



WHITE BOOK

विज्ञान और प्रौद्योगिकी

सिविल सेवा परीक्षा के लिए



IAS COACH ASHUTOSH
SRIVASTAVA



IAS COACH MANISH
SHUKLA



8009803231 / 9236569979

Saarthi

THE COACH

1 : 1 MENTORSHIP BEYOND THE CLASSES

- **Diagnosis** of candidates based on background, level of preparation and task completed.
- **Customized solution** based on Diagnosis.
- One to One **Mentorship.**
- Personalized schedule **planning.**
- Regular **Progress tracking.**
- **One to One classes** for Needed subjects along with online access of all the subjects.
- Topic wise **Notes Making sessions.**
- One Pager (**1 Topic 1 page**) Notes session.
- **PYQ** (Previous year questions) Drafting session.
- **Thematic charts** Making session.
- **Answer-writing** Guidance Program.
- **MOCK Test** with comprehensive & swift assessment & feedback.



Ashutosh Srivastava

(B.E. , MBA, Gold Medalist)

Mentored 250+ Successful Aspirants over a period of 12+ years for Civil Services & Judicial Services Exams at both the Centre and state levels.



Manish Shukla

Mentored 100+ Successful Aspirants over a period of 9+ years for Civil Services Exams at both the Centre and state levels.

1

अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी

भारत की अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था

- **संदर्भ:** विश्व आर्थिक मंच (WEF) की एक हालिया रिपोर्ट के अनुसार, वैश्विक अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था वर्ष 2035 तक 1.8 ट्रिलियन डॉलर तक पहुँचने की संभावना है, जो विश्व सेमीकंडक्टर उद्योग के पैमाने के लगभग समान है।

अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था क्या है?

भारत की अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था



1. वैश्विक हिस्सेदारी- वर्तमान में वैश्विक अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था का लगभग 2% है।
2. संभावित वृद्धि - वर्ष 2033 तक 44 बिलियन डॉलर तक पहुँचने का अनुमान है, जो वैश्विक हिस्सेदारी का 8% होगा।
3. आकार- भारतीय अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था का मूल्य 8.4 बिलियन डॉलर है, जिसमें डाउनस्ट्रीम सेवाओं (80%) पर निजी क्षेत्र का प्रभुत्व है।
4. CAGR- औसत वार्षिक वृद्धि दर 8%।
5. अंतरिक्ष स्टार्ट-अप - वर्ष 2014 में 1 से बढ़कर वर्ष 2023 में 189 हो गए, जिसमें 124.7 मिलियन डॉलर का निवेश है।
6. निजी क्षेत्र की भागीदारी- उपग्रह-आधारित संचार समाधान, परीक्षण सुविधाएँ और स्थानीय विनिर्माण में संलग्न हैं।
7. उपग्रह प्रक्षेपण- इसरो ने द्वारा प्रक्षेपणों में लगातार वृद्धि हुई। पिछले नौ वर्षों में 90% से अधिक प्रक्षेपण किए गए, विदेशी उपग्रह प्रक्षेपणों से 174 मिलियन डॉलर का आर्थिक लाभ प्राप्त हुआ।

- OECD द्वारा अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था को गतिविधियों की पूरी श्रृंखला और संसाधनों के उपयोग के रूप में परिभाषित किया गया है जो अंतरिक्ष के अन्वेषण, शोध, समझ, प्रबंधन और उपयोग के दौरान मानव के लिए मूल्य और लाभ सृजित करते हैं।
 - इसमें अंतरिक्ष में उपयोग के लिए अंतरिक्ष में ही उत्पादित वस्तुओं और सेवाओं को भी शामिल किया गया है।

वैश्विक अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था की वर्तमान स्थिति:

- अंतरिक्ष क्षेत्र में आर्थिक वृद्धि: स्पेस रिपोर्ट- 2022 के अनुमान के अनुसार वर्ष 2021 में अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था 469 बिलियन डॉलर की थी और एक वर्ष पहले की तुलना में इस क्षेत्र में 9% की वृद्धि दर्ज की गई है।

- स्पेसटेक एनालिटिक्स के अनुसार, भारत, अंतरराष्ट्रीय स्तर पर उद्योग में छठा सबसे बड़ा भागीदार है, जिसके पास विश्व की 3.6% अंतरिक्ष-तकनीक कंपनियाँ हैं (2021 तक)। अमेरिका अंतरिक्ष-तकनीक पारिस्थितिकी तंत्र में सभी कंपनियों के 56.4% के साथ अग्रणी स्थान पर है।
- वैश्विक अंतरिक्ष बाजार के वर्ष 2040 तक 1 ट्रिलियन डॉलर तक पहुँचने की संभावना है।

भारत की अंतरिक्ष क्षमता

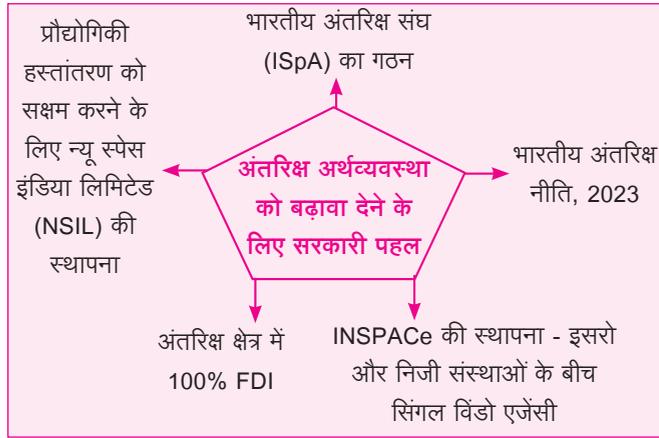
- इसरो विश्व स्तर पर छठी सबसे बड़ी अंतरिक्ष एजेंसी है, जो उपग्रह प्रक्षेपण और अंतरिक्ष मिशनों में अपनी उच्च सफलता दर के लिए प्रसिद्ध है।
- इसरो ने वर्ष 2021-2023 के बीच विदेशी उपग्रहों को प्रक्षेपित करने के लिए चार देशों के साथ छह समझौतों पर हस्ताक्षर किए हैं, जिससे 141 मिलियन डॉलर के संभावित राजस्व की प्राप्ति होगी, जो इसकी व्यावसायिक व्यवहार्यता को उजागर करता है।
- भारत अंतरिक्ष कंपनियों की संख्या के संदर्भ में वैश्विक स्तर पर पाँचवें स्थान पर है, जिसमें 400 से अधिक निजी अंतरिक्ष संस्थाएँ हैं।

भारतीय अंतरिक्ष उद्योग के विकास का कारण:

- **लागत-प्रभावशीलता:** इसरो ने वर्ष 2017 में एक बार में 104 उपग्रहों को प्रक्षेपित करने के लिए केवल \$15 मिलियन का शुल्क लिया, जबकि स्पेसएक्स एक एकल उपग्रह प्रक्षेपित के लिए लगभग \$60 मिलियन का शुल्क लेता है।
- **सिद्ध क्षमता:** इसरो ने उपग्रहों को विभिन्न कक्षाओं, जैसे कि ध्रुवीय, सूर्य-तुल्यकालिक, भूस्थिर आदि में प्रक्षेपित करने की अपनी क्षमता का प्रदर्शन किया है।
- **विश्वसनीयता:** इसरो ने वर्ष 1999-2022 के बीच विभिन्न विदेशी राज्यों के लिए 300 से अधिक उपग्रहों को प्रक्षेपित किया है, जिसकी सफलता दर 90% से अधिक है।
- **सहयोग:** इसरो प्रशिक्षण, परामर्श, तकनीकी सहायता आदि प्रदान करके अन्य देशों, विशेष रूप से विकासशील देशों में अंतरिक्ष क्षमताओं और अनुप्रयोगों के विकास का समर्थन कर रहा है।
- **निजी क्षेत्र का समर्थन:** इसरो मार्गदर्शन, समर्थन, प्राधिकरण और अपनी सुविधाओं तक पहुँच प्रदान करके निजी भागीदारों और स्टार्टअप की भागीदारी को प्रोत्साहित कर रहा है।
- **एफडीआई सीमा में वृद्धि:** वित्त मंत्रालय ने अंतरिक्ष क्षेत्र के लिए 100 प्रतिशत तक प्रत्यक्ष विदेशी निवेश (FDI) की अनुमति देने के लिए विदेशी मुद्रा प्रबंधन अधिनियम के तहत संशोधित नियमों को अधिसूचित किया है।

अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था के विकास में चुनौतियाँ:

- **स्टार्टअप के लिए विनियामक पारिस्थितिकी तंत्र का अभाव:** भारतीय स्टार्टअप में विनियामक स्पष्टता का अभाव है, जो उनके विकास में बाधा डालता है।
- **वैश्विक अर्थव्यवस्था में न्यूनतम हिस्सेदारी:** वैश्विक बाजार में भारत की हिस्सेदारी केवल 2% होने का अनुमान है, भारत को वैश्विक अंतरिक्ष बाजार में अपनी उपस्थिति का विस्तार करने के लिए भागीदारों के साथ सहयोग करना चाहिए।



- **विवाद निपटान तंत्र का अभाव:** एंट्रिक्स-देवास मामले में देखी गई मजबूत विवाद निपटान तंत्र की अनुपलब्धता, अंतरिक्ष क्षेत्र में निजी निवेश को हतोत्साहित करती है।
- **कम बजटीय आवंटन:** अमेरिका और चीन की तुलना में भारत का अंतरिक्ष बजट काफी कम है। वर्ष 2019-20 में, अमेरिका ने अपने अंतरिक्ष कार्यक्रमों पर भारत की तुलना में 10 गुना अधिक और चीन ने 6 गुना अधिक व्यय किया।
- **प्रतिभा पलायन:** भारत अपने अंतरिक्ष क्षेत्र में प्रतिभा पलायन का सामना कर रहा है, क्योंकि अग्रणी प्रतिभा नासा और ईएसए जैसे संगठनों में बेहतर अवसर और उपयुक्त वातावरण की तलाश कर रहे हैं।
- **कुशल कार्यबल की कमी:** अंतरिक्ष क्षेत्र को एयरोस्पेस इंजीनियरिंग, खगोल भौतिकी और रॉकेट विज्ञान जैसे क्षेत्रों में अत्यधिक कुशल कार्यबल की आवश्यकता है।
- **शिक्षा जगत और उद्योग जगत के बीच संबंध का अभाव:** भारत को वर्तमान शिक्षा और उद्योग जगत की जरूरतों के बीच की खाई को पाटने की जरूरत है।

आगे की राह

- **पारिस्थितिकी तंत्र को सक्षम बनाना:** भारत में भी अमेरिका और यूरोपीय देशों जैसे अग्रणी अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी वाले देशों में पाए जाने वाले प्रेरकों, इनक्यूबेटर, उद्यम पूँजीपतियों और सलाहकारों जैसी संस्कृति की आवश्यकता है।
- **उभरते क्षेत्रों के लिए विनियमों का निर्माण:** अंतरिक्ष उद्योग लगातार विकसित हो रहा है, जिसमें अंतरिक्ष पर्यटन और क्षुद्रग्रह खनन जैसे नए क्षेत्र उभर रहे हैं। अंतरिक्ष क्षेत्र की क्षमता का पूरी तरह से दोहन करने के लिए सशक्त वैश्विक विनियमों की आवश्यकता है।

- **राष्ट्रीय साइबर सुरक्षा रणनीति में अंतरिक्ष को एकीकृत करना:** भारत को अपनी राष्ट्रीय अंतरिक्ष नीति में साइबर सुरक्षा उपायों को एकीकृत करना चाहिए, इसे राष्ट्रीय साइबर सुरक्षा रणनीति और राष्ट्रीय सुरक्षा रणनीति के साथ सरेखित करना चाहिए ताकि आक्रामक और रक्षात्मक क्षमताओं को सुदृढ़ किया जा सके।
 - इसरो को प्रतिदिन 100 से अधिक साइबर हमलों का सामना करना पड़ रहा है, इसलिए भारत को भेद्यता परीक्षण के लिए उपग्रह हैकिंग सैंडबॉक्स स्थापित करके अमेरिका के उदाहरण का अनुसरण करना चाहिए।
- **अंतरिक्ष बजट में वृद्धि:** अनुसंधान केंद्रों और अंतरिक्ष मानकों को बढ़ावा देने के लिए अंतरिक्ष बजट आवंटन को सकल घरेलू उत्पाद के 0.04% से बढ़ाकर कम-से-कम 0.5% किया जाना चाहिए।
- **भारतीय अंतरिक्ष रेजिलिएंस एजेंसी:** भारत को क्वाड के अंतरिक्ष सहयोग के भीतर अंतरिक्ष आपूर्ति-श्रृंखला, सुनम्यता और सुरक्षा को बढ़ाना चाहिए, संयुक्त निगरानी तथा घटना प्रतिक्रिया अभ्यास के लिए एक केंद्रीय भारतीय अंतरिक्ष रेजिलिएंस एजेंसी की स्थापना करनी चाहिए।
- **अंतरिक्ष बल का निर्माण:** भारत, उपग्रह नेटवर्क रक्षा को मजबूत करने और उभरते अंतरिक्ष सुरक्षा परिदृश्य में प्रतिद्वंद्वी नेटवर्क के खिलाफ मुखर कार्रवाई करने के लिए अमेरिका की नकल करते हुए एक अंतरिक्ष बल का गठन कर सकता है।
- **निजी क्षेत्रों को शामिल करना और स्टार्टअप को प्रोत्साहित करना:** भारत को अमेरिका और लक्ज़मबर्ग के समान अनुकूल विनियामक और कर वातावरण के साथ निजी क्षेत्रों को प्रोत्साहित करने की आवश्यकता है और अपने उपग्रह प्रक्षेपण कार्यक्रम की सफलता को दर्शाते हुए अंतरिक्ष स्टार्टअप को प्रोत्साहित किए जाने की आवश्यकता है।

भारत में निजी अंतरिक्ष कंपनियाँ

- **स्काईरूट एयरोस्पेस:** इसके द्वारा विक्रम-एस रॉकेट विकसित किया गया है, जिसने वर्ष 2023 में अपनी पहली उड़ान भरी। यह एक छोटा उपग्रह प्रक्षेपण यान है।
- **ध्रुव स्पेस:** नैनोसैटेलाइट्स और माइक्रोसैटेलाइट्स में विशेषज्ञता, जिसमें पहले से ही कई प्रक्षेपण पूरे हो चुके हैं और आगे और भी प्रक्षेपण की योजना है।
- **अग्निक्वल् कॉसमॉस:** यह कंपनी निम्न भू-कक्षा (LEO) में छोटे उपग्रहों के लिए समर्पित, पूरी तरह से अनुकूलन योग्य तथा परिवहन योग्य अग्निबाण नामक प्रक्षेपण यान का निर्माण करती है।
- **वनवेब:** वैश्विक उपग्रह ब्रॉडबैंड समूह का निर्माण, जिसमें 400 से अधिक उपग्रह प्रक्षेपित किए जाएंगे। इसके पूर्ण होने का लक्ष्य वर्ष 2023 रखा गया था।

निजी क्षेत्र की भागीदारी का महत्त्व

- **नवाचार:** विविध ग्राहक आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए नई प्रौद्योगिकियों, उत्पादों और सेवाओं को प्रस्तुत करना।
- **प्रतिस्पर्द्धा:** प्रतिस्पर्द्धा वातावरण के माध्यम से कम लागत और बेहतर गुणवत्ता की पेशकश करना।
- **सहयोग:** पारस्परिक लाभ के लिए सरकारी एजेंसियों, शैक्षणिक संस्थानों और अंतरराष्ट्रीय संस्थाओं के साथ साझेदारी करना।
- **व्यवसायीकरण:** अंतरिक्ष परिसंपत्तियों और सेवाओं से नए बाजार और राजस्व स्रोत का निर्माण करना।
- **सामाजिक-आर्थिक विकास:** शिक्षा, स्वास्थ्य सेवा और कृषि जैसे क्षेत्रों के लिए अंतरिक्ष-आधारित समाधान प्रदान करना, सामाजिक प्रगति को बढ़ावा देना।



प्रमुख शब्दावलि

एकीकृत उपग्रह संचार, मिशन शक्ति, अंतरिक्ष क्षेत्र में एफडीआई, न्यूसपेस इंडिया लिमिटेड, अंतरिक्ष क्षेत्र में स्टार्टअप।

विगत वर्षों के प्रश्न

- अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में भारत की उपलब्धियों पर चर्चा कीजिए। इस प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग ने भारत के सामाजिक-आर्थिक विकास में किस प्रकार मदद की है? (2016)

भारतीय अंतरिक्ष नीति, 2023

संदर्भ: भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) ने हाल ही में भारतीय अंतरिक्ष नीति, 2023 का अनावरण किया, जो एक लंबे समय से प्रतीक्षित कदम है और कई वर्षों से इस पर विचार चल रहा था।

उद्देश्य: भारतीय अंतरिक्ष उद्योग के विकास को बढ़ावा देना और भारत को वैश्विक अंतरिक्ष क्षेत्र में अग्रणी बनाना।

विजन: निजी क्षेत्र को सशक्त और पोषित करके अंतरिक्ष में एक समृद्ध वाणिज्यिक उपस्थिति को बढ़ावा देना। यह इस मान्यता को दर्शाता है कि अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था के पूरे स्पेक्ट्रम में निजी संस्थाओं की भागीदारी महत्वपूर्ण है।



भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रम के उद्देश्य:

