया है।

○ महत्व -

- स्कैमजेट, प्रथम चरण में ईंधन के दहन के लिए वायुमंडलीय ऑक्सीजन का उपयोग करता है, इससे वहन करके ले जाई जाने वाली ऑक्सीकारक की मात्रा को काफी कम किया जा सकता है।
- इससे कॉस्ट टू पेलोड अनुपात में कमी आएगी। कूज और अन्य मिसाइलों के लिए स्कैमजेट में कई अन्य अनुप्रयोग भी हैं।
- स्कैमजेट इंजन, रैमजेट इंजन का संवर्धित रूप है, जो कि कुशलतापूर्वक हाइपरसोनिक गति में परिचालित होता है और सुपरसोनिक दहन को सक्षम बनाता है।

5.1.2. हाइपर स्पेक्ट्रल इमेजिंग सैटेलाइट

(Hyperspectral Imaging Satellite: HysIS)

सुर्खियों में क्यों?

- इसरो के PSLV-C43 द्वारा सतीश धवन स्पेस सेंटर, श्रीहरिकोटा से भारत का प्रथम हाइपर स्पेक्ट्रल इमेजिंग सैटेलाइट (HysIS) प्रक्षेपित किया गया। इसके साथ ही इसी रॉकेट से 30 विदेशी उपग्रह भी प्रक्षेपित किये गये।
- HysIS एक भू-अवलोकन उपग्रह (earth observation satellite) है जिसे इसरो के मिनी सैटेलाइट-2 (IMS-2) बस के अनुरूप निर्मित किया गया है।

संबंधित जानकारी

स्पेक्ट्रल इमेजिंग (Spectral Imaging)

यह एक प्रकार की इमेजिंग है जो विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम के विभिन्न बैंड्स जैसे- अवरक्त, दृश्य स्पेक्ट्रम, पराबैंगनी, एक्स-रे अथवा इनमें से किसी संयोजन का उपयोग करती है।

हाइपर स्पेक्ट्रल इमेजिंग बनाम मल्टी स्पेक्ट्रल इमेजिंग

- मल्टीस्पेक्ट्रल और हाइपर स्पेक्ट्रल के मध्य मुख्य अंतर बैंड्स की संख्या और बैंड्स की चौड़ाई होती है।
- हाइपर स्पेक्ट्रल इमेजिंग (HSI), तरंगदैर्घ्य की सतत और संपर्शी परासों का उपयोग करती है (उदाहरण के लिए 0.1 nm की चौड़ाई के क्रम में 400-1100 nm की परास) जबकि मल्टी स्पेक्ट्रल इमेजिंग (MSI) चयनित स्थानों पर लक्षित तरंगदैर्घ्यों के उप-समूहों का उपयोग करती है (उदाहरण के लिए 20 nm की चौड़ाई के क्रम में 400-1100 nm की परास)।
- हाइपर स्पेक्ट्रल इमेजरी में अपेक्षाकृत संकीर्ण बैंड (10-20 nm) होते हैं।

हाइपर स्पेक्ट्रल इमेजिंग तकनीक के बारे में

- यह किसी वस्तु से स्थानिक और स्पेक्ट्रल (स्पेक्ट्रम या वर्णक्रम संबंधी), दोनों प्रकार की जानकारी प्राप्त करने के लिए डिजिटल इमेजिंग और स्पेक्ट्रोस्कोपी की क्षमताओं को संयोजित करता है।
- इस परिणाम का उपयोग विभिन्न सामग्रियों और उनके रासायनिक एवं भौतिक गुणधर्मों की पहचान करने, उनका मापन करने और उनका पता लगाने के लिए किया जा सकता है। चित्र (इमेज) के प्रत्येक पिक्सल में सतत स्पेक्ट्रम (कांति या परावर्तकता के सन्दर्भ में) होता है और इनका प्रयोग किसी दृश्य में वस्तुओं को विशेष परिशुद्धता और विवरण के साथ प्रदर्शित करने के लिए किया जा सकता है।
- हाइपर स्पेक्ट्रल चित्र सामान्य रंगीन कैमरे की तुलना में स्पेक्ट्रम को अनेक बैंडों में विभाजित करके किसी दृश्य के संबंध में अधिक विस्तृत जानकारी प्रदान करते हैं। सामान्य रंगीन कैमरा केवल दृश्य प्राथमिक रंगों अर्थात् लाल, हरे और नीले रंग के अनुरूप तीन भिन्न स्पेक्ट्रल चैनल ही अधिगृहीत करता है।
- इसरो द्वारा मई 2008 में सर्वप्रथम एक प्रयोगात्मक उपग्रह में और तत्पश्चात चंद्रयान-1 मिशन में चंद्रमा के खनिज संसाधनों के मानचित्रण के लिए इसका उपयोग किया गया था। यह पहली बार है जब एक पूर्ण हाइपर स्पेक्ट्रल इमेजिंग सैटेलाइट प्रक्षेपित किया गया है।

अनुप्रयोग

- हाइपर स्पेक्ट्रल रिमोट सेंसिंग का उपयोग कृषि, वानिकी, मृदा सर्वेक्षण, भूविज्ञान, तटीय क्षेत्र प्रबंधन, अंतर्देशीय जल अध्ययन, पर्यावरण अध्ययन, उद्योगों में प्रदूषण का पता लगाने तथा सैन्य क्षेत्रों में निगरानी अथवा आतंकवाद विरोधी अभियानों जैसे विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए किया जाता है।
- अन्य उपयोगिताओं में ऑनलाइन औद्योगिक निगरानी / सॉर्टिंग / वर्गीकरण से लेकर प्रयोगशाला मापन, चिकित्सा नैदानिकी के लिए नैदानिक उपकरण तथा एयरबोर्न और उपग्रह आधारित रिमोट सेंसिंग उपकरण तक शामिल हैं।
- चुनौतियां: यह तकनीक उच्च लागत और जटिलता से युक्त है। हाइपर स्पेक्ट्रल डेटा के लिए डेटा के तीव्र प्रसंस्करण (फास्ट कंप्यूटर), संवेदनशील संसूचकों और व्यापक डेटा भण्डारण क्षमताओं की आवश्यकता है।

5.1.3. आदित्य- L1

(Aditya L1)

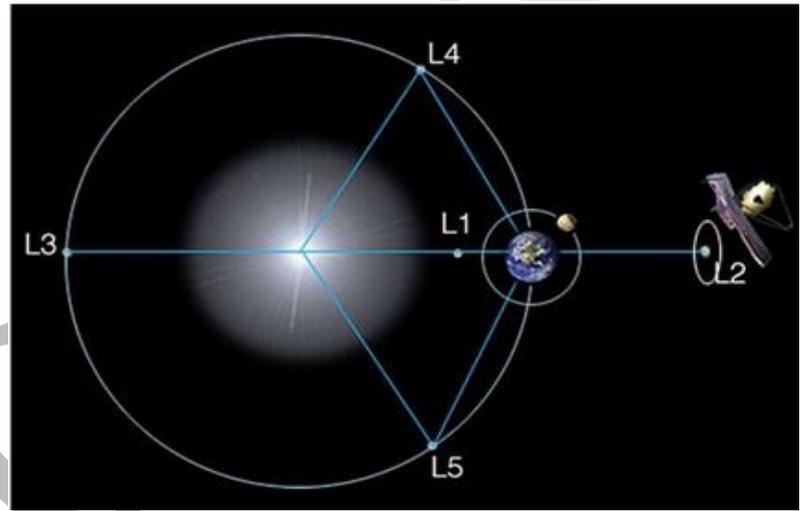
सुर्खियों में क्यों?

भारत, वर्ष 2020 में सूर्य का अध्ययन करने हेतु अपने प्रथम सौर मिशन आदित्य-L1 को प्रक्षेपित करेगा।

आदित्य L-1 के बारे में

- यह सूर्य के कोरोना (प्रभामंडल) (सूर्य की बाह्य परतों) का अध्ययन करने के लिए डिज़ाइन किया गया एक उपग्रह है, जो काफी हद तक नासा के पार्कर सोलर प्रोब के समान है।
- आदित्य-L1 को अंतरिक्ष में L1 **लेग्रांजी पॉइंट** नामक प्रेक्षण बिंदु के निकट **हैलो ऑर्बिट** में स्थापित किया जाएगा।
 - **हैलो ऑर्बिट**: यह एक नियतकालिक (periodic), **त्रिविमीय कक्षा** है, जो एक त्रि-पिंड प्रणाली (**थ्री बॉडी सिस्टम**) में L1, L2 और L3 **लेग्रांजी पॉइंट** के निकट स्थित है।
 - **लेग्रांजी पॉइंट**: यह वह बिंदु है जहाँ दो विशाल पिंडों का संयुक्त गुरुत्वीय बल तीसरे अपेक्षाकृत छोटे पिंड पर लगने वाले अपकेंद्री बल के समान होता है। एक द्विपिंड प्रणाली (**टू बॉडी सिस्टम**) में इस प्रकार के लगभग 5 बिंदु होते हैं।
 - L1 पॉइंट पर अवस्थिति का यह लाभ होता है कि यहां से **बिना किसी आच्छादन (occultation) अथवा ग्रहण (eclipses)** के निरंतर सूर्य का प्रेक्षण किया जा सकता है।
- इस मिशन में **विज़िबल एमिशन लाइन कोरोनाग्राफ (VLEC)** सहित सात पेलोड होंगे। VLEC इसका मुख्य पेलोड है।
- आदित्य L1 सूर्य के कोरोना के चुंबकीय क्षेत्र का अध्ययन करने वाला प्रथम उपग्रह है।

- आदित्य L1 से यह अध्ययन करने में सहायता प्राप्त होगी कि कोरोना का तापमान फोटोस्फीयर (जो अपेक्षाकृत अधिक भीतरी स्तर है) के तापमान से अधिक क्यों है।
- यह उन पहलुओं का भी अध्ययन करेगा, जो अंतरिक्ष में मौसम (स्पेस वेदर), सौर पवन आयनों (ions) की उत्पत्ति, प्रभामंडल द्रव्यमान उत्क्षेपण (कोरोनल माँस इजेक्शंस) के प्रति उनकी प्रतिक्रिया तथा हेलियोस्फियर (सूर्य के चारों ओर प्लूटो तक विस्तृत क्षेत्र) में इनके वितरण आदि को प्रभावित करते हैं।



पेलोड और उद्देश्य

- **विज़िबल एमिशन लाइन कोरोनाग्राफ (VLEC)**: सौर प्रभामंडल के नैदानिक प्राचलों तथा प्रभामंडल द्रव्यमान उत्क्षेपण (कोरोनल माँस इजेक्शंस) की उत्पत्ति एवं गतिकी का अध्ययन करना; सौर प्रभामंडल के चुंबकीय क्षेत्र का मापन करना आदि।
- **सोलर अल्ट्रावायलेट इमेजिंग टेलीस्कोप (SUIT)**: नियर अल्ट्रावायलेट (200-400 nm) परास में सौर फोटोस्फियर और क्रोमोस्फियर के स्थानिक विभेदन का प्रतिबिंबन तथा सौर विकिरण परिवर्तनों का मापन।
- **आदित्य सोलर विंड पार्टिकल एक्सपेरीमेंट (ASPEX)**: सौर प्रभामंडल की विशेषताओं में परिवर्तन तथा इसके वितरण एवं वर्णक्रमीय (स्पैक्ट्रल) विशेषताओं का अध्ययन करना।
- **प्लाज्मा एनलाइजर पैकेज फॉर आदित्य (PAPA)**: सौर पवन की संरचना तथा उसकी ऊर्जा वितरण को समझना।
- **सोलर लो एनर्जी एक्स-रे स्पेक्ट्रोमापी (SoLEXS)**: सौर प्रभामंडल की तापन प्रक्रिया के अध्ययन हेतु एक्स-रे फ्लेयर्स को मॉनिटर करना।
- **हाई एनर्जी L 1 ऑर्बिटिंग एक्स-रे स्पेक्ट्रोमापी (HEL1OS)**: सौर प्रभामंडल में गतिकी घटनाओं का प्रेक्षण करना तथा उदभेदन (eruptive) घटनाओं के दौरान कणों की गति बढ़ाने हेतु प्रयोग होने वाली ऊर्जा का एक आकलन प्रदान करना।
- **मैग्नेटोमीटर**: अंतर-ग्रहीय चुंबकीय क्षेत्र के परिमाण तथा प्रवृत्ति का मापन।

संबंधित तथ्य

हाल ही में, भारतीय विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान के वैज्ञानिकों ने आगामी सौर चक्र (लगभग 2020 से 2031 तक) में गतिविधि की तीव्रता का अनुमान लगाने का एक तरीका विकसित किया है।

सौर कलंक चक्र (Sun-spot Cycle) क्या है?

- सूर्य की सतह पर उठने वाले मैग्नेटिक फ्लक्स (चुंबकीय प्रवाह) की मात्रा एक चक्र में परिवर्तित होती है जिसे सौर चक्र कहा जाता है। इस चक्र की अवधि औसतन 11 वर्ष तक होती है। इस चक्र को सौर कलंक चक्र कहा जाता है।



- ये सूर्य की सतह पर गहरे, चुंबकीय रूप से सशक्त और अपेक्षाकृत शीतल क्षेत्र होते हैं, जिन्हें फोटोस्फियर कहा जाता है।

यह महत्वपूर्ण क्यों है?

- यह सूर्य में होने वाले दीर्घकालिक परिवर्तनों और इसके पृथ्वी की जलवायु पर पड़ने वाले प्रभाव को समझने में सहायता करेगा, जो प्रथम भारतीय सौर प्रोब आदित्य L-1 मिशन के उद्देश्यों में से एक है।
- इसका पूर्वानुमान आदित्य मिशन के वैज्ञानिक परिचालन योजना के लिए भी उपयोगी सिद्ध होगा।

सौर कलंक चक्र पृथ्वी को किस प्रकार प्रभावित करता है?

- सौर कलंक के अध्ययन का एक महत्वपूर्ण कारण यह है कि ये अंतरिक्ष के मौसम को प्रभावित करते हैं।
- चरम घटनाओं के दौरान अंतरिक्ष का मौसम, इलेक्ट्रॉनिक्स-चालित उपग्रह नियंत्रण, संचार प्रणाली, ध्रुवीय मार्गों पर वायु यातायात और यहां तक कि पॉवर ग्रिड को भी प्रभावित कर सकता है।
- कुछ लोगों का मानना है कि इनकी पृथ्वी की जलवायु के साथ संबद्धता होती है। उदाहरण के लिए, अतीत में निम्न सौर कलंक गतिविधि की अवधि के कारण यूरोप और उत्तरी अमेरिका के कुछ भागों में औसत से कम तापमान का अनुभव किया गया।

5.1.4. भारत की अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था

(India's Space Economy)

सुखियों में क्यों?

हाल ही में, भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (Indian Space Research Organisation: ISRO) की नव निर्मित वाणिज्यिक शाखा न्यू स्पेस इंडिया लिमिटेड (New Space India Limited: NSIL) ने अपना प्रथम अनुबंध प्राप्त किया है। इस अनुबंध के तहत ISRO के नवीनतम रॉकेट - लघु उपग्रह प्रक्षेपण यान (Small Satellite Launch Vehicle: SSLV) पर एक पेलोड स्लॉट का विक्रय किया गया है।

पृष्ठभूमि

- 1960 के दशक में एक धीमी शुरुआत के उपरांत भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम निरंतर विकास की ओर अग्रसर है। इसके अंतर्गत इसरो (ISRO) द्वारा परिकल्पित एवं क्रियान्वित राष्ट्रीय कार्यक्रम (सरकार द्वारा वित्त पोषित) का समर्थन करने हेतु एक सुदृढ़ राष्ट्रीय उद्योग विकसित करने के उद्देश्य से अंतरिक्ष कार्यक्रम के प्रारम्भिक दशकों में आत्मनिर्भरता प्राप्ति को प्राथमिकता प्रदान की गई थी। परिणामस्वरूप, भारत का अंतरिक्ष उद्योग वर्तमान में अत्यधिक विस्तार हुआ है। हालांकि, यह पूर्णतः एकीकृत नहीं है।
- भारत द्वारा अक्टूबर 2018 तक 28 विभिन्न देशों के लिए 239 उपग्रह प्रक्षेपित किए जा चुके हैं। उल्लेखनीय है कि विभिन्न देशों के लिए वाणिज्यिक प्रक्षेपण हेतु वार्ताएं ISRO की वाणिज्यिक शाखा एंट्रिक्स (Antrix) के माध्यम से की जाती हैं।

अंतरिक्ष क्षेत्र के वाणिज्यीकरण की आवश्यकता

- वैश्विक अंतरिक्ष क्षेत्र में उपस्थिति को बढ़ाना:** वर्ष 2025 तक वैश्विक अंतरिक्ष उद्योग का आकार बढ़कर 550 बिलियन डॉलर तक होने की सम्भावना है। इसरो की महत्वपूर्ण क्षमताओं के बावजूद, वैश्विक बाजार में भारत की हिस्सेदारी केवल 2 प्रतिशत ही है।
 - प्रौद्योगिकी-हस्तांतरण संबंधी बाधाओं और अंतरिक्ष प्रणाली के दोहरे उपयोग की प्रकृति के कारण अंतरिक्ष पर सदैव प्रथम विश्व (विकसित देशों) का ही एकाधिकार रहा है, जिसके परिणामस्वरूप वैश्विक स्तर पर बाजारों और क्षमता समूहों का संकेंद्रण हुआ है।
- अंतरिक्ष-एक प्रतियोगिता संचालित क्षेत्र:** उदाहरण के लिए, लकजमबर्ग एक वृहद् अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था अभिकर्ता बनने हेतु अवसरों का लाभ उठा रहा है और चीन द्वारा व्यापक सार्वजनिक निवेश के माध्यम से अपने सक्रिय अंतरिक्ष उपग्रहों एवं अन्य उत्पादों की संख्या में तीव्र गति से वृद्धि की जा रही है तथा साथ ही अंतरिक्ष संबंधी व्यावसायिक अवसरों को निजी उद्यमियों के लिए उपलब्ध कराया जा रहा है। इसलिए, भारत को अंतरिक्ष क्षेत्र को विनियंत्रित करना और निजी उद्योग के लिए परिवेश का निर्माण करना तथा एक वैश्विक अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी केंद्र के रूप में स्वयं को स्थापित करने हेतु प्रयास करना चाहिए।
 - भारत वैश्विक रूप से कम लागत पर उपग्रहों और अन्य अंतरिक्ष उत्पादों को प्रक्षेपित करने की तकनीक और क्षमता के साथ एक प्रमुख अंतरिक्ष शक्ति के रूप में उभर रहा है। इसका व्यावसायिक रूप से दोहन किए जाने की आवश्यकता है।
- अपर्याप्त क्षमता:** ISRO आगामी वर्ष तक प्रक्षेपित किए जाने वाले उपग्रहों की संख्या को दोगुना करने के लिए पूर्णतः तैयार है। हालांकि, कार्यबल और वित्त की मौजूदा कमी के साथ, भारत में अंतरिक्ष-आधारित सेवाओं की मांग ISRO की आपूर्ति क्षमता की तुलना में अत्यधिक है। अतः निजी क्षेत्र का निवेश महत्वपूर्ण हो जाता है।



- **अप्रयुक्त क्षमताएं:** इसमें कई अनुप्रयोग शामिल हैं, यथा:
 - GIS-आधारित निर्णय समर्थन, अवस्थिति और स्थान-आधारित सेवाएं;
 - राष्ट्र की सुरक्षा;
 - आपदा प्रबंधन;
 - सुदूर-ग्रामीण क्षेत्रों के लिए वाइड-बैंड कनेक्टिविटी; और
 - मोबाइल मल्टीमीडिया सेवाएं।

न्यू स्पेस इंडिया लिमिटेड (NSIL) के बारे में : NSIL इसरो के अनुसंधान और विकास कार्यों का **व्यावसायिक उपयोग** करने के लिए **अंतरिक्ष विभाग (DOS)** के प्रशासनिक नियंत्रण के तहत भारत सरकार के पूर्ण स्वामित्व वाला उपक्रम / केंद्रीय सार्वजनिक क्षेत्रक उद्यम (CPSE) है। **ग्लोबल न्यू स्पेस मूवमेंट** के परिणामस्वरूप अपनी वाणिज्यिक सेवाओं की बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए NSIL की परिकल्पना की गई है। इसे निम्नलिखित अधिदेशित भूमिकाओं और कार्यों के निर्वहन हेतु निगमित किया गया है:

- उद्योगों को लघु उपग्रह प्रौद्योगिकी का स्थानांतरण, जिसमें NSIL अंतरिक्ष विभाग/इसरो से लाइसेंस प्राप्त करने के साथ-साथ उद्योगों को उप-लाइसेंस भी प्रदान करेगा;
- **निजी क्षेत्र के सहयोग से लघु उपग्रह प्रक्षेपण यान (SSLV)** का निर्माण;
- भारतीय उद्योग के माध्यम से **ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान (PSLV)** का उत्पादनकरण (Productionisation);
- **अंतरिक्ष आधारित उत्पादों** और सेवाओं का उत्पादन एवं विपणन, जिसमें प्रक्षेपण तथा अनुप्रयोग शामिल हैं;
- इसरो के केंद्रों और अंतरिक्ष विभाग की घटक इकाइयों द्वारा विकसित **प्रौद्योगिकी का हस्तांतरण**;
- भारत और साथ ही साथ विदेशों में भी, उपोत्पाद प्रौद्योगिकियों और उत्पाद एवं सेवाओं का विपणन।

NSIL, एंट्रिक्स से कैसे भिन्न होगा?

- **एंट्रिक्स** विदेशी बाजारों के लिए लघु उपग्रह प्रक्षेपण यान (SSLV) और ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान (PSLV) जैसे उपग्रह प्रक्षेपण यानों की सुविधा प्रदान करता है। जबकि, **NSIL अपनी व्यावसायीकरण गतिविधियों का विस्तार घरेलू स्तर पर करेगा।**
- देश में अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में, भू-अवलोकन, संचार और दिशानिर्देशन अंतरिक्ष प्रौद्योगिकियों के माध्यम से **भू-स्थानिक जानकारी की अत्यधिक मांग है**, अतः NSIL अंतरिक्ष से संबंधित इन आवश्यकताओं की पूर्ति करेगा।

एंट्रिक्स कॉर्पोरेशन के बारे में

- **एंट्रिक्स** को 28 सितंबर 1992 में कंपनी अधिनियम 1956 के अंतर्गत एक प्राइवेट लिमिटेड कंपनी के रूप में निगमित किया गया था। यह इसरो द्वारा विकसित अंतरिक्ष उत्पादों को बढ़ावा देने और उनका वाणिज्यिक उपयोग करने के उद्देश्य के साथ भारत सरकार के पूर्ण स्वामित्व के अधीन है। इसे वर्ष 2008 में मिनिरत्र का दर्जा प्रदान किया गया था।
- विगत तीन वर्षों के दौरान **एंट्रिक्स कॉर्पोरेशन लिमिटेड** द्वारा वाणिज्यिक रूप से कुल 239 उपग्रह प्रक्षेपित किए गए थे।
- इसरो की गतिविधियों और क्षमताओं में व्यापक विविधता के कारण एंट्रिक्स का व्यापार पोर्टफोलियो भी विभिन्न क्षेत्रों में विस्तारित हुआ है, यथा:
 - अंतरिक्ष यान प्रणालियाँ , उप प्रणालियाँ और अवयव प्रदान करना;
 - रिमोट-सेंसिंग सेवाएं;
 - उपग्रह संचार ट्रांसपोंडर लीजिंग सेवाएं;
 - प्रक्षेपण सेवाएं;
 - मिशन-समर्थन सेवाएं आदि।

ग्लोबल न्यूस्पेस मूवमेंट

- **न्यूस्पेस**, एक वैश्विक परिघटना है जहां अंतरिक्ष उद्यमी उत्पादों और सेवाओं को विकसित कर रहे हैं जो **निजी वित्तपोषण के माध्यम से अंतरिक्ष उड़ान पर केंद्रित है।**



- स्पेसएक्स, वनवेब और प्लैनेटलैब्स ऐसी कंपनियां हैं जो सरकार के लिए स्वतंत्र रूप से कार्य करती हैं। उल्लेखनीय है कि पारंपरिक अंतरिक्ष पद्धतियों से इनकी कार्य शैली अलग है, जो (पारंपरिक अंतरिक्ष पद्धतियों से) **महंगी और समय साध्य होती हैं।**
- **कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) और बिग डेटा विश्लेषण** के क्षेत्र में हुए विकास के कारण 'न्यू स्पेस' {आद्योपान्त (एंड-टू-एंड) दक्षता अवधारणाओं के उपयोग पर आधारित एक उग्र गत्यात्मकता} का उदय हुआ है।
- नवीन अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था की मूल्य श्रृंखला {जिसमें प्रक्षेपण यान से लेकर उपग्रह नीतभार (पेलोड) तक शामिल हैं} में **स्वतंत्र निजी अभिकर्ता शामिल होते हैं।**

न्यू स्पेस स्टार्ट-अप्स

- न्यू स्पेस स्टार्ट-अप्स सरकार के **डिजिटल इंडिया, स्टार्ट-अप इंडिया, स्किल इंडिया** जैसे कार्यक्रमों तथा **स्मार्ट सिटी मिशन** जैसी योजनाओं के साथ समन्वय स्थापित करते हैं।
- वे प्रतिभा पूल, नवाचार क्षमता और प्रौद्योगिकीय अनुभव का लाभ उठाते हुए **डेटा विक्रेता (ISRO / Antrix) तथा अंतिम उपयोगकर्ता के मध्य एक डेटा-ऐप निर्माता** के रूप में अपनी भूमिका का अवलोकन करते हैं।
- भारत में, **टीम इंडस, एस्ट्रोम टेक्नोलॉजीज, बेलाट्रिक्स एयरोस्पेस, ध्रुवा स्पेस, अर्थ टू ऑर्बिट (Earth2Orbit)** आदि की प्रगति और उद्यमशीलता पहले अंतरिक्ष क्षेत्र में पथप्रदर्शक की भूमिका का संपादन करती हैं।

अंतरिक्ष क्षेत्र के वाणिज्यीकरण के लाभ

- **उद्यमशील पारितंत्र:** यह भारत में कई उद्यमियों को प्रेरित करेगा, जो नवोन्मेषी स्टार्ट-अप को स्थापित करने में अग्रणी भूमिका निभाएंगे, उदाहरणार्थ:
 - वर्ष 2017 में बेंगलुरु स्थित टीम इंडस ने एक रोवर, जिसे चंद्रमा पर इमेज और वीडियो लेने हेतु प्रक्षेपित किया गया था, जिसने **गूगल लूनर XPRIZE** प्रतियोगिता में भारत की प्रविष्टि हेतु मार्ग प्रशस्त किया है।
 - **अर्थ टू ऑर्बिट** (भारत का प्रथम अंतरिक्ष स्टार्ट-अप) बाह्य अंतरिक्ष से जलवायु परिवर्तन की समस्या को हल करने के लिए पूर्ण रूप से तैयार है।
 - बेंगलुरु स्थित **ध्रुव स्पेस** भारत का प्रथम स्टार्ट-अप है, जो उपग्रहों का डिजाइन और निर्माण करता है। इसकी प्रतिवर्ष कम से कम 10-12 उपग्रहों का निर्माण करने की क्षमता है।
- **रोजगार सृजन:** चूंकि अंतरिक्ष क्षेत्र वृहद् परियोजनाओं और मिशनों के साथ विस्तार कर रहा है, इसलिए अधिक कुशल विशेषज्ञता की आवश्यकता होगी। इस प्रकार वाणिज्यीकरण भी नई अंतरिक्ष कंपनियों और स्टार्ट-अप्स की बढ़ती संख्या के माध्यम से रोजगार उपलब्ध कराएगा।
- **शैक्षणिक अवसर तथा अनुसंधान एवं विकास :** निजी उद्योग को इसरो के सहयोगी के रूप में देखा जाना चाहिए। इससे व्यापक व चुनौतीपूर्ण नवाचारों एवं परिचालनों और सर्वाधिक महत्वपूर्ण अनुसंधान तथा विकास में समय की बचत होगी। वाणिज्यीकरण और निजीकरण के माध्यम से अनुसंधान-आधारित पाठ्यक्रमों की शुरुआत होगी, जो वैमानिकी (एयरोनॉटिक्स) और अंतरिक्ष क्षेत्र को करियर विकल्प के रूप में उद्योगों की मांगों को बढ़ावा देंगे।