- भारत की अंतरिक्ष क्षमताओं को बढ़ाना।
- भारत में वाणिज्यिक अंतरिक्ष क्षेत्र के विकास को सक्षम और प्रोत्साहित करना।
- अंतरिक्ष को प्रौद्योगिकी विकास के चालक के रूप में उपयोग करना और संबद्ध क्षेत्रों में लाभ प्राप्त करना।
- अंतरिक्ष क्षेत्र में अंतरराष्ट्रीय संबंधों को आगे बढ़ाना।

नीति में चार नई संस्थाओं का गठन किया गया है जो नीति के कार्यान्वयन की देखरेख करेंगी:

- भारतीय राष्ट्रीय अंतरिक्ष संवर्द्धन एवं प्राधिकरण केंद्र (IN-SPACe), भारत में वाणिज्यिक अंतरिक्ष क्षेत्र को विनियमित करने और बढ़ावा देने के लिए जिम्मेवार होगा।
- भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) भारत की राष्ट्रीय अंतरिक्ष एजेंसी बनी रहेगी और अंतरिक्ष क्षेत्र में अनुसंधान एवं विकास पर ध्यान केंद्रित करेगी।

- भारतीय अंतरिक्ष अनुप्रयोग केंद्र (ISAC) भारतीय लोगों के लाभ के लिए अंतरिक्ष प्रौद्योगिकियों को विकसित करने और उन्हें लागू करने के लिए जिम्मेदार होगा।
- भारतीय अंतरिक्ष शिक्षा एवं अनुसंधान केंद्र (ISERC) भारत में अंतरिक्ष शिक्षा एवं अनुसंधान को बढ़ावा देने के लिए जिम्मेवार होगा।

भारतीय अंतरिक्ष नीति, 2023 के कुछ प्रमुख तथ्य

- NGEs को प्रवेश की अनुमति:** नीति गैर-सरकारी संस्थाओं (NGEs) को उपग्रहों के प्रक्षेपण, अंतरिक्ष स्टेशनों के संचालन और अंतरिक्ष-आधारित सेवाओं के प्रावधान सहित एंड-टू-एंड अंतरिक्ष गतिविधियों में भाग लेने की अनुमति देती है।
 - नीति NGEs को अंतरिक्ष क्षेत्र में अनुसंधान एवं विकास में निवेश करने के लिए प्रोत्साहित करती है।
- एक नियामक निकाय की स्थापना:** यह नीति भारत में वाणिज्यिक अंतरिक्ष क्षेत्र की देखरेख के लिए एक नियामक निकाय, IN-SPACe की स्थापना का प्रावधान करती है।
 - यह अंतरिक्ष प्रक्षेपण, लॉन्च पैड की स्थापना, उपग्रहों की खरीद और बिक्री तथा अन्य कार्यों के अतिरिक्त उच्च-रिजॉल्यूशन डेटा का प्रसार करने के लिए एकल खिड़की मंजूरी और प्राधिकरण एजेंसी होगी।
- भारत के लिए विजन:** यह नीति भारत के लिए वैश्विक अंतरिक्ष क्षेत्र में अग्रणी बनने के लिए एक विजन निर्धारित करती है।
 - भारतीय अंतरिक्ष नीति, 2023 भारतीय अंतरिक्ष क्षेत्र के लिए एक सकारात्मक कदम है। इस नीति से भारतीय अंतरिक्ष उद्योग के विकास को बढ़ावा मिलने तथा भारत को वैश्विक अंतरिक्ष क्षेत्र में अग्रणी बनाने की उम्मीद है।

भारतीय अंतरिक्ष नीति, 2023 के कुछ संभावित लाभ

- आर्थिक वृद्धि:** भारतीय अंतरिक्ष क्षेत्र भारतीय अर्थव्यवस्था में एक प्रमुख योगदानकर्ता है। इस नीति से इस क्षेत्र को बढ़ावा मिलने और नए रोजगार सृजित होने की उम्मीद है।
- राष्ट्रीय सुरक्षा में सुधार:** यह नीति भारत को राष्ट्रीय सुरक्षा उद्देश्यों के लिए नई अंतरिक्ष-आधारित तकनीक विकसित करने में मदद करेगी।
- अंतरराष्ट्रीय सहयोग में वृद्धि:** यह नीति भारत को अंतरिक्ष क्षेत्र में अन्य देशों के साथ सहयोग करने में मदद करेगी।
- अंतरिक्ष-आधारित सेवाओं तक पहुँच में वृद्धि:** यह नीति भारतीय व्यवसायों और व्यक्तियों के लिए संचार, नेविगेशन और भू-अवलोकन जैसी अंतरिक्ष-आधारित सेवाओं तक पहुँच को आसान बनाएगी।

भारतीय अंतरिक्ष नीति, 2023 भारत के लिए एक सकारात्मक कदम है। इस नीति से भारतीय अर्थव्यवस्था, राष्ट्रीय सुरक्षा, अंतरराष्ट्रीय सहयोग और अंतरिक्ष-आधारित सेवाओं तक पहुँच को लाभ मिलने की उम्मीद है।



प्रमुख शब्दावलि

भारतीय अंतरिक्ष नीति 2023, भारतीय राष्ट्रीय अंतरिक्ष संवर्द्धन एवं प्राधिकरण केंद्र (IN-SPACe), भारतीय अंतरिक्ष अनुप्रयोग केंद्र (ISAC)।

अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन

संदर्भ: अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन (ISS) ने हाल ही में 25 वर्ष पूरे किए हैं।

अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन के विषय में

- **अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन:** यह एक बहु-राष्ट्रीय निर्माण परियोजना है और इसका मुख्य निर्माण वर्ष 1998 और 2011 के बीच पूरा हुआ था। यह यूरोप, संयुक्त राज्य अमेरिका, रूस, कनाडा और जापान के बीच एक सहकारी कार्यक्रम है।
- **कक्षा:** अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन लगभग 430 किलोमीटर की ऊँचाई पर पृथ्वी की निम्न कक्षा (LEO) में परिक्रमा करती है, जिसका परिक्रमा पथ पृथ्वी की 90% आबादी को कवर करता है।
- **औसत गति:** अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन प्रत्येक 90 मिनट में 8 किलोमीटर प्रति सेकंड की गति से पृथ्वी का चक्कर लगाती है।
- **प्रक्षेपण:** अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन का पहला खंड अर्थात ज़ार्या (Zarya) नियंत्रण मॉड्यूल रूसी था और इसे 20 नवंबर, 1998 को प्रक्षेपित किया गया था। ISS 42 असंबली उड़ानों के दौरान पूरा हुआ था।

अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन का महत्व

- **वैश्विक सहयोग:** अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन इतिहास में सबसे बड़े अंतरराष्ट्रीय सहयोगों में से एक का प्रतिनिधित्व करती है, जिसमें कई देशों की अंतरिक्ष एजेंसियाँ शामिल हैं।
- **वैज्ञानिक अनुसंधान:** जीव विज्ञान, भौतिकी, खगोल विज्ञान और पदार्थ विज्ञान जैसे विभिन्न क्षेत्रों में प्रयोग करने के लिए एक अद्वितीय प्रयोगशाला के रूप में कार्य करती है, जिससे ज्ञान और प्रौद्योगिकी में प्रगति होती है।
- **अंतरिक्ष अन्वेषण मंच:** यह भविष्य के गहरे अंतरिक्ष अन्वेषण मिशनो के लिए एक कदम के रूप में कार्य करती है, जो लंबी अवधि की अंतरिक्ष उड़ान और अंतरिक्ष में मानव अनुकूलन में मूल्यवान अंतर्दृष्टि प्रदान करती है।
- **तकनीकी नवाचार:** अंतरिक्ष में मानव की सतत उपस्थिति के लिए आवश्यक अत्याधुनिक प्रौद्योगिकियों और प्रणालियों के विकास को बढ़ावा देना तथा पृथ्वी पर भी इनका उपयोग करना इसका एक उद्देश्य है।
- **राजनयिक संबंध:** भाग लेने वाले देशों के बीच सहयोग और सद्भावना को बढ़ावा मिलता है, साथ ही राजनीतिक मतभेदों से परे अंतरिक्ष अन्वेषण में शांतिपूर्ण सहयोग को बढ़ावा मिलता है।
- **शैक्षणिक आउटरीच:** यह शैक्षिक पहलों और आउटरीच कार्यक्रमों के माध्यम से छात्रों और जनता को जोड़कर तथा STEM क्षेत्रों में रुचि को बढ़ावा देकर भावी पीढ़ियों को प्रेरित करती है।

अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन के समक्ष उपस्थित प्रमुख चुनौतियाँ:

- **पुराना हो रहा ढाँचा:** अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन के कई घटक दो दशकों से अधिक समय से कक्षा में हैं, जिसके पुराने होने और क्षरण के बारे में चिंताएँ पैदा हो रही हैं।
- **तकनीकी अप्रचलन:** अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी में तेजी से हो रही प्रगति का तात्पर्य है कि कुछ अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन के सिस्टम और उपकरण पुराने हो सकते हैं, जिन्हें कार्यात्मक और कुशल बनाए रखने के लिए अपग्रेड करने की आवश्यकता होगी।

- **वित्त पोषण और बजटीय बाधाएँ:** अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन का संचालन और रखरखाव महंगा है साथ ही संचालन को बनाए रखने के लिए अंतरराष्ट्रीय भागीदारों से पर्याप्त धन प्राप्त करना एक चुनौती है, विशेषकर प्रतिस्पर्द्धी प्राथमिकताओं और बजटीय बाधाओं के बीच।
- **अंतरिक्ष यात्रियों के लिए स्वास्थ्य जोखिम:** लंबी अवधि की अंतरिक्ष उड़ान अंतरिक्ष यात्रियों के लिए महत्वपूर्ण स्वास्थ्य जोखिम पैदा करती है, जिसमें मांसपेशियों का अपक्षय, हड्डियों के घनत्व में कमी, विकिरण जोखिम और मनोवैज्ञानिक चुनौतियाँ शामिल हैं।
- **अंतरराष्ट्रीय सहयोग और राजनीति:** अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन अंतरराष्ट्रीय सहयोग का प्रतीक है, लेकिन भू-राजनीतिक तनाव एवं भागीदार देशों के बीच तनावपूर्ण राजनयिक संबंध संभावित रूप से सहयोग और भविष्य के संचालन को प्रभावित कर सकते हैं।
- **अंतरिक्ष मलबा और सूक्ष्म उल्काशम (Micro Meteoroids):** अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन अंतरिक्ष मलबे और सूक्ष्म उल्काशम के साथ टकराव के प्रति संवेदनशील है, जो महत्वपूर्ण घटकों को नुकसान पहुँचा सकता है और चालक दल की सुरक्षा को खतरे में डाल सकता है।
- **अंतरिक्ष पर्यटन और व्यवसायीकरण:** अंतरिक्ष पर्यटन का उदय और अंतरिक्ष गतिविधियों का बढ़ता व्यवसायीकरण, अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन परिचालन के लिए नई जटिलताएँ और चुनौतियाँ उत्पन्न कर सकता है, जिनमें नियामक मुद्दे, संसाधनों के लिए प्रतिस्पर्द्धी और संभावित हितों का टकराव शामिल है।

अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन का भविष्य:

- **भविष्य के संचालन में अनिश्चितता:** वर्ष 2022 की शुरुआत में यूक्रेन पर रूस के आक्रमण की शुरुआत के साथ अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन के भविष्य के संचालन की योजनाएँ अनिश्चित हो गईं।
- **अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन का कक्षा से बाहर निकालना:** अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन का जीवनकाल वर्ष 2030 में समाप्त होने वाला है। नासा, कनाडाई अंतरिक्ष एजेंसी और यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी ने वर्ष 2030 तक अंतरिक्ष स्टेशन का संचालन करने की प्रतिबद्धता जताई है।
 - रूसी अंतरिक्ष एजेंसी रॉसकॉसमॉस ने केवल वर्ष 2028 तक अंतरिक्ष स्टेशन के लिए प्रतिबद्धता जताई है।
 - नासा ने अंतिम डोरबिट गतिविधि पर केंद्रित "यूएस डोरबिट व्हीकल" (USDV) बनाने के लिए अमेरिकी एयरोस्पेस उद्योग से विचारों का अनुरोध किया है।

भारतीय अंतरिक्ष स्टेशन (BAS)

- इसरो वर्ष 2035 तक भारत का पहला अंतरिक्ष स्टेशन स्थापित करने के लिए चरणबद्ध तरीके से कार्य कर रहा है।
- इसरो के अनुसार, इसके बहुत छोटा होने की संभावना है, जिसका वजन अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन के 450 टन और चीनी तियांगोंग अंतरिक्ष स्टेशन के 100 टन की तुलना में केवल 20 टन होगा।



प्रमुख शब्दावलि

अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन, भारतीय अंतरिक्ष स्टेशन (BAS) आदि

विगत वर्षों के प्रश्न

- भारत की अपना स्वयं का अंतरिक्ष स्टेशन बनाने की क्या योजना है और इससे हमारे अंतरिक्ष कार्यक्रम को क्या लाभ होगा? (2019)

अंतरिक्ष पर्यटन

संदर्भ: उद्यमी और पायलट गोपी थोटाकुरा, ब्लू ओरिजिन कंपनी के NS-25 मिशन पर एक पर्यटक के रूप में अंतरिक्ष में जाने वाले पहले भारतीय बनने वाले हैं।

अंतरिक्ष पर्यटन की वर्तमान स्थिति

- **अंतरिक्ष पर्यटन का विकास:** मीडिया रिपोर्टों के अनुसार वर्ष 2023 में, अंतरिक्ष पर्यटन बाजार का मूल्य \$848.28 मिलियन था। वर्ष 2032 तक इसके \$27,861.99 मिलियन तक बढ़ने का अनुमान है।
 - वैश्विक अंतरिक्ष पर्यटन बाजार वर्ष 2023 से 2032 तक 16.20% की CAGR से बढ़ने का अनुमान है, जो वर्ष 2032 तक 3.8 बिलियन अमरीकी डॉलर से अधिक के बाजार आकार तक पहुँच जाएगा।
- **पहुँच:** हाल के वर्षों में अंतरिक्ष पर्यटन ने महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ प्राप्त की हैं, विशेष रूप से स्पेसएक्स, ब्लू ओरिजिन और वर्जिन गैलेक्टिक जैसी कंपनियों के योगदान के माध्यम से।
 - उप-कक्षीय उड़ानों का वर्तमान परिदृश्य एक अधिक विस्तृत भविष्य की ओर प्रारंभिक कदम हैं जो अंतरिक्ष अन्वेषण, विज्ञान और मनोरंजन के लिए एक नया क्षेत्र बन जाता है।
- **लागत में कमी:** अधिक प्रतिस्पर्धा और निजी भागीदारों की भागीदारी के साथ, यह यात्रा की लागत को कम करने में मदद करेगा।
 - स्पेसएक्स द्वारा अपने फाल्कन रॉकेट के साथ पुनः प्रयोज्य रॉकेट तकनीक ने अंतरिक्ष में पेलोड प्रक्षेपित करने की लागत को नाटकीय रूप से कम कर दिया है।

अंतरिक्ष पर्यटन का महत्त्व

- **अन्वेषण एवं रोमांच:** अंतरिक्ष पर्यटन व्यक्तियों को अंतरिक्ष अन्वेषण के रोमांच का प्रत्यक्ष अनुभव करने और पृथ्वी की सीमाओं से आगे बढ़कर असाधारण साहसिक यात्रा पर निकलने का एक अनूठा अवसर प्रदान करता है।
- **वैज्ञानिक अनुसंधान:** अंतरिक्ष पर्यटन से उत्पन्न राजस्व अंतरिक्ष प्रौद्योगिकियों के वैज्ञानिक अनुसंधान एवं विकास को वित्तपोषित कर सकता है, जो ब्रह्मांड के बारे में हमारी समझ को और आगे बढ़ा सकता है तथा तकनीकी प्रगति में योगदान दे सकता है।
- **आर्थिक विकास:** अंतरिक्ष पर्यटन में रोजगार के अवसर उत्पन्न करके, संबंधित उद्योगों का समर्थन करके तथा बुनियादी ढाँचे एवं अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी में निवेश को आकर्षित करके आर्थिक विकास को प्रोत्साहित करने की क्षमता है।
- **प्रेरणा और शिक्षा:** अंतरिक्ष पर्यटन सभी उम्र के लोगों के बीच STEM क्षेत्रों में रुचि बढ़ाता है, शैक्षिक प्रयासों को बढ़ावा देता है और भविष्य के वैज्ञानिकों और अंतरिक्ष यात्रियों को प्रेरित करता है।
- **पर्यावरणीय परिप्रेक्ष्य:** अंतरिक्ष से पृथ्वी को देखना ग्रह की सुंदरता, संवेदनशीलता तथा पर्यावरण संरक्षण की आवश्यकता पर एक अनूठा दृष्टिकोण प्रदान कर सकता है, जो हमारे ग्रह के प्रति जिम्मेदारी की अधिक भावना को बढ़ावा देता है।

- **अंतरराष्ट्रीय सहयोग:** अंतरिक्ष पर्यटन देशों के बीच अंतरराष्ट्रीय सहयोग और सहकारिता को सुविधाजनक बना सकता है, समग्र रूप से मानवता के लाभ के लिए अंतरिक्ष अन्वेषण, अनुसंधान और प्रौद्योगिकी विकास में साझेदारी को बढ़ावा दे सकता है।

चुनौतियाँ

- **उच्च लागत:** अंतरिक्ष पर्यटन वर्तमान में बहुत महंगा है और यह स्पष्ट नहीं है कि भविष्य में कीमतें कैसे कम होंगी।
- **सुरक्षा:** अंतरिक्ष यात्रा एक खतरनाक गतिविधि है और इसमें हमेशा दुर्घटनाओं का जोखिम रहता है।
- **कानूनी और विनियामक वातावरण:** अंतरिक्ष पर्यटन के लिए कानूनी और विनियामक वातावरण अभी भी विकास के अपने शुरुआती चरण में है।
- **स्वास्थ्य प्रभाव:** पर्यटकों पर अंतरिक्ष यात्रा के दीर्घकालिक स्वास्थ्य प्रभावों का अध्ययन करना और उन्हें समझना, संभावित जोखिमों को कम करने तथा उनकी यात्रा के दौरान पर्याप्त चिकित्सा सहायता प्रदान करने के लिए महत्वपूर्ण है।
- **सार्वजनिक धारणा एवं स्वीकृति:** अंतरिक्ष पर्यटन की सुरक्षा, मूल्य और नैतिक निहितार्थों के बारे में जनता को समझाना एक चुनौती है। समानता, संसाधन आवंटन और सामाजिक मुद्दों को दबाने से धन के संभावित विचलन के बारे में चिंताओं को संबोधित करना सार्वजनिक स्वीकृति के लिए महत्वपूर्ण है।
- **प्रशिक्षण और तैयारी:** अंतरिक्ष पर्यटकों को अंतरिक्ष यात्रा की शारीरिक एवं मनोवैज्ञानिक माँगों के लिए तैयार करने के लिए विशेष प्रशिक्षण कार्यक्रमों की आवश्यकता होती है। प्रभावी प्रशिक्षण पद्धतियों का विकास करना और यह सुनिश्चित करना कि पर्यटक अपनी यात्रा के लिए पर्याप्त रूप से तैयार हैं, एक चुनौती है।
- **अंतरिक्ष यातायात प्रबंधन:** जैसे-जैसे अंतरिक्ष पर्यटन बढ़ता है, अंतरिक्ष में बढ़ते यातायात का प्रबंधन करना और अंतरिक्ष यानों को टकराव से बचाना के बीच टकराव से बचना एक महत्वपूर्ण चुनौती बन जाता है। प्रक्षेपणों का समन्वय करना और सुरक्षित नेविगेशन के लिए प्रोटोकॉल स्थापित करना आवश्यक है।
- **बीमा और देयता:** अंतरिक्ष पर्यटन दुर्घटनाओं या घटनाओं से जुड़ी बीमा आवश्यकताओं का निर्धारण और देयता मुद्दों का समाधान करना एक जटिल चुनौती है जिसे उद्योग तथा पर्यटकों, दोनों की सुरक्षा के लिए संबोधित करने की आवश्यकता है।

आगे की राह

- **सरकारी सहायता:** भारत सरकार निजी क्षेत्र को विभिन्न तरीकों से सहायता दे सकती है, जैसे कि वित्तपोषण, कर में छूट और विनियामक राहत।
- **तकनीकी प्रगति:** इसरो की विशेषज्ञता का लाभ अंतरिक्ष पर्यटन आदि मिशनों के लिए विशेष रूप से लागत प्रभावी और विश्वसनीय पुनः प्रयोज्य प्रक्षेपण यान विकसित करने के लिए उठाया जा सकता है। इससे परिचालन लागत में कमी आएगी और अनुभव अधिक सुलभ होगा।
- **इसरो के साथ भागीदारी:** इसरो एक विश्व प्रसिद्ध अंतरिक्ष एजेंसी है और यह निजी कंपनियों को बहुमूल्य सहायता प्रदान कर सकती है।
- **अंतरराष्ट्रीय सहयोग:** निजी क्षेत्र, संसाधनों और विशेषज्ञता को साझा करने के लिए अंतरराष्ट्रीय भागीदारों के साथ सहयोग कर सकता है।

- **अंतरिक्ष पर्यटन अवसंरचना का विकास:** अंतरिक्ष पर्यटकों के लिए समर्पित स्पेसपोर्ट (Spaceports) और प्रशिक्षण सुविधाओं का निर्माण महत्वपूर्ण होगा। इसके अतिरिक्त, सुरक्षा प्रोटोकॉल तथा आपातकालीन प्रतिक्रिया तंत्र स्थापित करना आवश्यक है।
- **नियामक ढाँचा:** सरकार को अंतरिक्ष पर्यटन संचालन के लिए स्पष्ट नियम स्थापित करने की आवश्यकता है। इसके अतिरिक्त, सरकार को अंतरिक्ष उद्योग के विकास को बढ़ावा देते हुए सुरक्षा एवं पर्यावरणीय उत्तरदायित्व भी सुनिश्चित करना चाहिए।



प्रमुख शब्दावल्याँ

स्पेसएक्स, ब्लू ओरिजिन, कक्षीय तथा उप-कक्षीय, अंतरिक्ष सुरक्षा, पुनः प्रयोज्य रॉकेट प्रौद्योगिकी।

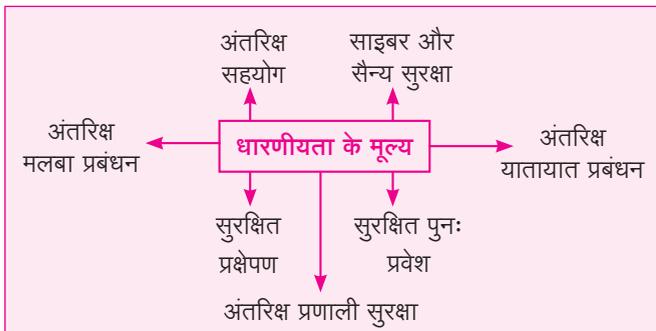
अंतरिक्ष धारणीयता

संदर्भ: नासा अपनी नई अंतरिक्ष धारणीयता रणनीति के पहले चरण के अंतर्गत पृथ्वी की कक्षा से अंतरिक्ष मलबा हटाने की योजना बना रहा है।

अंतरिक्ष धारणीयता के विषय में

- अंतरिक्ष धारणीयता, अंतरिक्ष संसाधनों का शांतिपूर्ण उद्देश्यों तथा सामाजिक-आर्थिक लाभ के लिए उपयोग करने की प्रथा है, जिससे पर्यावरण को कोई नुकसान न पहुँचे साथ ही भावी पीढ़ियों की आवश्यकताओं के साथ समझौता न हो।

अंतरिक्ष धारणीयता के समक्ष चुनौतियाँ



- **अंतरिक्ष मलबा:** अंतरिक्ष मलबा एक बड़ी समस्या है। यह उपग्रहों तथा अन्य अंतरिक्ष यान को नुकसान पहुँचा सकता है तथा यह मानव जीवन के लिए भी खतरा पैदा कर सकता है।
 - ESA's की अंतरिक्ष पर्यावरण रिपोर्ट- 2022 के अनुसार, अंतरिक्ष मलबे के 30,000 से अधिक टुकड़े दर्ज किए गए हैं और अंतरिक्ष निगरानी नेटवर्क द्वारा वे नियमित आधार पर ट्रैक किए जा रहे हैं।
- **पर्यावरणीय प्रभाव:** अंतरिक्ष गतिविधियों का पर्यावरण पर नकारात्मक प्रभाव पड़ सकता है। उदाहरण के लिए, रॉकेट प्रक्षेपण विभिन्न गैसों के साथ वायुमंडल में प्रदूषक निर्मुक्त कर सकते हैं।
- **सीमित अंतरिक्ष संसाधन:** जैसे-जैसे अंतरिक्ष गतिविधियाँ बढ़ती हैं, कक्षीय स्लॉट, रेडियो फ्रीक्वेंसी और लैंडिंग साइटों के लिए प्रतिस्पर्धा बढ़ती है, जिससे संघर्षों को रोकने तथा सभी देशों के लिए समान पहुँच सुनिश्चित करने के लिए सतत और निष्पक्ष संसाधन आवंटन महत्वपूर्ण हो जाता है।

- **अंतरिक्ष यातायात प्रबंधन:** जैसे-जैसे उपग्रहों की संख्या और अंतरिक्ष मिशन बढ़ते हैं, टकराव से बचने और सुरक्षित, कुशल अंतरिक्ष यान संचालन को बनाए रखने के लिए प्रभावी अंतरिक्ष यातायात प्रबंधन महत्वपूर्ण हो जाता है।
- **अंतरिक्ष मौसम:** सौर ज्वालाएँ और भू-चुंबकीय तूफान सहित अंतरिक्ष मौसम, उपग्रह कार्यों तथा स्थलीय संचार को बाधित करके अंतरिक्ष स्थिरता के लिए खतरा उत्पन्न कर सकते हैं।

अंतरिक्ष धारणीयता पर पहल

- **भारतीय:**
 - अंतरिक्ष परिसंपत्तियों की सुरक्षा की योजना में सहायता के लिए तथा अंतरिक्ष मलबे की निगरानी के लिए इसरो द्वारा प्रोजेक्ट नेत्र (NETRA) का संचालन किया जा रहा है।
 - हाल ही में, इसरो ने अंतरिक्ष मलबे में कमी लाने में एक महत्वपूर्ण उपलब्धि हासिल की, जिसमें कहा गया कि उसके PSLV-C58/XPoSat मिशन ने पृथ्वी की कक्षा में शून्य मलबा छोड़ा है।
- **वैश्विक:**
 - चूँकि, बाह्य अंतरिक्ष को एक साझा प्राकृतिक संसाधन माना जाता है, इसलिए बाह्य अंतरिक्ष के शांतिपूर्ण उपयोग पर संयुक्त राष्ट्र समिति (COPUOS) ने वर्ष 2019 में बाह्य अंतरिक्ष गतिविधियों की दीर्घकालिक स्थिरता सुनिश्चित करने के लिए 21 स्वैच्छिक, गैर-बाध्यकारी दिशा-निर्देशों का एक सेट अपनाया।
- **बाह्य अंतरिक्ष संधि, 1967:**
 - **विवरण:** संयुक्त राष्ट्र की बाह्य अंतरिक्ष संधि एक अंतरराष्ट्रीय समझौता है जो सदस्य देशों को बाह्य अंतरिक्ष का उपयोग केवल शांतिपूर्ण उद्देश्यों के लिए करने के लिए बाध्य करता है।
 - ◆ यह चंद्रमा और अन्य खगोलीय पिंडों सहित बाह्य अंतरिक्ष के अन्वेषण एवं उपयोग में राज्यों की गतिविधियों को नियंत्रित करने वाले सिद्धांत प्रदान करता है।
 - ◆ भारत ने वर्ष 1982 में इस संधि की पुष्टि की।
 - **उद्देश्य:** यह मुख्य रूप से बाह्य अंतरिक्ष के शांतिपूर्ण उपयोग को संबोधित करता है साथ ही अंतरिक्ष में परमाणु हथियारों की नियुक्ति को प्रतिबंधित करता है।
 - इसमें अंतरिक्ष मलबे और अंतरिक्ष वस्तुओं की पृथ्वी पर वापसी से संबंधित प्रावधान भी शामिल हैं।

अंतरिक्ष धारणीयता के लिए सुझाव

- **अंतरराष्ट्रीय समझौते करना:** हमें ऐसे अंतरराष्ट्रीय समझौते करने की आवश्यकता है जो अंतरिक्ष गतिविधियों को विनियमित करने एवं पर्यावरण की रक्षा करने में मदद करेंगे।
- **अंतरिक्ष मलबे का शमन:** अंतरिक्ष मलबे के निर्माण को कम करने के उपायों को लागू करना, जैसे कि निर्दिष्ट कक्षाओं में नियंत्रित पुनः प्रवेश या निपटान के लिए उपग्रहों तथा रॉकेटों का डिजाइन तैयार करना।
- **अंतरिक्ष यातायात प्रबंधन:** अंतरिक्ष यातायात की निगरानी और विनियमन के लिए प्रभावी प्रणालियाँ विकसित करना, उपग्रहों और मलबे के बीच सुरक्षित दूरी सुनिश्चित करना एवं टकराव को रोकना।

- **अंतरराष्ट्रीय सहयोग:** जिम्मेदार अंतरिक्ष गतिविधियों, सूचना साझाकरण तथा दिशा-निर्देशों और सर्वोत्तम प्रथाओं के पालन को बढ़ावा देने के लिए अंतरराष्ट्रीय सहयोग और समझौतों को बढ़ावा देना।
- **उपग्रह का एंड-ऑफ-लाइफ निपटान:** मलबे की समस्या में योगदान देने से बचने के लिए उपग्रह ऑपरेटर्स को उनके परिचालन जीवन के अंत में उनके सुरक्षित निपटान की योजना बनाने के लिए प्रोत्साहित करना।
- **धारणीय उपग्रह डिजाइन:** अंतरिक्ष गतिविधियों के पर्यावरणीय प्रभाव को कम करने के लिए कुशल विद्युत प्रणालियों, लघुकरण और मॉड्यूलर डिजाइनों सहित धारणीय उपग्रह प्रौद्योगिकियों के विकास और उपयोग को बढ़ावा देना।
- **शिक्षा और जागरूकता:** जिम्मेदार अंतरिक्ष प्रथाओं और अंतरिक्ष संसाधनों के संरक्षण के महत्त्व पर जोर देते हुए अंतरिक्ष धारणीयता के मुद्दों के बारे में सार्वजनिक जागरूकता बढ़ाना।

अंतरिक्ष मलबा

अंतरिक्ष मलबा या अंतरिक्ष कचरा, अंतरिक्ष में छोड़ी गई गैर-कार्यात्मक, मानव निर्मित वस्तुओं को संदर्भित करता है, जिसमें बड़े रॉकेट चरणों से लेकर छोटे पेंट के टुकड़े तक सब कुछ शामिल है।

- अंतरिक्ष मलबे में अधिकांश रॉकेट-लॉन्चिंग सामग्री और निष्क्रिय उपग्रह शामिल हैं।

अंतरिक्ष मलबे के कारण

- **तीव्र उपग्रह प्रक्षेपण:** उपग्रह प्रक्षेपण में वृद्धि अंतरिक्ष मलबे में महत्वपूर्ण रूप से योगदान देती है। उदाहरण के लिए, स्पेसएक्स की स्टारलिनक परियोजना में अभी तक सक्रिय सभी उपग्रहों की आधी संख्या के बराबर उपग्रह होंगे और इसे संभावित रूप से 12,000 से 42,000 उपग्रहों तक विस्तारित करने की योजना है।
- **निष्क्रिय उपग्रह:** पुराने उपग्रह जो अपने मिशन को पूरा कर चुके हैं, प्रायः अंतरिक्ष मलबे के रूप में कक्षा में बने रहते हैं। वर्तमान में लगभग 3,000 ऐसे निष्क्रिय उपग्रह हैं जो पृथ्वी की परिक्रमा कर रहे हैं।
- **एंटी-सैटेलाइट हथियार परीक्षण:** अमेरिका, चीन और भारत जैसे देशों ने एंटी-सैटेलाइट मिसाइल परीक्षणों के माध्यम से मलबे में वृद्धि की है।
- **उद्योग विस्तार:** सरकारी और निजी क्षेत्र के निवेश से प्रेरित तेजी से बढ़ता अंतरिक्ष उद्योग, अधिक मिशनों के प्रक्षेपण के कारण मलबे की समस्या को लगातार बढ़ा रहा है।
- **स्थायी कक्षीय मलबा:** निम्न पृथ्वी कक्षाओं के अंतर्गत मिशनों से निकलने वाला मलबा अंततः पृथ्वी के वायुमंडल में फिर से प्रवेश कर सकता है, लेकिन उच्च कक्षाओं, जैसे कि भूस्थिर कक्षाओं में मलबा बहुत लंबे समय तक रह सकता है, जिससे लगातार खतरा बना रहता है।
- **विखंडन:** टकराव, विस्फोट और पुराने उपग्रहों तथा मलबे के प्राकृतिक क्षरण से और अधिक विखंडन होता है, जिससे अंतरिक्ष मलबे की समस्या और भी जटिल हो जाती है।

निष्कर्ष: अंतरिक्ष स्थिरता एक महत्वपूर्ण मुद्दा है जिसे हमें पूरी मानवता के लिए समान लाभ सुनिश्चित करने के लिए संबोधित करने की आवश्यकता है। एक साथ काम करके, हम यह सुनिश्चित कर सकते हैं कि अंतरिक्ष का उपयोग इस तरह से किया जाए जिससे सभी को लाभ हो।

अंतरिक्ष पर्यावास

संदर्भ: वर्ष 2040 तक चंद्रमा पर निवास और स्थायी समुदाय स्थापित करने के नासा के लक्ष्य के बारे में चर्चा ने पृथ्वी से परे आकाशीय पिंडों में मानव निवास की संभावना पर व्यापक बहस छेड़ दी है।

अंतरिक्ष पर्यावास के बारे में

अंतरिक्ष पर्यावास से तात्पर्य पृथ्वी से परे चंद्रमा या मंगल जैसे खगोलीय पिंडों पर स्थायी या अर्द्ध-स्थायी मानव बस्तियों की स्थापना से है। नासा के पास अंतरिक्ष आवास अध्ययन का एक लंबा इतिहास है और अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन में अवधारणा का एक मान्य प्रमाण है।