अंतरिक्ष गतिविधि विधेयक, 2017 (The Space Activities Bill, 2017)

यह भारत की अंतरिक्ष गतिविधियों को प्रोत्साहित और विनियमित करने के लिए प्रस्तावित विधेयक है। नवीन विधेयक अंतरिक्ष विभाग के माध्यम से सरकार के मार्गदर्शन और प्राधिकार के तहत भारत में अंतरिक्ष गतिविधियों में गैर-सरकारी/निजी क्षेत्र की एजेंसियों की भागीदारी को प्रोत्साहित करता है।

आगे की राह

- यदि भारत को विश्व स्तर पर कूटनीति, सामाजिक-आर्थिक प्रगति और अंतर्राष्ट्रीय सुरक्षा में वैश्विक रूप से महत्वपूर्ण भूमिका का निर्वहन करना है, तो इस हेतु सरकार द्वारा निरंतर निवेश की आवश्यकता होगी।
- **एक सुदृढ़ अवसररचना** को सरकारी व्यय और निजी निवेश या सार्वजनिक-निजी भागीदारी दोनों के माध्यम से सक्षम किया जाना चाहिए।
- **राष्ट्रीय अंतरिक्ष परिवेश:** भारत के अंतरिक्ष उद्योग को वृहद् परिवेश के एक महत्वपूर्ण हिस्से के रूप में तैयार किया जाना चाहिए, जिनमें अंतरिक्ष परिसंपत्तियों के निर्माण, अंतरिक्ष परिसंपत्तियों के निजी स्वामित्व, राष्ट्रीय स्तर की अंतरिक्ष सेवाओं और वैश्विक बाजार पहुंच शामिल हैं।
- **अंतरिक्ष गतिविधि विधेयक, 2017** के प्रारूप को सार्वजनिक परामर्श हेतु प्रस्तुत किया गया था, परन्तु विधायी प्रक्रिया आगे नहीं बढ़ सकी है। नए अंतरिक्ष विधेयक का सबसे महत्वपूर्ण उद्देश्य **निजी क्षेत्र के लिए अवसरों को उपलब्ध कराना है।**



- अंतर्राष्ट्रीय सहयोग: सरकार को अंतरिक्ष में अपनी परिसंपत्ति के संरक्षित एवं सुरक्षित उपयोग, अंतरिक्ष स्थिति जागरूकता और ऑर्बिट स्पेक्ट्रम समन्वय जैसे अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर समन्वित संसाधनों को सुविधाजनक बनाने के लिए अंतरिक्ष उद्योग के साथ एक उपयुक्त संलग्नता हेतु अपने अंतरिक्ष उद्योग को वित्तीय सहायता उपलब्ध करवाने की अत्यंत आवश्यकता है।

5.2. नासा एवं यूरोपीय मिशन

(NASA and European Missions)

नासा मिशन	उद्देश्य/निहितार्थ
पार्कर सोलर प्रोब	<ul style="list-style-type: none"> • यह सूर्य के प्रभामंडल (जिसे कोरोना कहा जाता है) में प्रत्यक्ष रूप से प्रक्षेपित किया जाने वाला प्रथम प्रोब है। सूर्य के अस्थिर कोरोना में सौर पवने, फ्लेयर्स, चुंबकीय और प्लाज्मा विस्फोट उत्पन्न होते रहते हैं। • इसके द्वारा सूर्य के इलेक्ट्रिक फील्ड एवं तरंगों का मापन किया जाएगा।
न्यू होराइज़न प्रोब	<ul style="list-style-type: none"> • हाल ही में यह कुइपर बेल्ट में स्थित अल्टिमा थुले के निकट से गुजरा है और इस प्रकार किसी अंतरिक्ष यान द्वारा पहली बार सुदूरतम अंतरिक्ष पिंड की यात्रा करने का रिकॉर्ड स्थापित किया गया है। • यह प्लूटो प्रणाली और क्विपर बेल्ट के लिए प्रथम मिशन है। • अल्टिमा थुले एक कॉन्टेक्ट बाइनरी है अर्थात् यह एक एकल पिंड है, जिसके दो भाग हैं, किन्तु दोनों भाग आंशिक रूप से जुड़े हुए हैं। नासा द्वारा बड़े भाग को अल्टिमा तथा दूसरा, जो बड़े भाग से लगभग तीन गुना छोटा है, उसे थुले नाम दिया गया है। • कुइपर बेल्ट, नेपच्यून की कक्षा से परे बर्फीले पिंडों का डोनट शेप का क्षेत्र है। <ul style="list-style-type: none"> ○ कुइपर बेल्ट के बर्फीले पिंड, सौर प्रणाली के निर्माण के पश्चात् बचे अवशेष हैं। ○ कुइपर बेल्ट के कई पिंड अरबों वर्षों से अपरिवर्तित बने हुए हैं तथा सौर मंडल के इतिहास और संभवतः पृथ्वी जैसे वासयोग्य ग्रह के निर्माण से संबंधित साक्ष्य प्रदान कर सकते हैं। ○ प्लूटो भी कुइपर बेल्ट में स्थित है।
हबल टेलीस्कोप	<ul style="list-style-type: none"> • यह नासा और यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी (ESA) का एक संयुक्त उपक्रम है, इसे पृथ्वी से लगभग 552 किमी ऊपर स्थित कक्षा में स्थापित किया गया था। • यह अंतरिक्ष में स्थापित किया जाने वाला प्रथम प्रमुख ऑप्टिकल टेलीस्कोप है। • इसमें विभिन्न तरंग दैर्ध्य (निकट-अवरक्त, दृश्य प्रकाश और निकट-पराबैंगनी) के संसूचित करने की क्षमता विद्यमान है। • ग्रहों एवं आकाशगंगाओं के निर्माण, ब्रह्मांड की आयु और आकार का पता लगाने तथा प्लूटो के नए चंद्रमा, ग्रहों के मौसम, एक्सोप्लैनेट विज्ञान आदि के संबंध में वैज्ञानिकों को बेहतर समझ प्रदान करने में सहायता प्रदान की है।
ICESat-2 (आइस, क्लाउड एंड लैंड एलिवेशन सैटेलाइट-2)	<ul style="list-style-type: none"> • ICESat हिम की चादरों का द्रव्यमान संतुलन, मेघ और एयरोसोल, ऊंचाई के साथ-साथ भू-स्थलाकृति और वानस्पतिक विशेषताओं के मापन के लिए बेंचमार्क अर्थ ऑब्जर्विंग सिस्टम मिशन है। • ICESat को वर्ष 2003 में लॉन्च किया गया था और इसने वर्ष 2009 में कार्य करना बंद कर दिया था। इसके माध्यम से वैज्ञानिकों को यह ज्ञात हुआ कि सागरीय हिम की मोटाई कम हो रही थी तथा ग्रीनलैंड एवं अंटार्कटिका के तटीय क्षेत्रों से हिमावरण लुप्त हो रहा था।
विज़ुअलाइज़िंग आयन आउटफ़्लो वाया न्यूट्रल एटम सेंसिंग-2 (VISIONS-2) मिशन	<ul style="list-style-type: none"> • यह एक साउंडिंग रॉकेट मिशन है, जिसे पृथ्वी के वायुमंडल के धीरे-धीरे अंतरिक्ष में रिसाव (leaking) का निकटता से परीक्षण करने के लिए लॉन्च किया गया है। • VISIONS-2 टीम की उत्तर ध्रुवीय ज्योति (ऑरोरा बोरियालिस) परिघटनाओं में गहन रुचि है, क्योंकि यह वायुमंडलीय पलायन की प्रक्रिया में मूलभूत चालक हैं। • ऑरोरा का निर्माण तब होता है, जब पृथ्वी के निकट अंतरिक्ष में सूर्य के विद्युत और चुंबकीय क्षेत्रों में



	<p>त्वरित होने वाले ऊर्जायुक्त इलेक्ट्रॉन वायुमंडल में प्रवेश कर वायुमंडलीय गैसों को सक्रिय कर देते हैं। ये गैसों सक्रिय अवस्था से निम्न ऊर्जा अवस्था में संक्रमण के दौरान लाल, हरे और पीले रंग के चमकदार प्रकाश का उत्सर्जन करती हैं।</p> <ul style="list-style-type: none"> इस प्रकार के चमकदार प्रकाश को उत्तरी और दक्षिणी गोलार्द्धों के चुंबकीय ध्रुवों के ऊपर देखा जाता है। उत्तरी गोलार्द्ध में इस परिघटना को 'ऑरोरा बोरियालिस' और दक्षिण गोलार्द्ध में 'ऑरोरा ऑस्ट्रेलिस' के रूप में जाना जाता है।
एटमोस्फियरिक वेक्स एक्सपेरिमेंट	<ul style="list-style-type: none"> NASA द्वारा एटमोस्फियरिक वेक्स एक्सपेरिमेंट (AWE) को अगस्त 2022 में लांच किए जाने की संभावना है। यह पृथ्वी का परिक्रमण कर रहे अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन के बाह्य भाग से संलग्न रहेगा। यह जांच करेगा कि वायु के विभिन्न पैकेटों के घनत्व में भिन्नता के कारण निचले वायुमंडल में उत्पन्न लहरें, ऊपरी वायुमंडल को किस प्रकार प्रभावित करती हैं। यह प्रयोग पृथ्वी के वायुमंडल में प्रकाश के रंगीन बैंडों (एयरग्लो) पर यह निर्धारित करने के लिए ध्यान केंद्रित करेगा कि ऊपरी वायुमंडल में बलों का किस प्रकार का संयोजन अंतरिक्ष मौसम को प्रेरित करता है। पहले यह माना जाता था कि केवल सूर्य से पराबैंगनी (UV) प्रकाश और कणों तथा सौर पवन के निरंतर बहिर्वाह से ही एयरग्लो क्षेत्र प्रभावित हो सकता है। हालाँकि, अब शोधकर्ताओं ने यह ज्ञात किया है कि पृथ्वी के मौसम का भी इस पर प्रभाव पड़ता है।

यूरोपियन मिशन	उद्देश्य/निहितार्थ
बेपी कोलंबो मिशन	<ul style="list-style-type: none"> बुध ग्रह पर भेजे जाने वाला यह यूरोप का प्रथम मिशन है। इसे वर्ष 2018 में प्रक्षेपित किया गया और यह वर्ष 2025 में बुध ग्रह पर पहुँच जाएगा। यह ESA के नेतृत्व में संचालित यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी (ESA) और जापान एयरोस्पेस एक्सप्लोरेशन एजेंसी (JAXA) का एक संयुक्त मिशन है। मिशन में दो स्पेस क्राफ्ट शामिल हैं: मरकरी प्लेनेटरी ऑर्बिटर (MPO) और मरकरी मैग्नेटोस्फियरिक ऑर्बिटर (MMO)। यह मिशन बुध ग्रह पर जल की संभावना का पता लगाने में सहायता करेगा। यद्यपि बुध ग्रह की सतह का तापमान 450 डिग्री सेल्सियस से लेकर -180 डिग्री सेल्सियस (स्थायी रूप से छाया में स्थित क्षेत्र) तक परिवर्तित होता रहता है। बुध ग्रह हमारे सौर मंडल में सबसे छोटा और सबसे कम अन्वेषित पार्थिव ग्रह है। अब तक केवल नासा के मेरिनर 10 और US स्पेस एजेंसी का मैसेंजर, बुध ग्रह के लिए प्रेषित किए गए हैं।

5.3. ब्लैक होल

(Black Hole)

सुर्खियों में क्यों?

हाल ही में, इवेंट होराइजन टेलिस्कोप द्वारा ब्लैक होल के 'छायांकित भाग' की प्रथम तस्वीर प्रकाशित की गई।

ब्लैक होल के बारे में

- ब्लैक होल अंतरिक्ष का अत्यधिक प्रबल गुरुत्वाकर्षण बल युक्त क्षेत्र होता है। यह इतना सशक्त होता है कि इससे होकर कुछ भी (यहाँ तक कि प्रकाश की किरण भी) बाहर आने में सक्षम नहीं हो पाता है।
- ब्लैक होल का पुर्वानुमान आइंस्टीन के सामान्य सापेक्षता सिद्धांत द्वारा किया गया था। इस सिद्धांत के आधार पर ज्ञात किया गया था कि एक विशाल द्रव्यमान वाले तारे की सुपरनोवा के रूप में मृत्यु के पश्चात् एक लघु, सघन कोर क्षेत्र शेष रह जाता है।
- यदि कोर का द्रव्यमान सूर्य के द्रव्यमान से लगभग तीन गुने से अधिक है, तो गुरुत्वाकर्षण बल अन्य सभी बलों को अपने में समाहित कर लेता है और एक ब्लैक होल का निर्माण होता है।



- ब्लैक होल के केंद्र में एक ग्रेविटेशनल सिंगुलैरिटी विद्यमान होती है। यह एक ऐसा एकल-आयामी बिंदु है जो अपने लगभग शून्य आकार में विशाल द्रव्यमान के साथ-साथ अनंत घनत्व और गुरुत्वाकर्षण बल धारण करता है। इसमें स्पेस एंड टाइम फैब्रिक में अनंत वक्रता उत्पन्न हो जाती है और भौतिकी के नियम (जिन्हें हम जानते हैं) कार्य करना बंद कर देते हैं।
- ब्लैक होल को नग्न आँखों से नहीं देखा जा सकता है क्योंकि वे स्वयं प्रकाश या मानव द्वारा निर्मित उपकरणों के माध्यम से ज्ञात की जा सकने वाली किसी अन्य विद्युत चुम्बकीय तरंग का उत्सर्जन या विकिरण नहीं करते हैं। किन्तु ब्लैक होल की सीमा से ठीक बाहर के क्षेत्र (इवेंट होराइजन), जिसमें अत्यधिक मात्रा में गैस, बादल और प्लाज़्मा तीव्र वेग से घूर्णन करते हैं, में दृश्य प्रकाश सहित सभी प्रकार के विकिरणों का उत्सर्जन होता है। अतः ब्लैक होल की उपस्थिति को उसके आस-पास के अन्य पदार्थों पर उसके प्रभाव के आधार पर ज्ञात किया जा सकता है।
- हाल ही में, इवेंट होराइजन टेलीस्कोप ने मेसियर 87 (Messier 87) नामक एक आकाशगंगा (जो पृथ्वी से 55 मिलियन प्रकाश वर्ष की दूरी पर स्थित है) के केंद्र में, एक ब्लैक होल की सीमा के ठीक बाहर के क्षेत्र की तस्वीरें प्राप्त करने में सफलता प्राप्त की है। प्राप्त तस्वीरें प्रदर्शित करती हैं कि एक फोटॉन (प्रकाशीय क्वांटम) ब्लैक होल में समाहित हुए बिना इसकी परिक्रमा कर सकता है। इसे 'लास्ट फोटॉन रिंग' के रूप में वर्णित किया जाता है।

इवेंट होराइजन टेलीस्कोप (EHT)

- किसी ब्लैक होल के तात्कालिक वातावरण का प्रत्यक्ष निरीक्षण करना खगोल भौतिकी का एक दीर्घकालिक लक्ष्य है। इवेंट होराइजन, अंतरिक्ष में किसी ब्लैक होल के चारों ओर का वह क्षेत्र है जिससे बाहर कुछ भी निकलने में सक्षम नहीं होता।
- EHT इस दीर्घकालिक लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए संचालित एक अंतर्राष्ट्रीय सहयोग है। इसके तहत लक्ष्य की प्राप्ति हेतु लघु तरंगदैर्घ्य पर वेरी लॉन्ग बेसलाइन इंटरफेरोमेट्री (VLBI) की तकनीक का उपयोग किया गया है।
- इस प्रौद्योगिकी में, 1.3 मिमी के तरंग दैर्घ्य पर पर्यवेक्षण करने वाले पृथ्वी के आकार के एक आभासी टेलीस्कोप के निर्माण हेतु 8 ग्राउंड-बेस रेडियो टेलिस्कोपों के एक नेटवर्क को परस्पर संबद्ध करने के साथ-साथ पृथ्वी के घूर्णन (rotation) का उपयोग किया गया है।

महत्व

- अदृश्य भाग का अवलोकन- सदियों से, ब्लैक होल की अवधारणा को बिना किसी वास्तविक साक्ष्य के, केवल सिद्धांत के रूप में स्वीकार किया गया है। यह कई सदियों के इस सैद्धांतिक विकास का एक उल्लेखनीय सत्यापन है।
- इवेंट होराइजन को कैप्चर करने हेतु निपुणता की आवश्यकता होती है- क्योंकि अन्य खगोलीय पिंडों की तुलना में ब्लैक होल का आकार अत्यंत लघु होता है और प्रकाश को सभी प्रकार की गैसों एवं अंतरिक्ष में व्याप्त पदार्थों तथा पृथ्वी के वायुमंडल से भी गुजरना पड़ता है। ब्लैक होल क्षेत्र से आने वाले विकिरणों की एक साथ रिकॉर्डिंग करने में सक्षम होने के लिए EHT टेलिस्कोप को उचित रूप से समकालिक किया जाना भी आवश्यक है।
- ब्रह्मांड की बेहतर समझ का विकास - वैज्ञानिक, भिन्नताओं का पता लगाने हेतु पूर्व में प्रयुक्त की गई कंप्यूटर-सिम्युलेटेड छवियों के साथ वास्तविक छवियों की तुलना कर सकते हैं। इन भिन्नताओं की व्याख्या यंत्रीकरण, प्रेक्षण या प्रदर्शित अन्य वृत्तियों द्वारा की जा सकती है। यह ब्रह्मांड के प्रचलित सिद्धांतों का परीक्षण कर सकता है तथा ब्लैक होल और ब्रह्मांड की प्रकृति की बेहतर समझ को विकसित कर सकता है।
- गुरुत्वाकर्षण बल की समझ में वृद्धि- यह ग्लोबल पोजिशनिंग सैटेलाइट्स को कुछ मीटर की दूरी तक के क्षेत्र का अधिक सटीकता से चित्रण करने में सक्षम बनाने में सहायता प्रदान कर सकता है।

5.4. अंतरिक्षीय मलबे की सफाई

(Cleaning Up Space Debris)

सुखियों में क्यों?

स्पेस जंक क्लीनअप (अंतरिक्ष कबाड़ को हटाने) के भाग के रूप में, एक नए उपकरण स्पेस हार्पून (जो अंतरिक्ष कबाड़ को इकट्ठा करता है) का सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया है। यह रिमूव डेब्री (Remove DEBRIS) परियोजना का एक भाग है, जो अंतरिक्ष में फैले मलबे को कम करने के तरीके निकालने और परीक्षण करने के लिए एक बहु-संगठनात्मक यूरोपीय प्रयास है।

अंतरिक्षीय मलबे (स्पेस डेब्री) के बारे में

- अंतरिक्षीय मलबे में प्राकृतिक (उल्कापिंड) और कृत्रिम (मानव निर्मित) दोनों प्रकार के पदार्थ शामिल हैं। उल्कापिंड सूर्य के चारों ओर कक्षा में विद्यमान हैं, जबकि अधिकांश कृत्रिम मलबा पृथ्वी के चारों ओर कक्षा में विद्यमान है। इसलिए, कृत्रिम मलबे को सामान्यतः कक्षीय मलबे के रूप में जाना जाता है।
- केसलर सिंड्रोम शब्द अंतरिक्ष में मौजूद मलबे से संबंधित है, जिसका उपयोग LEO (लो अर्थ ऑर्बिट) में अंतरिक्ष में मौजूद मलबे की सेल्फ-सस्टेनिंग कैस्केडिंग टक्कर का वर्णन करने के लिए किया जाता है।



अंतरिक्षीय मलबा चिंता का विषय क्यों है?

• विभिन्न अंतरिक्ष अभियानों के लिए रुकावट

- नासा का अनुमान है कि निम्न भू-कक्षा में आधे इंच से बड़े मलबे के लगभग **500,000 टुकड़े** विद्यमान हैं, जो इस क्षेत्र में चक्कर लगा रहे लगभग 780 उपग्रहों के लिए संभावित खतरा उत्पन्न करते हैं।
- अंतरिक्षीय मलबा **30,000 किमी प्रति घंटे की गति** से चक्कर लगा रहा है, यह कक्षीय मलबे के छोटे टुकड़ों को घातक छर्रों के रूप में परिवर्तित करता है जो उपग्रहों, अंतरिक्ष शटल, अंतरिक्ष स्टेशनों और मानव अंतरिक्ष यान को क्षति पहुंचा सकते हैं।

• मिशन की लागत में वृद्धि- विभिन्न अंतरिक्ष एजेंसियों को अंतरिक्ष मलबे में वृद्धि के आलोक में अपने अंतरिक्ष कार्यक्रम को सावधानीपूर्वक प्रबंधित करना पड़ रहा है तथा इस प्रकार अंतरिक्ष कार्यक्रम के संचालन के लिए अतिरिक्त आर्थिक और मानव संसाधनों की आवश्यकता होती है।

• अंतरिक्षीय मलबे में निरंतर वृद्धि होगी- अंतरिक्ष-वैज्ञानिकों को क्यूबसैट कहे जाने वाले सस्ते, छोटे उपग्रहों के संबंध में चिंता है, जो अगले 10 वर्षों में अंतरिक्षीय मलबे की मात्रा में लगभग 15% की वृद्धि करेंगे।

अंतरिक्ष में मौजूद मलबे को हटाने की दिशा में की गई पहलें

- **कमिटी ऑन द पीसफुल यूजेज ऑफ़ आउटर स्पेस और इंटर-एजेंसी स्पेस डेब्री कोऑर्डिनेशन कमिटी (IADC)** अंतरिक्ष में नवीन मलबों के सृजन पर रोक, छोटे आकार के मलबे की टक्कर को सहन करने के लिए उपग्रहों की डिजाइन को बेहतर बनाने तथा परिचालन प्रक्रियाओं में सुधार करने (जैसे कि उन कक्षाओं का उपयोग करना जिनमें मलबे के संभावना कम हो) तथा पूर्वानुमान के द्वारा टकराव से बचने आदि जैसे वैश्विक शमन उपायों का समर्थन करती है। हालाँकि, ये दिशा-निर्देश स्वैच्छिक प्रकृति के हैं तथा वर्तमान में अंतरिक्ष मलबे के संबंध में कोई भी अंतर्राष्ट्रीय संधि अस्तित्व में नहीं है।
- **UK-** रिमूव डेब्री मिशन का वित्तपोषण यूरोपीय संघ और सरे विश्वविद्यालय के सरे स्पेस सेंटर (Surrey Space Centre: SSC) के नेतृत्व में परियोजना भागीदारों द्वारा संयुक्त रूप से किया गया है।
- **यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी- ई. डिऑर्बिट मिशन**, जो निम्न भू-कक्षा में ESA के स्वामित्व वाले पथभ्रमित सैटेलाइट को लक्षित करेगा, उसे कैप्चर करेगा और फिर नियंत्रित कर वायुमंडलीय पुनः प्रवेश के दौरान इसे सुरक्षित रूप से नष्ट करेगा।
- **जापान-** इसके द्वारा **कॉनोतोरि 6 (Kounotori 6)** उपग्रह प्रक्षेपित किया गया है, जो पृथ्वी की कक्षा से कुछ मलबे को हटाने के लिए एक आधा मील लंबे टीथर का उपयोग करता है। टीथर वस्तुतः एल्यूमीनियम के मिश्रण और स्टील वायर से निर्मित है, जिसे मलबे की गति को कम करने और उसे कक्षा से बाहर करने के लिए डिजाइन किया गया है।
- **भारत -**
 - अंतरिक्ष मलबे की पहचान के लिए इसरो की एक टीम और भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला एक वेधशाला स्थापित करने की दिशा में कार्यरत हैं।
 - सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र द्वारा विकसित एक मल्टी-ऑब्जेक्ट ट्रैकिंग रडार (MOTR) इसरो को एक-साथ 10 वस्तुओं की निगरानी करने में सक्षम बनाता है। यह भारत के अंतरिक्ष उपकरणों और अंतरिक्ष मलबे की निगरानी करता है, जिसके लिए वर्ष 2016 तक भारत पूरी तरह से अमेरिकी अंतरिक्ष एजेंसी नासा द्वारा उपलब्ध कराए गए डेटा पर निर्भर था।

रिमूव डेब्री मिशन (The Remove Debris Mission)

रिमूव डेब्री सैटेलाइट प्लेटफॉर्म चार प्रक्रियाओं के द्वारा DebriSATs नामक दो स्पेस डेब्री टारगेट्स को रिलीज़ (मुक्त करना) कैप्चर (अभिग्रहण) तथा डिऑर्बिट (कक्षा से बाहर) करेगा:

- **नेट कैप्चर:** इसमें एक नेट (जाल) का प्रयोग होगा जिसे लक्षित क्यूबसैट के लिए परिनियोजित किया जाएगा।
- **हार्पून कैप्चर:** जिसे "प्रतिनिधि उपग्रह पैनल पदार्थों"(representative satellite panel materials) से निर्मित एक टारगेट प्लेट पर प्रक्षेपित किया जाएगा।
- **विज़न-बेसड नेविगेशन:** यह प्लेटफॉर्म, कैमरा तथा LiDAR (लाइट डिटेक्शन एंड रेंजिंग) का उपयोग करके अंतरिक्षीय मलबे से संबंधित डेटा को संगृहीत करेगा और इस डेटा को प्रोसेसिंग हेतु ग्राउंड स्टेशन पर प्रेषित करेगा।
- **डी-ऑर्बिटिंग प्रोसेस:** जैसे ही यह पृथ्वी के वायुमंडल में प्रवेश करेगा अंतरिक्ष यान जलकर नष्ट हो जाएगा, तथा कोई मलबा शेष नहीं रहेगा।

यह मिशन कक्षा में महत्वपूर्ण एक्टिव डेब्री रिमूवल (ADR) प्रौद्योगिकियों का प्रदर्शन करेगा, जिनका भावी अभियानों के लिए भी महत्व होगा।

स्पेस हार्पून (Space Harpoon)

हार्पून बड़े टारगेट के लिए होता है, उदाहरण के लिए बड़े आकार के उपग्रह जिनमें खराबी आ गयी है या जो अपनी कक्षा से बाहर आ गए

6. सूचना प्रौद्योगिकी एवं कम्प्यूटर (IT & Computers)

भारत में डिजिटल अवसंरचना (Digital infrastructure in India)