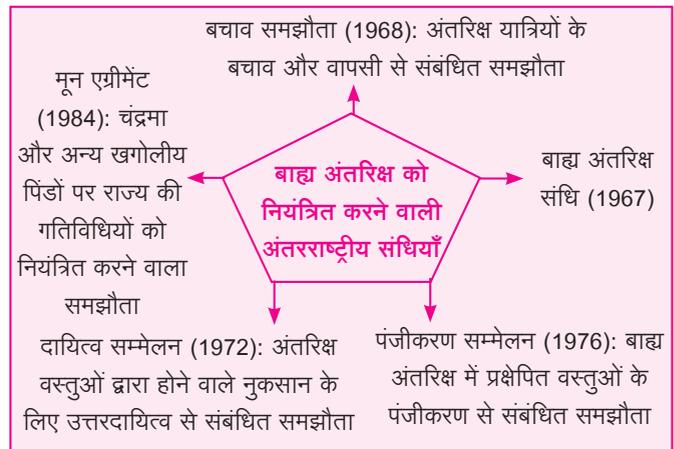
संभावित लाभ

वैज्ञानिक उन्नति: बाह्य वातावरण तथा संभावित जीवन रूपों का अध्ययन करना।

- **संसाधन अधिग्रहण:** चंद्रमा पर जल बर्फ या मंगल ग्रह पर खनिज जैसे संसाधनों तक पहुँचा।
- **मानवता का विस्तार:** पृथ्वी-आधारित खतरों से जुड़े जोखिमों को कम करना और मानव अस्तित्व को सुनिश्चित करना।
- **तकनीकी नवाचार:** जीवन समर्थन प्रणाली, विकिरण परिरक्षण और अंतरिक्ष निर्माण जैसे क्षेत्रों में प्रगति को बढ़ावा देना।
- **वैश्विक सहयोग:** यह वैश्विक गठबंधनों को मजबूत करेगा और विस्तारित अन्वेषण क्षमताएँ कुछ क्षुद्रग्रह टक्करों जैसी विनाशकारी घटनाओं के विरुद्ध पृथ्वी की सुरक्षा के लिए अंतरराष्ट्रीय तत्परता को बढ़ा सकती हैं।

चुनौतियाँ

- **तकनीकी बाधाएँ:** धारणीय जीवन समर्थन प्रणाली, विश्वसनीय विकिरण सुरक्षा और लागत प्रभावी परिवहन विकसित करना महत्वपूर्ण चुनौतियाँ हैं।
- **मनोवैज्ञानिक चिंताएँ:** अंतरिक्ष का अलगाव और कठोर वातावरण मानव मनोविज्ञान पर नकारात्मक प्रभाव डाल सकता है और इस पर सावधानीपूर्वक विचार करने की आवश्यकता है।



- **आर्थिक व्यवहार्यता:** अंतरिक्ष आवासों की स्थापना और रखरखाव की अपार लागतों को सार्वजनिक-निजी भागीदारी या संसाधन उपयोग के माध्यम से संबोधित करने की आवश्यकता है।
- **कानूनी और नैतिक मुद्दे:** स्वामित्व अधिकार, शासन संरचनाएँ और परग्रही बस्तियों के संबंध में पर्यावरणीय चिंताओं के लिए अंतरराष्ट्रीय सहयोग और स्पष्ट रूपरेखा की आवश्यकता होती है।

निष्कर्ष: अंतरिक्ष में रहना चुनौतीपूर्ण तो है, लेकिन इसमें वैज्ञानिक खोजों, संसाधन अधिग्रहण और यहाँ तक कि पृथ्वी के भविष्य के लिए समाधान की अपार संभावनाएं निहित हैं। अंतरिक्ष के क्षेत्र में भारत का बढ़ता हुआ अनुसंधान, निजी भागीदारी तथा वैश्विक सहयोग भारत को इस क्षेत्र में एक प्रमुख भागीदार बना सकता है।



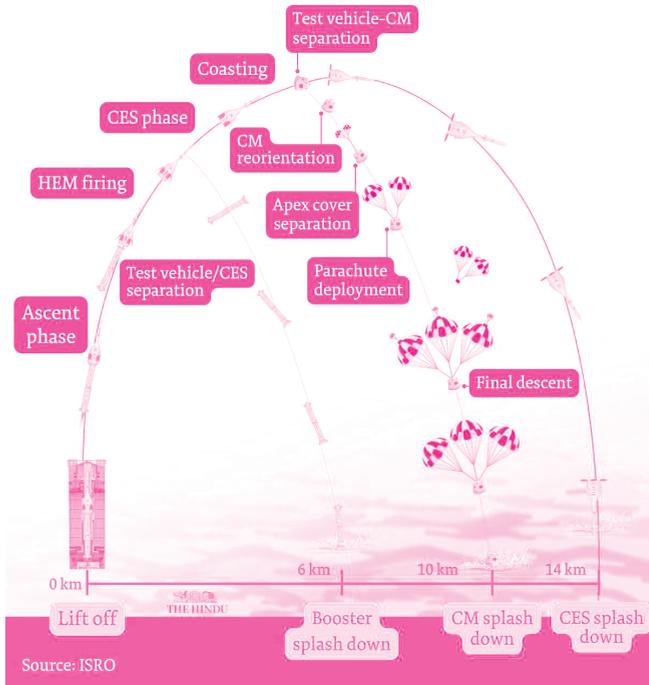
प्रमुख शब्दावल्याँ

अंतरिक्ष संसाधन, अंतरिक्ष मलबा, यातायात प्रबंधन, आवास, अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन।

गगनयान मिशन

संदर्भ: हाल ही में, भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) ने भारत की पहली मानव अंतरिक्ष उड़ान गगनयान के लिए पहली परीक्षण वाहन विकास उड़ान (TV-D1) सफलतापूर्वक निष्पादित की।

Maiden test flight of Gaganyaan mission



अधिक जानकारी

- फ्लाइट टेस्ट व्हीकल एबॉर्ट मिशन-1 (TV-D1) गगनयान परियोजना के क्रू एस्केप सिस्टम के प्रदर्शन को प्रदर्शित करेगा। यह वर्ष 2025 तक किसी भारतीय अंतरिक्ष यात्री को अंतरिक्ष में भेजने के लिए परीक्षणों की श्रृंखला में पहला है।

मिशन के विषय में

- विवरण:** गगनयान मिशन एक अंतरिक्ष मिशन है जिसका उद्देश्य मानव चालक दल को 400 किलोमीटर की कक्षा में प्रक्षेपित करके तथा उन्हें सुरक्षित रूप से पृथ्वी पर वापस लाकर इसरो की मानव अंतरिक्ष उड़ान क्षमता का प्रदर्शन करना है।

- उद्देश्य:** मानव (तीन चालक दल के सदस्यों) को पृथ्वी की निचली कक्षा में प्रक्षेपित करने तथा उन्हें बंगाल की खाड़ी या अरब सागर में उतारकर सुरक्षित रूप से पृथ्वी पर वापस लाने की क्षमता का प्रदर्शन करना।
- प्रक्षेपण यान:** प्रक्षेपण यान मार्क-3 (LVM-3)।
- कार्यक्रम की कुल लागत:** 9023.00 करोड़।

गगनयान अंतरिक्ष यान के निहित घटक

- कक्षीय मॉड्यूल:** गगनयान मिशन के केंद्रीय हब, कक्षीय मॉड्यूल (OM), जो पृथ्वी की परिक्रमा करेगा, में क्रू मॉड्यूल (CM) और सर्विस मॉड्यूल (SM) शामिल होंगे। OM उन्नत एवियोनिक्स प्रणाली से लैस होगा।
- सर्विस मॉड्यूल:** इसमें प्रणोदन प्रणाली, तापीय प्रणाली, विद्युत् प्रणाली, एवियोनिक्स प्रणाली और डिप्लॉयमेंट तंत्र शामिल हैं, जिसका उद्देश्य कक्षा में रहते हुए क्रू मॉड्यूल को आवश्यक सहायता प्रदान करना है।
- क्रू मॉड्यूल:** क्रू मॉड्यूल में चालक दल के लिए अंतरिक्ष में पृथ्वी जैसा वातावरण होगा। इसमें क्रू इंटरफेस, मानव केंद्रित उत्पाद, जीवन रक्षक प्रणाली, एवियोनिक्स और मंदन (Deceleration) प्रणाली शामिल होगी।

गगनयान मिशन का महत्त्व

- भारत के लिए महत्त्वपूर्ण उपलब्धि:** यह भारत को संयुक्त राज्य अमेरिका, रूस और चीन के बाद अंतरिक्ष में मानव भेजने वाला चौथा देश बना देगा।
- वैज्ञानिक अन्वेषण:** यह अंतरिक्ष अन्वेषण में भारत के महत्वाकांक्षी लक्ष्यों की दिशा में एक महत्त्वपूर्ण कदम है, जिसमें वर्ष 2035 तक एक भारतीय अंतरिक्ष स्टेशन स्थापित करना और वर्ष 2040 तक एक भारतीय अंतरिक्ष यात्री को चंद्रमा पर भेजना शामिल है।
- उन्नत प्रौद्योगिकी क्षमता:** भारत को मानव अंतरिक्ष अन्वेषण और वैज्ञानिक मिशन शुरू करने में सक्षम बनाता है, जिससे इसकी तकनीकी प्रगति में वृद्धि होती है।
- आर्थिक अवसर और रोजगार सृजन:** विज्ञान और अनुसंधान एवं विकास में रोजगार और मानव संसाधन विकास उत्पन्न करता है, जिससे पर्यटन को बढ़ावा मिल सकता है।
- अंतरिक्ष कूटनीति:** सहयोग और अंतरराष्ट्रीय समझौतों के माध्यम से अन्य अंतरिक्ष यात्रा करने वाले देशों के साथ भारत के संबंधों को मजबूत करता है।
- नवाचार वातावरण:** यह मिशन छात्रों की अगली पीढ़ी को प्रेरित करके देश में नवाचार और रचनात्मकता को बढ़ावा देने में मदद करेगा।
- निजी क्षेत्र का विकास:** मिशन की सफलता निजी क्षेत्र को अंतरिक्ष प्रौद्योगिकियों में निवेश करने के लिए प्रोत्साहित करेगी।
- मानव लाभकारी प्रौद्योगिकी:** गगनयान मिशन के लिए विकसित प्रौद्योगिकी का उपयोग समाज की बेहतरों के लिए किया जा सकता है।
- अंतरराष्ट्रीय सहयोग:** भारत का तकनीकी प्रदर्शन भविष्य में अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष सहयोग का मार्ग प्रशस्त करेगा।
- उद्योग-अकादमिक भागीदारी:** यह मिशन राष्ट्रीय विकास के लिए विकास गतिविधियों को पूरा करने में तथा अकादमिक-उद्योग भागीदारी को बढ़ावा देने में मदद करेगा।

गगनयान मिशन के साथ चुनौतियाँ

- **परियोजना में लंबी देरी:** परियोजना में देरी, कोविड-19 महामारी और आपूर्ति शृंखला व्यवधानों के कारण और भी बढ़ गई है।
- **विफलता के जोखिम:** मानव अंतरिक्ष उड़ान में निहित जोखिम शामिल हैं, जैसा कि रूसी सोयुज एफजी रॉकेट घटना जैसी ऐतिहासिक विफलताओं में देखा गया है।
- **विकिरण का खतरा:** अंतरिक्ष यात्रियों को अंतरिक्ष में बढ़े हुए विकिरण स्तरों का सामना करना पड़ता है, जिससे कैंसर और तंत्रिका तंत्र को नुकसान जैसी स्वास्थ्य समस्याएँ उत्पन्न हो सकते हैं।
- **गुरुत्वाकर्षण की चुनौतियाँ:** गुरुत्वाकर्षण क्षेत्रों के बीच संक्रमण ऐसी चुनौतियाँ पेश करता है जो हाथ-आँख (Hand-eye) और सिर-आँख (Head-eye) के समन्वय को प्रभावित कर सकती हैं।
- **कठोर वातावरण:** अंतरिक्ष में वायुमंडल विहीन कठोर वातावरण होता है। ऐसी परिस्थितियों में, बिना दबाव के, यह मानव शरीर के लिए चुनौतियाँ पैदा करता है।
- **स्वदेशी तकनीक:** स्वदेशी तकनीक पर निर्भरता के लिए मिशन सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए व्यापक शोध, विकास और परीक्षण की आवश्यकता होती है।
- **एक विश्वसनीय और सुरक्षित अंतरिक्ष यान विकसित करना:** मानव परिवहन के लिए एक विश्वसनीय और सुरक्षित अंतरिक्ष यान विकसित करना एक महत्वपूर्ण चुनौती है, खासकर इसरो के पहले मानव-रेटेड अंतरिक्ष यान के लिए।
- **मिशन के लिए अंतरिक्ष यात्रियों को प्रशिक्षित करना:** अंतरिक्ष में रहने और काम करने हेतु अंतरिक्ष यात्रियों को प्रशिक्षित करने की आवश्यकता होती है, जो अद्वितीय चुनौतियाँ उत्पन्न करता है।
- **मिशन के लिए आवश्यक धन जुटाना:** गगनयान मिशन एक महंगी परियोजना है जिसके लिए अत्यधिक बजट की आवश्यकता है।

निष्कर्ष: इन चुनौतियों का सामना करने के बावजूद, इसरो को गगनयान मिशन को सफलतापूर्वक पूरा करने की अपनी क्षमता पर पूरा भरोसा है, जो भारत के लिए एक महत्वपूर्ण उपलब्धि है। यह मिशन वैज्ञानिकों और इंजीनियरों की नई पीढ़ी को प्रेरित करने की क्षमता रखता है, जो इसे अंतरिक्ष अन्वेषण के भविष्य के लिए आशा की किरण बनाता है।



प्रमुख शब्दावल्याँ

क्रू मॉड्यूल, सर्विस मॉड्यूल, दबावयुक्त वॉल्यूम, कक्षीय मॉड्यूल, गुरुत्वाकर्षण बला

चंद्रयान

संदर्भ: भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) के चंद्रयान-3 के लैंडर ने 23 अगस्त, 2023 को चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुव पर सफलतापूर्वक सॉफ्ट लैंडिंग की।

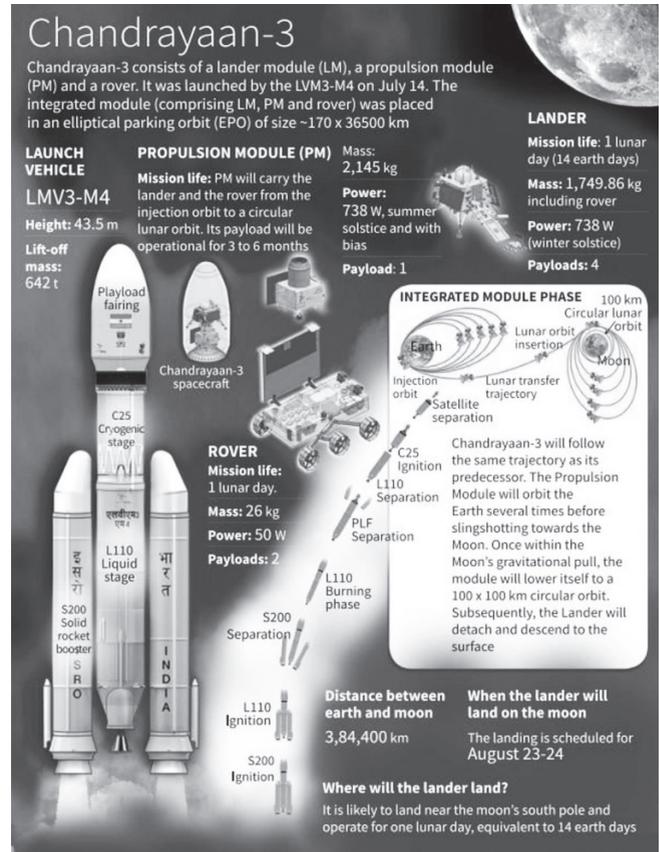
अन्य संबंधित तथ्य

- चंद्रयान-3 भारत का तीसरा चंद्र मिशन है और साथ ही यह चंद्रमा की सतह पर रोबोट लैंडर की सॉफ्ट लैंडिंग कराने का भारत का दूसरा प्रयास है।
- भारत, संयुक्त राज्य अमेरिका, तत्कालीन सोवियत संघ और चीन के बाद चंद्रमा पर सॉफ्ट लैंडिंग कराने वाला चौथा देश बन गया है। इसके अतिरिक्त, यह चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुव के पास उतरने वाला विश्व का पहला देश बन गया है।

चंद्रयान-3 के घटक

चंद्रयान-3 में तीन आवश्यक घटक शामिल हैं:

- **प्रणोदन (प्रोपल्शन) मॉड्यूल:** यह मॉड्यूल लैंडर और रोवर के संयुक्त निकाय को 100 किलोमीटर की चंद्र कक्षा में ले जाता है। यह मॉड्यूल स्पेक्ट्रो-पोलेरिमीट्री ऑफ हैबिटेबल प्लैनेट अर्थ (SHAPE) पेलोड से सुसज्जित होता है, जो चंद्र कक्षा से पृथ्वी के वर्णक्रमीय और पोलेरिमीट्रिक मापों के अध्ययन को सक्षम बनाता है।
- **लैंडर मॉड्यूल (विक्रम):** लैंडर मॉड्यूल चंद्रमा की सतह और उसके वातावरण का अध्ययन करने के लिए एक वैज्ञानिक पेलोड भी अपने साथ ले गया था। इसमें शामिल हैं:
 - **चंद्र सरफेस थर्मोफिजिकल एक्सपेरिमेंट (Chandra's Surface Thermophysical Experiment):** इसे संक्षिप्त रूप में ChaSTE भी कहा जाता है। यह तापीय चालकता और तापमान को मापता है।
 - **चंद्र भूकंपीय गतिविधि के लिए उपकरण (ILSA):** यह उपकरण लैंडिंग साइट के आसपास भूकंपीय गतिविधि का पता लगाता है।