- भारत सरकार, शासन के विभिन्न पहलुओं में प्रौद्योगिकी का उपयोग करने में सदैव अग्रणी रही है। इसे 1980 के दशक में उपग्रह आधारित संचार व्यवस्था अथवा देश में इंटरनेट के आगमन से पूर्व इलेक्ट्रॉनिक मैसेजिंग के उपयोग तथा इसके अतिरिक्त देश भर में सरकारी कार्यक्रमों और योजनाओं के क्रियान्वयन की निगरानी के लिए वीडियो कॉन्फ्रेंस के उपयोग में भी देखा जा सकता है।
- इलेक्ट्रॉनिक्स व सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय का संबद्ध कार्यालय **राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केंद्र (NIC)** देशभर में राष्ट्रव्यापी नेटवर्क (NIC-NET), डेटा सेंटर्स, वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग सुविधाओं आदि के रूप में अत्याधुनिक अवसंरचना सुविधाएं उपलब्ध कराने हेतु सरकार के साथ घनिष्ठ सहयोग में कार्य कर रहा है।
- **डिजिटल इंडिया**, सरकार की प्रमुख योजनाओं में से एक है, जिसने प्रौद्योगिकी के अंगीकरण को बढ़ावा दिया है और नागरिकों हेतु सेवाओं के वितरण में महत्वपूर्ण परिवर्तन लाने के साथ ही नागरिकों के साथ सरकार की संलग्नता हेतु मार्ग भी प्रशस्त किया है।
- **सरकार के लिए डिजिटल अवसंरचना के प्रमुख घटक**
 - **अखिल भारतीय नेटवर्क (Pan India Network):** NICNET वस्तुतः अनन्य रूप से सरकार हेतु उपयोग के लिए देशव्यापी संचार नेटवर्क है, जिसका 1980 के दशक से निरंतर विकास हुआ है। भौगोलिक विस्तार, अत्याधुनिक प्रौद्योगिकी, विश्वसनीयता और साथ ही साथ सुरक्षा अवसंरचना इत्यादि के संबंध में यह नेटवर्क काफी बेहतर हुआ है। यह सरकार-से-सरकार, सरकार-से-नागरिक तथा सरकार-से-व्यवसायों तक सभी सरकारी संचार का महत्वपूर्ण आधार रहा है।
 - **राष्ट्रीय ज्ञान नेटवर्क (NNN):** यह 10G बैकबोन के माध्यम से संयोजित मल्टी गीगाबाइट राष्ट्रव्यापी नेटवर्क प्रदान करता है तथा देश के प्रमुख शोध और अकादमिक संस्थानों को तीव्र गति वाली कनेक्टिविटी भी उपलब्ध कराता है।
 - **नेशनल क्लाउड (मेघराज):** क्लाउड कम्प्यूटिंग के लाभों का उपयोग और दोहन करने के लिए भारत सरकार ने वर्ष 2014 में "मेघराज" नामक एक नेशनल क्लाउड पहल का शुभारम्भ किया था। सुरक्षित और सुदृढ़ क्लाउड संरचना स्थापित करने से डिजिटल अवसंरचना के प्रावधानीकरण में लगने वाले समय में महत्वपूर्ण कमी आई है।
 - **भूस्थानिक प्रौद्योगिकी:** भौगोलिक सूचना प्रणाली (GIS) ने अवस्थिति आधारित संपर्क, दृश्य अंतराल विश्लेषण (visual gap analysis) और कार्यस्थल पर ही विभिन्न गतिविधियों के वास्तविक तौर पर संपादन के द्वारा विविध ई-गवर्नेंस सेवाओं की पहुंच में सुधार किया है।
 - **भारत मैप्स**, बहु-स्तरीय GIS प्लेटफॉर्म तथा वेब सर्विस है। इसके अंतर्गत वैश्विक भू-स्थानिक मानकों के अनुसरण में निर्बाध देशव्यापी मानचित्रों, उपग्रह से प्राप्त चित्रों और हाइब्रिड मानचित्रों का समावेश किया गया है।
 - यह प्रणाली मनरेगा श्रमिकों को उनके निकटवर्ती क्षेत्रों में कार्य की उपलब्धता, कार्यस्थल की जानकारी, वास्तविक समय आधारित स्पष्ट उपस्थिति, भुगतान संबंधी सूचना आदि के संबंध में अवगत कराने में सहायक है। साथ ही, यह मनरेगा परिसंपत्तियों के लिए जियो पोर्टल (geo portal) को सक्षम बनाकर नागरिकों को लाभान्वित कर रही है, जिससे नागरिकों के सहवर्ती सामाजिक लेखापरीक्षण में वृद्धि होगी और कार्य, गुणवत्ता प्रमाणन इत्यादि की वर्तमान स्थिति पर प्रतिपुष्टि सूचना का प्रेषण सुविधाजनक होगा।
 - **प्रत्यक्ष लाभ अंतरण (DBT):** पूर्व में शासन प्रणाली में विविध स्तरों के कारण धन के अंतरण में अत्यधिक विलंब होता था। प्रौद्योगिकी और प्रत्यक्ष लाभ अंतरण (DBT) के आगमन के साथ नागरिकों को नकद लाभ के हस्तांतरण के तरीके में एक महत्वपूर्ण परिवर्तन परिलक्षित हुआ है।
 - **साइबर सुरक्षा:** साइबर-हमलों की तीव्रता और साथ ही साथ उनके परिमाण व जटिलता के सन्दर्भ में बढ़ते खतरों से निपटने हेतु NIC में **कंप्यूटर आपातकालीन प्रतिक्रिया दल (NIC-CERT)** का गठन किया गया है। इसका उद्देश्य महत्वपूर्ण सरकारी साइबर अवसंरचना (जैसे- वेबसाइट, ईमेल, विभिन्न सेवाएँ आदि) से संबद्ध खतरों का विश्लेषण, निगरानी और उनका निवारण करना है।
 - **ग्रामीण विकास** हेतु सरकार ने 10 से भी अधिक कार्यक्रमों में ICT के विभिन्न अनुप्रयोगों के क्रियान्वयन हेतु प्रौद्योगिकी का उपयोग किया है। इन कार्यक्रमों में प्रधानमंत्री आवास योजना-ग्रामीण (PMAY-G), महात्मा गांधी राष्ट्रीय ग्रामीण रोजगार गारंटी कानून (मनरेगा), राष्ट्रीय सामाजिक सहायता कार्यक्रम (NSAP), दीन दयाल उपाध्याय ग्रामीण कौशल्य योजना (DDUGKY), दीन दयाल अंत्योदय योजना-राष्ट्रीय ग्रामीण आजीविका मिशन (DAY-NRLM) आदि शामिल हैं।

6.1. डेटा का स्थानीयकरण

(Data Localization)

सुखियों में क्यों?

अप्रैल 2018 में भारतीय रिजर्व बैंक (RBI) द्वारा 'भुगतान प्रणाली संबंधी डेटा के संग्रहण' पर अपने निर्देशों के स्पष्टीकरण में यह घोषणा की गई कि भुगतान प्रणाली प्रदाताओं द्वारा समग्र भुगतान संबंधी डेटा को केवल भारत में स्थित सिस्टम में ही संगृहीत किया जाना आवश्यक है।

भारतीय रिजर्व बैंक (RBI) के डेटा स्थानीयकरण के संबंध में जारी निर्देश

अप्रैल 2018 में भारतीय रिजर्व बैंक (RBI) ने एक निर्देश जारी किया, जिसमें सभी भुगतान प्रणाली परिचालकों (Payment System Operators: PSOs) को यह सुनिश्चित करने की सलाह दी गई कि भुगतान प्रणाली से संबंधित समग्र डेटा को भारत में स्थित डेटाबेस में संगृहीत किया जाए।

- ये निर्देश भुगतान और निपटान प्रणाली अधिनियम, 2007 के अंतर्गत भारतीय रिजर्व बैंक द्वारा प्राधिकृत **भुगतान प्रणाली प्रदाताओं पर लागू** होते हैं। इसमें मास्टरकार्ड (MasterCard) और वीजा (Visa) जैसे भुगतान गेटवे से लेकर पेटीएम (PayTM) जैसी कई ई-वॉलेट कंपनियां भी शामिल हैं।
- इसमें एंड-टू-एंड लेनदेन विवरण और भुगतान अथवा निपटान लेनदेन से संबंधित जानकारी सम्मिलित है।
- **विशिष्ट घरेलू प्रकार के लेनदेन के विदेश में संसाधित (प्रोसेसिंग) होने पर कोई प्रतिबंध नहीं है** किंतु ऐसे मामलों में, डेटा को विदेशों में स्थित सिस्टम से हटा दिया जाना चाहिए तथा भुगतान प्रक्रिया पूरी होने के एक व्यावसायिक दिन अथवा 24 घंटे के भीतर, जो भी पहले हो, तक भारत वापस लाया जाना चाहिए।
- यदि आवश्यक हो तो **भारतीय रिजर्व बैंक के पूर्व अनुमोदन से**, लेन-देन की प्रकृति/उसके स्रोत के आधार पर **डेटा को विदेशी विनियामक के साथ साझा किया जा सकता है।**

डेटा का स्थानीयकरण क्या है?

- डेटा स्थानीयकरण एक अवधारणा है जो यह संदर्भित करती है कि किसी देश के निवासियों के व्यक्तिगत डेटा को उसी देश में **संसाधित (प्रोसेसिंग) और संगृहीत किया जाना चाहिए।** इसमें डेटा प्रवाह को पूर्णतः प्रतिबंधित किया जा सकता है अथवा सशर्त डेटा साझाकरण या डेटा मिररिंग (जिसके तहत डेटा की एक प्रति देश में संगृहीत करनी होती है) की अनुमति प्रदान की जा सकती है।
- इस धारणा में निरंतर वृद्धि हुई है कि डेटा का स्थानीयकरण डिजिटल डोमेन में संप्रभुता बनाए रखने और नागरिकों की सूचना संबंधी सुरक्षा को सुनिश्चित करने में देशों की सहायता करेगा तथा यह शासन प्रणाली को निरंतर डिजिटलीकरण के माध्यम से बेहतर बनाएगा।

डेटा के स्थानीयकरण की दिशा में किए गए अन्य उपाय

- वर्ष 2018 में, **बी. एन. श्रीकृष्ण समिति** द्वारा डेटा सुरक्षा कानून संबंधी प्रस्ताव में यह अनुशंसा की गई कि **भारतीयों के सभी व्यक्तिगत डेटा** की कम से कम एक प्रति भारत में संगृहीत की जानी चाहिए। इसने डेटा की एक श्रेणी को **महत्वपूर्ण व्यक्तिगत डेटा** के रूप में भी परिभाषित किया, जिसे केवल भारत में संगृहीत और संसाधित किया जाना चाहिए।
- इसी प्रकार का एक प्रावधान **सरकार की ई-कॉमर्स नीति के प्रारूप** में भी शामिल किया गया, जिसमें "ई-कॉमर्स प्लेटफॉर्म, सोशल मीडिया, सर्च इंजन आदि सहित विभिन्न स्रोतों से भारत में उपयोगकर्ताओं द्वारा उत्पादित **सामुदायिक डेटा**" के स्थानीयकरण की अनुशंसा की गई।
- **ड्राफ्ट स्वास्थ्य देखभाल में डिजिटल सूचना सुरक्षा अधिनियम (DISHA)** डेटा को स्थानीयकृत करने के लिए स्वास्थ्य विनियामक को सशक्त करने का प्रयास करता है।

डेटा के स्थानीयकरण की आवश्यकता

- **देश का आर्थिक विकास:** वर्तमान समय में, डेटा एक बहुमूल्य नवीन आर्थिक संसाधन का रूप ले चुका है। साथ ही, यह चतुर्थ औद्योगिक क्रांति को प्रोत्साहन प्रदान करता है।
 - भारत में डिजिटल डेटा वर्ष 2010 में 40,000 पेटाबाइट था जो कि वर्ष 2020 तक 2.3 मिलियन पेटाबाइट के स्तर तक पहुँच जाएगा। यह वैश्विक दर की तुलना में 2 गुना तीव्रता से वृद्धि कर रहा है। यदि इस समस्त डेटा को भारत अपने पास संगृहीत रखता है, तो यह वर्ष 2050 तक **डेटा सेंटर बाजार में दूसरा सबसे बड़ा निवेशक और 5वां सबसे बड़ा डेटा सेंटर बाजार** बन



जाएगा। इससे भारत में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence) के आधार पर संचालित अर्थव्यवस्था की महत्वपूर्ण प्रगति होगी।

- भारत, फिनटेक को अपनाने की दर की दृष्टि से विश्व की प्रमुख अर्थव्यवस्थाओं के मध्य दूसरे स्थान पर है। डेटा स्थानीयकरण, उच्च मूल्य वाले डिजिटल उत्पादों के घरेलू उत्पादन को प्रोत्साहित करेगा।
- क्लाउड कंप्यूटिंग, डेटा एनालिटिक्स आदि के डोमेन भविष्य में प्रमुख रोजगार सृजनकर्ता बन सकते हैं।
- सरकारी विभागों के मध्य कृत्रिम बुद्धिमत्ता के उपकरणों का उपयोग करने और नीति निर्माण में इसके भविष्यसूचक दृष्टिकोण (predictive approach) को अपनाए जाने पर बल दिया जा रहा है। डेटा का स्थानीयकरण होने से, कंपनियों द्वारा एकत्र किए गए 'सार्वजनिक डेटा' तक सरकार की पहुंच की सीमा में विस्तार होगा (उदाहरण के लिए, उबर द्वारा एकत्र किया गया ट्रेफिक डेटा, गूगल मैप द्वारा एकत्रित स्ट्रीट डेटा आदि)।
- **भारत के कर राजस्व में वृद्धि:** प्रौद्योगिकी कंपनियों द्वारा व्यापक डेटा संग्रह एवं प्रसंस्करण तथा उपयोगकर्ता डेटा पर निर्बाध नियंत्रण ने कंपनियों को करों का भुगतान किए बिना ही भारतीय उपयोगकर्ताओं के डेटा से देश के बाहर स्वतंत्र रूप से धन अर्जित करने में समर्थ बनाया है।
 - डेटा के स्थानीयकरण से स्थानीय कार्यालयों के रूप में संपूर्ण भारत में बहुराष्ट्रीय कंपनियों की उपस्थिति में अत्यधिक वृद्धि होगी, साथ ही कर दायित्व में वृद्धि होगी तथा रोजगार के अधिक अवसर सृजित होंगे।
 - डेटा स्थानीयकरण पेटीएम (PayTM) और फोन-पे (PhonePe) जैसी घरेलू कंपनियों द्वारा समर्थित है क्योंकि इससे निष्पक्ष तथा एकसमान प्रतिस्पर्द्धात्मक व्यापार क्षेत्र विकसित होगा, जिसमें वर्तमान में अंतर्राष्ट्रीय कंपनियों और भारत में स्थायी संस्थापन वाली कंपनियों के मध्य कर दायित्वों में विभेद के कारण अत्यधिक असमानता उत्पन्न हुई है। उदाहरण के लिए गूगल इंडिया के विज्ञापन आय संबंधी कर विवाद पर न्यायालय में चल रही मुकदमेबाजी।
- **डेटा संप्रभुता और नागरिकों के डेटा की गोपनीयता बनाए रखना:** दूरस्थ सर्वर में डेटा संगृहीत होने से, सेवा प्रदाताओं (जैसे Google, Facebook आदि) की जवाबदेही कम हो जाती है क्योंकि ये भारतीय नियामक प्राधिकरणों के अधिकार क्षेत्र से बाहर होते हैं। डेटा के स्थानीयकरण से, डेटा के अंतिम उपयोग पर नियामक निरीक्षण में सुधार होगा और व्यापार क्षेत्राधिकार से संबंधित दोषों का निवारण किया जाएगा। उदाहरण के लिए फेसबुक द्वारा मतदान को प्रभावित करने के लिए उपयोगकर्ताओं के डेटा को कैम्ब्रिज एनालिटिक्स के साथ साझा किया गया था।
- **राष्ट्रीय सुरक्षा का मुद्दा:** डेटा स्थानीयकरण, कानून प्रवर्तन एजेंसियों की जांच और अभियोजन के लिए उपयोगकर्ता डेटा तक पहुंच स्थापित करने में सहायता करेगा।
 - वर्तमान में, कंपनियां अमेरिकी कंपनियों से डेटा प्राप्त करने के लिए पारस्परिक कानूनी सहायता संधियों (Mutual Legal Assistance Treaties: MLATs) पर निर्भर हैं जिससे विदेशी क्षेत्राधिकारों में विलंब और कानूनी चुनौतियां उत्पन्न होती हैं।
 - अमेरिका जैसे अनेक देशों में, टेक कंपनियों को विदेशी कानून प्रवर्तन एजेंसियों के समक्ष डेटा प्रकटीकरण से कानूनी रूप से प्रतिबंधित किया गया है।

वैश्विक अनुशीलन (Global Practices)

- **चीन/रूस:** चीन/रूस में डेटा स्थानीयकरण के कठोर मानदंड विद्यमान हैं। चीन में, किसी भी व्यक्तिगत डेटा के सीमा-पार प्रवाह से पूर्व सुरक्षा आकलन आवश्यक है। इसके अतिरिक्त, "महत्वपूर्ण सूचना अवसंरचना परिचालकों" को चीन के भीतर कुछ व्यक्तिगत और व्यावसायिक जानकारी संगृहित करने की आवश्यकता होती है।
- **संयुक्त राज्य अमेरिका:** इलेक्ट्रॉनिक्स कम्युनिकेशन प्राइवैसी एक्ट (ECPA), अमेरिका-स्थित सेवा प्रदाताओं को किसी भी कानून प्रवर्तन इकाई को इलेक्ट्रॉनिक संचार का प्रकटीकरण करने से प्रतिबंधित करता है जब तक कि अमेरिकी कानून के अंतर्गत आवश्यकताओं को पूरा नहीं किया जाता है।
- **यूरोपीय संघ:** सामान्य डेटा संरक्षण विनियमन (General Data Protection Regulation: : GDPR) डेटा के सीमा-पार प्रवाह की अनुमति प्रदान करता है, परन्तु इसके लिए गंतव्य देश में साइबर सुरक्षा नियम का कठोर प्रवर्तन आवश्यक है।

डेटा स्थानीयकरण से संबंधित चुनौतियां

- **आर्थिक लागत:**
 - वर्ष 2014 में सीमा-पार डेटा प्रवाह (Cross-border data flows) ने वैश्विक अर्थव्यवस्था में 2.8 ट्रिलियन डॉलर का योगदान दिया है, जो वर्ष 2025 तक बढ़कर 11 ट्रिलियन डॉलर हो जाएगा। कठोर स्थानीयकरण मानदंड, भारत में नवाचार और भारत में व्यापार करने में सुगमता को प्रभावित कर सकते हैं।

- भारत की सूचना प्रौद्योगिकी समर्थित सेवाएं (ITES) और बिज़नेस प्रोसेस आउटसोर्सिंग (BPO) उद्योग (जैसे- TCS/Wipro) सीमा पार डेटा प्रवाह पर निर्भर हैं तथा यदि डेटा स्थानीयकरण को कठोरतापूर्वक लागू किया जाता है तो उन्हें उल्लेखनीय रूप से अतिरिक्त लागत वहन करनी पड़ेगी। इससे भारत के आईटी उद्योग पर अधिक दबाव उत्पन्न हो सकता है जो मशीन लर्निंग और आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस जैसी उभरती प्रौद्योगिकियों के कारण पहले से ही दबाव में हैं।
 - सुरक्षा चिंताएं:
 - वैश्विक डेटा नेटवर्क से भुगतान प्रणाली को पृथक करने से परिचालन क्षमता में कमी आएगी तथा लेनदेन के संबंध में धोखाधड़ी, प्रणालीगत जोखिम अथवा एकल बिंदु विफलता (single point of failure) जैसी समस्याएं उत्पन्न हो जाएंगी। इसके अतिरिक्त, सिमेंटेक इंटरनेट सिक्योरिटी ग्रेट रिपोर्ट, 2017 के अनुसार, अपर्याप्त साइबर सुरक्षा अवसंरचना के कारण भारत साइबर खतरों (जैसे- मैलवेयर, स्पैम और रैनसमवेयर आदि) के जोखिम के मामले में तीसरा सबसे सुभेद्य देश है।
 - वैश्विक व्यापार में संरक्षणवाद पर बल:
 - यह वैश्विक प्रतिस्पर्धी इंटरनेट बाजार में अवरोध उत्पन्न करता है, जहां सूचना के प्रवाह का निर्धारण राष्ट्रीय सीमाओं के स्थान पर लागत और गति द्वारा किया जाता है।
 - यह अन्य देशों द्वारा डेटा स्थानीयकरण आवश्यकताओं के दुष्चक्र (vicious cycle) को बढ़ा सकता है।
 - पहुँच संबंधी समस्या की निरंतरता: कानून प्रवर्तन की प्रक्रिया में जाँच के लिए केवल "डेटा तक पहुँच" की आवश्यकता होती है और सर्वर का भौतिक स्थान (जहां सर्वर स्थित है) महत्व नहीं रखता है।
 - डेटा स्थानीयकरण मानदंडों से एन्क्रिप्टेड (encrypted) रूप में रखे गए डेटा तक पहुँच स्थापित नहीं हो सकती है (उदाहरण के लिए, WhatsApp का डेटा)।
 - गोपनीयता संबंधी चिंताएं: ऐसा कोई प्रमाण नहीं है कि डेटा स्थानीयकरण से बेहतर गोपनीयता या सुरक्षा सुनिश्चित होती है। राज्य द्वारा निगरानी का खतरा और सरकार द्वारा व्यक्तिगत डेटा के दुरुपयोग किए जाने संभावना बनी रहेगी।
 - विवादों में वृद्धि: इसे एक संरक्षणवादी नीति के रूप में देखा जा सकता है, जो अन्य देशों द्वारा डेटा साझाकरण पर मुकदमों दायर करने (Suit) और बढ़ते विवादों का कारण बन सकता है।
 - क्लाउड कम्प्यूटिंग सॉफ्टवेयर: क्लाउड कंप्यूटिंग सॉफ्टवेयरों ने विश्व भर में इकोनॉमीज ऑफ़ स्केल और अवसंरचनात्मक आर्किटेक्चर का लाभ उठाया है। इस प्रकार, जब विश्व के किसी हिस्से में किसी खतरे का अंदेशा होता है, तो अल्गोरिदम विधि द्वारा डेटा को किसी अन्य या एक से अधिक स्थानों पर स्थानांतरित कर दिया जाता है। हालाँकि, डेटा स्थानीयकरण के कारण इस लचीलेपन में बाधा उत्पन्न हो सकती है।
- आगे की राह**
- डेटा स्थानीयकरण की नीति को सार्वभौमिक स्वरूप प्रदान करने से पूर्व, सरकार द्वारा डेटा संग्रहण और प्रसंस्करण में स्थानीय क्षमताओं को प्रोत्साहन प्रदान किए जाने की आवश्यकता है।
 - डेटा सेंटरों/सर्वर फार्मों को अवसंरचना का दर्जा प्रदान करना।
 - ऐसे केंद्रों की स्थापना के लिए पर्याप्त भौतिक अवसंरचना (ऊर्जा, रियल एस्टेट और इंटरनेट कनेक्टिविटी) की व्यवस्था करना।
 - भारत को नागरिकों के निजी डेटा की सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए साइबर सुरक्षा कानून की समुचित व्यवस्था करनी चाहिए।
 - कानून प्रवर्तन एजेंसियों की डेटा तक पहुँच में सुगमता को बढ़ावा प्रदान करने के लिए सरकार को द्विपक्षीय समझौते करने का प्रयास करना चाहिए।
 - अमेरिका का 'क्लैरिफायिंग लॉफुल ओवरसीज यूज़ ऑफ़ डेटा' (CLOUD) एक्ट डेटा पर अमेरिकी प्राधिकरणों के नियंत्रण को समाप्त करने एवं तकनीकी कंपनियों को विदेशी सरकारों के साथ इसे साझा करने की अनुमति प्रदान करने का प्रावधान करता है। भारत को CLOUD एक्ट के अंतर्गत लाभ उठाने हेतु अर्हता प्राप्त करने के लिए अपनी डेटा संरक्षण व्यवस्था का उन्नयन करना होगा।

6.2. भारत में सुपरकंप्यूटिंग

(Supercomputing in India)

सुखियों में क्यों?

हाल ही में, राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन के तहत C-DAC (सेंटर फॉर डेवलपमेंट ऑफ़ एडवांस्ड कंप्यूटिंग) द्वारा अभिकल्पित (डिज़ाइन) और निर्मित प्रथम सुपर कंप्यूटर 'परम शिवाय' का लोकार्पण IIT-BHU में किया गया।



भारत में सुपरकंप्यूटिंग

- सुपर कंप्यूटर, किसी सामान्य उद्देश्य/उपयोग वाले कंप्यूटर की तुलना में उच्च-स्तरीय अभिकलनात्मक (कम्प्यूटेशनल) क्षमता वाला एक कंप्यूटर होता है।
 - सुपरकंप्यूटर की गति का मापन, फ्लोटिंग-पॉइंट ऑपरेशन्स प्रति सेकंड (FLOPS) की बजाय मिलियन इंस्ट्रक्शन प्रति सेकंड (MIPS) में किया जाता है।
- इसका उपयोग सामान्यतः ऐसे वैज्ञानिक एवं अभियांत्रिकी अनुप्रयोगों हेतु किया जाता है जो वृहद् डेटाबेस के नियंत्रण अथवा बड़ी मात्रा में संगणनात्मक (या दोनों) कार्यों में संलग्न होते हैं।
- **अनुप्रयोग क्षेत्र:** इसके अंतर्गत क्लाउडिंग, कम्प्यूटेशनल बायोलॉजी, एटॉमिक एनर्जी सिमुलेशन, नेशनल सिक्योरिटी/डिफेन्स एप्लिकेशन्स, डिजास्टर सिमुलेशन एंड मैनेजमेंट, कम्प्यूटेशनल मटेरियल साइंस एंड नैनोमटेरियल, साइबर फिजिकल सिस्टम, बिग डेटा एनालिटिक्स आदि शामिल हैं।
- विश्व के शीर्ष 500 सुपर कंप्यूटरों की सूची में भारत के 4 सुपर कंप्यूटर शामिल हैं। **प्रत्यूष एवं मिहिर** भारत के सर्वाधिक तीव्र सुपर कंप्यूटर्स हैं।
 - 206वें और 497वें स्थान प्राप्त करने वाले दो अन्य कंप्यूटर, वर्तमान में क्रमशः एक सॉफ्टवेयर कंपनी और IITM में कार्यरत हैं।

प्रत्यूष:

- इसे जनवरी 2018 में लॉन्च किया गया था। यह विश्व में **जलवायु अनुसंधान हेतु समर्पित** चौथा सर्वाधिक तीव्र गति वाला हाई परफॉरमेंस कंप्यूटर (HPC) है।
- गणना हेतु इसकी अधिकतम क्षमता (peak capacity) 4 पेटाफ्लॉप्स है तथा इसमें 9 पेटाबाइट्स की स्टोरेज क्षमता के साथ 30 पेटाबाइट्स की अभिलेखीय (आर्काइवल) क्षमता भी विद्यमान है।
- प्रत्यूष के लॉन्च के परिणामस्वरूप भारत विश्व का एकमात्र ऐसा देश बन गया है जिसके पास एन्सेम्बल प्रेडिक्शन सिस्टम (EPS) उपलब्ध है, जो 12-किमी रिज़ॉल्यूशन पर मौसम प्रतिमान को संचालित करता है।
- **मिहिर:** इसे राष्ट्रीय मध्यम अवधि मौसम पूर्वानुमान केन्द्र (National Centre for Medium Range Weather Forecasting: NCMRWF), नई दिल्ली में स्थापित किया गया है।

सुपरकंप्यूटिंग के अनुप्रयोग

- **मौसम पूर्वानुमान:** सुपरकंप्यूटरों की प्रसंस्करण/प्रोसेसिंग क्षमता जलवायु-विज्ञानियों (climatologists) को पूर्वानुमान संबंधी प्रक्रिया में सहायता प्रदान करती है। साथ ही, ये न केवल वर्षा की संभावना, बल्कि हरिकेन (चक्रवातों) के मार्गों और टोरनेडो के आगमन से संबंधित संभावनाओं का भी पूर्वानुमान कर सकते हैं। यह मौसम पूर्वानुमान की सटीकता के साथ-साथ प्राकृतिक घटनाओं की रियल टाइम ट्रेकिंग में भी सक्षम है।
- **वैज्ञानिक अनुसंधान:** मौसम की भांति, वैज्ञानिक अनुसंधान भी सुपर कंप्यूटरों की आँकड़ा संबंधी संगणनीय क्षमता पर निर्भर करता है। उदाहरण के लिए, यूरोपियन ऑर्गेनाइजेशन फॉर न्यूक्लियर रिसर्च अथवा CERN के शोधकर्ताओं ने लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर द्वारा उत्पन्न डेटा की अत्यधिक मात्रा का विश्लेषण कर हिग्स-बोसोन कण की खोज की थी।
- **डेटा माइनिंग:** कुछ सुपर कंप्यूटरों को किसी स्थान या कहीं अन्य (क्लाउड्स में) स्थित डेटा फार्म से एकत्र किए गए प्राथमिक डेटा (raw data) से सूचना निष्कर्षण की आवश्यकता होती है। उदाहरण के लिए, उद्योग वस्तुसूची या स्पॉट मार्केट प्रवृत्तियों को नियंत्रित करने के लिए अपने कैश रजिस्टर से एकत्र किए गए डेटा का विश्लेषण कर सकते हैं।

भारत में सुपरकंप्यूटिंग के समक्ष चुनौतियां:

- **सीमित वित्तपोषण:** सीमित निवेश और धनराशि के विलंब से जारी होने जैसी समस्याओं के कारण भारत इस क्षेत्र में पिछड़ गया है। ज्ञातव्य है कि NSM को आरम्भ करने के बाद तीन वर्षों की अवधि में सरकार द्वारा अपने कुल बजट का केवल 10 प्रतिशत ही जारी किया गया है।
- **सीमित हार्डवेयर विकास:** भारत सॉफ्टवेयर विकास में अग्रणी रहा है, परन्तु सुपर कंप्यूटर निर्माण के लिए आवश्यक हार्डवेयर घटकों की खरीद हेतु भारत को आयात पर निर्भर रहना पड़ता है।
 - हार्डवेयर घटकों में अत्याधुनिक तकनीक को प्राप्त करना कठिन है, क्योंकि सुपरकंप्यूटिंग एक विशेषज्ञतापूर्ण क्षेत्र (niche field) है। यहां तक कि बुलसेकाना के एक बड़े भाग को भी केवल भारत में संकलित (assembled) किया जाएगा।
- **प्रतिभा पलायन (ब्रेन ड्रेन):** विशाल बहुराष्ट्रीय कंपनियों (जैसे- गूगल) ने भी सुपरकंप्यूटिंग क्षेत्र में प्रवेश किया है। सुपर कंप्यूटरों को विकसित करने और उनके प्रबंधन हेतु प्रतिभाओं को बनाए रखने के संबंध में ऐसी बहुराष्ट्रीय कंपनियों के साथ प्रतिस्पर्धा करना सरकार के लिए कठिन सिद्ध हो सकता है।



- **सीमित विनिर्माण क्षमता:** कई कारकों, जैसे- उच्च प्रारंभिक निवेश की आवश्यकता व दुर्लभ मृदा धातुओं की सीमित उपलब्धता के कारण वास्तविक चिप डिजाइन और विनिर्माण को प्राप्त करना कठिन है।

आगे की राह

- **भारत में सॉफ्टवेयर कौशल और कार्मिक आधार विद्यमान हैं।** सुपर कंप्यूटर प्रौद्योगिकी के सॉफ्टवेयर घटकों पर नवाचार को आगे बढ़ाने के लिए इस आधार का प्रभावी रूप से लाभ उठाया जा सकता है।
- भारत द्वारा अपने अनुसंधान को क्वांटम कम्प्यूटिंग और ऑप्टिकल कम्प्यूटिंग जैसे नए उपागमों की दिशा में केंद्रित किया जा सकता है।
- **वित्त पोषण में वृद्धि** भी आवश्यक है, जिससे भारत में विनिर्माण उद्योग प्रोत्साहित होगा।

अन्य संबंधित तथ्य

टॉप-500 प्रोजेक्ट

- इसे वर्ष 1993 में आरंभ किया गया था। यह विश्व में **500 सबसे शक्तिशाली नॉन-डिस्ट्रिब्यूटेड कंप्यूटरों** को रैंक प्रदान करता है।
- यह वर्ष में दो बार सुपर कंप्यूटरों की एक अपडेटेड सूची का प्रकाशन करता है।
- वर्तमान में, **चीन 229 सुपर कंप्यूटरों** के साथ इस सूची में शीर्ष स्थान पर है, संयुक्त राज्य अमेरिका 121 के रिकॉर्ड अंतर के साथ दूसरे स्थान पर है।
- जून 2018 से ही, **लिनपैक (LINPACK) बेंचमार्क** पर आधारित अमेरिका का **"समिट (Summit)"** सुपर कंप्यूटर विश्व का सबसे शक्तिशाली सुपर कंप्यूटर बना हुआ है।
- लिनपैक बेंचमार्क वस्तुतः सिस्टम के फ्लोटिंग पॉइंट कंप्यूटर पावर का एक मापक है। यह एक कंप्यूटर द्वारा nxn रैखिक समीकरणों को हल किए जाने की क्षमता का मापन करता है।

C-DAC के बारे में

- यह IT, इलेक्ट्रॉनिक्स और संबंधित क्षेत्रों में अनुसंधान एवं विकास को संचालित करने के लिए इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (MeitY) का एक प्रमुख अनुसंधान एवं विकास संगठन है।
- भारत के पहले सुपर कंप्यूटर परम 8000 का निर्माण C-DAC ने ही किया था।
- इसे हथियार व्यापार प्रतिषेध के कारण 'क्रे सुपरकंप्यूटर' (दोहरे उपयोग में सक्षम प्रौद्योगिकी अर्थात परमाणु हथियार सिमुलेशन के लिए इसका उपयोग किया जा सकता है) के आयात की अस्वीकृति के पश्चात् स्थापित किया गया था।

राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन के बारे में

- यह मिशन वर्ष 2015 में आरंभ किया गया था। इसका उद्देश्य **70 से अधिक हाई-परफॉरमेंस कंप्यूटिंग फैसिलिटीज** से संबद्ध एक विशाल सुपरकंप्यूटिंग ग्रिड स्थापित करके पूरे देश में विस्तृत राष्ट्रीय अकादमिक और अनुसंधान एवं विकास संस्थानों को सुदृढ़ करना है।
- **उद्देश्य:**
 - भारत को सुपरकंप्यूटिंग में विश्व स्तरीय शक्ति बनाना और राष्ट्रीय व वैश्विक प्रासंगिकता की व्यापक चुनौतीपूर्ण समस्याओं का समाधान करने में भारत की क्षमता को बढ़ाना।
 - वैश्विक प्रतिस्पर्धा का स्तर प्राप्त करना और सुपरकंप्यूटिंग तकनीक के रणनीतिक क्षेत्र में आत्मनिर्भरता सुनिश्चित करना।
- **मुख्य विशेषताएं:**
 - यह मिशन सात वर्ष की अवधि के लिए **C-DAC और भारतीय विज्ञान संस्थान (IISc), बेंगलुरु** के माध्यम से **विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (DST)** तथा **इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी विभाग (DeitY)** द्वारा संयुक्त रूप से कार्यान्वित किया जाएगा।
 - इन सुपर कंप्यूटरों को राष्ट्रीय ज्ञान नेटवर्क (NKN) पर **राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग ग्रिड** से भी संबद्ध किया जाएगा। राष्ट्रीय ज्ञान नेटवर्क इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (MeitY) के अंतर्गत एक कार्यक्रम है, जो एक उच्च गति नेटवर्क के साथ शैक्षणिक संस्थानों एवं R&D लैब को आपस में जोड़ता है।
 - यह मिशन इन अनुप्रयोगों के विकास की चुनौतियों से निपटने के लिए **हाई-परफॉरमेंस कंप्यूटिंग (HPC)** की जानकारी रखने वाले **उच्च पेशेवर मानव संसाधन** के विकास को भी सम्मिलित करता है। **परम शावक** इस प्रकार की एक मशीन है जो प्रशिक्षण प्रदान करेगी।

6.3. 5G नेटवर्क

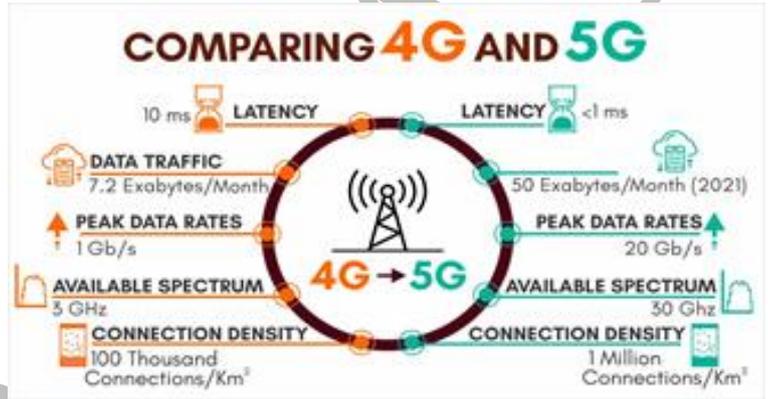
(5G Network)

सुखियों में क्यों?

दूरसंचार विभाग ने मोबाइल ऑपरेटर्स को जून 2019 से 5G परीक्षण प्रारंभ करने की अनुमति देने का निर्णय लिया है।

पृष्ठभूमि

- 5G एक वायरलेस संचार तकनीक है जो डेटा को प्रसारित करने और प्राप्त करने के लिए रेडियो तरंगों या रेडियो फ्रीक्वेंसी (RF) ऊर्जा का उपयोग करती है।
- यह 4G LTE नेटवर्क के बाद अगली पीढ़ी की मोबाइल नेटवर्क तकनीक है। 5G प्रौद्योगिकियां सेवाओं में क्रमिक रूप से प्रवेश करेंगी। ये 2019 में आरम्भ होंगी और 2024 तक सेवाओं की पूरी श्रृंखला प्रदान करने के लिए अग्रसर होंगी।
- भारत में 2025 तक 5G कनेक्शन की संख्या 88 मिलियन तक पहुंचने का अनुमान लगाया गया है, जो देश में कनेक्शनों की कुल आधार संख्या के लगभग 7% के बराबर है।
- 5G द्वारा 2035 तक 12.3 ट्रिलियन डॉलर तक की राशि के वैश्विक आर्थिक उत्पादन को वहन किया जाएगा। साथ ही, इसके मूल्य श्रृंखला में निवेश से 3.5 ट्रिलियन डॉलर का अतिरिक्त आउटपुट देखने को मिलेगा। पुनः, वर्ष 2025 तक लगभग 25 मिलियन रोजगार सृजित होने का अनुमान है।



5G के लाभ

- **अपेक्षाकृत हाई डेटा स्पीड:** वर्तमान में 4G नेटवर्क 1 गीगाबाइट प्रति सेकंड की अधिकतम डाउनलोड गति प्राप्त करने में सक्षम हैं, 5G नेटवर्क का उपयोग कर यह गति 10 गीगाबाइट प्रति सेकंड तक बढ़ाई जा सकती है।
- **अत्यधिक निम्न विलंबता (अल्ट्रा-लो लेटेंसी):** लेटेंसी का तात्पर्य एक डिवाइस से दूसरे डिवाइस में एक डेटा पैकेट संप्रेषित करने में लगने वाले समय से है। 4G में लेटेंसी दर लगभग 50 मिलीसेकंड होती है, किन्तु 5G में यह कम होकर लगभग 1 मिलीसेकंड रह जाएगी।
- **अधिकाधिक रूप से संबद्ध विश्व:** 5G इंटरनेट ऑफ थिंग्स जैसी तकनीकों को समायोजित करने के लिए उपयोगकर्ता की आवश्यकता के अनुसार क्षमता और तरंगदैर्घ्य (बैंडविड्थ) प्रदान करेगी। इस प्रकार, यह कृत्रिम बुद्धिमत्ता (आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस) को हमारे जीवन में समाविष्ट करने में सहायक होगी। यह आभासी वास्तविकता और संवर्धित वास्तविकता सेवाओं में भी सहयोग कर सकती है।
- **डिजिटल आर्थिक नीति पर OECD (आर्थिक सहयोग और विकास संगठन) समिति के अनुसार, 5G प्रौद्योगिकियों का प्रचलन सकल घरेलू उत्पाद में वृद्धि, रोजगार उत्पन्न करने और अर्थव्यवस्था का डिजिटलीकरण करने में सहायक होगा।**
 - **कृषि के क्षेत्र में 5G,** परिशुद्ध खेती (precision agriculture), स्मार्ट सिंचाई, मृदा और फसल की बेहतर निगरानी से लेकर पशुधन प्रबंधन तक, संपूर्ण मूल्य-श्रृंखला में सुधार संभव कर सकती है।
 - **विनिर्माण में,** 5G, सटीक विनिर्माण के लिए विशेष रूप से ऐसे क्षेत्रों में रोबोटिक्स के प्रयोग को संभव बनाएगी, जहां मानव द्वारा इन कार्यों को सुरक्षित या सटीक रूप से निष्पादित नहीं किया जा सकता है।
 - **ऊर्जा क्षेत्र में,** 'स्मार्ट ग्रिड' और 'स्मार्ट मीटरिंग' का कुशलतापूर्वक समर्थन किया जा सकता है। नवीकरणीय ऊर्जा और भंडारण प्रौद्योगिकियों का प्रचलन बढ़ने के साथ, इन ग्रिडों को प्रबंधित करने के लिए निम्न विलम्बित संचार महत्वपूर्ण होगा।
 - **स्वास्थ्य देखभाल के क्षेत्र में 5G प्रौद्योगिकी,** अधिक प्रभावी दूरस्थ औषधि वितरण (टेली-मेडिसिन डिलीवरी), शल्यक्रिया-संबंधी (सर्जिकल) रोबोटिक्स के दूरस्थ-नियंत्रण और महत्वपूर्ण आँकड़ों की बेतार (वायरलेस) निगरानी संभव बना सकती है।

चुनौतियाँ

- **अत्यधिक निवेश की आवश्यकता:** 5G अपनाने के लिए भारत को 5 लाख करोड़ रूपए (70 अरब डॉलर) के भारी-भरकम निवेश की आवश्यकता होगी।
- **महंगा स्पेक्ट्रम:** भारतीय स्पेक्ट्रम विश्व के कुछ सबसे महंगे स्पेक्ट्रम में से एक है तथा स्पेक्ट्रम की वितरित मात्रा विश्व स्तर पर प्रयुक्त स्पेक्ट्रम से काफ़ी निम्नस्तरीय है। यद्यपि 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 अनुमति में विलम्ब के कारण दूरसंचार सेवा प्रदाताओं को ऑप्टिकल फाइबर केबल (OFC) बिछाने तथा दूरसंचार टावरों को लगाने में बाधा आती है।
- **स्थानीय नियामक मुद्दे:** अनेक स्थानीय नियम उन शहरी केन्द्रों में छोटी इकाइयों के किफायती लोकार्पण को बाधित कर रहे हैं जहाँ 5G की मांग सबसे अधिक रहने की आशा है।
- **संबंधित उद्योग में ऋण की स्थिति:** ICRA के अनुसार, दूरसंचार सेवा प्रदाताओं का सामूहिक ऋण (TSP's) 4.2 लाख करोड़ रुपये है।
- **ऑप्टिकल फाइबर की निम्न पैठ:** 5G में प्रवेश करने के लिए भारत में सुदृढ़ बैकहॉल का अभाव है। बैकहॉल एक ऐसा नेटवर्क होता है जो सेल साइटों (मोबाइल टावरों) को मुख्य एक्सचेंज से जोड़ता है। अब तक, 80% सेल साइटें माइक्रोवेव बैकहॉल के द्वारा मुख्य एक्सचेंजों से जुड़ी हुई हैं, जबकि 20% से कम सेल साइटें फाइबर के माध्यम से जोड़ी जा सकी हैं।
- **उपकरणों का अत्यधिक आयात:** भारत के कुल टेलीकॉम उपकरणों में से 90% आयातित होते हैं। यद्यपि स्थानीय विनिर्माण तथा शोध एवं विकास के अभाव के कारण, भारतीय दूरसंचार सेवा प्रदाताओं के पास विदेशी आपूर्तिकर्ताओं से 5G तकनीक का क्रय कर इसे स्थापित करने के अतिरिक्त अन्य कोई विकल्प नहीं है।
- **सुरक्षा: अंतर्राष्ट्रीय दूरसंचार संघ (ITU) के द्वारा जारी किए गए वैश्विक साइबर सुरक्षा सूचकांक के अनुसार,** विश्व के मात्र आधे देशों के पास साइबर सुरक्षा रणनीति मौजूद है या वे इसे विकसित करने में संलग्न हैं। इस सूचकांक में 0.925 अंकों के साथ सिंगापुर शीर्ष स्थान पर है, जबकि भारत को 23वां स्थान प्रदान किया गया है।

- **2G तथा 3G मोबाइल नेटवर्क** सेल साइटों तथा निकटवर्ती स्विचिंग केन्द्रों को जोड़ने के लिए माइक्रोवेव वायरलेस बैकहॉल पर निर्भर होता है।
- **4G LTE ने IP-आधारित कनेक्टिविटी का प्रारंभ** कॉपर या माइक्रोवेव आधारित सेल साइटों को ऑप्टिकल फाइबर से प्रतिस्थापित करते हुए किया।
- **5G का परिनियोजन** ऑप्टिकल फाइबर अवसंरचना पर निर्भर करता है।

उठाए गए कदम

- **भारतनेट कार्यक्रम:** 2.5 लाख ग्राम पंचायतों को ऑप्टिकल फाइबर नेटवर्क से जोड़ने का प्रयास।
- **राष्ट्रीय डिजिटल संचार नीति, 2018** का लक्ष्य एक डिजिटल रूप से सशक्त अर्थव्यवस्था का निर्माण करना है। इसका अनिवार्य अर्थ यह है कि नागरिकों तथा उपक्रमों की सूचना व संचार संबंधी आवश्यकताएं एक देशव्यापी, लचीली तथा वहनीय डिजिटल संचार अवसंरचनाओं तथा सेवाओं के माध्यम से पूरी की जा सकें।
- सरकार ने **'बिल्डिंग एन एंड-टू-एंड 5G टेस्ट बेड'** नाम से एक कार्यक्रम आरंभ किया है। इस कार्यक्रम के अंतर्गत विश्वविद्यालयों तथा लघु प्रौद्योगिकी कंपनियों के बीच गहन समन्वय पर विचार किया जाता है ताकि उन्हें 3GPP (थर्ड जेनरेशन पार्टनरशिप प्रोजेक्ट) मानकों का अनुपालन करने योग्य बनाया जा सके।
- **DST तथा MEITY** द्वारा भी 5G थीम पर आधारित कई अपेक्षाकृत छोटे अकादमिक शोध तथा विकास कार्यक्रमों को भी निधि उपलब्ध कराई गयी है।
- एरिक्सन ने IIT दिल्ली में प्रथम सार्वजनिक अभिगम वाले 5G परीक्षण बेड की स्थापना की है।
- उच्च स्तरीय फोरम की स्टीयरिंग समिति की रिपोर्ट ने 5G क्षेत्रों के लिए तीन प्राथमिकताएँ निर्धारित की हैं:
 - **परिनियोजन** – एक प्रौद्योगिकी के रूप में 5G की मूल्य प्रतिज्ञति को बढ़ाने के लिए 5G सेवाओं को यथाशीघ्र आरम्भ करना।
 - **तकनीक** – विशेषतः डिज़ाइन तथा बौद्धिक संपत्ति के लिए स्वदेशी औद्योगिक तथा शोध एवं विकास क्षमता का निर्माण।
 - **निर्माण** – 5G प्रौद्योगिकी के निर्माण आधार का विस्तार करना जिसमें अर्द्ध-चालक का निर्माण करना तथा उपकरणों का संयोजन और परीक्षण करना सम्मिलित है।

आगे की राह

- **स्पेक्ट्रम नीति:** सार्वजनिक वायरलेस सेवाओं हेतु भारत में स्पेक्ट्रम के आवंटन में अत्यधिक वृद्धि करने की आवश्यकता है। इसके अतिरिक्त, प्रति व्यक्ति GDP के सापेक्ष स्पेक्ट्रम पर आने वाली लागत अधिक है तथा इसे कम किया जाना चाहिए।
- **दूरसंचार विभाग तथा एक ओवरसाइट समिति के अंतर्गत एक 5G कार्यक्रम कार्यालय या विभाग** की स्थापना की जानी चाहिए।
- 5G अवसंरचना के विकास हेतु आम दूरसंचार अवसंरचनात्मक संसाधन यथा डकिंग तथा पावर जंक्शन बॉक्स आदि उपलब्ध कराने के लिए राजमार्गों, सड़कों, नहरों तथा अन्य उपयोगिताओं (गैस, विद्युत, जल) जैसी नागरिक अवसंरचनाएं अनिवार्य की जानी चाहिए।

- भारतीय नेटवर्क में प्रयोग किए जाने वाले उपकरणों को आयात किए जाने से पूर्व सुरक्षा लेखा-परीक्षण संबंधी पूर्व शर्त को अधिक सुगम तथा सरल बनाया जाना चाहिए।
- **5G में निवेश को समर्थन प्रदान करना:** भारत सरकार तथा नियामकों को इस उद्योग की संधारणीयता को सुनिश्चित करते हुए 5G नेटवर्क के विकास हेतु आवश्यक निवेश संबंधी इसकी क्षमता सुनिश्चित करनी चाहिए।
 - नीति नियंता एक संतुलित स्पेक्ट्रम पारितंत्र के निर्माण के लिए अनुज्ञा प्राप्त, गैर-अनुज्ञा प्राप्त तथा साझेदारी वाले स्पेक्ट्रम के प्रयोग पर विचार कर सकते हैं। यह एक ऐसी प्रणाली है जिससे निवेश को बढ़ावा मिलता है, स्पेक्ट्रम का प्रभावी उपयोग सुनिश्चित होता है तथा प्रतिस्पर्धा को भी बढ़ावा मिलता है।
 - बाज़ार के असफल रहने की स्थिति में सरकार PPPs (सार्वजनिक-निजी भागीदारी) के सृजन, इंवेस्टमेंट फंड्स, अनुदान निधि आदि के माध्यम से फाइबर नेटवर्क तथा निष्क्रिय परिसंपत्तियों में निवेश को प्रोत्साहित कर सकती है।
- **अनुकूल करारोपण नीति:** राजस्व संग्रह के क्षेत्र में करारोपण तथा विनियामक शुल्क को घटाने से कर संरचना को अधिक विकसित करने में सहायता मिलेगी।
- **5G पायलट:** नीति नियंता 5G तकनीकों का परीक्षण करने के लिए 5G पायलट तथा टेस्ट बेड (प्रयोग में लिए जाने से पूर्व परीक्षण प्रक्रियाएं) के प्रयोग को बढ़ावा देने पर विचार कर सकते हैं तथा बाज़ार की भागीदारी को बढ़ावा भी दे सकते हैं।

6.4. साइबर-भौतिक प्रणाली

(Cyber-Physical Systems)

सुखियों 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 संबंधी 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 (DL), 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 क्षेत्रों 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 क्षेत्रों में राष्ट्रीय पहलों को लाभ होगा। इसके अलावा इंडस्ट्री 4.0, स्मार्ट सिटी, सतत विकास लक्ष्यों (SDGs) 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 प्रौद्योगिकियाँ आपातकालीन अनुक्रियाकर्ताओं की स्थितिजन्य जागरूकता 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 ग्रीड 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 चुनौतियाँ

- **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।
- **सहयोग, नवाचार और उद्यमिता:** अनुसंधान एवं विकास (R&D) संबंधी अंतराल को कम करने के लिए उद्योग, R&D प्रणालियों / अकादमिक संस्थानों / विश्वविद्यालयों तथा सरकार के मध्य घनिष्ठ सहयोग की आवश्यकता होगी।
- **डेटा संबंधी चुनौतियाँ:** 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 कॉन्फिगरेशन 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 चुनौतियाँ विद्यमान हैं।

साइबर-फिज़िकल प्रणाली (Cyber-Physical Systems: CPS)	इंटरनेट ऑफ़ थिंग्स (IoT)
<ul style="list-style-type: none"> ये भौतिक और इंजीनियर्ड सिस्टम हैं। इनके परिचालन की निगरानी, समन्वय, नियंत्रण और उनका एकीकरण एक कंप्यूटिंग और कम्युनिकेशन कोर द्वारा किया जाता है। CPS इंजीनियरिंग कंप्यूटेशन और भौतिक परिस्थितियों के मध्य संबंधों पर बल देती है। इनका इंटरनेट से कनेक्ट होना आवश्यक नहीं है। उदाहरणस्वरूप: यह एक एकल प्रणाली हो सकती है जो भौतिक और साइबर प्रौद्योगिकी को एकीकृत करती हो, जैसे कि एक स्मार्ट विद्युत मीटर। 	<ul style="list-style-type: none"> यह उपकरणों जैसे वाहनों, घरेलू उपकरणों (जिनमें इलेक्ट्रॉनिक्स, सॉफ्टवेयर एवं ऐक्चुएटर शामिल हों) तथा कनेक्टिविटी (जो इन वस्तुओं को आपस में कनेक्ट होने, अंतर्क्रिया करने और डेटा का आदान-प्रदान करने की सुविधा प्रदान करती है) का नेटवर्क है। IoT में विशिष्ट पहचान योग्य एवं इंटरनेट से जुड़े उपकरणों तथा एम्बेडेड सिस्टम पर अत्यधिक ध्यान दिया जाता है। इसमें उपकरण इंटरनेट के माध्यम से कनेक्ट होते हैं। इंटरनेट ऑफ़ थिंग्स (IoT) साइबर-फिज़िकल प्रणाली क्रांति के लिए एक आधार का निर्माण करता है। उदाहरणस्वरूप: एक स्मार्ट होम जिसमें सभी उपकरण इंटरनेट के माध्यम से एक-दूसरे से कनेक्ट हों, जैसे कि टीवी मोबाइल से कनेक्ट हो, लाइट्स मोबाइल से कनेक्ट हों इत्यादि।

6.5. भारत में डिजिटल साक्षरता कार्यक्रमों की प्रगति

(Progress of Digital Literacy Programs in India)

सुखियों में क्यों?