- **लैंगमुडर प्रोब (LP):** यह उपकरण प्लाज्मा घनत्व और इसकी विविधताओं का अनुमान लगाता है। इसके अतिरिक्त, इसमें चंद्र लेजर रेंजिंग अध्ययन के लिए नासा से प्राप्त एक निष्क्रिय लेजर रेट्रोफ्लेक्टर ऐरे (**Laser Retroreflector Array**) को भी समायोजित किया गया है।
- **रोवर मॉड्यूल (प्रज्ञान):** इस मॉड्यूल में चंद्र सतह और उपसतह का अध्ययन करने के लिए उपकरण शामिल हैं। इसमें मुख्यतः शामिल हैं:
 - **अल्फा पार्टिकल एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर (APXS):** यह लैंडिंग स्थल के आसपास के क्षेत्र में स्थल की मौलिक संरचना के संबंध में अन्वेषण करता है।
 - **लेजर इन्ड्यूज्ड ब्रेकडाउन स्पेक्ट्रोस्कोपी (LIBS):** यह सतह और उपसतह की परतों में तात्विक संरचना का विश्लेषण करता है। इन स्व-स्थाने प्रयोगों से चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुव पर सल्फर (S) की मौजूदगी की स्पष्ट रूप से पुष्टि हुई है।

चंद्रयान-3 मिशन का महत्त्व

- **अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी में नेतृत्व:** चंद्रयान-3 मिशन, चंद्रमा पर सॉफ्ट लैंडिंग करने में सक्षम विशिष्ट देशों में शामिल होकर भारत की क्षमता और स्वदेशी क्रायोजेनिक इंजन की क्षमता को प्रदर्शित करता है, जो भारत को अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में अग्रणी बनाता है।
- **नई अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था में वैश्विक केंद्र:** चंद्रयान-3 नई अंतरिक्ष अर्थव्यवस्था में वैश्विक केंद्र के रूप में भारत की स्थिति को मजबूत करेगा तथा रणनीतिक साझेदारी और सहयोग को बढ़ावा देगा।
- **सॉफ्ट लैंडिंग का रणनीतिक महत्त्व:** सॉफ्ट लैंडिंग क्षमता के रणनीतिक निहितार्थ हैं, जो मानक रिफ्यूलिंग और डॉकिंग प्रौद्योगिकी तथा स्मार्ट स्पेस रोबोट प्रौद्योगिकी की प्रगति में योगदान देती है साथ ही अंतरग्रहीय विज्ञान मिशनों और अंतरिक्षीय नमूनों की पुनः प्राप्ति को सक्षम बनाती है।
- **चंद्रमा की विशेषताओं का अन्वेषण:** चंद्रयान-3 सात वैज्ञानिक पेलोडों के साथ चंद्रमा की विशेषताओं का अन्वेषण एवं अध्ययन कर रहा है। चंद्रयान-3 ने वहाँ जलबर्फ की उपस्थिति की पुष्टि की है। इसके अतिरिक्त, यह मिशन चंद्रमा के इतिहास को प्रमाणित कर रहा है और बहुमूल्य जानकारी प्रदान कर रहा है।
- **रक्षा और एयरोस्पेस के लिए अंतर्दृष्टि:** सॉफ्ट लैंडिंग क्षमता भारत के मिसाइल रक्षा कार्यक्रम के लिए अंतर्दृष्टि प्रदान करती है, जबकि पुनः प्रयोज्य प्रक्षेपण वाहन प्रौद्योगिकी भविष्य के प्रक्षेपणों के लिए लागत में कमी लाने में सहायक होती है।

चंद्रयान-4 मिशन के बारे में

- यह चंद्रमा से एकत्र किए गए नमूनों को पृथ्वी पर वापस लाने का एक मिशन है।
- **रोवर:** इस मिशन के अपने पूर्ववर्ती मिशन चंद्रयान-3 की तुलना में अधिक जटिल होने की संभावना है, जिसमें 30 किलोग्राम का रोवर था। चंद्रयान-4 में 350 किलोग्राम का विशाल रोवर उतारने की योजना है।
- रोवर का अन्वेषण क्षेत्र 1 किमी x 1 किमी होगा जो चंद्रयान-3 के 500 मीटर x 500 मीटर से काफी बड़ा है।
- **चंद्रमा पर लैंडिंग:** चंद्रयान-4 मिशन का लक्ष्य चंद्रमा के किनारे (अभी तक अन्वेषण से अछूता क्षेत्र) पर सटीक लैंडिंग करना है।

निष्कर्ष: कई चुनौतियों के बावजूद, इसरो ने चंद्रयान-3 मिशन को सफलतापूर्वक पूर्ण किया है। इस मिशन के महत्त्व को इस बात से समझा जा सकता है कि इसकी सफलता पर प्रधानमंत्री ने 23 अगस्त को **राष्ट्रीय अंतरिक्ष दिवस** के

रूप में मनाए जाने की घोषणा की है। इसके अतिरिक्त, चंद्रयान-2 और चंद्रयान-3 के लैंडिंग बिंदुओं को क्रमशः तिरंगा पॉइंट और शिवशक्ति पॉइंट का नाम दिया। यह मिशन भारत के लिए एक महत्त्वपूर्ण उपलब्धि है। यह मिशन वैज्ञानिकों तथा इंजीनियरों की नई पीढ़ी को प्रेरित करेगा और अंतरिक्ष अन्वेषण के भविष्य के लिए आशा की किरण के रूप में कार्य करेगा।

चंद्रयान-1 की उपलब्धियाँ:

- चंद्रयान-1 भारत का पहला चंद्र मिशन था जिसे इसरो ने अक्टूबर, 2008 में लॉन्च किया था।
- चंद्रयान-1 ने **चंद्रमा पर पानी के अणुओं के साक्ष्य खोजे, जिससे चंद्रमा पर पानी की मौजूदगी की पुष्टि हुई**, जो एक महत्त्वपूर्ण वैज्ञानिक सफलता थी।
- मिशन ने उच्च रिजॉल्यूशन में चंद्रमा की सतह का मानचित्रण भी किया और चंद्रमा की स्थलाकृति, खनिज संघटन और मौलिक संरचना पर विस्तृत चित्र और डेटा प्रदान किया।



प्रमुख शब्दावलि

संचार रिले उपग्रह, लेजर डॉपलर वेलोसिमीटर, चंद्रमा पर पानी, आदि।

विगत वर्षों के प्रश्न

- भारत ने चंद्रयान व मार्स ऑर्बिटर मिशनों सहित मानव-रहित अंतरिक्ष मिशनों में असाधारण सफलता प्राप्त की है, लेकिन मानव-सहित अंतरिक्ष मिशनों में प्रवेश का साहस नहीं किया है। मानव-सहित अंतरिक्ष मिशन लॉन्च करने में प्रौद्योगिकीय व सुप्रचालनिक सहित मुख्य रुकावटें क्या हैं? समालोचनात्मक परीक्षण कीजिए। (2017)
- भारत के तीसरे चंद्रमा मिशन का मुख्य कार्य क्या है जिसे इसके पहले के मिशन में हासिल नहीं किया जा सका? जिन देशों ने इस कार्य को हासिल कर लिया है उनकी सूची दीजिए। प्रक्षेपित अंतरिक्ष-यान की उपप्रणालियों को प्रस्तुत कीजिए और विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र के 'आभासी प्रक्षेपण नियंत्रण केंद्र' की उस भूमिका का वर्णन कीजिए जिसने श्रीहरिकोटा से सफल प्रक्षेपण में योगदान दिया है। (2023)

आदित्य एल-1 मिशन

संदर्भ: 2 सितंबर, 2023 को भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) ने श्रीहरिकोटा के सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र से सूर्य का अध्ययन करने के लिए अपना पहला अंतरिक्ष-आधारित मिशन आदित्य एल-1 लॉन्च किया। यह 6 जनवरी, 2024 को सफलतापूर्वक L1 बिंदु पर पहुँच गया।

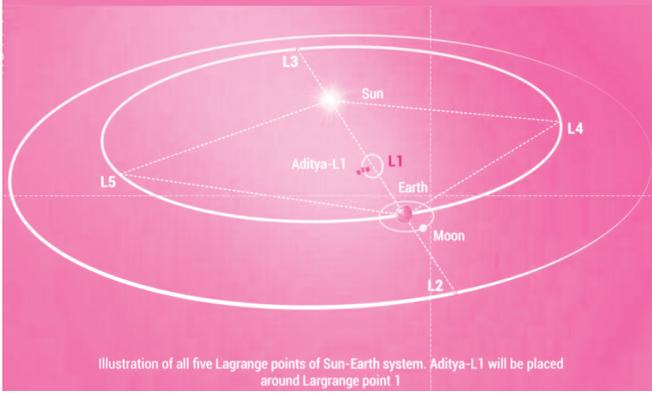
आदित्य एल-1 मिशन के बारे में

- आदित्य एल-1 सूर्य और सौर कोरोना का निरीक्षण करने वाला **पहला भारतीय अंतरिक्ष मिशन** है।
 - आदित्य का अर्थ है "सूर्य देव"।
 - आदित्य एल-1 में सात अलग अलग स्वदेशी विकसित पेलोड है।
- इसे सूर्य-पृथ्वी प्रणाली के **पहले लैंग्रेंज बिंदु (L1)** के चारों ओर एक **प्रभामंडल कक्षा** में रखा जाएगा जो इसे लगातार सूर्य का अवलोकन की अनुमति देता है। यह बिंदु पृथ्वी से लगभग 1.5 मिलियन किमी दूर है।

- इन स्थितियों में, आकाशीय पिंडों का गुरुत्वाकर्षण खिंचाव अभिकेंद्रीय बल के बराबर होता है, इस प्रकार तीसरे पिंड पर कार्य करने वाले बल एक-दूसरे को निष्क्रिय कर देते हैं।
- **PSLV C-57:** यह ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान (PSLV C-57) XL का उपयोग करते हुए 25वाँ मिशन है।

आदित्य एल-1 मिशन के उद्देश्य

- अध्ययन:
 - ऊपरी सौर वायुमंडलीय (क्रोमोस्फीयर और कोरोना) गतिशीलता का अध्ययन।
 - क्रोमोस्फीयर और कोरोनल हीटिंग का अध्ययन।
 - आंशिक रूप से आयनित प्लाज्मा की भौतिकी का अध्ययन।
 - कोरोनल मास इजेक्शन (CME) की शुरुआत।
 - सौर ज्वालाओं का अध्ययन।
- अवलोकन:
 - सूर्य से निकलने वाले कणों की गतिशीलता के अध्ययन के लिए डेटा उपलब्ध कराने वाले इन-सीटू कण और प्लाज्मा वातावरण।



- सौर कोरोना और उसके ताप प्रणाली की भौतिकी का अवलोकन।
- कोरोनल और कोरोनल लूप प्लाज्मा का परीक्षण: तापमान, वेग और घनत्व।
- CMEs का विकास, गतिशीलता और उत्पत्ति।

आदित्य एल-1 मिशन का महत्त्व

- **सौर गतिविधियों का अवलोकन:** मिशन का उद्देश्य यह समझना है कि सौर तूफान किस प्रकार उच्च ऊर्जा वाले आवेशित कण उत्पन्न करते हैं, जो संभावित रूप से उपग्रहों को नुकसान पहुंचा सकते हैं तथा हमारी आधुनिक जीवन शैली को बाधित कर सकते हैं।
- **अंतरिक्ष मौसम पूर्वानुमान:** यह पृथ्वी के निकट अंतरिक्ष वातावरण की निगरानी करेगा तथा अंतरिक्ष मौसम पूर्वानुमान मॉडल को परिष्कृत करने में योगदान देगा।
 - गंभीर अंतरिक्ष मौसम, दूरसंचार और नौवहन नेटवर्क, उच्च आवृत्ति रेडियो संचार, ध्रुवीय मार्गों पर हवाई यातायात, विद्युत पावर ग्रिड और पृथ्वी के उच्च अक्षांशों पर तेल पाइपलाइनों को प्रभावित करता है।
- **अंतरराष्ट्रीय नेतृत्व और प्रतिष्ठा:** यह महत्त्वाकांक्षी मिशन अंतरिक्ष-आधारित सौर अध्ययन में देश की पहली यात्रा है। इसरो सौर वेधशाला स्थापित करने वाली तीसरी अंतरिक्ष एजेंसी के रूप में नासा और यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी की श्रेणी में शामिल हो जाएगा।

- **वैज्ञानिक अन्वेषण:** सौर मिशनों से प्रायः अप्रत्याशित खोजें होती हैं और सूर्य के व्यवहार के बारे में नई जानकारी मिलती हैं।
 - **उदाहरण** के लिए, नासा द्वारा प्रक्षेपित पार्कर सोलर प्रोब ने सौर पवनों के बारे में नया डेटा उपलब्ध कराया है।
- **अन्य लाभ:** वैज्ञानिक लक्ष्यों की प्राथमिक खोज के अलावा, इस मिशन का प्रभाव उद्योग और समाज के महत्वपूर्ण पहलुओं तक विस्तारित है।
 - **उदाहरण** के लिए, अंतरिक्ष-आधारित सौर अध्ययन वैज्ञानिक और तकनीकी रोजगार सृजित करने, पृथ्वी पर सुरक्षा बढ़ाने और विभिन्न देशों के बीच अंतरराष्ट्रीय सहयोग बढ़ाने में मदद करते हैं।

सौर अध्ययन के लिए अन्य मिशन

- **संयुक्त राज्य अमेरिका:** पार्कर सोलर प्रोब ने दिसंबर, 2021 में सूर्य के कोरोना को स्पर्श किया। सोलर ऑर्बिटर पर ESA के साथ सहयोग, सक्रिय मिशनों में ACE, STEREO, SDO और IRIS शामिल हैं।
- **जापान:** JAXA ने वर्ष 1981 में हिनोतोरि (एस्ट्रो-ए) को प्रक्षेपित किया था।
 - JAXA के अन्य सौर अन्वेषण मिशन हैं - वर्ष 1991 में प्रक्षेपित योहकोह (SOLAR-A); 1995 में SOHO (NASA और ESA के साथ); तथा 1998 में NASA के साथ ट्रांजिएंट रीजन एंड कोरोनल एक्सप्लोरर (TRACE)।
- **यूरोप:** ESA के यूलिसिस को वर्ष 1990 में लॉन्च किया गया था और वर्ष 2009 में प्रोबा-2 (प्रोजेक्ट फॉर ऑन-बोर्ड ऑटोनामी) को लॉन्च किया गया।
 - आगामी मिशनों में प्रोबा-3, जो वर्ष 2024 के लिए निर्धारित है जिसे भारत (इसरो) द्वारा PSLV से लॉन्च किया जाएगा और स्माइल, जो वर्ष 2025 के लिए निर्धारित है, शामिल हैं।
- **चीन:** उन्नत अंतरिक्ष-आधारित सौर वेधशाला (ASO-S) या Kuafu-1 को 9 अक्टूबर, 2022 में राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान केंद्र, CAS द्वारा लॉन्च किया गया।

चुनौतियाँ

- **L1 बिंदु दूरी:** अंतरिक्ष यान को चलाने के लिए सटीक गणना और रणनीति की आवश्यकता होती है ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि यह अपने वांछित प्रक्षेप पथ पर बना रहे। सूर्य का गुरुत्वाकर्षण खिंचाव और अंतरिक्ष यान की तेज गति नेविगेशन को जटिल बना सकती है।
- **सूर्य की ऊष्मा के संपर्क में आना:** सूर्य से निकटता के कारण अंतरिक्ष यान अत्यधिक तापमान और तीव्र विकिरण के संपर्क में आ जाता है।
 - इन परिस्थितियों का सामना करने के लिए, सौर मिशनों को उन्नत सामग्रियों और तापीय संरक्षण प्रणालियों की आवश्यकता होती है, ताकि गतिशील घटकों की कार्यप्रणाली सुनिश्चित हो सके।
- **विद्युत उत्पादन:** सौर मिशनों में विद्युत उत्पादन करने के लिए सौर पैनलों का उपयोग करना होता है। हालाँकि, जैसे-जैसे वे सूर्य के करीब पहुँचते हैं, सूर्य की रोशनी इतनी तीव्र हो जाती है कि पारंपरिक सौर पैनल अंतरिक्ष यान के संचालन के लिए विद्युत उत्पादित नहीं कर पाते हैं।
- **संचार:** इतनी विशाल दूरी पर डेटा संचारित करने वाले अंतरिक्ष यान में सूर्य के रेडियो तरंग उत्सर्जन के कारण हस्तक्षेप होने से संचार में बाधा उत्पन्न होती है।
- **डेटा संग्रह:** सौर मिशन के दौरान डेटा संग्रहण की सटीकता सुनिश्चित करने के लिए वैज्ञानिक उपकरणों का सटीक मापांकन महत्वपूर्ण है, लेकिन प्रतिकूल वातावरण परिस्थितियाँ इसे एक चुनौतीपूर्ण कार्य बना देती हैं।