हाल ही में सूचना प्रौद्योगिकी पर संसद की स्थायी समिति द्वारा संसद में राष्ट्रीय डिजिटल साक्षरता मिशन की समीक्षा पर एक रिपोर्ट प्रस्तुत की गई।

डिजिटल साक्षरता के बारे में

- इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय, डिजिटल साक्षरता को व्यक्तियों और समुदायों द्वारा सामान्य जीवन की विभिन्न परिस्थितियों में सार्थक कार्यों के लिए डिजिटल प्रौद्योगिकी का उपयोग करने की क्षमता के रूप में परिभाषित करता है। कोई भी व्यक्ति जो कंप्यूटर/लैपटॉप/टैबलेट/स्मार्ट फोन का संचालन तथा अन्य IT संबंधित उपकरणों का उपयोग कर सकता है, उसे डिजिटल रूप से साक्षर माना जाता है।
- डिजिटल साक्षरता वस्तुतः सरकारी योजनाओं के कार्यान्वयन अथवा उनका लाभ उठाने, डिजिटल भुगतान, ई-गवर्नेंस, कृषि, शिक्षा, स्वास्थ्य, रोजगार आदि जैसे क्षेत्रों में महत्वपूर्ण है।

भारत में डिजिटल साक्षरता की वर्तमान स्थिति

- निम्न डिजिटल साक्षरता:** 14-29 वर्ष के आयु वर्ग के लोगों में, शहरी क्षेत्रों में 48.9% की तुलना में ग्रामीण क्षेत्रों में केवल 18.3% लोग ही कंप्यूटर संचालित करने में सक्षम थे।
- डिजिटल साक्षरता का अप्रभावी उपयोग:** IIT दिल्ली द्वारा किये गए एक अध्ययन में यह ज्ञात हुआ कि यद्यपि लाभार्थी वर्तमान में सोशल मीडिया का उपयोग करने में सहज थे, परंतु वे शैक्षिक अवसरों और रोजगार लिस्टिंग जैसे कार्यों के लिए इंटरनेट ब्राउजिंग करने में निपुण नहीं थे।

सरकारी पहलों की पृष्ठभूमि

- भारत सरकार ने भारत को डिजिटल रूप से सशक्त समाज और ज्ञान आधारित अर्थव्यवस्था में रूपांतरण करने के लिए 'डिजिटल इंडिया' अभियान आरंभ किया।
- इस अभियान का एक लक्ष्य IT-निरक्षर लोगों को सशक्त बनाना है, ताकि वे लोकतांत्रिक प्रक्रियाओं में प्रभावी रूप से भाग लेने और अपनी आजीविका के अवसरों को बढ़ाने के लिए IT और संबंधित अनुप्रयोगों का उपयोग करने में पर्याप्त रूप से सक्षम हो सकें।
- इस संदर्भ में, इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय ने 'डिजिटल इंडिया' के विज्ञान को साकार करने के एक साधन के रूप में राष्ट्रीय डिजिटल साक्षरता मिशन (NDLM) आरंभ किया।
- इस मिशन के तहत, लाभार्थियों को कंप्यूटर व अन्य डिजिटल उपकरणों का उपयोग करने, इंटरनेट ब्राउज़ करने, ईमेल भेजने और प्राप्त करने आदि सिखाने के लिए 20 घंटे का प्रशिक्षण प्रदान किया जाता है।



- राष्ट्रीय डिजिटल साक्षरता मिशन के लिए मूल समय सीमा 18 माह थी, लेकिन जून 2016 में बंद करने से पूर्व इसे 27 माह के लिए बढ़ाया गया था। यद्यपि कार्यक्रम अभी भी चल रहा था, तथापि सरकार ने जनवरी 2015 में **डिजिटल साक्षरता अभियान अथवा दिशा (DISHA)** का शुभारंभ किया।
- इन दोनों योजनाओं के अंतर्गत, कुल 53.67 लाख लाभार्थियों को प्रशिक्षित किया गया, जिनमें से लगभग 42% ग्रामीण क्षेत्र से थे।
- वर्ष 2017 में, सरकार ने पिछली दो योजनाओं में सुधार करके **प्रधानमंत्री ग्रामीण डिजिटल साक्षरता अभियान (PMGDISHA)** की शुरुआत की।

'प्रधानमंत्री ग्रामीण डिजिटल साक्षरता अभियान' (PMGDISHA)

- **उद्देश्य:** सभी राज्यों/केंद्रशासित प्रदेशों के ग्रामीण क्षेत्रों में **छह करोड़ लोगों** को डिजिटल रूप से साक्षर बनाना, प्रत्येक पात्र परिवार से एक सदस्य को सम्मिलित करके लगभग 40% ग्रामीण परिवारों तक पहुंच स्थापित करना।
- **कार्यान्वयन एजेंसी:** इस योजना को सभी राज्य सरकारों और केन्द्र शासित प्रदेशों के प्रशासनों के सक्रिय सहयोग के साथ इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय की समग्र देखरेख में CSC ई-गवर्नेंस सर्विसेज इंडिया लिमिटेड द्वारा कार्यान्वित किया जा रहा है। CSC ई-गवर्नेंस सर्विसेज इंडिया लिमिटेड (अर्थात् CSC-SPV) कंपनी अधिनियम, 1956 के तहत स्थापित एक स्पेशल पर्पज व्हीकल (SPV) है।
- **योजना की अवधि:** योजना की अवधि 31 मार्च 2019 तक है।
- **योजना का कवरेज:** यह योजना देश के ग्रामीण क्षेत्रों में लागू है।

IIT दिल्ली और काउंसिल फॉर सोशल डेवलपमेंट, दिल्ली द्वारा स्वतंत्र अध्ययन पर आधारित पिछली योजनाओं की उपलब्धियां अधिकांश लाभार्थियों ने -

- नई चीजों को आसानी से सीखने के लिए आत्मविश्वास हासिल करने का दावा किया।
- अपनी शैक्षिक आवश्यकताओं के संबंध में अधिक जागरूकता का अनुभव किया।
- कंप्यूटर और इंटरनेट के माध्यम से किसी तक पहुंच स्थापित करने में खुशी प्राप्त हुई।

सरकारी योजनाओं से संबंधित मुद्दे

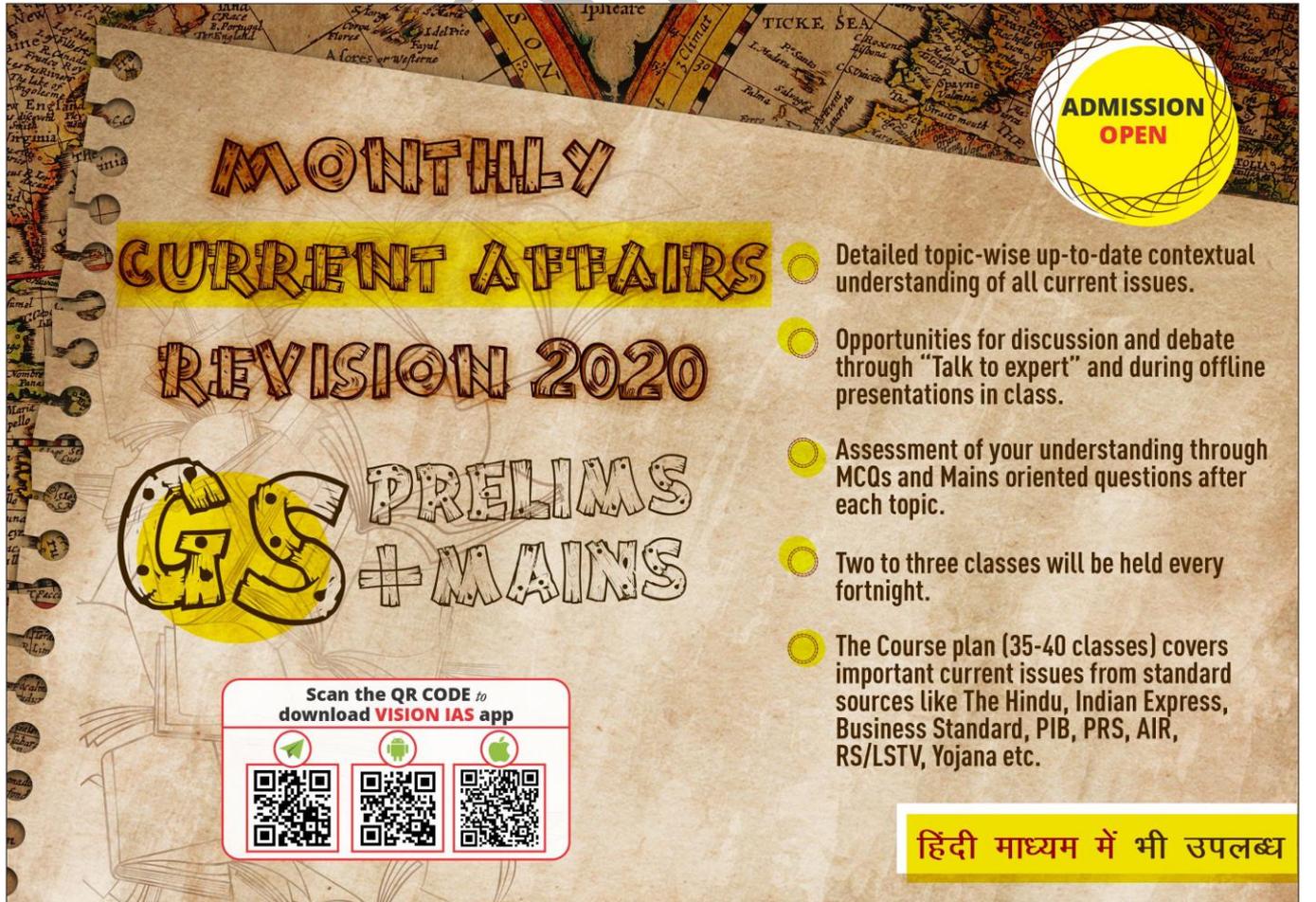
- **योजनाओं के समेकन का अभाव-** समानांतर योजनाएँ इच्छित लाभार्थियों में भ्रम की स्थिति उत्पन्न करती हैं और मूल्यांकन को कठिन बनाती हैं।
- **प्रशिक्षण की गुणवत्ता के बजाय मात्रात्मक मापदंडों पर ध्यान केंद्रित करना-** विभिन्न पक्षों से संबंधित आंकड़ों, जैसे- डिजिटल डिवाइस के उपयोग, आत्मविश्वास के स्तर आदि के संबंध में स्वतंत्र अध्ययन के निष्कर्षों में असंगतता और भिन्नता है। इसके अतिरिक्त प्रशिक्षित व्यक्तियों में हुए व्यवहारगत परिवर्तन की निगरानी हेतु NDLM, DISHA और PMGDISHA जैसी योजनाओं में कोई ठोस प्रावधान नहीं है, जो यह सुनिश्चित कर सके कि प्रशिक्षुओं में व्यवहारगत परिवर्तन हुआ है अथवा नहीं तथा प्रशिक्षण पूरा करने के बाद भी उन्होंने डिजिटल/IT उपकरणों का उपयोग करना जारी रखा है अथवा नहीं।
- **अवास्तविक डेटा-** NDLM योजना के तहत, कुल 36 राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों में से 16 ने नामांकित उम्मीदवारों में से सभी (100%) को प्रमाणीकृत किया है। समिति के द्वारा इन्हें अवास्तविक पाया गया है।
- **लाभार्थियों का दोहराव-** अनुसंधान और परामर्शकारी समूह 'काउंसिल फॉर सोशल डेवलपमेंट' द्वारा प्रथम प्रभाव आकलन अध्ययन में यह ज्ञात हुआ है कि योजना के लाभार्थियों में से दो-तिहाई इस योजना हेतु पात्र नहीं थे।

भारत में डिजिटल साक्षरता के प्रसार के समक्ष चुनौतियां

- जनता के मध्य डिजिटल साक्षरता के लाभों के संबंध में **जागरूकता का अभाव।**
- देश में विभिन्न स्थानों पर अपेक्षित प्रशिक्षण अवसरचना और संसाधनों की उपलब्धता का **अभाव-** राष्ट्रीय प्रतिदर्श सर्वेक्षण कार्यालय (NSSO) की शिक्षा से संबंधित सामाजिक उपभोग पर 71वें दौर की रिपोर्ट के अनुसार, वर्ष 2014 में देश में कंप्यूटर रखने वाले परिवारों का अनुपात लगभग 14% था (ग्रामीण परिवारों में केवल 6% और शहरी परिवारों में 29% के पास कंप्यूटर था)।
- इंटरनेट कनेक्टिविटी संबंधी मुद्दों के साथ-साथ ग्रामीण क्षेत्रों में स्थानीयकरण/भाषा संबंधी मुद्दे।
- राज्य सरकार और अन्य हितधारकों से पर्याप्त समर्थन का **अभाव-** जैसे कि उत्तर-पूर्वी राज्यों द्वारा।
- योजना के लिए **अपर्याप्त वित्तपोषण-** केवल 500 करोड़ रुपये जारी किए गए हैं जो आवंटित परिव्यय से अत्यधिक कम है।

संसदीय स्थायी समिति की अनुसंशाएं

- सरकारी योजनाओं को अलग-अलग नामों से जारी अल्पकालिक समानांतर योजनाओं के क्रियान्वयन के स्थान पर दीर्घकालिक योजना और सुस्पष्ट परिणामों की आवश्यकता पर ध्यान देना चाहिए।
- कवरेज बढ़ाने के लिए मापदंडों में परिवर्तन- मौजूदा योजनाओं में प्रति परिवार केवल एक व्यक्ति को सम्मिलित करने संबंधी वर्तमान सीमा को समाप्त किया जाना चाहिए।
- गुणात्मक प्रभाव आकलन की आवश्यकता- निगरानी तंत्र को सुदृढ़ बनाकर और निरंतर फीडबैक तंत्र के माध्यम से गुणात्मक मापदंडों पर ध्यान केंद्रित करके यह सुनिश्चित करना कि सफल प्रशिक्षुओं में सकारात्मक व्यवहार परिवर्तन हो तथा वे अपने प्रशिक्षण के पूर्ण होने के बाद भी डिजिटल/IT उपकरणों का उपयोग करना जारी रखें।
- ग्रामीण भारत के लिए डिजिटल वित्तीयन जैसी योजनाओं के माध्यम से डिजिटल वित्त को प्रोत्साहित करना- सामान्य सेवा केंद्रों (CSCs) के माध्यम से जागरूकता और पहुंच स्थापित करना।
- प्रशिक्षण भागीदारों के नामांकन में वृद्धि: निर्धारित लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए IT डोमेन में प्रमाणित विशेषज्ञता वाले प्रशिक्षण भागीदारों के नामांकन में वृद्धि करना।
- कम लागत, उपयोग में आसान- जैसे कि फीचर/स्मार्ट फोन और संबंधित ऐप, जो पारंपरिक IT हार्डवेयर और संबद्ध सॉफ्टवेयर की तुलना में अधिक लोकप्रिय हैं। यह सामग्री सभी आयु वर्ग के उपयोगकर्ता के लिए अनुकूल और उपयुक्त हो सकती है।
- पिछड़े राज्यों/केंद्रशासित प्रदेशों पर ध्यान केंद्रित करना- कुछ राज्यों की अच्छी प्रथाओं को अन्य राज्यों में भी दोहराया जा सकता है तथा अत्यधिक सहयोग प्रदान करने वाले और बेहतर प्रदर्शन करने वाले राज्यों को प्रोत्साहन प्रदान किए जाने की आवश्यकता है ताकि स्पष्ट प्रभाव परिलक्षित हो सके।



MONTHLY CURRENT AFFAIRS REVISION 2020

GRS + MAINS

ADMISSION OPEN

- Detailed topic-wise up-to-date contextual understanding of all current issues.
- Opportunities for discussion and debate through "Talk to expert" and during offline presentations in class.
- Assessment of your understanding through MCQs and Mains oriented questions after each topic.
- Two to three classes will be held every fortnight.
- The Course plan (35-40 classes) covers important current issues from standard sources like The Hindu, Indian Express, Business Standard, PIB, PRS, AIR, RS/LSTV, Yojana etc.

Scan the QR CODE to download VISION IAS app



हिंदी माध्यम में भी उपलब्ध

7. वैकल्पिक/नाभिकीय उर्जा (Alternate/Nuclear Energy)

7.1. भारत में नाभिकीय कार्यक्रम

(Nuclear Programme in India)

सुखियों में क्यों?

हाल ही में, एक स्विमिंग पूल के आकार के शोध रिएक्टर "अप्सरा-अपग्रेडेड" का भाभा एटॉमिक रिसर्च सेंटर (BARC), ट्रॉम्बे में परिचालन आरम्भ हुआ।

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 ट्रॉम्बे 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 फास्ट 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)

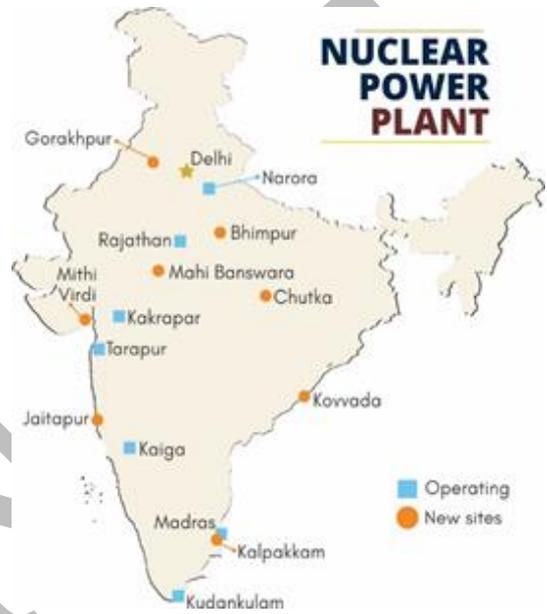
- इसमें थोरियम-प्लूटोनियम ईंधन का दहन इस प्रकार से किया जाएगा, जिससे U-233 उत्पन्न हो, जिसका उपयोग अंततः AHWRs के लिए एक सेल्फ सस्टेनिंग विखंडनीय ईंधन पदार्थ के रूप में किया जा सकता है।
- चरण 3 का एक विकल्प मोल्टन साल्ट ब्रीडर रिएक्टर (MSBR) है, जो व्यापक स्तर पर परिनियोजन के लिए एक विकल्प के रूप में 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।

भारत में नाभिकीय विकास की आवश्यकता

- **ऊर्जा सुरक्षा:** नाभिकीय सुरक्षा, ऊर्जा सुरक्षा को प्राप्त करने के लिए एक महत्वपूर्ण घटक है। चूंकि 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।
- **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।



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 arrangements) को बनाए रखना और सुदृढ़ करना।

7.2. चीन का कृत्रिम सूर्य

(China's Artificial Sun)

सुर्खियों में क्यों?

हाल ही में चीन ने यह बताया है कि वह 100 मिलियन डिग्री सेल्सियस का आयन तापमान प्राप्त करने के पश्चात् अपने "आर्टिफिसियल सन" - एक्सप्रीमेन्टल एडवांस्ड सुपरकंडक्टिंग टोकामक (EAST) रिएक्टर को विकसित करने के निकट है।

पृष्ठभूमि

- नाभिकीय संलयन स्वच्छ ऊर्जा समाधान के रूप में शोधकर्ताओं के ध्यान का केंद्र बिंदु रहा है। यह कोयला, तेल, गैस आदि ऊर्जा के पारंपरिक स्रोतों को प्रतिस्थापित कर सकता है।
- लेकिन संलयन प्रक्रिया का अनुप्रयोग और इसको नियंत्रित करके दोहन करना सरल नहीं है। संलयन प्रक्रिया को आरंभ करने के लिए अत्यधिक उच्च दबाव और तापमान की आवश्यकता होती है। यहां तक कि यदि इन स्थितियों का सृजन भी कर लिया जाये तो भी इस प्रक्रिया के दौरान उत्पन्न ऊर्जा के कारण प्रस्फोट का खतरा बना रहता है, जो कि घातक सिद्ध हो सकता है।
- वैज्ञानिक लंबे समय से इस प्रक्रिया का दोहन करने पर कार्य करते रहे हैं। इनमें से सर्वाधिक प्रमुख अंतर्राष्ट्रीय ताप नाभिकीय प्रायोगिक रिएक्टर (ITER) है।
- चीन सूर्य द्वारा ऊर्जा उत्पन्न करने के लिए उपयोग किये जाने वाले नाभिकीय संलयन प्रक्रिया का अनुकरण करने हेतु डिजाइन किए गए "आर्टिफिसियल सन" - एक्सप्रीमेन्टल एडवांस्ड सुपरकंडक्टिंग टोकामक (EAST) रिएक्टर को विकसित करने पर कार्य कर रहा है।
- HL-2M टोकामक नामक मशीन का निर्माण चीन के साउथवेस्टर्न इंस्टीट्यूट ऑफ़ फिजिक्स में किया जा रहा है।

नाभिकीय संलयन प्रक्रिया (Nuclear Fusion Process)

- इसमें हाइड्रोजन जैसे हल्के तत्व शामिल होते हैं, जो हीलियम जैसे भारी तत्वों के निर्माण के लिए परस्पर संलयित होते हैं। संलयन अभिक्रिया प्रारंभ करने के लिए, हाइड्रोजन नाभिकों को उच्च ऊष्मा और दबाव में रखा जाता है जब तक कि उनका आपस में संलयन नहीं हो जाता। ऐसा होने पर इस अभिक्रिया के दौरान भारी मात्रा में ऊर्जा उत्सर्जित होती है।
- दो हाइड्रोजन समस्थानिकों, ड्यूटेरियम (D) और ट्राइटियम (T) के मध्य की अभिक्रिया को प्रयोगशाला स्थिति में सर्वाधिक कुशल संलयन अभिक्रिया के रूप में पहचाना गया है। DT संलयन अभिक्रिया "निम्नतम" तापमान पर सर्वाधिक ऊर्जा लाभ प्रदान करती है।
- अत्यधिक तापमान पर, इलेक्ट्रॉन नाभिक से पृथक हो जाते हैं और गैस प्लाज्मा बन जाती है - जो गैस के समान पदार्थ की एक आयनित अवस्था होती है।
- इलेक्ट्रॉनों और आयनों से निर्मित प्लाज्मा अत्यंत विरल वातावरण होता है। यह जिस वायु में हम श्वास लेते हैं, उसकी तुलना में लगभग दस लाख गुना कम घनत्व होता है। फ्यूजन प्लाज्मा वह वातावरण प्रदान करते हैं जिसमें हल्के तत्व संलयन करके ऊर्जा प्रदान कर सकते हैं।
- टोकामक उपकरण में प्लाज्मा को गर्म और नियंत्रित करने के लिए चुंबकीय क्षेत्र का उपयोग किया जाता है, ताकि प्लाज्मा को रिएक्टर की दीवारों से दूर रखा जा सके तथा यह शीतल न हो और अपनी ऊर्जा क्षमता में क्षति नहीं करे।
- प्रयोगशाला में संलयन प्रक्रिया के लिए तीन शर्तें पूरी होनी चाहिए:
 - अत्यधिक उच्च तापमान (15 मिलियन सेल्सियस के अनुक्रम पर);
 - पर्याप्त प्लाज्मा कण घनत्व (टक्कर होने की संभावना बढ़ाने के लिए);
 - संलयन होने के लिए पर्याप्त परिरोधन (confinement) का समय।

नाभिकीय संलयन का महत्व

- अत्यधिक मात्रा में ऊर्जा: नियंत्रित रीति से संलयित होने वाले परमाणु कोयला, तेल या गैस के दहन से होने वाली रासायनिक अभिक्रिया की तुलना में लगभग चालीस लाख गुना अधिक और नाभिकीय विखंडन अभिक्रिया की तुलना में चार गुना अधिक ऊर्जा उत्सर्जित करते हैं।
- संधारणीयता: संलयन ईंधन व्यापक रूप से उपलब्ध है और लगभग कभी न समाप्त होने वाली है। ड्यूटेरियम का जल के सभी प्रकारों से आसवन किया जा सकता है, जबकि ट्राइटियम का उत्पादन लिथियम के साथ संलयन न्यूट्रॉनों की अंतरक्रिया होने पर संलयन अभिक्रिया के दौरान होता है।
- पर्यावरण अनुकूल: संलयन अभिक्रिया के दौरान वायुमंडल में कार्बन डाइऑक्साइड या अन्य ग्रीनहाउस गैसों जैसे हानिकारक विषाक्त पदार्थों का उत्सर्जन नहीं होता है।
- प्रसार का सीमित जोखिम: संलयन में यूरेनियम और प्लूटोनियम जैसे विखंडनीय पदार्थों का उपयोग नहीं किया जाता है।

- **मेल्टडाउन का कोई जोखिम नहीं:** टोकामक फ्यूजन डिवाइस में फुकुशिमा-प्रकार की नाभिकीय दुर्घटना संभव नहीं है। संलयन के लिए आवश्यक परिशुद्ध स्थितियों तक पहुंचना और उन्हें बनाए रखना अत्यधिक कठिन होता है - यदि कोई गड़बड़ी होती है, तो प्लाज्मा कुछ ही सेकंड के भीतर शीतल हो जाता है और अभिक्रिया बंद हो जाती है।

अंतर्राष्ट्रीय ताप नाभिकीय प्रायोगिक रिएक्टर (International Thermonuclear Experimental Reactor: ITER)

- यह एक अंतर्राष्ट्रीय नाभिकीय संलयन अनुसंधान और इंजीनियरिंग मेगा परियोजना है। यह विश्व का सबसे बड़ा मैग्नेटिक कांफिनेमेंट प्लाज्मा फिजिक्स एक्सपेरिमेंट होगा।
- यह परियोजना सात सदस्य संस्थाओं- यूरोपीय संघ, भारत, जापान, चीन, रूस, दक्षिण कोरिया और संयुक्त राज्य अमेरिका द्वारा वित्त पोषित और संचालित है।
- ITER का लक्ष्य शांतिपूर्ण उपयोग के लिए संलयन ऊर्जा की वैज्ञानिक और तकनीकी व्यवहार्यता का प्रदर्शन करना है।
- टोकामक संलयन की ऊर्जा का दोहन करने के लिए डिज़ाइन की गई एक प्रायोगिक मशीन है। टोकामक के भीतर, परमाणुओं के संलयन के माध्यम से उत्पादित ऊर्जा पात्र की दीवारों में ऊष्मा के रूप में अवशोषित हो जाती है।

नाभिकीय विखंडन (Nuclear Fission)	नाभिकीय संलयन (Nuclear Fusion)
एक भारी नाभिक दो हल्के नाभिकों में विखंडित हो जाता है।	दो हल्के नाभिक संयुक्त होकर एक भारी नाभिक का निर्माण करते हैं।
इसमें श्रृंखला अभिक्रिया सम्मिलित होती है।	इसमें श्रृंखला अभिक्रिया सम्मिलित नहीं होती है।
भारी नाभिक पर न्यूट्रॉन की बमबारी की जाती है।	हल्के नाभिक को अत्यधिक उच्च तापमान पर गर्म किया जाता है।
नाभिकीय अपशिष्ट का निपटान एक महत्वपूर्ण पर्यावरणीय समस्या है।	नाभिकीय अपशिष्ट का निपटान सम्मिलित नहीं है।
कच्चा माल सरलता से उपलब्ध नहीं है और महंगा है।	कच्चा माल तुलनात्मक रूप से सस्ता और आसानी से उपलब्ध है।

7.3. हाइड्रोजन-सीएनजी

(Hydrogen-CNG)

सुखियों में क्यों?

2019 में दिल्ली हाइड्रोजन संवर्धित सीएनजी (HCNG) ईंधन चालित बसों को आरंभ करने वाला भारत का पहला शहर बन जाएगा।

अन्य संबंधित तथ्य

- यह निर्णय हाइड्रोजन से चलने वाले व लागत प्रभावी और शून्य उत्सर्जन वाली पब्लिक ट्रांसपोर्ट बसों के संचालन को प्रारंभ करने की व्यवहार्यता की जांच के लिए सर्वोच्च न्यायालय द्वारा दिल्ली सरकार को दिए गए निर्देशों के अनुपालन में लिया गया है। इसके अतिरिक्त, पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस मंत्रालय ने मोटर वाहन ईंधन के रूप में H-CNG संबंधी, नीति आयोग द्वारा प्रस्तुत एक प्रस्ताव के बाद एक मसौदा अधिसूचना (H-CNG संबंधी) जारी की थी।

HCNG क्या है?

- HCNG एक वाहन ईंधन है जो संपीड़ित प्राकृतिक गैस (CNG) और हाइड्रोजन का मिश्रण है, आमतौर पर इसमें कुल आयतन का 8-50% भाग हाइड्रोजन होती है।
- मौजूदा प्राकृतिक गैस इंजनों का उपयोग H-CNG के साथ किया जा सकता है, हालांकि उच्च हाइड्रोजन मिश्रणों के इष्टतम प्रदर्शन के लिए इंजनों के पुनः समंजन (re-tuning) की आवश्यकता होती है। अध्ययनों से पता चलता है, कि प्रदर्शन और उत्सर्जन में कमी लाने के लिए 20-30% भाग हाइड्रोजन वाला HCNG मिश्रण इष्टतम है।

संबंधित जानकारी

- इससे पूर्व 2002 में, दिल्ली में प्रदूषण की खराब स्थिति से निपटने के लिए, सरकार ने CNG (संपीड़ित प्राकृतिक गैस) बसों की शुरुआत की थी।

HYDROGEN BUSES

Being developed by Tata Motors in India, but R&D still on

Only produces water and heat instead of emissions, making it the cleanest

These buses use hydrogen fuel cells that function like a battery, but don't need to be charged

HYDROGEN- CNG BUSES

Tech that Delhi govt. is toying with after SC directions

H₂O: HCNG is a blend of hydrogen with CNG, with hydrogen's portion being 18-20%

CO₂: Lower Emissions: mileage also 4-5% higher than CNG-run buses

- इसके अतिरिक्त, पूरे देश में भारत स्टेज उत्सर्जन मानदंडों का पालन करके प्रदूषण से निपटना अपेक्षित है। हाल ही में, दिल्ली अल्ट्रा-क्लीन भारत स्टेज (BS) VI ग्रेड ईंधन (पेट्रोल और डीजल दोनों) की आपूर्ति करने वाला देश का पहला शहर बन गया।

HCNG के लाभ

- किसी प्रकार के रेट्रोफिटमेंट की आवश्यकता नहीं - इसे इंजन में किसी भी प्रकार के परिवर्तन या रेट्रोफिटमेंट की आवश्यकता नहीं है। केवल कुछ कैलिब्रेशन की आवश्यकता होती है जिससे यह सरकारों और एजेंसियों को कम लागत पर अधिक लोगों को हाइड्रोजन के उपयोग को बढ़ावा देने का अवसर प्रदान करता है।
 - यह मौजूदा CNG अवसंरचना के साथ प्रयोग योग्य है। इसके लिए केवल प्राकृतिक हाइड्रोजन के छोटे भंडार और प्राकृतिक गैस के साथ हाइड्रोजन के मिश्रण के लिए एक स्तंभ (column) की आवश्यकता होती है। सुरक्षा संबंधी विशेषताएं CNG के समान हैं।
- निम्न प्रदूषक उत्सर्जन - अभी तक किए गए वैश्विक HCNG परीक्षणों ने पारंपरिक CNG की तुलना में नाइट्रस ऑक्साइड (NOx), कार्बन डाइऑक्साइड (CO₂), कार्बन मोनोऑक्साइड (लगभग 70%) और हाइड्रोकार्बन उत्सर्जन (लगभग 15%) जैसे वाहन उत्सर्जनों को कम करने की ईंधन की क्षमता का प्रदर्शन किया है।
 - प्राकृतिक गैस के साथ हाइड्रोजन का मिश्रण इंजन के अद्वितीय हाइड्रोकार्बन को कम कर सकता है और दहन प्रक्रिया को तीव्र कर सकता है।
- ईंधन बचत में सुधार - यह इंजन दक्षता में सुधार करता है, CNG बस की तुलना में ईंधन की खपत को 5 प्रतिशत तक कम करता है।
- प्राकृतिक गैस और HCNG दोनों की ऊष्मीय दक्षता भार में वृद्धि के साथ बढ़ जाती है, जो इसे उच्च लोड अनुप्रयोगों और हेवी-ड्यूटी वाहनों के लिए आदर्श ईंधन बनाती है।

चुनौतियां

- इष्टतम हाइड्रोजन/संपीड़ित प्राकृतिक गैस अनुपात का निर्धारण करना- यदि हाइड्रोजन के अनुपात में एक निश्चित सीमा से ऊपर वृद्धि होती है, तो इसके परिणामस्वरूप असामान्य दहन जैसे प्री-इग्निशन, नाक और बैकफायर हो सकता है।
- सुरक्षित आधारभूत संरचना सुनिश्चित करना- नए ईंधन के व्यापक प्रसार के लिए सम्भवतः सबसे स्पष्ट चुनौती वर्तमान में संबंधित अवसंरचना का अभाव है। अन्य गैसीय ईंधन के समान, प्राकृतिक गैस और हाइड्रोजन दोनों वायु की तुलना में हल्के होते हैं, इसलिए यदि कोई रिसाव होता है तो यह पर्याप्त वेंटिलेशन के साथ तीव्रता से वायु में प्रसारित हो जाएगा।
- लागत और निरंतर उपलब्धता- हाइड्रोजन की लागत प्राकृतिक गैस की लागत से अधिक है जिसके परिणामस्वरूप HCNG, CNG की तुलना में महंगा है। इसके अतिरिक्त, IC इंजनों में इसके उपयोग को प्रमुखता से आरंभ करने से पूर्व HCNG की निरंतर उपलब्धता का आश्वासन दिया जाना चाहिए।
- उपभोक्ताओं और निर्माताओं का विश्वास बढ़ाने के लिए विभिन्न इंजन प्रकारों और आकारों में निरंतर इंजन प्रदर्शन, उत्सर्जन और स्थायित्व परीक्षण विकसित किया जाना चाहिए।

निष्कर्ष

वर्तमान में अधिकांश वाहन डीजल या पेट्रोल संचालित हैं जिससे प्रदूषण का स्तर अत्यधिक बढ़ जाता है। बढ़ते प्रदूषण स्तर ने स्वच्छ ईंधन की आवश्यकता को बढ़ावा दिया है। अतः, हमें ऊर्जा के हमारे स्रोतों के पुनः परीक्षित करने की आवश्यकता है। वर्तमान परिदृश्य में, CNG वाहनों से उत्सर्जन को कम करने की विधि के रूप में HCNG के उपयोग की स्पष्ट संभावना है। हालांकि, वर्तमान में HCNG ईंधन के संबंध में व्यापक पैमाने पर अनुसंधान किये जा रहे हैं, परन्तु विस्तृत कार्यान्वयन से पूर्व निश्चित रूप से कई अन्य कदम उठाए जाने आवश्यक हैं।

अन्य सम्बन्धित तथ्य

जर्मनी ने कोराडिया आईलेंट (Coradia iLint) नामक विश्व की प्रथम हाइड्रोजन ईंधन सेल संचालित ट्रेनों को लॉन्च किया है।

हाइड्रोजन ईंधन सेल के बारे में

- यह एक ईंधन सेल है जिसमें हाइड्रोजन और ऑक्सीजन से विद्युत का उत्पादन किया जाता है जिससे उप-उत्पाद के रूप में केवल जल और वाष्प प्राप्त होते हैं।
- अतिरिक्त ऊर्जा को यात्रा के दौरान ही आयन लिथियम बैटरी में संग्रहीत किया जा सकता है।
- यह एक जलवायु अनुकूल ईंधन है, क्योंकि यह डीजल, कोयला इत्यादि जैसे पारंपरिक ईंधन के समान कार्बन डाइऑक्साइड या पार्टिकुलेट मैटर उत्सर्जित नहीं करता है।



हाइड्रोजन ईंधन सेल कैसे कार्य करता है?

- एक ईंधन सेल एक एनोड, एक कैथोड तथा एक इलेक्ट्रोलाइट मेम्ब्रेन से मिलकर निर्मित होता है।
- एक ईंधन सेल के कैथोड के माध्यम से ऑक्सीजन और एनोड के माध्यम से हाइड्रोजन के प्रवाह द्वारा ईंधन सेल कार्य करता है।
- एनोड पर, हाइड्रोजन अणु इलेक्ट्रॉनों और प्रोटॉन में विभाजित होते हैं।
- प्रोटॉन इलेक्ट्रोलाइट मेम्ब्रेन से गुजरते हैं, जबकि इलेक्ट्रॉनों को सर्किट के माध्यम से गुजरने के लिए बाध्य किया जाता है, जिससे विद्युत प्रवाह और अतिरिक्त ऊष्मा उत्पन्न होती है।
- कैथोड पर, प्रोटोन, इलेक्ट्रॉन तथा ऑक्सीजन मिलकर जल के अणुओं का उत्पादन करते हैं।
- ईंधन का दहन करने वाली पारंपरिक दहन प्रौद्योगिकियों के विपरीत, ईंधन सेल में हाइड्रोजन-समृद्ध ईंधन को विद्युत में परिवर्तित करने के लिए रासायनिक प्रक्रिया से गुजरना पड़ता है।
- ईंधन सेल को समय-समय पर बैटरियों की तरह रिचार्ज करने की आवश्यकता नहीं होती है, बल्कि ईंधन स्रोत उपलब्ध रहने तक यह निरंतर विद्युत का उत्पादन करता रहता है।

7.4. गैस हाइड्रेट

(Gas Hydrates)

सुखियों में क्यों?

भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (IIT) मद्रास के शोधकर्ताओं ने प्रयोगात्मक रूप से यह प्रदर्शित किया है कि मीथेन और कार्बन डाइऑक्साइड (CO₂) गैस हाइड्रेट्स के रूप में विद्यमान हो सकते हैं।

गैस हाइड्रेट क्या हैं?

- गैस हाइड्रेट्स तब निर्मित होते हैं, जब मीथेन जैसी एक गैस जलीय अणुओं के परिभाषित संरचना वाले क्रिस्टलीय ठोस अणुओं के मध्य अवरोद्ध हो जाती है। यह जल की एक ठोस बर्फ जैसी संरचना है जिसकी आणविक कैविटी में गैस के अणु विद्यमान होते हैं।
- प्राकृतिक गैस हाइड्रेट्स, सम्पूर्ण विश्व में ध्रुवीय क्षेत्रों से लेकर उष्ण कटिबंधीय क्षेत्रों में महाद्वीपीय सीमांतों और मग्नतटों पर पाए जाते हैं।
- गैस हाइड्रेट के भंडार सामान्यतः सागरीय अधस्तल पर जैविक रूप से समृद्ध कोल्ड सीप पारिस्थितिकी तंत्र से संबद्ध होते हैं। कोल्ड सीप ऐसे स्थान हैं जहां हाइड्रोकार्बन युक्त तरल पदार्थ का प्रायः मीथेन अथवा हाइड्रोजन सल्फाइड के रूप में सागरीय अधस्तल के नीचे से ऊपर की ओर रिसाव होता है।
- यह अनुमान लगाया गया है कि मीथेन हाइड्रेट्स के रूप में संचित कार्बन की कुल मात्रा, अन्य सभी जीवाश्म ईंधन भंडार के रूप में संचित कार्बन पदार्थों की कुल मात्रा से अधिक है; फलतः इनकी परिकल्पना भविष्य के संभावित ऊर्जा संसाधन के रूप में की जा रही है।
- मीथेन के दहन के दौरान किसी भी अन्य हाइड्रोकार्बन की तुलना में CO₂ का कम उत्सर्जन होता है (अर्थात् यह अधिक CO₂ कुशल है); इसलिए, अन्य हाइड्रोकार्बन की तुलना में गैस हाइड्रेट से मीथेन का उपयोग करना अपेक्षाकृत अधिक जलवायु अनुकूल है।
- अमेरिकी भू-वैज्ञानिक सर्वेक्षण के नवीनतम अनुमानों के अनुसार, भारत में अमेरिका के पश्चात् दूसरा सबसे बृहत् गैस हाइड्रेट भंडार है। कृष्णा-गोदावरी (KG), कावेरी और केरल बेसिन में अनुमानित भंडार 100-130 ट्रिलियन क्यूबिक फीट है।
- IIT टीम द्वारा प्रयोगशाला में उत्पादित कार्बन डाइऑक्साइड हाइड्रेट, सी बेड के नीचे हाइड्रेट्स के रूप में कार्बन डाइऑक्साइड के प्रच्छादन अथवा भंडारण (sequestering or storing) की संभावना में वृद्धि करता है।

गैस हाइड्रेट का निष्कर्षण: गैस हाइड्रेट से प्राकृतिक गैस का उत्पादन निम्नलिखित प्रकार से किया जा सकता है:

- डीप्रेसराइजेशन: हाइड्रेट की परत में ट्रिलिंग के माध्यम से छेद करके नीचे के दबाव को कम करना। यह तकनीक केवल ध्रुवीय क्षेत्रों में परमाफ्रॉस्ट के नीचे हाइड्रेट्स के लिए प्रयोग में ली जाती है।
- थर्मल स्टिमुलेशन: वाष्प का अन्तःक्षेपण (स्टीम इंजेक्शन), गर्म लवणीय विलयन (हॉट ब्राइन सॉल्यूशन) आदि, जो हाइड्रेट क्षेत्र के बाहर स्थानीय भंडार गृह के तापमान में वृद्धि करता है, तथा यह हाइड्रेट के वियोजन का कारण बनता है, इस प्रकार मुक्त गैस निर्मुक्त होती है जिसे एकत्र किया जा सकता है।

हालांकि, विश्व के किसी भी देश ने अब तक व्यावसायिक और आर्थिक रूप से गैस हाइड्रेट्स का उत्पादन करने की तकनीक विकसित नहीं की है।

निष्कर्षण से संबंधित मुद्दे: गैस हाइड्रेट सागर नितल स्थिरता के लिए भी महत्वपूर्ण हैं, क्योंकि गैस हाइड्रेट के पिघलने से सागर नितल में फिसलन या स्खलन हो सकता है। इस प्रकार गैस हाइड्रेट से निष्कासित मीथेन जलवायु परिवर्तन में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती है।

भारतीय पहल

- **राष्ट्रीय गैस हाइड्रेट कार्यक्रम (NGHP)** का भारत के अभूतपूर्व गति से बढ़ती ऊर्जा मांग के आलोक में राष्ट्रीय स्तर पर महत्व है। इस कार्यक्रम का शुभारंभ वर्ष **1997** में हुआ। इसने पहली बार वर्ष 2006 में अध्ययन किया।
- भारत ने इस संबंध में प्रौद्योगिकी विकसित करने के लिए **कनाडा** के साथ एक समझौता किया है।
- IIT मद्रास, GAIL के सहयोग से, **कृष्णा-गोदावरी बेसिन** से मीथेन हाइड्रेट से मीथेन को पुनर्प्राप्त करने के साथ-साथ CO2 प्रच्छादन के लिए भी कार्य कर रहा है।

PHILOSOPHY/ दर्शनशास्त्र

by

ANOOP KUMAR SINGH

Classroom Features:

- Comprehensive, Intensive & Interactive Classroom Program
- Step by Step guidance to aspirants for understanding the concepts
- Develop Analytical, Logical & Rational Approach
- Effective Answer Writing
- Printed Notes
- Revision Classes
- All India Test Series Included

OFFLINE CLASSES @

JAIPUR 20 July

AHMEDABAD 14 July

PUNE 20 Aug

Hyderabad 29 July

हिन्दी माध्यम
में भी उपलब्ध

Answer Writing Program for Philosophy (QIP)

Overall Quality Improvement for Philosophy Optional

Daily Tests:

- Having Simple Questions (Easier than UPSC standard)
- Focus on Concept Building & Language
- Introduction-Conclusion and overall answer format
- Doubt clearing session after every class

Mini Test:

- After certain topics, mini tests based completely on UPSC pattern
- Copies will be evaluated within one week

8. विविध (Miscellaneous)

8.1. भारत में वैज्ञानिक अनुसंधान

(Scientific Research in India)

विगत कुछ दशकों में भारत द्वारा विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में महत्वपूर्ण प्रगति की गई है। वर्तमान में भारत ने कृषि, वस्त्र, स्वास्थ्य देखभाल एवं औषध क्षेत्र, सूचना प्रौद्योगिकी, अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी, रक्षा प्रौद्योगिकी और नाभिकीय प्रौद्योगिकी से लेकर अनेक क्षेत्रों में अपनी उपलब्धियों के माध्यम से अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर विशिष्ट पहचान स्थापित की है। हालांकि, जब इसकी प्रौद्योगिकीय और आर्थिक प्रदर्शन की तुलना किसी उन्नत देश या यहां तक कि अन्य तीव्र गति से प्रगति करने वाले विकासशील देश के साथ की जाती है, तो यह ज्ञात होता है कि अभी भी बहुत कुछ प्राप्त करना शेष है।

भारत में वैज्ञानिक अनुसंधान की वर्तमान स्थिति

- भारत वैज्ञानिक प्रकाशनों के मामले में छठे स्थान पर तथा पेटेंट के मामले में 10वें स्थान पर है, जिसमें केवल निवासियों के आवेदन ही शामिल हैं। भारत में वैज्ञानिकों और अन्वेषकों द्वारा फाइल किए गए पेटेंट आवेदनों की कुल संख्या वित्त वर्ष 2018 के 47,857 से बढ़ कर वित्त वर्ष 2019 (18 दिसंबर 2018 तक) में 61,788 हो गई।
- वैश्विक नवाचार सूचकांक (Global Innovation Index) में भारत ने विगत पांच वर्षों में अपनी नवाचार रैंकिंग में वर्ष 2014 के 81वें स्थान में 29 स्थानों का सुधार करते हुए वर्ष 2019 में 52वां स्थान प्राप्त किया है।
- भारत वैज्ञानिक अनुसंधान के क्षेत्र में विश्व के शीर्ष देशों में से एक है, साथ ही यह अंतरिक्ष अन्वेषण के क्षेत्र में शीर्ष पांच देशों में शामिल है।
- विश्व बौद्धिक संपदा संगठन (WIPO) के अनुसार, पेटेंट फाइलिंग के संदर्भ में भारत का विश्व में सातवाँ स्थान है।

चुनौतियां

- **वित्त पोषण की समस्या:** आर्थिक सर्वेक्षण (2018) के अनुसार, भारत के अनुसंधान और विकास (R&D) हेतु वित्तीय आबंटन विगत दो दशकों से GDP के लगभग 0.7% के स्तर पर ही स्थिर रहा है, जबकि विकसित देशों द्वारा R&D पर GDP का 2% से अधिक व्यय किया जाता है। विशेष रूप से आधारभूत शोध हेतु व्यय का विशाल भाग सरकार से प्राप्त होता है और देश के सार्वजनिक शोध का एक बड़ा हिस्सा राष्ट्रीय शोध केंद्रों में संकेंद्रित है।
- **निजी क्षेत्र की भागीदारी:** भारत का निजी क्षेत्र R&D पर सकल घरेलू उत्पाद का 0.2% से भी कम व्यय करता है।
- **अवसर की कमी:** विगत दशक में अमेरिका के प्रति लाख श्रमबल में 790 शोधकर्ताओं की नियुक्ति के औसत की तुलना में भारत द्वारा प्रति लाख श्रमबल में केवल 90 शोधकर्ताओं को ही नियोजित किया है।
- **प्रयोगशालाओं और शैक्षणिक समुदाय के मध्य असंबद्धता:** महाविद्यालयों और अनुसंधान सुविधाओं के मध्य सीमित समन्वय है। ज्ञातव्य है कि PhD करने वाले छात्रों के अतिरिक्त संभवतः ही कोई अन्य प्रयोगशालाओं में शोध कार्य में संलग्न होता है।
 - कई विश्वविद्यालयों में अकादमिक परिवेश संकाय के शोध कार्य को प्रोत्साहित नहीं करता है। साथ ही, अनुसंधान प्रबंधन एक अन्य गंभीर समस्या है।
- **न्यून आकर्षक विकल्प:** आकर्षक औद्योगिक करियर अवसरों के कारण कई भारतीय छात्र विज्ञान की तुलना में इंजीनियरिंग को प्राथमिकता देते हैं। नेशनल काउंसिल ऑफ एप्लाइड इकोनॉमिक रिसर्च (NCAER) के अनुसार, भारत में विद्यालय जाने वाले तीन प्रतिशत से कम छात्र विज्ञान के क्षेत्र में अपने करियर निर्माण के इच्छुक हैं।
- **एकीकृत नीति का अभाव:** सरकार द्वारा अनुसंधान और विकास के लिए अभी तक एक ऐसी एक समान एवं एकीकृत नीति का निर्माण नहीं किया गया है, जो विभिन्न संस्थानों के प्रयासों को समेकित कर सके।

8.2. विज्ञान के क्षेत्र में महिलाएं

(Women in Science)

सुखियों में क्यों?

हाल ही में विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय ने महिला वैज्ञानिक योजना (Women Scientists Scheme) के लिए आवेदन आमंत्रित किए हैं।

अन्य संबंधित तथ्य

- इस योजना का उद्देश्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में महिलाओं की भागीदारी को प्रोत्साहित करना तथा इस क्षेत्र में विशेषतः 27-57 वर्ष के आयु वर्ग की उन महिलाओं के पुनर्प्रवेश की संभावनाओं का पता लगाना है जिन्होंने अपने करियर में ब्रेक लिया है और नियमित रोजगार में संलग्न नहीं हैं।
- **विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग** के इस प्रयास के माध्यम से, महिलाओं को विज्ञान से सम्बंधित पेशे में एक सुदृढ़ आधार प्रदान करने के लिए सशक्त प्रयास किए गए हैं। इस योजना के लिए चयनित अभ्यर्थियों को मासिक वृत्ति और संभावित अनुसंधान संबंधी अनुदान के साथ बौद्धिक संपदा अधिकार (IPR) के क्षेत्र में रोजगार प्रशिक्षण प्रदान किया जायेगा।

वर्तमान परिदृश्य

- "वुमन इन साइंस" पर राष्ट्रीय टास्क फोर्स की रिपोर्ट के अनुसार, भारतीय अनुसंधान और विकास कार्यबल में केवल 15% महिलाएं हैं, जबकि इसका वैश्विक औसत 30% का है।
- इंटर-एकैडमी पैनेल द्वारा दी गयी "वुमन इन साइंस एंड टेक्नोलॉजी" रिपोर्ट के अनुसार, स्नातक स्तर पर केवल 12.6% महिलाएं विज्ञान और 16.34% इंजीनियरिंग तथा प्रौद्योगिकी का अध्ययन करने का विकल्प चुनती हैं।
- TIFR, IIT, IISC जैसे उच्च प्रोफाइल संस्थानों के संकाय में महिलाओं का प्रतिशत केवल 10-12% है।
- CSIR द्वारा वर्ष 1958 में प्रारंभ किये गए शांति स्वरूप भटनागर पुरस्कारों के अब तक के 61 वर्षों में 20 से कम महिलाएं ही इस पुरस्कार से सम्मानित हुई हैं।

प्रासंगिक सरकारी पहलें

- **KIRAN (नॉलेज इन्वॉल्वमेंट इन रिसर्च एडवांसमेंट थ्रू नर्चरिंग) योजना:** यह महिला विशिष्ट कार्यक्रमों की एक अम्ब्रेला योजना है, जैसे-
 - विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में होनहार छात्राओं को आकर्षित करने, प्रशिक्षित करने और बनाए रखने के लिए महिला विश्वविद्यालयों में अत्याधुनिक अवसरचना का विकास करने के लिए **CURIE (महिला विश्वविद्यालयों में नवाचार और उत्कृष्टता के लिए अनुसंधान कार्यों का समेकन)**। KIRAN द्वारा महिला प्रौद्योगिकी पार्क (WTP) स्थापित करने के लिए बजटीय सहायता प्रदान की जा रही है जिसके अंतर्गत महिलाओं के लिए उनकी जीवन की गुणवत्ता को बेहतर बनाने हेतु कठिन और नीरस परिश्रम को कम करने के अतिरिक्त आजीविका और स्वास्थ्य एवं पोषण में सुधार करने के लिए उपयुक्त **S&T** पैकेज विकसित किए गए हैं।
 - **मोबिलिटी स्कीम:** यह सरकारी संगठनों में नियमित पद पर कार्यरत महिला वैज्ञानिकों के स्थानांतरण की समस्या (विवाह, देश के भीतर किसी अन्य स्थान पर पति के स्थानांतरण, बीमार माता-पिता की देखभाल करने और विभिन्न शहरों में अध्ययनरत बच्चों के साथ रहने के कारण होने वाला स्थानान्तरण) का समाधान करेगी।
- **STEMM (विज्ञान, प्रौद्योगिकी, इंजीनियरिंग, गणित और चिकित्सा) में महिलाओं के लिए भारत-U.S. फेलोशिप:** यह भारतीय महिला वैज्ञानिकों, इंजीनियरों और प्रौद्योगिकीविदों को अपनी अनुसंधान योग्यताओं और क्षमताओं को बढ़ाने के लिए, **USA** में प्रमुख संस्थानों में अंतर्राष्ट्रीय सहयोगी अनुसंधान करने का अवसर प्रदान करेगा। यह विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग और इंडो-U.S. विज्ञान और प्रौद्योगिकी फोरम (**IUSSTF**) का एक संयुक्त प्रयास है।
- **UDAAN:** यह विज्ञान और इंजीनियरिंग कॉलेजों में छात्राओं के कम नामांकन अनुपात को बढ़ाने के लिए **मानव संसाधन विकास मंत्रालय** द्वारा आरंभ किया गया है। **UDAAN** का उद्देश्य प्रति वर्ष **1000** चयनित वंचित बालिकाओं को विशेष प्रोत्साहन और सहायता पर ध्यान केंद्रित करने के साथ, उनको निःशुल्क और ऑनलाइन संसाधन प्रदान करके उच्च माध्यमिक स्तर पर विज्ञान एवं गणित के शिक्षण और अधिगम को समृद्ध और संवर्धित करना है।
- **महिला वैज्ञानिकों के लिए बायोटेक्नोलॉजी कैरियर एडवांसमेंट एंड रिसोर्सिटी प्रोग्राम (बायो केयर: BioCARE):** **जैव प्रौद्योगिकी विभाग** की यह पहल मुख्य रूप से **55** वर्ष तक आयु की नियोजित/बेरोजगार महिला वैज्ञानिकों के कैरियर विकास पर केंद्रित है। इसका उद्देश्य विश्वविद्यालयों और छोटी अनुसंधान प्रयोगशालाओं में पूर्ण कालिक रूप से नियोजित महिला वैज्ञानिकों के लिए क्षमता निर्माण करना अथवा कैरियर ब्रेक के पश्चात् बेरोजगार महिला वैज्ञानिकों को स्वतंत्र रूप से अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं आरंभ करने में सहायता प्रदान करना है।

महिलाओं के समक्ष व्याप्त बाधाएं

- सामाजिक प्रतिबंध:
 - महिलाओं के प्रति लैंगिक पूर्वाग्रह।
 - किसी क्षेत्र में समकक्ष प्रतिभागियों के बीच पहचान (peer recognition) बनाने के मामले में महिलाएं कमजोर स्थिति में होती हैं क्योंकि उन्हें अपेक्षाकृत अल्प समर्थन प्राप्त होता है।
 - उच्च पदों पर आसीन महिलाएं कदाचित ही अन्य महिलाओं को बेहतर बनने में सहायता करती हैं।
- देखभालकर्ताओं की भूमिका:
 - परंपरागत रूप से, महिलाओं ने शताब्दियों से देखभालकर्ता की भूमिका निभाई है और प्रायः हमारे समाज में कानूनों और संस्थानों ने भी प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से उनकी इसी भूमिका को प्रोत्साहित किया है। इसके कारण उन्हें दोहरे उत्तरदायित्व का सामना करना पड़ता है।
 - यह महिलाओं को उनके करियर के प्रारंभिक चरणों में पीछे रखता है।
 - यहां तक कि उत्तरवर्ती चरणों में भी, परिस्थितियाँ महिलाओं को समयपूर्व सेवानिवृत्ति के लिए बाध्य करती हैं।
- उपेक्षा:
 - प्रणालीगत लैंगिक भेदभाव और पक्षपाती करियर समीक्षा प्रक्रियाएं।
 - संकाय पदों और विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में भी महिलाओं की स्थिति हाशिए पर है।
- कार्य परिवेश:
 - कार्य वातावरण में लैंगिक विविधता के लिए समर्थन का अभाव।
 - समान पद और पहचान के लिए, महिलाओं को अपेक्षाकृत कठोर परिश्रम करना पड़ता है। यह महिलाओं को इस क्षेत्र में अपना कार्य जारी रखने से रोकता है, जिससे पोस्ट डॉक्टरल स्तर पर महिलाओं की भागीदारी में कमी आती है।

8.3. भारत-स्थित न्यूट्रिनो वेधशाला

(India-Based Neutrino Observatory: INO)

सुखियों में क्यों?

राष्ट्रीय हरित प्राधिकरण (National Green Tribunal: NGT) ने तमिलनाडु के थेनी जिले में प्रस्तावित एक प्रमुख शोध सुविधा 'भारत-स्थित न्यूट्रिनो वेधशाला (INO)' को प्रदत्त पर्यावरणीय मंजूरी का समर्थन किया है।

INO क्या है?

- यह भारत की सबसे बड़ी प्रायोगिक कण-भौतिकी परियोजनाओं में से एक है।
- परियोजना में शामिल हैं:
 - तमिलनाडु के थेनी जिले के पोटीपुरम में बोदी पश्चिम पहाड़ियों में एक भूमिगत प्रयोगशाला और भूमि पर उससे संबंधित सुविधाओं का निर्माण,
 - न्यूट्रिनो का अध्ययन करने के लिए आयरन कैलोरीमीटर (ICAL) डिटेक्टर का निर्माण, जिसमें विश्व का सबसे बड़ा चुंबक (मैग्नेट) शामिल होगा, और
 - भूमिगत प्रयोगशाला के संचालन और रख-रखाव, मानव संसाधन विकास तथा डिटेक्टर संबंधी अनुसंधान एवं विकास और इसके अनुप्रयोगों इत्यादि हेतु मदुरै में राष्ट्रीय उच्च ऊर्जा भौतिकी केंद्र (National Centre for High Energy Physics) की स्थापना।

मंजूरी प्राप्त करने में विलंब क्यों?

- NGT ने INO को प्रदत्त पर्यावरणीय मंजूरी (EC) को निलंबित कर दिया था तथा परियोजना को पुनः आवेदन करने का निर्देश दिया था।
- पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (MoEFCC) ने इस परियोजना को श्रेणी B परियोजना के रूप में वर्गीकृत किया था जिसके लिए पर्यावरणीय प्रभाव आकलन (EIA) की आवश्यकता नहीं है। हालांकि प्रस्तावित परियोजना स्थल केरल के इडुक्की जिले में मथिकेतन शोला नेशनल पार्क से लगभग 4.9 किमी की दूरी पर अवस्थित है और साथ तमिलनाडु-केरल सीमा इससे मात्र एक किमी की दूरी पर स्थित है। ये इसे श्रेणी "A" की परियोजना बनाते हैं।
- इस प्रकार, वन्यजीव अभयारण्य से 5 किमी से कम दूरी पर अवस्थित होने के कारण इस परियोजना के लिए राष्ट्रीय वन्यजीव बोर्ड से विशिष्ट अनुमोदन प्राप्त करने की आवश्यकता है।



संभावित पारिस्थितिक चिंताएं

- रसायनों के निक्षालन के कारण भूजल प्रदूषण।
- चट्टानों के विभंजन से उत्पन्न कंपन के कारण जलभृतों (aquifers) और निकटवर्ती बांधों पर नकारात्मक प्रभाव।
- विवर्तनिक दरार भूगर्भीय संरचना को अस्थिर बना सकती है। इससे पहले से ही पारिस्थितिक रूप से संवेदनशील पश्चिमी घाटों की सुभेद्यता में और अधिक वृद्धि हो सकती है।
- यदि INO वायुमंडलीय न्यूट्रिनो के गुणों के अध्ययन के स्थान पर त्वरक (accelerator) से उत्पन्न न्यूट्रिनो की जांच करता है तो रेडियोधर्मिता को नियंत्रित करने के लिए निवारक भूमिगत सुविधाओं की आवश्यकता होगी।

INO का महत्व

- यह भारत में वैज्ञानिक अध्ययनों को बढ़ावा प्रदान करेगी तथा विद्यार्थियों को पेशे के रूप में विज्ञान और अनुसंधान का चयन करने के लिए प्रोत्साहित करेगी।
- हाल के वर्षों में चीन द्वारा जियांगमेन प्रांत में इसी तरह की न्यूट्रिनो वेधशाला के निर्माण की घोषणा ने इसकी शीघ्रातिशीघ्र स्थापना की आवश्यकता में वृद्धि की है।
- वैज्ञानिकों द्वारा न्यूट्रिनो को 'प्रकृति का ब्लूप्रिंट' कहा गया है। न्यूट्रिनो मानव जाति के लिए यह सीखने का एक महत्वपूर्ण साधन हैं कि किस प्रकार पदार्थ सरल कणों से जटिल पदार्थों में विकसित होते हैं तथा हमारे चारों ओर की सभी वस्तुओं का निर्माण करते हैं।

अन्य न्यूट्रिनो अध्ययन परियोजनाएँ

- यूरोप में LAGUNA (लार्ज ऐपरैटस स्टडीइंग ग्रैंड यूनिफिकेशन एंड न्यूट्रिनो एस्ट्रोफिजिक्स)
- हिदा (जापान) की कमिओका ऑब्जर्वेटरी में हाइपर कमिओकांडे डिटेक्टर (Hyper Kamiokande Detector)
- साउथ डकोटा (US) में DUNE (डीप अंडरग्राउंड न्यूट्रिनो) प्रोजेक्ट

न्यूट्रिनो शोध किस प्रकार उपयोगी है?