निष्कर्ष: आदित्य-एल1 के सफल प्रक्षेपण से भारतीय अंतरिक्ष क्षेत्र में निवेशकों की रुचि बढ़ी है और निजी भागीदारों के लिए अधिक वित्तपोषण को बढ़ावा मिलने की उम्मीद है। लार्सन एंड टुब्रो (L&T), MTAR टेक्नोलॉजीज और अनंत टेक्नोलॉजीज सहित कई निजी क्षेत्र की कंपनियों ने भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) के सौर वेधशाला मिशन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है।



प्रमुख शब्दावलिियाँ

हेलो ऑर्बिट, लेग्रेंज बिंदु (L1), PSLV-C57, क्रोमोस्फेरिक और कोरोनाल हीटिंग, कोरोनाल मास इजेक्शन, पार्कर सोलर प्रोब।

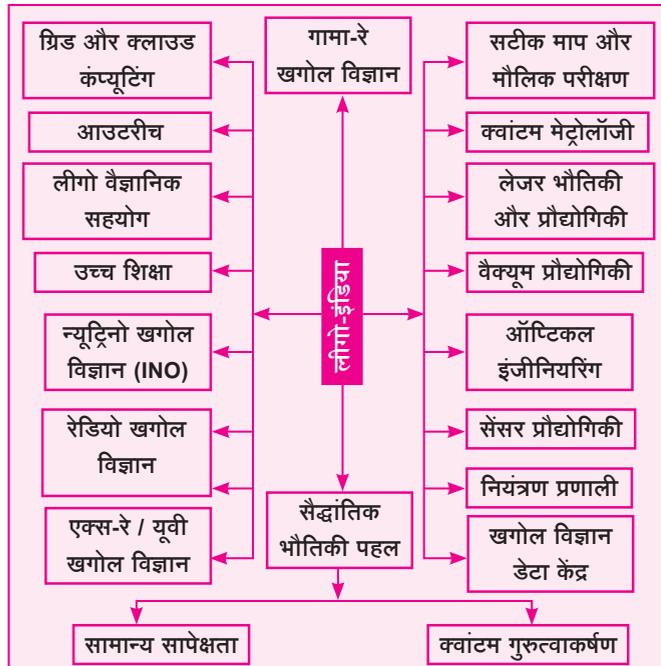
लीगो-इंडिया

संदर्भ: संयुक्त राज्य अमेरिका और भारत ने संयुक्त रूप से भारत में लेजर इंटरफेरोमीटर ग्रेविटेशनल-वेव ऑब्जर्वेटरी (LIGO) के निर्माण की योजना का अनावरण किया है।



लीगो-इंडिया के बारे में

- लेजर इंटरफेरोमीटर ग्रेविटेशनल-वेव ऑब्जर्वेटरी (LIGO) - इंडिया एक योजनाबद्ध उन्नत गुरुत्वीय-तरंग वेधशाला है, जिसे विश्वव्यापी नेटवर्क के भाग के रूप में भारत में स्थापित किया जाएगा, जिसके संकल्पना प्रस्ताव पर अब भारत और अमेरिका में सक्रिय रूप से विचार किया जा रहा है।



- लीगो-इंडिया वेधशाला महाराष्ट्र के हिंगोली जिले में स्थित है, जिसके वर्ष 2030 तक पूर्ण होने की संभावना है।

लीगो-इंडिया के संभावित लाभ

- ब्रह्मांड की बेहतर समझ:** लीगो-इंडिया विभिन्न स्रोतों से गुरुत्वीय तरंगों का पता लगाकर ब्रह्मांड के बारे में हमारी समझ को बेहतर बनाने में मदद करेगा, जिसमें विलीन होने वाले न्यूट्रॉन तारे और ब्लैक होल शामिल हैं। इससे वैज्ञानिकों को इन घटनाओं की भौतिकी का अध्ययन करने और ब्रह्मांड की संरचना एवं विकास के बारे में और अधिक जानने का मौका मिलेगा।
- नई प्रौद्योगिकियों का विकास:** लीगो-इंडिया नई तकनीक विकसित करने में मदद करेगा जिसका उपयोग मेडिकल इमेजिंग और भूकंप विज्ञान जैसे अन्य क्षेत्रों में किया जा सकता है। इसका संपूर्ण समाज पर सकारात्मक प्रभाव पड़ेगा।
- वैज्ञानिकों और इंजीनियरों की नई पीढ़ी को प्रेरणा:** लीगो-इंडिया वैज्ञानिकों और इंजीनियरों की नई पीढ़ी को काम करने का अवसर प्रदान करके उन्हें प्रेरित करेगा।
- लीगो-इंडिया अन्य टेलीस्कोप के साथ मिलकर गुरुत्वीय तरंगों का पता लगाकर बहु-संदेशवाहक खगोल विज्ञान की क्षमताओं को मजबूत करेगा, जिससे खगोल भौतिकीय घटनाओं का अधिक व्यापक अध्ययन संभव हो सकेगा।
- वैश्विक सहयोग:** नेटवर्क में लीगो-इंडिया को शामिल करने से अंतरराष्ट्रीय सहयोग को बढ़ावा मिलेगा, ज्ञान के आदान-प्रदान को बढ़ावा मिलेगा, संसाधनों को साझा किया जा सकेगा और गुरुत्वीय तरंग खगोल विज्ञान के क्षेत्र में संयुक्त अनुसंधान प्रयासों को बढ़ावा मिलेगा।
- अनुकूलित सेवाएँ:** नाविक (NavIC) को क्षेत्रीय आवश्यकताओं के अनुरूप बनाया जा सकता है, जिससे विभिन्न क्षेत्रों में नवाचार और आर्थिक विकास को बढ़ावा मिलेगा।

लीगो के बारे में

- उद्देश्य:** इसका उद्देश्य गुरुत्वीय तरंगों का पता लगाने वाली प्रयोगशालाओं का एक अंतरराष्ट्रीय नेटवर्क स्थापित करना है।
- परिशुद्धता की आवश्यकता:** इसे दुर्बल गुरुत्वीय तरंगों के कारण दूरी में होने वाले सूक्ष्म परिवर्तनों को मापने के लिए डिजाइन किया गया है, जो प्रोटॉन की लंबाई से भी कम लंबाई के होते हैं।

परिचालनात्मक लीगो

- वैश्विक नेटवर्क:** संयुक्त राज्य अमेरिका (हैनफोर्ड और लिविंग्स्टन), इटली (वर्जिनिया) और जापान (कागरा) में परिचालन।
- एक साथ संचालन:** सटीक गुरुत्वीय तरंगों का पता लगाने के लिए चार तुलनीय डिटेक्टरों को वैश्विक स्तर पर एक साथ संचालित करने की आवश्यकता है।

कार्यप्रणाली

- उपकरण डिजाइन:** दो 4-किमी लंबे निर्वात कक्ष समकोण पर व्यवस्थित किए गए हैं, जिनमें से प्रत्येक के सिरो पर दर्पण लगे हैं।
- अनुसंधान सिद्धांत:** गुरुत्वीय तरंगों के कारण एक कक्ष दीर्घ हो जाता है तथा दूसरा संकुचित हो जाता है, जिससे लौटती हुई प्रकाश किरणों की कलाओं में अंतर उत्पन्न हो जाता है।
- पुष्टि:** किरणों की कलाओं में अंतर का उत्पन्न होना, गुरुत्वीय तरंगों की उपस्थिति की पुष्टि करता है।

गुरुत्वीय तरंगें:

- 1915 ई. में आइंस्टीन के सापेक्षता के सामान्य सिद्धांत द्वारा अंतरिक्ष-समय में तरंगों की भविष्यवाणी की गई थी।
- अपनी उत्पत्ति संबंधित जानकारी का वहन करते हुए वे प्रकाश की गति से यात्रा करती हैं साथ ही गुरुत्वाकर्षण के बारे में जानकारी प्रदान करती हैं।

गुरुत्वीय तरंगों की पहली खोज:

- **ऐतिहासिक घटना:** अमेरिका में 'LIGO' ने वर्ष 2015 में गुरुत्वीय तरंगों का पता लगाया, जिसके कारण वर्ष 2017 में इसे भौतिकी का नोबेल पुरस्कार प्रदान किया गया।
- **स्रोत:** 1.3 अरब वर्ष पूर्व दो विशाल ब्लैक होल, जिनमें से प्रत्येक का द्रव्यमान सूर्य के द्रव्यमान से लगभग 29 और 36 गुना था, के विलय से ये तरंगें उत्पन्न हुई थीं।
- **शक्ति:** ब्लैक होल विलय से कुछ सबसे शक्तिशाली गुरुत्वीय तरंगें उत्पन्न होती हैं।

अंतरिक्ष आधारित गुरुत्वीय तरंग वेधशालाएँ:

- **LISA (लेजर इंटरफेरोमीटर स्पेस एंटीना):** यह NASA-ESA का एक संयुक्त मिशन है जिसका लक्ष्य त्रिभुजाकार में तीन अंतरिक्ष यानों का उपयोग करके कम आवृत्ति वाली गुरुत्वीय तरंगों का पता लगाना है।
- **विकसित LISA (eLISA):** LISA के बाद ESA का अनुवर्ती मिशन, गुरुत्वीय तरंगों का पता लगाने के लिए संवेदनशीलता को बढ़ाता है और अवलोकन समय बढ़ाता है। इसमें आठ यूरोपीय देशों - डेनमार्क, फ्रांस, जर्मनी, इटली, नीदरलैंड, स्पेन, स्विट्जरलैंड और यू.के. के वैज्ञानिक शामिल हैं।
- **LISA पाथफाइंडर:** वर्ष 2015 में लॉन्च किया गया ESA मिशन, भविष्य की अंतरिक्ष-आधारित गुरुत्वीय तरंग वेधशालाओं के लिए महत्वपूर्ण तकनीकों का प्रदर्शन करता है।

निष्कर्ष: लीगो-इंडिया परियोजना में गुरुत्वीय तरंग अनुसंधान को आगे बढ़ाने और ब्रह्मांड के बारे में हमारी समझ को बढ़ाने की अपार संभावनाएं हैं। गुरुत्वीय तरंग डिटेक्टरों के वैश्विक नेटवर्क में शामिल होने से यह सहयोग, अन्वेषण और ब्रह्मांड के रहस्यों को उजागर करने के लिए एक नया मार्ग प्रशस्त करता है।



प्रमुख शब्दावलिियाँ

गुरुत्वीय तरंगें, खगोल विज्ञान, सापेक्षता का सामान्य सिद्धांत, हिंगोली, वैक्यूम चैंबर, ब्लैक होल।

इसरो की अन्य गतिविधियाँ

इन्सैट-3DS उपग्रह

प्रसंग: मौसम पूर्वानुमान और आपदा चेतावनी क्षमताओं को बढ़ाने के उद्देश्य से इसरो द्वारा इन्सैट 3DS का सफलतापूर्वक प्रक्षेपण किया गया।

इन्सैट 3DS के बारे में

- भारतीय राष्ट्रीय उपग्रह 3DS एक विशिष्ट मौसम विज्ञान उपग्रह है जिसे मौसम पूर्वानुमान और आपदा प्रबंधन के लिए भूमि और महासागर सतहों के उन्नत मौसम संबंधी अवलोकन के लिए डिजाइन किया गया है।

- यह इन्सैट 3D उपग्रहों की शृंखला में तीसरा है। इसके पूर्ववर्ती इन्सैट-3D (2013 में लॉन्च किए गए) और इन्सैट-3DR (2016) थे।
- **विकास:** यह इसरो और भारतीय मौसम विज्ञान संगठन (IMO) के सहयोगात्मक प्रयासों का एक उपोत्पाद है।
- **उपयोगकर्ता-वित्तपोषित परियोजना:** इस उपग्रह को पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय द्वारा वित्त पोषित किया गया है, तथा इसे इसरो के I-2k बस प्लेटफार्म के समीप उत्थापन द्रव्यमान या लिफ्ट-ऑफ द्रव्यमान 2,275 किलोग्राम के साथ स्थापित किया गया है।
- **पेलोड:**
 - **मौसम विज्ञान:** यह उन्नत मौसम संबंधी अवलोकन के लिए 6-चैनल इमेजर और 19-चैनल साउंडर से सुसज्जित है।
 - **संचार:** इसमें डेटा रिसेल ट्रांसपॉंडर (DRT) और सैटेलाइट एंडेड सर्च एंड रेस्क्यू (SAS&R) ट्रांसपॉंडर शामिल हैं।

इन्सैट 3DS कैसे कार्य करता है?

- डेटा रिसेल ट्रांसपॉंडर (DRT) उपकरण स्वचालित डेटा संग्रह प्लेटफार्मों या स्वचालित मौसम स्टेशनों (AWS) से मौसम संबंधी, जल विज्ञान संबंधी और समुद्र विज्ञान संबंधी डेटा प्राप्त करके मौसम पूर्वानुमान क्षमताओं को बढ़ाता है।

इन्सैट 3DS का महत्व

- यह उपग्रह मौसम की अधिक सटीक जानकारी प्रदान करता है।
- यह वास्तविक-समय की जानकारी प्रदान करता है। यह आपदा प्रबंधन के लिए महत्वपूर्ण होगा।
- यह विभिन्न भौगोलिक क्षेत्रों (जंगलों से लेकर महासागरों और ग्लेशियरों तक) पर पर्यावरणीय प्रभाव का विश्लेषण करने में सहायक होगा।



प्रमुख शब्दावलिियाँ

इन्सैट-3D, भारतीय मौसम विज्ञान संगठन (IMO), I-2k बस प्लेटफार्म, डेटा रिसेल ट्रांसपॉंडर (DRT)।

मेघा ट्रॉपिक्स-1 (MT1) का नियंत्रित पुनःप्रवेश

संदर्भ: इसरो द्वारा मेघा ट्रॉपिक्स-1 (MT1) नामक एक उपग्रह, जो पृथ्वी की निचली कक्षा में कार्यरत है, के नियंत्रित पुनःप्रवेश के चुनौतीपूर्ण प्रयोग को 7 मार्च, 2023 को सफलतापूर्वक पूरा किया गया।

मेघा ट्रॉपिक्स-1 (MT1) के बारे में:

- MT1 को 12 अक्टूबर, 2011 में उष्णकटिबंधीय मौसम और जलवायु अध्ययन के लिए **ISRO** और **फ्रांसीसी अंतरिक्ष एजेंसी CNES** के संयुक्त उपग्रह उद्यम के रूप में लॉन्च किया गया था।
- **मिशन जीवन:** यद्यपि सैटेलाइट का जीवन मिशन केवल 3 वर्ष के लिए था लेकिन इसने वर्ष 2021 तक क्षेत्रीय और वैश्विक जलवायु मॉडल का समर्थन करते हुए एक दशक से अधिक समय तक मूल्यवान डेटा सेवाएँ प्रदान करना जारी रखा।
 - लगभग 1,000 किलोग्राम वजन वाले MT1 का कक्षीय जीवनकाल 867 किमी की ऊँचाई की 20 डिग्री झुकी हुई परिचालन कक्षा में 100 वर्षों से अधिक रहा।

- मिशन के अंत तक लगभग 125 किलोग्राम ईंधन अप्रयुक्त रह गया, जिससे दुर्घटनावश टूटने का खतरा हो सकता था।
- यह अनुमान लगाया गया कि बचा हुआ ईंधन प्रशांत महासागर में किसी निर्जन स्थान पर पूर्णतः नियंत्रित वातावरण में पुनः प्रवेश करने के लिए पर्याप्त होगा।

नियंत्रित पुनः प्रवेश:

- संयुक्त राष्ट्र/अंतर-एजेंसी अंतरिक्ष मलबा समन्वय समिति (UN/IADC) के दिशा-निर्देश सुझाते हैं कि निम्न पृथ्वी कक्षा (LEO) पिंडों को उनके जीवन के अंत में या तो उन्हें सुरक्षित क्षेत्र में नियंत्रित पुनः प्रवेश के माध्यम से या फिर अंतरिक्ष मलबे को कम करने के लिए 25 वर्ष से कम के जीवनकाल वाली कक्षा में ले जाकर कक्षा से बाहर कर दिया जाना चाहिए।
- मिशन के बाद किसी भी आकस्मिक विखंडन या टकराव के जोखिम को कम करने के लिए ऑन-बोर्ड ऊर्जा स्रोतों का “निष्क्रियीकरण” करने की भी सिफारिश की गई है।
- नियंत्रित पुनःप्रवेश के अंतर्गत बहुत कम ऊँचाई पर कक्षा से बाहर निकलना शामिल है, ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि प्रभाव टक्कर सुरक्षित क्षेत्र के भीतर हो।
- आमतौर पर, बड़े उपग्रहों/रॉकेट पिंडों को, जो पुनः प्रवेश के बाद वायु-तापीय विखंडन से बच निकलने की संभावना रखते हैं, नियंत्रित पुनः प्रवेश कराया जाता है, ताकि धरातल पर दुर्घटना का जोखिम सीमित किया जा सके।
- हालाँकि, ऐसे सभी उपग्रहों को विशेष रूप से उनकी कार्य समाप्ति पर नियंत्रित पुनःप्रवेश के लिए डिजाइन किया गया है।