- न्यूट्रिनो ब्रह्मांडीय जानकारी के संदेशवाहक हैं, क्योंकि वे अधिक अंतर्क्रिया किए बिना अत्यधिक लंबी दूरी तक गमन करते हैं। ये खगोल भौतिकी, खगोल विज्ञान और संचार की वर्तमान समझ में क्रांतिकारी परिवर्तन कर सकते हैं।
- क्वार्क और इलेक्ट्रॉनों के साथ न्यूट्रिनो भी पदार्थ के मूलभूत कण होते हैं। ये सामान्य भौतिकी के नियमों की हमारी समझ में वृद्धि करते हैं।
- परमाणु रिएक्टरों (जिनमें भारी मात्रा में न्यूट्रिनो कण उत्पन्न होते हैं) की रिमोट मॉनिटरिंग के माध्यम से इनकी परमाणु अप्रसार में भी भूमिका है।
- ये माध्यम के आधार पर अपनी दिशा और चक्रण में परिवर्तन करते हैं। इस कारण इनका उपयोग पृथ्वी के भीतर प्राकृतिक संसाधनों का मानचित्रण करने के लिए किया जा सकता है।
- ये डार्क मैटर (जो ब्रह्मांड का 95% भाग है) की समझ में सहायक हैं, क्योंकि ये उन कुछ कणों में से एक हैं जो इससे होकर गुजर सकते हैं।
- न्यूट्रिनो टोमोग्राफी नामक मॉनिटरिंग सिस्टम द्वारा जिओ-न्यूट्रिनो (भूपर्पटी पर यूरेनियम, पोटेशियम और थोरियम के रेडियोधर्मी क्षय द्वारा उत्पादित) के तीव्र विश्लेषण के माध्यम से महत्वपूर्ण भूकंपीय जानकारी प्राप्त हो सकती है। इससे पृथ्वी के भीतर होने वाली हलचलों का प्रारंभ में ही पता लगाने में सहायता मिल सकती है।
- न्यूट्रिनो पृथ्वी से गुजर सकते हैं और इस प्रकार न्यूट्रिनो-आधारित संचार प्रणाली केबल्स, टावरों और उपग्रहों के माध्यम से संचालित भू-संचार प्रणाली से बेहतर होती है। इसमें किसी प्रकार की डेटा ट्रांसमिशन क्षति नहीं होती क्योंकि ये कण शायद ही कभी अन्य कणों के साथ अंतःक्रिया करते हैं। यदि पृथ्वी से इतर कहीं अन्य स्थान पर जीवन का अस्तित्व है तो यह वहां से संचार स्थापित करने का सबसे प्रभावी माध्यम हो सकता है।

न्यूट्रिनो क्या हैं?

- दुर्गाह्य न्यूट्रिनो ब्रह्मांड में दूसरे सबसे अधिक मात्रा में पाए जाने वाले कण हैं, फिर भी अभी तक इनके बारे में अधिक जानकारी प्राप्त नहीं है।
- ये किसी भी वस्तु के साथ अत्यधिक कम अंतःक्रिया करते हैं और प्रत्येक वस्तु में से गुजर सकते हैं, यही कारण है कि इनका पता लगाना कठिन है।
- ये विद्युत अनावेशित और लगभग द्रव्यमान-रहित होते हैं।

- ये द्रव्यमान के आधार पर ये 3 भिन्न-भिन्न प्रकारों/रूपों में पाए जाते हैं- इलेक्ट्रॉन-न्यूट्रिनो, म्यूऑन-न्यूट्रिनो, टाउ-न्यूट्रिनो।
- ये सूर्य के क्रोड में उत्पादित होते हैं और इनमें से असंख्य कण सौर मंडल में घूमते रहते हैं।
- ये ब्रह्मांड के विकास तथा सूर्य व तारों में ऊर्जा उत्पादन को समझने के लिए महत्वपूर्ण हैं।

न्यूट्रिनो से संबंधित गलत अवधारणाएं

न्यूट्रिनो शोध से संबंधित विभिन्न गलत धारणाओं ने परियोजना से संबंधित सामान्य विरोध को बढ़ावा दिया। ऐसी कुछ गलत धारणाएं हैं,

- **मानव शरीर के लिए हानिकारक:** ये मूल कणों में से सबसे कम हानिकारक हैं, क्योंकि ये शायद ही कभी किसी पदार्थ से अंतःक्रिया करते हैं। वास्तव में, प्रत्येक सेकंड कई ट्रिलियन सौर न्यूट्रिनो हमारे शरीर को किसी भी प्रकार की क्षति पहुंचाए बिना हमारे शरीर से होकर गुजरते हैं।
- **संबंधित विकिरण का प्रभाव:** इस परियोजना में किसी प्रकार का विकिरण शामिल नहीं है क्योंकि INO केवल ब्रह्मांडीय किरणों द्वारा वायुमंडल में उत्पादित वायुमंडलीय न्यूट्रिनो का अध्ययन करता है।
- **हथियारों में संभावित उपयोग:** इनको भ्रमवश न्यूट्रॉन समझ लिया जाता है जबकि ये न्यूट्रॉन से भिन्न होते हैं।

8.4. प्रोटॉन थेरेपी

(Proton Therapy)

सुखियों में क्यों?

हाल ही में भारत के उपराष्ट्रपति ने कैंसर के उपचार के लिए चेन्नई में भारत के पहले प्रोटॉन थेरेपी सेंटर का उद्घाटन किया।

प्रोटॉन

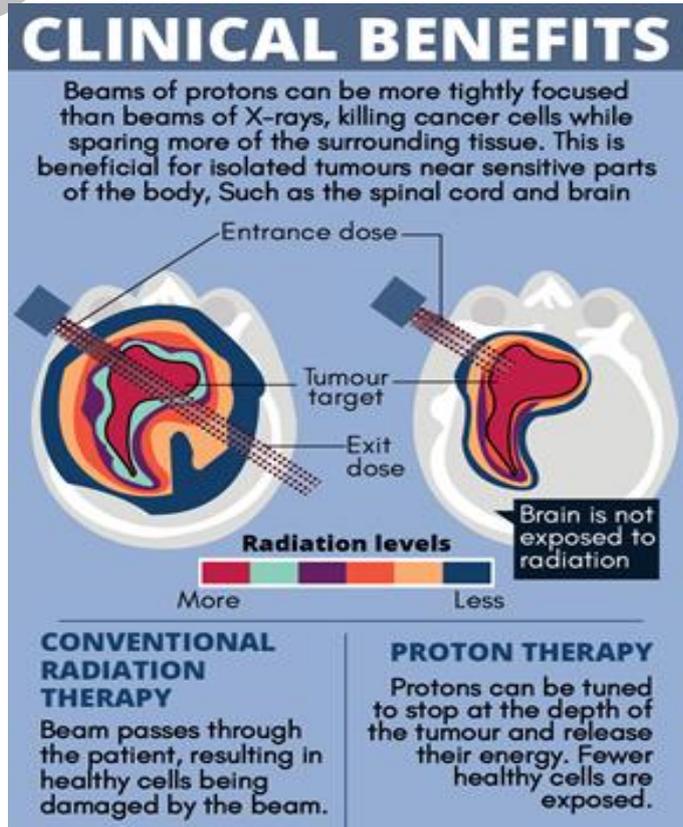
- परमाणु एक पदार्थ की मूल इकाइयों और तत्वों को परिभाषित करने वाली संरचना है। परमाणु तीन कणों प्रोटॉन, न्यूट्रॉन और इलेक्ट्रॉन से निर्मित होते हैं।
- प्रोटॉन धनात्मक विद्युत आवेशित कण है, इसका आवेश इलेक्ट्रॉन के बराबर और विपरीत होता है।
- परमाणु में प्रोटॉनों की संख्या तत्व के रासायनिक व्यवहार को निर्धारित करती है।

अन्य संबंधित तथ्य

- इस केंद्र का नाम अपोलो प्रोटॉन कैंसर सेंटर (APCC) है और इसका शुभारंभ अपोलो हॉस्पिटल्स ग्रुप द्वारा किया गया है। यह दक्षिण एशिया में पहला ऐसा केंद्र है।
- इसके साथ ही भारत यह चिकित्सा प्रदान करने वाला विश्व का 16वां देश बन गया है।

प्रोटॉन थेरेपी के बारे में

- यह एक प्रकार की विकिरण चिकित्सा है। इसमें कैंसर के उपचार के लिए एक्स-रे (X-rays) की बजाय प्रोटॉन का उपयोग किया जाता है।
- इसे विश्व में कैंसर के उपचार के लिए बाह्य किरण पुँज विकिरण चिकित्सा (external beam radiation therapy) का एक सर्वाधिक उन्नत रूप माना जाता है। इसे प्रोटॉन बीम थेरेपी के रूप में भी जाना जाता है तथा यह अन्य उपचार विकल्पों की तुलना में उच्च स्तर की सटीकता प्रदान करता है।
- यह बच्चों में होने वाले कैंसर तथा मस्तिष्क, नेत्र, बृहदान्त्र (colon), स्तन, जठरांत्र क्षेत्र, श्रोणि (pelvis) और प्रोस्टेट को प्रभावित करने वाले और मेरुदंड, ब्रेन स्टेम एवं अन्य महत्वपूर्ण अंगों के निकट स्थित ट्यूमर के लिए विशेष रूप से प्रभावी है।



मानक विकिरण चिकित्सा (standard radiation therapy) की तुलना में लाभ

- मानक विकिरण चिकित्सा में एक्स-रे का उपयोग किया जाता है। यह शरीर में प्रवेश करते ही तुरंत अधिकांश विकिरण मात्रा को निक्षेपित करती है। हालांकि एक्स-रे बीम कई प्रकार के कैंसर को नियंत्रित करने में प्रभावी है, यह किरण पुंज के गमन पथ के साथ 'एग्जिट डोज (exit dose)' को भी वितरित करती है। इससे न केवल लक्षित ट्यूमर विकिरण के संपर्क में आता है, बल्कि निकटवर्ती स्वस्थ ऊतक भी संपर्क में आ जाते हैं।
- यह एग्जिट डोज चिंता का कारण है क्योंकि सामान्य ऊतकों अथवा अंगों को पहुंचने वाली क्षति उपचार के पश्चात् रोगी के जीवन की गुणवत्ता को प्रभावित कर सकती है।
- तुलनात्मक रूप से, प्रोटॉन कैंसरयुक्त ट्यूमर की ओर गमन करते समय क्रमशः अपनी ऊर्जा निक्षेपित करते हैं और तत्पश्चात् **ब्रैग पीक** नामक अद्वितीय भौतिक विशेषता के कारण, अधिकांश **विकिरण की मात्रा** को ट्यूमर में प्रत्यक्ष रूप से निक्षेपित कर देते हैं।
 - **ब्रैग वक्र (Bragg Curve)** पदार्थ के माध्यम से गमन के दौरान आयनीकृत विकिरण की ऊर्जा की हानि का निरूपण करता है।
- प्रोटॉन बीम **उप-मिलीमीटर स्तर की सटीकता** के साथ ट्यूमर को लक्षित करती है, जिससे निकटवर्ती ऊतकों और अंगों को क्षति नहीं पहुंचती है। साथ ही, प्रोटॉन बीम के मामले में कोई 'एग्जिट डोज' नहीं होती है। ट्यूमर में विकिरण की मात्रा निक्षेपित करने के पश्चात् प्रोटॉन विरामावस्था में आ जाते हैं।

प्रोटॉन थेरेपी से संबद्ध चुनौतियाँ

- प्रोटॉन थेरेपी अत्यधिक विशिष्ट और महंगी उपचार पद्धति है।
- यह सभी प्रकार के कैंसर के लिए उपयोगी नहीं है।
- इस उपचार को अधिक वहनीय और सभी प्रकार के कैंसर के लिए उपयोगी बनाने के लिए अधिक अनुसंधान और नैदानिक परीक्षणों की आवश्यकता है।

8.5. फॉरवर्ड सर्च एक्सपेरिमेंट

(Forward Search Experiment: Faser)

सुर्खियों में क्यों?

CERN ने हल्के और कमजोर रूप से परस्पर अंतर्क्रिया करने वाले कणों की पहचान करने के लिए डिज़ाइन किए गए फॉरवर्ड सर्च एक्सपेरिमेंट (FASER) नामक एक नए प्रयोग को स्वीकृति प्रदान की है।

फॉरवर्ड सर्च एक्सपेरिमेंट (FASER)

- **FASER (फेज़र)** एक प्रस्तावित एक्सपेरिमेंट है जो **लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर (LHC)** में हल्के, अत्यंत कमजोर रूप से परस्पर क्रिया करने वाले कणों की खोज करने के लिए समर्पित है।
- इस प्रकार के कणों को **LHC की उच्च-ऊर्जा टक्कर** में अति-सूक्ष्म क्षेत्र (फॉर-फॉरवर्ड रीजन) में बड़ी संख्या में उत्पन्न किया जा सकता है और उसके पश्चात् ये कंक्रीट और चट्टान से होते हुए परस्पर क्रिया किए बिना लंबी दूरी तक गमन कर सकते हैं।
- इसलिए अति-सूक्ष्म क्षेत्र (फॉर-फॉरवर्ड रीजन) में स्थापित एक छोटा और सस्ता संसूचक (डिटेक्टर) अत्यधिक संवेदनशील खोज करने में सक्षम हो सकता है। **FASER कार्यक्रम को विशेष रूप से इस अवसर का लाभ उठाने के लिए डिज़ाइन किया गया है।**
- ये कण **FASER** में क्षय होकर दृश्यमान कणों में रूपांतरित हो सकते हैं, जिसे एटलस (ATLAS) इंटरैक्शन पॉइंट से 480 मीटर नीचे की ओर रखा गया है।

फेज़र कार्यक्रम का महत्व

- FASER में **डार्क फोटॉनों, डार्क हिग्स बोसॉन, हेवी न्यूट्रॉल लेप्टॉन, एक्सिओन जैसे कणों, न्यूट्रिनो और कई अन्य लंबे समय तक अस्तित्व बनाए रखने वाले कणों की खोज** करने और साथ ही न्यूट्रिनो के लिए नई जानकारी प्रदान करने की क्षमता है, जिसके कण भौतिकी और ब्रह्मांड विज्ञान (particle physics and cosmology) तथा **डार्क मैटर के संबंध में समझ विकसित करने** लिए संभावित रूप से दूरगामी निहितार्थ हैं।



- FASER को हल्के, कमजोर रूप से परस्पर क्रिया करने वाले कणों के कई संभावित प्रकारों के प्रति संवेदनशील और पृष्ठभूमि से उत्पन्न संकेत को पृथक करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।
- इसके अतिरिक्त, FASER कार्यक्रम में न्यूट्रिनो के विषय में नई अंतर्दृष्टि प्रदान करने की प्रबल संभावनाएं विद्यमान हैं। यह LHC में सर्वप्रथम न्यूट्रिनो कणों का पता लगाकर **स्टैंडर्ड मॉडल (SM)** कणों के विषय में महत्वपूर्ण जानकारी भी प्रदान कर सकता है।

संबंधित तथ्य

- **एटलस (ATLAS)** एक विशाल आकार का बहुउद्देश्यीय डिटेक्टर है जो लार्ज हैड्रोन कोलाइडर (LHC) में दो विपरीत दिशा में गति करने वाले प्रोटॉन बीम के क्रॉसिंग पॉइंट्स में से एक पर स्थित है।

लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर (LHC)

- जेनेवा के निकट फ्रांस-स्विटजरलैंड सीमा पर सर्न (CERN) में स्थित LHC एक्सलरेटर, लगभग 27 किमी की परिधि में और 100 मीटर नीचे भूमिगत विशाल सुरंग में स्थित है।
- LHC और इसके डिटेक्टरों को हमारे ब्रह्मांड का निर्माण करने वाले सबसे छोटे मूल घटकों (बिल्डिंग ब्लॉक्स) का अध्ययन करने के लिए डिज़ाइन किया गया ताकि यह पता लगाया जा सके कि ये मूल घटक क्या हैं और ये परस्पर किस प्रकार क्रिया करते (या क्रिया नहीं करते) हैं।

फिजिक्स बियॉन्ड कोलाइडर्स (PBC)

- **फिजिक्स बियॉन्ड कोलाइडर्स (PBC)** एक अन्वेषणात्मक अध्ययन है, जिसका उद्देश्य अगले दो दशकों में LHC, हाई ल्युमिनोसिटी LHC और भविष्य के अन्य संभावित कोलाइडर्स की पूरक परियोजनाओं के माध्यम से सर्न के एक्सीलरेटर कॉम्प्लेक्स और इसकी वैज्ञानिक अवसंरचना की पूर्ण वैज्ञानिक क्षमता का दोहन करना है।
- FASER कार्यक्रम PBC का एक घटक है।

डार्क मैटर

- **ब्रह्मांड का संघटन:** 68% डार्क एनर्जी, 27% डार्क मैटर, 5% नॉर्मल मैटर।
- डार्क मैटर का मुख्य गुणधर्म यह है कि यह "डार्क" है, अर्थात् यह प्रकाश का उत्सर्जन नहीं करता है।
- इसके अतिरिक्त, डार्क मैटर को दृश्यमान पदार्थ के साथ गुरुत्वाकर्षणीय रूप से परस्पर क्रिया करनी चाहिए। इसलिए, डार्क मैटर को अति व्यापक परिमाण में होना चाहिए जो आकाशगंगाओं और आकाशगंगाओं के समूहों में दृश्य गुरुत्वाकर्षण प्रभावों को उत्पन्न करने के लिए पर्याप्त हो।
- ऑब्जेक्ट्स की दो मुख्य श्रेणियां जिन्हें वैज्ञानिक डार्क मैटर हेतु संभावनाओं के रूप में मानते हैं, उनमें MACHOs और WIMPs शामिल हैं।
 - **मैसिव कॉम्पैक्ट हेलो ऑब्जेक्ट्स (MACHOs):** MACHOs वे ऑब्जेक्ट हैं जिनका आकार छोटे तारों से लेकर सुपर मैसिव ब्लैक होल तक का होता है। MACHOs साधारण पदार्थ (जैसे प्रोटॉन, न्यूट्रॉन और इलेक्ट्रॉन) से निर्मित होते हैं। वे ब्लैक होल, न्यूट्रॉन स्टार या ब्राउन ड्वार्फ हो सकते हैं।
 - **वीकली इंटरैक्टिंग मैसिव पार्टिकल्स (WIMPs):** WIMPs ऐसे अवरपरमाण्विक कण होते हैं जो साधारण पदार्थ से निर्मित नहीं होते हैं। वे परस्पर कमजोर रूप से क्रिया करते हैं क्योंकि वे साधारण पदार्थ से किसी भी प्रकार से प्रभावित हुए बिना गुज़र सकते हैं। वे द्रव्यमान के संदर्भ में 'विशाल' होते हैं (वे हल्के हैं अथवा भारी यह उस कण पर निर्भर करता है)। इनमें मुख्य रूप से न्यूट्रिनो, एक्सिऑन और न्युट्रालिऑन्स शामिल हैं।

8.6. कणों का क्षय

(Particle Decay)

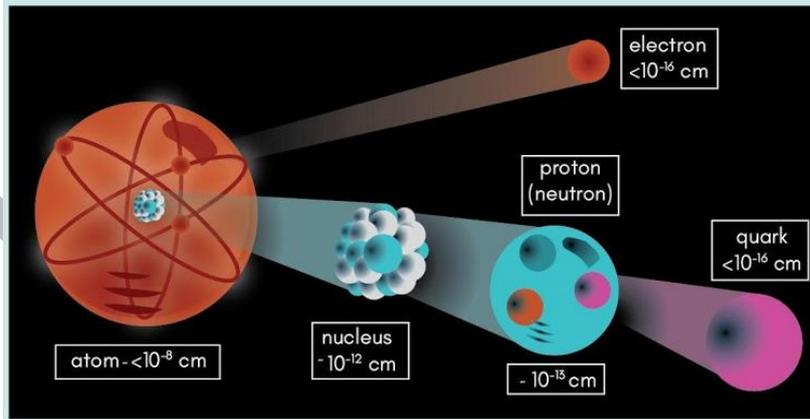
सुखियों में क्यों?

हाल ही में, CERN के वैज्ञानिक द्वारा हिग्स बोसॉन का बॉटम क्वार्क के रूप में जाने जाने वाले मूलभूत कणों में क्षय का अवलोकन किया गया।

अन्य संबंधित तथ्य

- हिग्स बोसॉन का निम्नलिखित प्रतिशत में निम्नलिखित कणों के युग्मों में क्षय होता है: बॉटम क्वार्क (58 प्रतिशत), W बोसॉन (21 प्रतिशत), Z बोसॉन (6 प्रतिशत), टाऊ लेप्टॉन (2.6 प्रतिशत) और फोटॉन (0.2 प्रतिशत)।
- **महत्व:** यह मानक भौतिकी के सिद्धांत की पुष्टि करता है जो यह निर्दिष्ट करता है कि लगभग 60% हिग्स बोसॉन का क्षय बॉटम क्वार्क के एक युग्म में हो जाता है।
 - मानक मॉडल: यह इस अवधारणा पर विकसित किया गया है कि हिग्स फील्ड क्वार्क और अन्य मूलभूत कणों को द्रव्यमान के साथ उत्पन्न करता है।
 - मानक मॉडल में **डार्क मैटर सम्मिलित नहीं हैं** जो ब्रह्मांड के 85 प्रतिशत द्रव्यमान का निर्माण करता है अथवा इसका वर्णन करता है कि क्वांटम स्तर पर गुरुत्वाकर्षण किस प्रकार कार्य करता है।
- क्वार्क भौतिकी में **मूलभूत कणों में से एक है। वे प्रोटॉन और न्यूट्रॉन जैसे हेड्रॉन के निर्माण के लिए संयोजित होते हैं, जो परमाणुओं के नाभिक के घटक होते हैं।**
- क्वार्क कणों और प्रबल बल के माध्यम से उनके मध्य होने वाली अंतःक्रियाओं के अध्ययन को कण भौतिकी (पार्टिकल फिजिक्स) कहा जाता है।
- क्वार्क का एंटीपार्टिकल एंटीक्वार्क है। **क्वार्क और एंटीक्वार्क केवल दो मूलभूत कण हैं जो भौतिकी के सभी चार मूलभूत बलों, अर्थात् गुरुत्वाकर्षण, विद्युत चुम्बकत्व, प्रबल अंतःक्रिया और दुर्बल अंतःक्रिया के माध्यम से अंतःक्रिया करते हैं।**
- क्वार्क **परिबद्धता (confinement) प्रदर्शित करता है, जिसका अर्थ है कि क्वार्क अकेले नहीं पाए जाते हैं, ये सदैव अन्य क्वार्क के साथ संयोजन में होते हैं।** इस कारण इनके गुणों (द्रव्यमान, स्पिन और समता) का प्रत्यक्ष निर्धारण संभव नहीं होता है।
- क्वार्क छह प्रकार के होते हैं: अप, डाउन, स्ट्रेंज, चार्म, बॉटम तथा टॉप। क्वार्क के प्रकार इसके गुणों को निर्धारित करते हैं।

Particle Decay (higgs boson)



हिग्स बोसॉन के बारे में

- इसे लोकप्रिय रूप से **गॉड पार्टिकल** के रूप में जाना जाता है और यह मूलभूत उप-परमाण्विक कणों के द्रव्यमान के लिए उत्तरदायी है।
- CERN में **लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर (LHC)** द्वारा यूरोपीय संघ के परमाणु अनुसंधान के लिए इसकी खोज की गई।
- CERN विश्व की सबसे बड़ी परमाणु और कण भौतिकी प्रयोगशाला है। CERN में, वैज्ञानिक और इंजीनियर ब्रह्मांड की मूलभूत संरचना के संबंध में अध्ययन कर रहे हैं।
- LHC एक्सेलरेटर हिग्स बोसॉन के अवलोकन में सक्षम दो लार्ज-पार्टिकल फिजिक्स डिटेक्टरों को होस्ट करता है- **द कॉम्पैक्ट म्यूऑन सोलेनोइड (CMS) और ए टोरोइडल LHC एपरेटस (ATLAS)।**

CERN में भारत की भागीदारी

- भारत 1970 के दशक से CERN से जुड़ा है और भारतीय वैज्ञानिक CERN में सक्रिय रूप से भाग लेते रहे हैं।
- 2017 में भारत, CERN का आधिकारिक रूप से सहयोगी सदस्य बन गया। अब, भारत दूसरे चरण पर है जहाँ वह परीक्षण संबंधी प्रस्तावों को प्रस्तुत कर सकता है और CERN की कार्यप्रणाली पर भी मतदान कर सकता है।
 - यह भारतीय उद्योगों के लिए CERN प्रोजेक्ट में प्रत्यक्षतः भाग लेने के अवसरों हेतु भी मार्ग प्रशस्त करेगा।
- भारतीय वैज्ञानिक लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर (LHC) प्रयोग, ए लार्ज आयन कोलाइडर प्रयोग (ALICE) और कॉम्पैक्ट मून सोलेनॉइड (CMS) परीक्षणों में संलग्न हैं।
 - ALICE, LHC-रिंग पर एक हेवी-आयन डिटेक्टर है, जबकि CMS, LHC में एक जनरल-पर्पस डिटेक्टर है।
- भारत ने वर्ल्डवाइड लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर ग्रिड (WLCG) हेतु सॉफ्टवेयर डिजाइन करने, विकसित करने और परिणियोजित करने के मामले में प्रमुख योगदान दिया है।
- वेरिबल एनर्जी साइक्लोट्रॉन सेंटर (VECC), कोलकाता और टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च (TIFR), मुंबई में स्थापित ग्रिड टीयर 2 केंद्रों ने विभिन्न CERN सहयोगों द्वारा कम्प्यूटेशनल नौकरियों के संचालन की सुविधा प्रदान करने वाले प्रतिबद्ध संसाधन प्रदान किए हैं।

8.7. ग्रेप्स-3

(Grapes-3)

सुर्खियों में क्यों?

हाल ही में ऊटी में ग्रेप्स-3 म्यूऑन टेलीस्कोप फैसिलिटी में शोधकर्ताओं ने विश्व में प्रथम बार, एक ही समय झंझावात मेघों (thundercloud) के विद्युत विभव, आकार और ऊँचाई का मापन किया।

अन्य संबंधित तथ्य

- झंझावात मेघों के गुणधर्मों के बारे में जानना निम्नलिखित तरीकों से उपयोगी हो सकता है:
 - विमान के नेविगेशन में सहायता तथा झंझावात मेघों से होने वाले शॉर्ट सर्किट को रोकना।
 - यदि इसकी ऊर्जा का उपयोग किया जा सके, तो यह ऊर्जा क्षेत्र के परिदृश्य को परिवर्तित कर देगा। इस तड़ितझंझा में लगभग 2 गीगावाट (GW) ऊर्जा विद्यमान हो सकती है जिससे यह एकल मेघ विश्व के सबसे शक्तिशाली परमाणु ऊर्जा संयंत्रों की तुलना में भी अधिक शक्तिशाली है।

ग्रेप्स-3 म्यूऑन टेलीस्कोप

- गामा रे एस्ट्रोनामी PeV एनर्जी फेज़-3 (ग्रेप्स-3) को एयर शावर डिटेक्टरों के एक ऐरे (array) और लार्ज एरिया म्यूऑन डिटेक्टर के माध्यम से कॉस्मिक किरणों का अध्ययन करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।
- यह प्रयोग टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च, मुंबई, भारत और ओसाका सिटी यूनिवर्सिटी, ओसाका, जापान द्वारा परस्पर सहयोग से किया जा रहा है।

इसका संसूचन कैसे किया गया?

- मेघों में निचले भाग में ऋणात्मक आवेश होता है और ऊपरी भाग में धनात्मक आवेश होता है तथा ये कई किलोमीटर मोटाई के हो सकते हैं।
- जब कॉस्मिक किरणें पृथ्वी के चारों ओर के वायु कणों पर बौछार करती हैं तब म्यूऑन और अन्य कण उत्पन्न होते हैं। इस प्रकार उत्पन्न म्यूऑन धनात्मक या ऋणात्मक आवेशयुक्त हो सकते हैं। इलेक्ट्रॉनों की तुलना में, इन कणों की घूर्णन गति लगभग आधी होती है लेकिन इनका भार 200 गुना अधिक होता है तथा पदार्थ को भेदने की क्षमता भी बेहतर होती है।
 - जब धनात्मक आवेशित म्यूऑन मेघ से होकर गिरता है तो इसकी ऊर्जा क्षय होती है, जबकि मेघ से होकर गिरने पर ऋणात्मक आवेशित म्यूऑन को ऊर्जा प्राप्त होती है और तब इसे संसूचित कर लिया जाता है। चूंकि प्रकृति में ऋणात्मक म्यूऑन की तुलना में धनात्मक म्यूऑन अधिक संख्या में उत्पन्न होते हैं इसलिए दोनों के प्रभाव एक-दूसरे से निरस्त नहीं होते हैं तथा तीव्रता में शुद्ध परिवर्तन का संसूचन होता है।
- कई मील में विस्तृत म्यूऑन-संसूचक संवेदकों के एक ऐरे और चार वैद्युत क्षेत्र (इलेक्ट्रिक फील्ड) मॉनिटरों का उपयोग करते हुए, शोधकर्ताओं ने तिडतझंझा से गुजरने वाले और इससे नहीं गुजरने वाले म्यूऑनों के मध्य ऊर्जा के औसत ह्रास का मापन किया। इस ऊर्जा क्षय से तिडतझंझा से गुजरने वाले कणों के विद्युत विभव की गणना की गई।

8.8. भारत में दो टाइम ज़ोन की मांग

(Call for Two Time Zones in India)

सुर्खियों में क्यों?

भारतीय मानक समय (IST) का अनुरक्षण करने वाली वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान परिषद की राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला (CSIR-NPL) ने एक शोध लेख प्रकाशित किया है। इस लेख के अंतर्गत भारत में दो टाइम ज़ोन (समय क्षेत्रों) की आवश्यकता का वर्णन किया गया है।

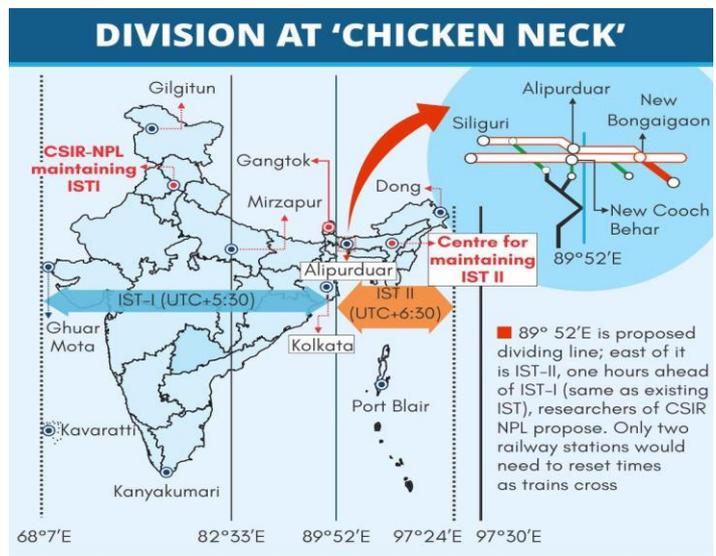
दो टाइम ज़ोन की आवश्यकता

- वर्तमान में देश में 82°30' पूर्व से गुजरने वाली देशांतर रेखा पर आधारित एक टाइम ज़ोन है।
- भारत 68°7' पूर्वी देशांतर से 97°25' पूर्वी देशांतर तक विस्तृत है। भौगोलिक परिप्रेक्ष्य से 29° के देशांतरिय विस्तार के साथ पश्चिम से पूर्व तक समय में लगभग दो घंटे का अंतर पाया जाता है। पूर्वोत्तर भारत के सुदूर पूर्वी भागों में सूर्योदय जल्दी हो जाता है (जून में तो सूर्योदय सुबह 4 बजे ही हो जाता है)। जल्दी सूर्योदय होने के कारण, कार्यालयों अथवा शैक्षिक संस्थानों के खुलने के समय तक दिन के प्रकाश के कई घंटे बीत चुके होते हैं। दूसरी तरफ, सूर्यास्त भी जल्दी होता है (शीतकाल में सूर्यास्त शाम को 4 बजे ही हो जाता है) जिससे सूर्यास्त के बाद के समय में कार्यालय अथवा अन्य संस्थानों के संचालित होने से विद्युत की खपत बढ़ जाती है।
- शोधकर्ताओं ने अनुमान लगाया कि यदि हम दो टाइम ज़ोन का अनुसरण करते हैं तो अनुमानित रूप से 20 मिलियन किलोवाट ऊर्जा की बचत हो सकती है। इसके पारिस्थितिक और पर्यावरणीय लाभ भी होंगे।
- इसका शरीर के सर्कैडियन रिदम (शरीर की आंतरिक जैविक घड़ी की लय) पर प्रभाव पड़ेगा और इस प्रकार बेहतर अवकाश और निद्रा के कारण स्वास्थ्य लाभ होगा। इसके परिणामस्वरूप लोगों की उत्पादकता में वृद्धि होगी।

- 1947 में स्वतंत्रता के पश्चात् से ही, IST संपूर्ण देश के लिए आधिकारिक समय रहा है।
- भारत में टाइम ज़ोन पहली बार 1884 में स्थापित किए गए थे। स्वतंत्रता पूर्व भारत में दो टाइम ज़ोन थे। पूर्व में, कलकत्ता टाइम, जो कि GMT से 5:30:21 घंटे आगे था, जबकि पश्चिम में, बॉम्बे टाइम जो GMT से 4:51:00 घंटे आगे था।
- 1948 में कलकत्ता टाइम छोड़ दिया गया और 1955 में बॉम्बे टाइम को छोड़ दिया गया।
- असम में पहले से ही एक चाय बागान टाइम (टी गार्डन टाइम) है, जिसे भारतीय मानक समय (IST) से एक घंटे पहले निर्धारित किया गया है।

नए टाइम ज़ोन के लिए प्रस्ताव

- शोध पत्र में दो टाइम ज़ोन IST-I (UTC + 5.30 h) और IST-II (UTC + 6.30 h) प्रस्तावित किए गए हैं।
- 89°52' पूर्व देशांतर रेखा को सीमांकन रेखा के रूप में प्रस्तावित किया गया है। यह असम और पश्चिम बंगाल के मध्य संकीर्ण सीमा से होकर गुजरती है। रेखा के पश्चिम में स्थित राज्य IST का पालन करना जारी रखेंगे (जिसे IST-I कहा जाएगा)। रेखा के पूर्व में स्थित राज्य - असम, मेघालय, नागालैंड, अरुणाचल प्रदेश, मणिपुर, मिजोरम, त्रिपुरा, अंडमान और निकोबार द्वीप समूह - IST-II का पालन करेंगे।
- रेखा की अवस्थिति को इस प्रकार समझाया गया है: "चूंकि देश में अभी तक रेलवे सिग्नल पूर्णतः स्वचालित नहीं हुए हैं। अतः दो टाइम ज़ोनों के मध्य की सीमा में कम से कम रेलवे स्टेशनों के साथ अत्यंत सीमित स्थानिक विस्तार होना चाहिए ताकि टाइम ज़ोन सीमा को पार करने के दौरान किसी भी प्रकार की अप्रिय घटनाओं से बचते हुए ट्रेन के समय को मैन्युअल रूप से प्रबंधित किया जा सके।"



टाइम ज़ोन पर कानूनी/सरकारी स्थिति

- 2002 में, त्रिपुरा के तत्कालीन राज्यपाल द्वारा दिए गए सुझाव के आधार पर, विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (DST) ने दो टाइम

जोनों की व्यवहार्यता का पता लगाने के लिए एक उच्च स्तरीय समिति का गठन किया। समिति ने पृथक टाइम ज़ोन के विचार को अस्वीकृत कर दिया।

- वर्ष 2006 में, योजना आयोग ने देश में दो टाइम ज़ोन लागू करने की अनुशंसा की और कहा कि इससे "अत्यधिक ऊर्जा" की बचत होगी।
- गुवाहाटी उच्च न्यायालय ने पिछले वर्ष केंद्र सरकार को पूर्वोत्तर के लिए पृथक टाइम ज़ोन की व्यवस्था करने का निर्देश देने की माँग करने वाली एक जनहित याचिका को खारिज कर दिया था।

सर्वाधिक टाइम ज़ोन वाले देश

- फ्रांस: 12
- संयुक्त राज्य अमेरिका: 11
- रूस: 11
- यूनाइटेड किंगडम: 9

एकाधिक टाइम ज़ोन के साथ समस्याएं

- एक से अधिक टाइम ज़ोन होने से भ्रम की स्थिति उत्पन्न होगी तथा एयरलाइंस, रेलवे और संचार सेवाओं के लिए अलग-अलग समय सारणियाँ बनानी होंगी। उदाहरण के लिए; हमारे रेलवे समय-सारणी, सिग्नलिंग और ट्रेक उपयोग का प्रबंधन अत्यधिक कठिन होगा।
- भारत में अलग-अलग टाइम ज़ोन संभावित रूप से समस्यात्मक हो सकते हैं। उन राज्यों में सरकारी कार्यालय भिन्न समय पर बंद होंगे और केवल कार्यालय समयावधि के 75% समय के लिए अभिगम्य (accessible) होंगे। इससे उत्पादकता को नुकसान पहुँचाने की संभावना है।
- बैंक आदि जैसी आवश्यक सेवाओं के साथ समय का समन्वित न होना, भारत के शेष भागों से पूर्वोत्तर क्षेत्र की पृथकता को और बढ़ा सकता है।

एकाधिक टाइम ज़ोन के लिए विकल्प

- ऊर्जा बचत लाभों को देखते हुए केंद्रीय विद्युत मंत्रालय द्वारा मान्यता प्राप्त 2012 के एक शोध पत्र में IST को आधा घंटा आगे बढ़ाने की अनुशंसा की गई। इसके अतिरिक्त, बंगलुरु स्थित नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ एडवांस्ड स्टडीज (NIAS) ने भी IST को आधा घंटा आगे बढ़ाने की अनुशंसा की, जिससे यह GMT से छह घंटे आगे हो जाए।
- यह हमें पश्चिमी देशों में अनुसरण की जाने वाली डेलाइट सेविंग्स टाइम (DST) की जटिल प्रक्रिया से भी दूर रखता है।
- NIAS शोध के अनुसार, IST को आधा घंटा आगे बढ़ाने से-
 - प्रत्येक वर्ष 2.7 बिलियन यूनिट ऊर्जा की बचत होगी। घरेलू प्रकाश व्यवस्था के कारण शाम को ऊर्जा की मांग में लगभग 16 प्रतिशत की कमी आएगी।
 - देश के लिए 1,500 करोड़ रुपये प्रति वर्ष की अनुमानित बचत होगी।
 - सामान्य जनसंख्या की उत्पादकता में वृद्धि होगी। भारत मुख्य रूप से कृषि आधारित अर्थव्यवस्था है और अधिकतम उत्पादकता के लिए सूर्य के प्रकाश का उपयोग आवश्यक है।
 - यह अव्यवस्था उत्पन्न किए बिना एक पृथक टाइम ज़ोन के लाभ को बेहतर रूप से समायोजित करेगा।

8.9. नोबेल पुरस्कार, 2018

(Noble Prizes 2018)

8.9.1. फिजियोलॉजी या मेडिसिन में नोबेल पुरस्कार

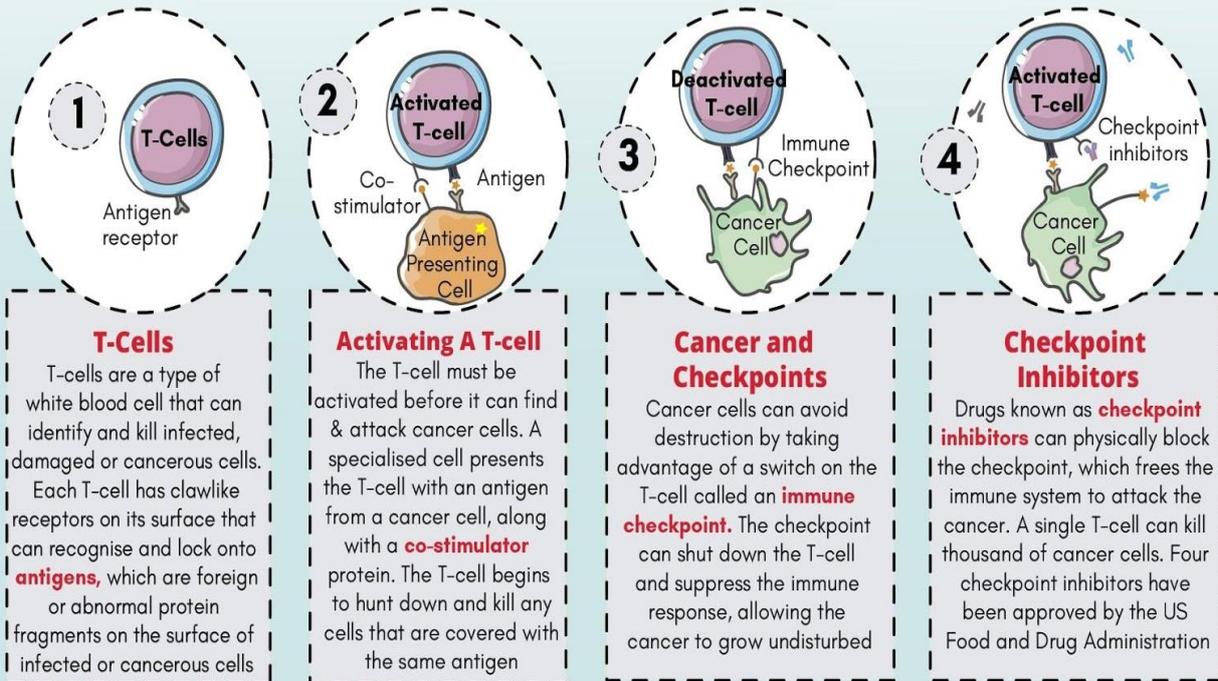
(Nobel Prize in Physiology or Medicine)

- जेम्स पी एलिसन और तासुकू होंजो को कैंसर उपचार हेतु 'इम्यून चेकपॉइंट थेरेपी' की खोज के लिए संयुक्त रूप से चिकित्सा के नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया है।
- कार्यप्रणाली: प्रतिरक्षा कोशिकाओं पर अवरोधक हटाकर, ट्यूमर कोशिकाओं पर हमला करने के लिए हमारी प्रतिरक्षा प्रणाली की अंतर्निहित क्षमता को उत्तेजित करना।

- जेम्स पी एलिसन ने एक ज्ञात प्रोटीन का अध्ययन किया जो प्रतिरक्षा प्रणाली पर ब्रेक के रूप में कार्य करता है। उन्होंने ब्रेक हटाने की क्षमता को अनुभव किया और इस प्रकार ट्यूमर पर हमला करने के लिए हमारी प्रतिरक्षा कोशिकाओं को मुक्त किया। तत्पश्चात उन्होंने रोगियों के उपचार के लिए इस अवधारणा को एक नए दृष्टिकोण में विकसित किया।
- तासुकू होंजो ने प्रतिरक्षा कोशिकाओं पर एक प्रोटीन की खोज की तथा इसकी कार्यप्रणाली के सावधानीपूर्वक अन्वेषण के पश्चात् पाया कि यह भी ब्रेक के रूप में कार्य करता है, परंतु इसकी कार्यप्रणाली भिन्न होती है। उनकी खोज पर आधारित थेरेपी कैंसर के उपचार में अत्यधिक प्रभावी सिद्ध हुई।

HOW IMMUNOTHERAPY WORKS

Cancer immunotherapy is the method that helps cells of the immune system identify and attack cancer cells

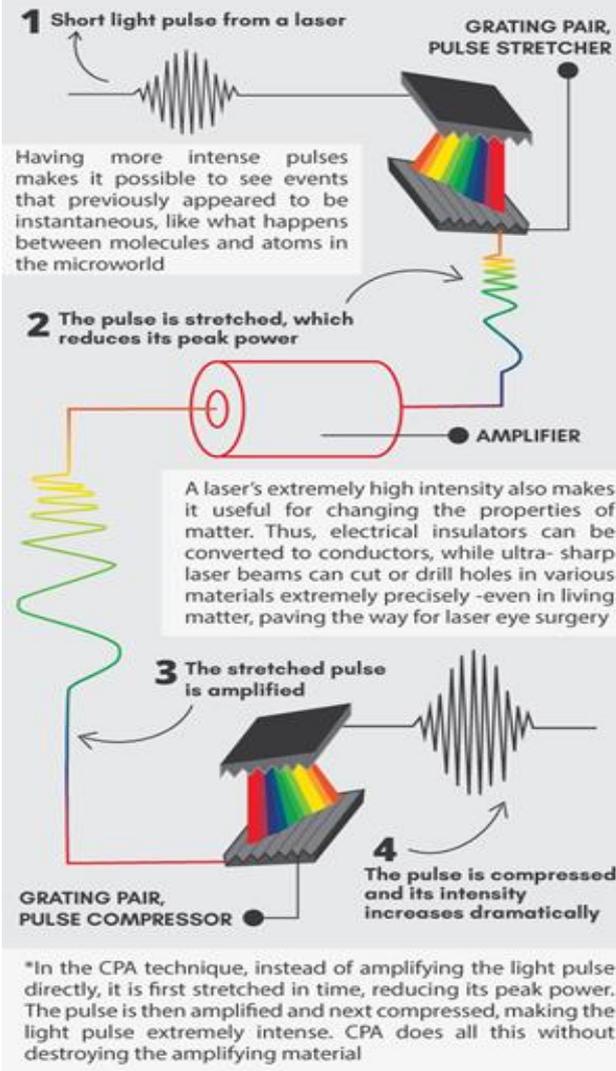


8.9.2. भौतिकी में नोबेल पुरस्कार

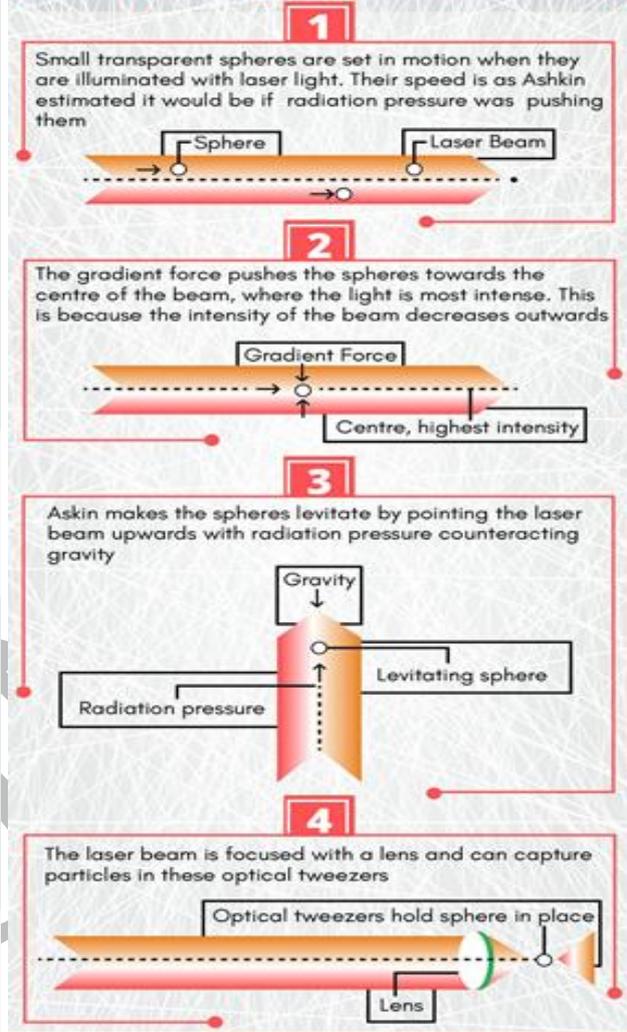
(Nobel Prize in Physics)

- भौतिकी में 2018 का नोबेल पुरस्कार लेजर भौतिकी के क्षेत्र में अभूतपूर्व आविष्कारों के लिए प्रदान किया गया। आर्थर एशकिन को ऑप्टिकल ट्वीज़र्स और जैविक प्रणालियों के उनके अनुप्रयोग के लिए पुरस्कार की आधी राशि प्रदान की जाएगी। शेष आधी राशि संयुक्त रूप से जेराड मोरी और डोन्ना स्ट्रिकलैंड को अत्यधिक ऊर्जा वाली अत्यंत सूक्ष्म लेजर पल्स उत्पन्न करने की विधि के लिए प्रदान की जाएगी। डोन्ना स्ट्रिकलैंड भौतिकी में नोबल पुरस्कार प्राप्त करने वाली तीसरी महिला हैं।
- अनुप्रयोग:
 - ऑप्टिकल ट्वीज़र्स का व्यापक रूप से प्रयोग जैविक प्रक्रियाओं के अध्ययन के लिए किया जाता है।
 - उच्च-तीव्रता लेजर के लिए चर्प्ड पल्स एम्प्लिफिकेशन (Chirped Pulse Amplification: CPA) विधि का प्रयोग। प्रत्येक वर्ष लाखों नेत्र सर्जरियाँ इसी अत्यंत सूक्ष्म लेजर बीम का उपयोग करके की जाती हैं।

HOW IT WORKS: Chirped pulse amplification (CPA)*



HOW IT WORKS: Optical tweezers



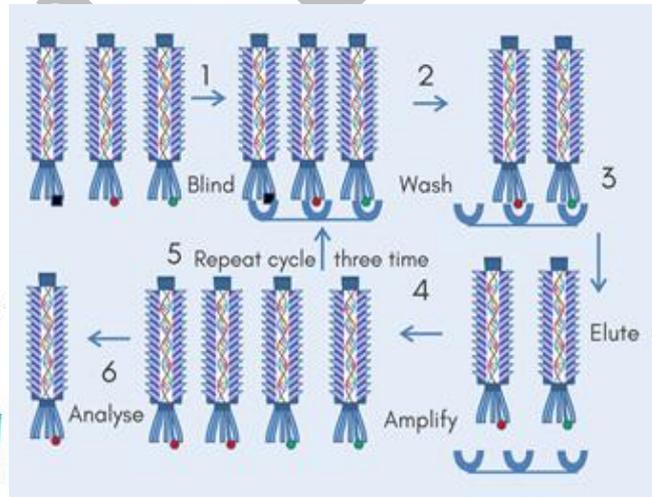
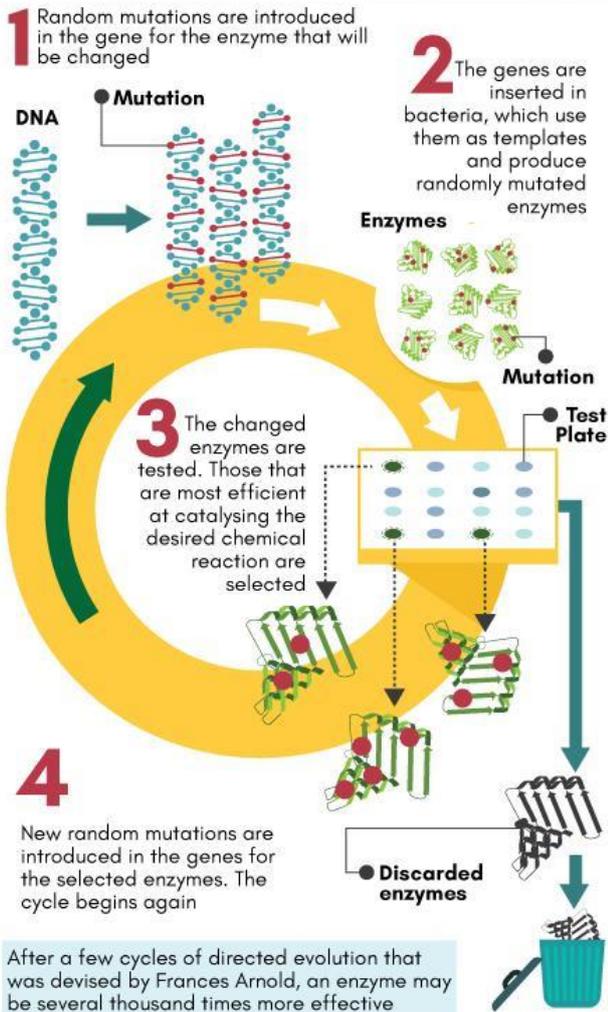
8.9.3. रसायन में नोबेल पुरस्कार

(Nobel Prize in Chemistry)

- रसायन विज्ञान में 2018 का नोबेल पुरस्कार तीन रसायन शास्त्रियों को प्रदान किया गया है। **फ्रांसिस एच. अर्नोल्ड को एंजाइमों के निर्देशित विकास** के लिए पुरस्कार की आधी राशि से सम्मानित किया जाएगा जबकि शेष आधी राशि संयुक्त रूप से **जॉर्ज पी. स्मिथ और सर ग्रेगरी पी. विंटर** को पेप्टाइड्स और एंटीबॉडी के **फेज डिस्प्ले** के लिए पुरस्कारस्वरूप प्रदान की जाएगी। अर्नोल्ड, रसायन विज्ञान के क्षेत्र में नोबेल पुरस्कार प्राप्त करने वाली पांचवीं महिला हैं।
- अनुप्रयोग:
 - निर्देशित एंजाइमों का प्रयोग रासायनिक पदार्थों, जैसे-फार्मास्यूटिकल्स और हरित परिवहन क्षेत्र के लिए नवीकरणीय ईंधन के उत्पादन में किया जाता है। ये एंजाइम एक प्रकार के प्रोटीन हैं जो रासायनिक प्रतिक्रियाओं को उत्प्रेरित करते हैं।
 - फेज डिस्प्ले, जहां एक **बैक्टीरियोफेज** (एक वायरस जो बैक्टीरिया को संक्रमित करता है) का उपयोग नए प्रोटीन को विकसित करने के लिए किया जा सकता है। फेज डिस्प्ले से ऐसे एंटी-बॉडीज का उत्पादन किया जाता है जो विषाक्त पदार्थों को निष्क्रिय कर सकते हैं, ऑटोइम्यून्यून रोगों का प्रतिरोध कर सकते हैं और मेटास्टैटिक कैंसर का उपचार कर सकते हैं। **एडलीमुमैब (Adalimumab)**, फेज डिस्प्ले के माध्यम से विकसित किया गया पहला प्रोटीन है। इसका उपयोग रूमेटॉयड अर्थराइटिस, सोराइसिस और आंत की सूजन जैसे रोगों के उपचार के लिए किया जाता है।

- फेज डिस्प्ले वैज्ञानिकों को बड़े पैमाने पर प्रोटीन अंतःक्रिया का अध्ययन करने और विशिष्ट लक्ष्यों (टारगेट) के प्रति उच्चतम बंधुता प्रदर्शित करने वाले प्रोटीन का चयन करने की अनुमति प्रदान करता है। यह एक एक अणु को छाँटने की आवश्यकता के बिना लाखों अलग-अलग प्रोटीनों की लाइब्रेरी से, लक्ष्य से जुड़ने वाले (टारगेट-बाइंडिंग) प्रोटीन की पहचान करने का माध्यम प्रदान करता है।

HOW NEW ENZYMES ARE CREATED



Copyright © by Vision IAS

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