बाह्य अंतरिक्ष में सुरक्षित और सतत प्रचालनों के लिए प्रतिबद्ध एक जिम्मेदार अंतरिक्ष एजेंसी के रूप में, इसरो निम्न पृथ्वी कक्षा पिंडों के मिशन के बाद निपटान पर यू.एन./आई.ए.डी.सी. अंतरिक्ष मलबा उपशमन दिशा-निर्देशों के बेहतर अनुपालन के लिए सक्रिय रूप से प्रयास करता है। एम.टी.1 का पुनः-प्रवेश प्रयोग वर्तमान प्रयासों के एक भाग के रूप में किया गया है क्योंकि पर्याप्त बचे हुए ईंधन के साथ इस सैटेलाइट ने प्रासंगिक पद्धतियों का परीक्षण करने तथा पृथ्वी के वायुमंडल में सीधे पुनः-प्रवेश करके मिशन के बाद निपटान से संबद्ध प्रचालन बारीकियों को समझने का एक अनूठा अवसर प्रदान किया है।



प्रमुख शब्दावलिियाँ

फ्रांसीसी अंतरिक्ष एजेंसी, नियंत्रित पुनःप्रवेश, संयुक्त राष्ट्र/अंतर-एजेंसी अंतरिक्ष मलबा समन्वय समिति (UN/IADC), डीऑर्बिटिंग, एयरो-थर्मल विखंडन, आदि।

पुनः प्रयोज्य प्रक्षेपण यान - (RLV-LEX)

संदर्भ: इसरो ने 2 अप्रैल, 2023 को एयरोनॉटिकल टेस्ट रेंज (एटीआर), चित्रदुर्ग, कर्नाटक में रीयूजेबल लॉन्च व्हीकल ऑटोनोमस लैंडिंग मिशन (आरएलवी एलईएक्स) का सफल परीक्षण किया।

विवरण: इसरो का RLV-LEX पूरी तरह से पुनः प्रयोज्य प्रक्षेपण यान विकसित करने के प्रयासों का भाग है।

- इसका उद्देश्य अंतरिक्ष तक पहुँच के लिए प्रक्षेपण लागत में भारी कमी (संभावित रूप से 80% तक) लाना है।

प्रमुख विशेषताएँ:

- पुष्पक नामक एक पंखयुक्त वाहन को भारतीय वायुसेना के चिनूक हेलीकॉप्टर द्वारा उठाया गया था और 4.5 किमी की ऊँचाई से छोड़ा गया था। जिसने सफलतापूर्वक लैंडिंग की।
- इसके अंतर्गत स्वायत्त लैंडिंग और पुनः प्रयोज्यता जैसी प्रौद्योगिकियों का सफलतापूर्वक प्रदर्शन किया गया।
- इस परीक्षण गतिविधि के अंतर्गत उच्च गति की लैंडिंग स्थितियों का सफलतापूर्वक अनुकरण किया गया।

उद्देश्य:

- ब्रेक पैराशूट सिस्टम सहित कई अत्याधुनिक तकनीकों का परीक्षण।
- स्वायत्त नेविगेशन और नियंत्रण प्रणालियों का मूल्यांकन करना।
- हाई स्पीड स्वायत्त लैंडिंग करने के लिए आवश्यक नेविगेशन, नियंत्रण प्रणाली, लैंडिंग गियर आदि क्षेत्रों में स्वदेशी रूप से विकसित प्रौद्योगिकियों को फिर से प्रमाणित करना।

महत्त्व:

- पुनः प्रयोज्य प्रक्षेपण यान बारंबार अंतरिक्ष मिशनों के लिए लागत प्रभावी और विश्वसनीय मार्ग प्रदान करते हैं।
- यह भारत के भविष्य के दो-चरणीय कक्षीय प्रक्षेपण यान के लिए मार्ग प्रशस्त करता है।



प्रमुख शब्दावलिियाँ

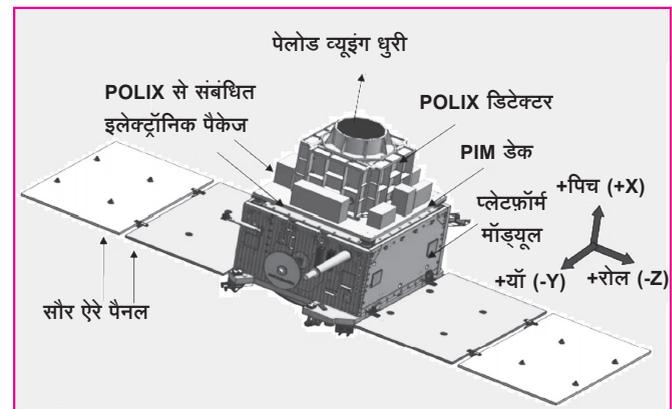
प्रक्षेपण लागत, पंखयुक्त डिजाइन, पुष्पक, तापीय संरक्षण, दो-चरणीय कक्षीय प्रक्षेपण वाहना।

एक्स-रे पोलेरीमीटर उपग्रह

संदर्भ: इसरो (भारत) ने अपना पहला एक्स-रे पोलेरीमीटर उपग्रह 1 जनवरी, 2024 को PSLV रॉकेट के माध्यम से लॉन्च किया और इसका परिचालन जीवनकाल कम-से-कम पाँच वर्ष होने की उम्मीद है।

अधिक जानकारी

- श्रीहरिकोटा के सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र से ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान (PSLV-C58) द्वारा एक्स-रे पोलेरीमीटर सैटेलाइट (XPoSat) लॉन्च किया गया।



- **उद्देश्य:** यह भारत का अग्रणी पोलेरीमेट्री मिशन है जिसका उद्देश्य चरम स्थितियों में खगोलीय स्रोतों की विभिन्न गतिशीलता का अध्ययन करना है।

- यह नासा के इमेजिंग एक्स-रे पोलेरीमेट्री एक्सप्लोरर (IXPE) जिसे वर्ष 2021 में लॉन्च किया गया था, के बाद एक्स-रे का उपयोग करने वाला विश्व का दूसरा पोलेरीमेट्री मिशन है।

एक्सपोसैट (XPoSat) के बारे में

- एक्सपोसैट, भारत का अग्रणी एक्स-रे पोलेरीमीटर उपग्रह, खगोलीय एक्स-रे स्रोतों की गतिशीलता का गहन अध्ययन करने वाला देश का पहला समर्पित मिशन है।
- मुख्य उद्देश्य:
 - पॉलिक्स (POLIX) पेलोड द्वारा थॉमसन स्कैटरिंग के माध्यम से लगभग 50 संभावित ब्रह्मांडीय स्रोतों से निकलने वाली एक्स-रे के ध्रुवीकरण को मापना।
 - एक्सस्पेक्ट (XSPECT) पेलोड द्वारा ब्रह्मांडीय एक्स-रे स्रोतों के दीर्घकालिक वर्णक्रमीय और सामयिक अध्ययन करना।
 - सामान्य ऊर्जा बैंड में क्रमशः POLIX और XSPECT पेलोड द्वारा ब्रह्मांडीय स्रोतों से एक्स-रे उत्सर्जन के ध्रुवीकरण और स्पेक्ट्रोस्कोपिक माप को पूरा करना।
 - अंतरिक्ष में ब्लैक होल और न्यूट्रॉन सितारों का अध्ययन करना।
- पेलोड: इसमें दो पेलोड शामिल हैं:
 - **एक्स-रे पोलेरीमीटर (पोलिक्स):** पोलिक्स से यह अपेक्षा की जाती है कि वह एक्सपोसैट मिशन के लगभग 5 वर्ष के नियोजित जीवनकाल के दौरान विभिन्न श्रेणियों के लगभग 40 प्रकाशीय खगोलीय स्रोतों का अवलोकन करेगा।
 - **एक्स-रे स्पेक्ट्रोस्कोपी और टाइमिंग (XSPECT):** यह सॉफ्ट एक्स-रे में तेज टाइमिंग और अच्छा स्पेक्ट्रोस्कोपिक रिज़ॉल्यूशन प्रदान कर सकता है।
 - XSPECT कई प्रकार के स्रोतों जैसे एक्स-रे पल्सर, ब्लैकहोल बाइनरी, LMXBs, AGNs और मैग्नेटर्स में निम्न-चुंबकीय क्षेत्र न्यूट्रॉन स्टार (NS) का निरीक्षण करेगा।
- **मिशन का महत्त्व:** भारत हमारी आकाशगंगा में ब्लैक होल और न्यूट्रॉन तारों का अध्ययन करने के लिए एक विशेष खगोल विज्ञान वेधशाला भेजने वाला संयुक्त राज्य अमेरिका के बाद विश्व का दूसरा देश बन गया है।
 - नासा द्वारा वर्ष 2021 में इमेजिंग एक्स-रे पोलेरीमेट्री एक्सप्लोरर (IXPE) लॉन्च किया गया था।

निष्कर्ष: यह उच्च ऊर्जा खगोलभौतिकीय घटनाओं को समझने तथा उनका अन्वेषण करने एवं ब्रह्मांड के बारे में मानव जाति के ज्ञान के लिए भारत के अंतरिक्ष अनुसंधान और अन्वेषण दृष्टिकोण की दिशा में एक महत्त्वपूर्ण कदम है।



प्रमुख शब्दावल्याँ

PSLV, पोलेरीमेट्री, इमेजिंग एक्स-रे पोलेरीमेट्री एक्सप्लोरर (IXPE), POLIX, XSPECT।

आर्टेमिस 1

संदर्भ: 21 जून, 2023 को भारत आर्टेमिस समझौते पर हस्ताक्षर करने वाला 27वाँ देश बन गया।

आर्टेमिस समझौते के बारे में

आर्टेमिस समझौते की उत्पत्ति

- संयुक्त राज्य अमेरिका ने चंद्रमा समझौते (Moon Agreement) के प्रारूपण में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाई थी, लेकिन इसे अनुमोदित करने से इनकार कर दिया है। परिणामस्वरूप, बाह्य अंतरिक्ष से संसाधनों का उपयोग करने के अवसरों का उपयोग करने के लिए एक कार्यकारी आदेश जारी किया गया।
- **आर्टेमिस कार्यक्रम:** यह चंद्रमा समझौते के विकल्प के रूप में बनाए गए दिशा-निर्देशों या मानदंडों का एक अनौपचारिक सेट है।

आर्टेमिस समझौते के बारे में

- आर्टेमिस समझौता एक अमेरिकी नेतृत्व वाला गठबंधन है जो ग्रहों की खोज और अनुसंधान में अंतरराष्ट्रीय सहयोग को सुविधाजनक बनाने की कोशिश कर रहा है।
 - यह चंद्रमा, मंगल, धूमकेतु और क्षुद्रग्रहों की कक्षा, सतह और उपसतह में गतिविधियों से संबंधित है।
 - इसमें पृथ्वी-चंद्रमा प्रणाली के लिए लैग्रेंजियन बिंदु के रूप में ज्ञात स्थिर कक्षीय बिंदुओं को भी शामिल किया गया है।
- **आर्टेमिस समझौते की स्थापना:** इसे 13 अक्टूबर, 2020 को ऑस्ट्रेलिया, कनाडा, इटली, जापान, लक्जमबर्ग, संयुक्त अरब अमीरात, यूनाइटेड किंगडम और संयुक्त राज्य अमेरिका के साथ लॉन्च किया गया था।
- आर्टेमिस समझौते के सदस्य:
 - समझौते पर अब तक 43 देशों (13 जून, 2024 तक) ने हस्ताक्षर किए हैं। चीन और रूस इस पहल का हिस्सा नहीं हैं।

आर्टेमिस समझौते के प्रमुख सिद्धांत

- यह सिद्धांतों का एक गैर-बाध्यकारी समूह है जिसे 21वीं सदी में नागरिक अंतरिक्ष अन्वेषण और उपयोग का मार्गदर्शन करने के लिए तैयार किया गया है।
- देशों द्वारा निम्नलिखित का अनुपालन सुनिश्चित करना:
 - वर्ष 1967 की बाह्य अंतरिक्ष संधि,
 - बचाव एवं वापसी समझौता 1968 (जो अंतरिक्ष यात्रियों की सुरक्षित वापसी के लिए राष्ट्रों की जिम्मेदारी पर जोर देता है),
 - वर्ष 1972 का उत्तरदायित्व सम्मेलन और
 - वर्ष 1975 का पंजीकरण सम्मेलन।
- **अंतरिक्ष का शांतिपूर्ण अन्वेषण:** सभी गतिविधियाँ अंतरराष्ट्रीय कानून के अनुरूप शांतिपूर्ण ढंग से संचालित की जानी चाहिए।
- **पारदर्शिता:** हस्ताक्षरकर्ताओं को अपनी गतिविधियों के बारे में पारदर्शी होना चाहिए और वैज्ञानिक जानकारी खुले तौर पर साझा करनी चाहिए।
- **अंतर-संचालन:** राष्ट्रों को ऐसी प्रणालियाँ विकसित करनी चाहिए जो सुरक्षा और स्थिरता को बढ़ाने के लिए एक साथ काम कर सकें।
- **आपातकालीन सहायता:** बाह्य अंतरिक्ष में संकटग्रस्त कार्मिकों की सहायता करने की प्रतिबद्धता।
- **अंतरिक्ष वस्तुओं का पंजीकरण:** प्रासंगिक अंतरिक्ष वस्तुओं के पंजीकरण पर समझौता।
- **विरासत का संरक्षण:** अंतरिक्ष में ऐतिहासिक स्थलों और कलाकृतियों को संरक्षित करने की प्रतिबद्धता।

- **अंतरिक्ष संसाधन:** अंतरराष्ट्रीय समुदाय के समक्ष पारदर्शिता के साथ अंतरिक्ष संसाधनों के निष्कर्षण और उपयोग के महत्त्व की पुष्टि।
- **गतिविधियों का विघटन:** हानिकारक हस्तक्षेप की रोकथाम और सुरक्षा क्षेत्रों की स्थापना।
- **कक्षीय मलबे का प्रबंधन:** मलबे के सुरक्षित निपटान और नए मलबे के निर्माण को सीमित करने की योजना बनाना।

भारत के लिए महत्त्व

- **सूचना का आदान-प्रदान:** भारत को सूचना के आदान-प्रदान से बहुत लाभ हैं और इसके अलावा उसे नासा के आर्टेमिस कार्यक्रम तक पहुँच प्राप्त होती है, जिससे उसे ज्ञान और संसाधन प्राप्त होते।
- **अनुच्छेद XI:** भारत द्वारा समझौते को स्वीकार करना बाह्य अंतरिक्ष संधि के अनुच्छेद XI में निहित वैज्ञानिक निष्कर्षों और ज्ञान को साझा करने के सिद्धांत पर आधारित है।
- **रूस पर निर्भरता में कमी:** समझौते की स्वीकृति सोवियत संघ के विघटन के बाद रूसी अंतरिक्ष गतिविधियों में कमी के बाद रूस पर निर्भरता की कमी का संकेत देती है।
- **बेहतर संबंध:** भारत द्वारा आर्टेमिस समझौते को स्वीकार करना नासा और उसके भागीदारों के साथ बेहतर संबंध बनाने में उसकी रुचि का संकेत देता है।

समझौतों को स्वीकार करने में चुनौतियाँ:

- **दिशा-निर्देशों का अनौपचारिक सेट:** आर्टेमिस समझौते कानूनी रूप से बाध्यकारी नहीं है। भारत अनौपचारिक दिशा-निर्देशों की तुलना में औपचारिक कानूनों को प्राथमिकता देता है।
- **भारत का रूस से दूर जाना:** ऐसी संभावना है कि भारत रूस से दूर जा रहा है। आने वाले वर्षों में इस कार्रवाई का महत्त्व पता चलेगा।
- **अंतरिक्ष संसाधन:** चंद्रमा समझौता संसाधन दोहन के लिए दिशा-निर्देश निर्धारित करता है। आर्टेमिस समझौते को भारत द्वारा स्वीकार करने का अर्थ है कि वह चंद्रमा संधि की अनदेखी कर रहा है।

भावी कदम:

- **शिक्षा:** भारत को अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में शिक्षा प्रदान करने पर ध्यान केंद्रित करना चाहिए।
- **छात्रों की सहभागिता और जागरूकता:** छात्रों के बीच जागरूकता और वैज्ञानिक जिज्ञासा को बढ़ावा देने की आवश्यकता है।
- **निवेश:** अपनी अंतरिक्ष क्षमताओं को समझने के लिए अनुसंधान एवं विकास में निवेश करने का समय आ गया है।
- **संतुलन बनाए रखना:** भारत द्वारा आर्टेमिस समझौते पर हस्ताक्षर करना अंतरराष्ट्रीय भागीदारों के साथ सहयोग करके अंतरिक्ष अन्वेषण को आगे बढ़ाने की उसकी प्रतिबद्धता को दर्शाता है। इस नई यात्रा पर भारत को अपने ऐतिहासिक साझेदार, रूस के साथ अपने संबंधों को बनाए रखना चाहिए।
 - भारत को सावधानीपूर्वक संवेदनशील संतुलन बनाए रखते हुए वैश्विक अंतरिक्ष युग में स्वयं को एक प्रमुख भागीदार के रूप में स्थापित करने की आवश्यकता है।

नासा का आर्टेमिस कार्यक्रम (चंद्र मिशन)

आर्टेमिस (ARTEMIS) का अर्थ है "एक्सीलरेशन, रीकनेक्शन, टर्बुलेंस एंड इलेक्ट्रोडायनामिक्स ऑफ मूनस इंटरैक्शन विद द सना।"

कार्यक्रम के भाग के रूप में

- **वर्ष 2022 का आर्टेमिस-1 मिशन:** एक मानवरहित ओरियन अंतरिक्ष यान अपने नए युग के एक सशक्त रॉकेट, स्पेस लॉन्च सिस्टम या SLS के साथ प्रक्षेपित किया गया।
 - ओरियन अंतरिक्ष यान चंद्रमा के चारों ओर चक्कर लगाकर 11 दिसंबर, 2022 को पृथ्वी पर वापस आ गया।
- **चालक दल युक्त चंद्र उड़ान मिशन:** सितंबर, 2025 के बाद आर्टेमिस-2, आर्टेमिस कार्यक्रम के तहत पहला चालक दल युक्त मिशन होगा, जिसमें 10 दिवसीय मिशन के दौरान चार अंतरिक्ष यात्रियों को शामिल करने की योजना है।
- **आर्टेमिस-3, एक मिशन है जो चंद्रमा पर पहली महिला अंतरिक्ष यात्री और पहले अश्वेत अंतरिक्ष यात्री को उतारेगा।**
 - यह मिशन अंतरिक्ष यात्रियों को चंद्रमा की सतह पर उतरने और चंद्रमा की सतह का अधिक व्यापक रूप से अध्ययन करने की अनुमति देगा।



प्रमुख शब्दावलियाँ

लैंग्विजियन बिंदु, गैर-बाध्यकारी, बाह्य अंतरिक्ष संधि, अंतरिक्ष संसाधन, चंद्रमा संधि।

विगत वर्षों के प्रश्न

- 25 दिसम्बर, 2021 को छोड़ा गया जेम्स वेब अंतरिक्ष टेलीस्कोप तभी से समाचारों में बना हुआ है। उसमें ऐसी कौन-कौन सी अनन्य विशेषताएँ हैं जो उसे इससे पहले के अंतरिक्ष टेलीस्कोपों से श्रेष्ठ बनाती हैं? इस मिशन के मुख्य ध्येय क्या हैं? मानव जाति के लिए इसके क्या संभावित लाभ हो सकते हैं?

(2022)

भू-स्थानिक प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में जागरूकता

राष्ट्रीय भू-स्थानिक नीति

संदर्भ: सरकार राष्ट्रीय भू-स्थानिक नीति- 2022 (NGP) को क्रियान्वित कर रही है। इसके अंतर्गत स्थानिक डेटा की पहुँच और उपयोग का पर्याप्त विस्तार किया है।

राष्ट्रीय भू-स्थानिक नीति- 2022:

- **नागरिक-केंद्रित नीति:** यह नागरिकों पर केंद्रित नीति है, जो राष्ट्रीय विकास को समर्थन देने, अर्थव्यवस्था को बढ़ावा देने तथा सूचना-समृद्ध समाज को बढ़ावा देने के लिए भू-स्थानिक प्रौद्योगिकी का लाभ उठाती है।

दृष्टिकोण:

- वर्ष 2030 तक उच्च सटीकता वाले डिजिटल उन्नयन मॉडल (DEM) सहित एक व्यापक स्थलाकृतिक सर्वेक्षण और मानचित्रण प्रणाली स्थापित करना।
- भू-स्थानिक डोमेन में वैश्विक अग्रणी बनना, नवाचार और उत्कृष्टता के लिए एक पारिस्थितिकी तंत्र को बढ़ावा देना।

- भू-स्थानिक प्रौद्योगिकी के लिए एक सुसंगत राष्ट्रीय ढाँचा विकसित करना, डिजिटल अर्थव्यवस्था की ओर संक्रमण को सक्षम करना और नागरिक सेवाओं को बढ़ाना।
- भू-स्थानिक क्षेत्र में कौशल, ज्ञान, मानक और व्यवसाय सहित मजबूत भू-स्थानिक बुनियादी ढाँचे का विकास करना।
- भू-स्थानिक सूचना के सृजन और प्रबंधन के लिए राष्ट्रीय और उप-राष्ट्रीय व्यवस्था को मजबूत करना।

संस्थागत ढाँचा:

- **राष्ट्रीय स्तर:** भू-स्थानिक डेटा संवर्द्धन और विकास समिति (GDPDC)।
 - यह भू-स्थानिक क्षेत्र को समर्थन देने के लिए रणनीति तैयार करने और उसे लागू करने के लिए जिम्मेदार शीर्ष निकाय के रूप में कार्य करता है।
- **विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (DST)** भू-स्थानिक क्षेत्र के लिए सरकार का नोडल विभाग है। GDPDC, DST के साथ मिलकर कार्य करता है तथा भू-स्थानिक व्यवस्था से संबंधित जिम्मेदारियों को पूरा करने में विभाग की सहायता के लिए उपयुक्त सिफारिशें प्रदान करता है।

नीति के दृष्टिकोण को साकार करने की दिशा में उपलब्धि:

- **वर्ष 2025:** एक सहायक नीति और कानूनी ढाँचा स्थापित करना जो भू-स्थानिक क्षेत्र के उदारीकरण को बढ़ावा देता है और डेटा के लोकतंत्रीकरण की सुविधा प्रदान करता है, जिससे वाणिज्यिक अवसरों में वृद्धि होती है और मूल्यवर्द्धित सेवाओं का विकास होता है।
- **वर्ष 2030:** शहरी और ग्रामीण क्षेत्रों पर ध्यान केंद्रित करते हुए उच्च-रिजॉल्यूशन स्थलाकृतिक सर्वेक्षण और मानचित्रण करना, जिससे 5-10 सेमी की सटीकता प्राप्त हो। इसके अतिरिक्त, 50 सेमी से 100 सेमी के रिजॉल्यूशन के साथ वनों और बंजर भूमि का मानचित्रण करना, जिससे बेहतर भूमि प्रबंधन और संसाधन नियोजन संभव हो सके।
- **वर्ष 2035:** ब्लू इकोनॉमी को समर्थन देने के लिए अंतर्देशीय जल और समुद्री सतह स्थलाकृति के लिए सटीक बैथिमेट्रिक जियोस्पेशियल डेटा प्राप्त करना। भौतिक संपत्तियों और प्रक्रियाओं की प्रतिकृति बनाते हुए प्रमुख कस्बों और शहरों के लिए डिजिटल ट्विन्स की स्थापना करना। राष्ट्रीय स्तर पर स्मार्ट और गतिशील डिजिटल ट्विन्स का एक परस्पर जुड़ा नेटवर्क विकसित करना।

महत्त्व:

- भू-स्थानिक प्रौद्योगिकी और डेटा का लाभ उठाना सतत विकास लक्ष्यों (SDGs) को प्राप्त करने में एक परिवर्तनकारी भूमिका निभा सकता है, जिससे विभिन्न क्षेत्रों में सकारात्मक बदलाव आ सकता है।
- इस पहल को अपनाने से स्टार्टअप की वृद्धि को बढ़ावा मिलता है और विदेशी संसाधनों पर निर्भरता कम होती है, जिससे आत्मनिर्भरता और आर्थिक विकास को बढ़ावा मिलता है।
- सैन्य अभियानों, आपदा प्रतिक्रिया, पर्यावरण निगरानी और शहरी नियोजन सहित विभिन्न क्षेत्रों में महत्वपूर्ण जानकारी के प्रबंधन में भू-स्थानिक डेटा महत्वपूर्ण है।
- भू-स्थानिक प्रौद्योगिकी की शक्ति का उपयोग करके, सरकारें और संगठन सूचित निर्णय ले सकते हैं, दक्षता बढ़ा सकते हैं और डेटा प्रबंधन से संबंधित चुनौतियों का प्रभावी ढंग से समाधान कर सकते हैं।

भावी कदम:

- आपदा प्रबंधन परिदृश्य में शामिल लोगों और संगठनों की संख्या को देखते हुए, उपयोगकर्ताओं और अनुप्रयोगों को केवल आवश्यकता के आधार पर डेटा प्रदान करने के लिए सुरक्षा उपाय किए जाने चाहिए।
- राष्ट्रीय भू-स्थानिक नीति- 2022 में राष्ट्रीय सुरक्षा मुद्दों के लिए एक स्पष्ट रोडमैप तैयार किया जाना चाहिए और SOP विकसित किया जाना चाहिए, जिसमें देश की तीनों सेनाएँ, अर्धसैनिक बल या महत्वपूर्ण बुनियादी ढाँचा क्षेत्र शामिल हों।



प्रमुख शब्दावल्याँ

भू-स्थानिक, उच्च रिजॉल्यूशन, महत्वपूर्ण बुनियादी ढाँचा, ब्लू इकोनॉमी।

ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम (GPS)

संदर्भ: हाल ही में, दिल्ली उच्च न्यायालय ने नागरिक उड्डयन मंत्रालय के उस आदेश को चुनौती देने वाली याचिका पर केंद्र का रुख पूछा, जिसमें विमानों में रिसेव-ओनली ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम (GPS) उपकरणों के उपयोग पर रोक लगाई गई थी।

ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम (GPS) के बारे में:

- यह एक उपग्रह-आधारित रेडियो-नेविगेशन प्रणाली है जिसका उपयोग निगरानी और नियंत्रण के लिए किया जाता है।
- **उत्पत्ति:** अमेरिकी रक्षा विभाग ने वर्ष 1973 में जीपीएस कार्यक्रम शुरू किया और वर्ष 1978 में पहला उपग्रह प्रक्षेपित किया।
- GPS एक अमेरिकी स्वामित्व वाली प्रणाली है जो उपयोगकर्ताओं को स्थिति निर्धारण, नेविगेशन और समय निर्धारण (PNT) सेवाएं प्रदान करती है।
- इस प्रणाली में तीन खंड शामिल हैं:
 - **अंतरिक्ष (उपग्रह):** पृथ्वी की परिक्रमा करने वाले उपग्रह या सैटेलाइट, जो उपयोगकर्ताओं को भौगोलिक स्थिति और दिन के समय के बारे में संकेत प्रेषित करते हैं।
 - **ग्राउंड कंट्रोल:** नियंत्रण खंड में पृथ्वी-आधारित मॉनिटर स्टेशन, मास्टर नियंत्रण स्टेशन और ग्राउंड एंटीना शामिल हैं। नियंत्रण गतिविधियों में अंतरिक्ष में उपग्रहों को ट्रैक करना और उनका संचालन करना और प्रसारण की निगरानी करना शामिल है।
 - **उपयोगकर्ता उपकरण:** GPS रिसेवर और ट्रांसमीटर जिसमें घड़ियाँ, स्मार्टफोन और टेलीमैटिक डिवाइस जैसी वस्तुएँ शामिल हैं।
- **GPS उपग्रह समूह:** आधुनिक GPS में 24 उपग्रह होते हैं जो पृथ्वी के चारों ओर छह कक्षाओं में घूमते हैं।
- **मानक पोजिशनिंग सेवा (SPS):** GPS प्रणाली द्वारा प्रदान की जाने वाली सेवाओं को SPS प्रदर्शन मानक को पूरा करने के लिए डिजाइन किया गया है, जिसका नवीनतम संस्करण अप्रैल, 2020 में प्रकाशित हुआ था।
 - संक्षेप में, SPS मानक दुनिया में कहीं भी एप्लिकेशन डेवलपर्स और उपयोगकर्ताओं को बताता है कि वे GPS प्रणाली से क्या उम्मीद कर सकते हैं।

अनुप्रयोग:

- **विमानन:** आधुनिक विमानों में कई GPS रिसेवर लगे होते हैं जो पायलटों (और कभी-कभी यात्रियों) को विमान की वास्तविक-समय की स्थिति और प्रत्येक उड़ान की प्रगति का नक्शा प्रदान करते हैं।
- **समुद्री:** GPS का उपयोग नदियों, घाटों और सैंडबार में निकर्षण (Dredging) संचालन की स्थिति और मानचित्र बनाने के लिए भी किया जाता है, ताकि अन्य नावों को ठीक से पता चल सके कि उनके संचालन के लिए यह कितना गहरा है।
- **कृषि:** उच्च सटीकता वाला GPS मिट्टी के नमूनों के स्थानों का मानचित्र बनाता है, जिससे किसान यह देख सकते हैं कि विशिष्ट क्षेत्रों या पूरे खेतों में सबसे उपजाऊ मिट्टी कहाँ है।
- **सर्वेक्षण:** सर्वेक्षणकर्ता पृथ्वी की सतह और पानी के नीचे की विशेषताओं का सटीक मानचित्रण करने और मापने के लिए GPS का उपयोग करते हैं।
- **खेल और फिटनेस ट्रेकिंग:** GPS-सक्षम स्पोर्ट्स घड़ियाँ और फिटनेस ट्रेकर दूरी, गति, ऊँचाई और हृदय गति पर वास्तविक-समय का डेटा प्रदान करते हैं, जिससे उपयोगकर्ता लक्ष्य निर्धारित कर सकते हैं, अपने वर्कआउट को ट्रैक कर सकते हैं और समय के साथ अपने प्रदर्शन का विश्लेषण कर सकते हैं।
- **मानव रहित हवाई वाहन:** मानव रहित हवाई वाहन (UAVs), जिन्हें आमतौर पर ड्रोन के रूप में जाना जाता है, नेविगेशन, स्थिरीकरण और जियोफेंसिंग के लिए GPS तकनीक पर बहुत अधिक निर्भर करते हैं।

जीपीएस की सीमाएँ:

- **टाइम-कीपिंग:** यह सुनिश्चित करने के लिए कि GPS प्रणाली यथासंभव अच्छी तरह काम करे, अच्छी टाइम-कीपिंग आवश्यक है।
 - उदाहरण के लिए, उपग्रहों की घड़ियों और धरती के बीच 38 माइक्रोसेकंड के अंतर को समायोजित न करने से एक ही दिन में 10 किमी की त्रुटि हो सकती है।
- **GPS की इनडोर सीमाएँ:** GPS आमतौर पर घर के अंदर अनुपयोगी है क्योंकि रेडियो तरंगें दीवारों और अन्य वस्तुओं जैसी भौतिक बाधाओं से अवरुद्ध हो जाती हैं।
- **सटीकता की बाधाएँ:** नियमित GPS 3-मीटर से अधिक सटीकता के साथ स्थानों को इंगित नहीं कर सकता है।
 - इन सीमाओं के कारण, GPS का उपयोग, उदाहरण के लिए, किसी स्टोर में खुदरा ग्राहकों की गतिविधियों के पैटर्न पर नजर रखने और उनकी खरीदारी की आदतों का विश्लेषण करने के लिए नहीं किया जा सकता है।



प्रमुख शब्दावल्याँ

रेडियो-नेविगेशन सिस्टम, PNT, मानक स्थिति सेवा, उपग्रह समूह।

विगत वर्षों के प्रश्न

- जी.पी.एस. युग में, 'मानक स्थिति-निर्धारण प्रणालियों' और 'परिशुद्ध स्थिति-निर्धारण प्रणालियों' से आप क्या समझते हैं? केवल सात उपग्रहों का इस्तेमाल करते हुए अपने महत्वाकांक्षी आई.आर.एन.एस.एस. कार्यक्रम से भारत किन लाभों को देखता है, इस पर चर्चा कीजिए। (2015)

जीपीएस स्पूफ़िंग

संदर्भ: हाल ही में, नागरिक विमानन महानिदेशालय (DGCA) ने हवाई क्षेत्र में ग्लोबल नेविगेशन सैटेलाइट सिस्टम (GNSS) के साथ हस्तक्षेप पर एक सलाहकार परिपत्र जारी किया है, जिसमें विमान संचालन के लिए GNSS जैमिंग (Jamming) और स्पूफ़िंग (Spoofing) के खतरों पर प्रकाश डाला गया है।

ग्लोबल नेविगेशन सैटेलाइट सिस्टम (GNSS):

- GNSS एक सामान्य शब्द है जो किसी भी उपग्रह समूह का वर्णन करता है जो वैश्विक या क्षेत्रीय आधार पर स्थिति निर्धारण, नेविगेशन और समय निर्धारण (PNT) सेवाएं प्रदान करता है।
- जबकि GPS सबसे प्रचलित GNSS है, अन्य देशों ने पूरक, स्वतंत्र PNT क्षमता प्रदान करने के लिए अपने स्वयं के सिस्टम को मैदान में उतारा है।

GPS स्पूफ़िंग के बारे में:

GPS स्पूफ़िंग: ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम (GPS) स्पूफ़िंग एक ऐसा हमला है जिसका उद्देश्य GPS-सक्षम डिवाइस के मूल स्थान को ओवरराइड करना है।

- हमलावर एक रेडियो ट्रांसमीटर का उपयोग करता है जो नकली GPS सिग्नल प्रसारित करता है और आस-पास के GPS रिसेवर में हस्तक्षेप करता है। नतीजतन, वे डिवाइस नकली GPS स्थान प्रदर्शित करते हैं।

GPS स्पूफ़िंग पर EASA के निष्कर्ष:

- **GPS स्पूफ़िंग में वृद्धि:** यूरोपीय विमानन सुरक्षा एजेंसी (EASA) ने वर्ष 2022 से GPS स्पूफ़िंग में वृद्धि की रिपोर्ट दी है, जिसमें परिष्कार भी बढ़ रहा है।
- **भौगोलिक हॉटस्पॉट:** GPS स्पूफ़िंग की घटनाएँ मुख्य रूप से संघर्ष क्षेत्रों और दक्षिण और पूर्वी भूमध्य सागर, काला सागर, बाल्टिक सागर और आर्कटिक क्षेत्रों जैसे क्षेत्रों के आसपास देखी जाती हैं।
- **संबंधित घटनाएँ:** लगभग 20 व्यावसायिक जेट और वाणिज्यिक उड़ानों ने ईरान-इराक सीमा के पास GPS स्पूफ़िंग की सूचना दी, जिससे महत्वपूर्ण चिंताएँ पैदा हुईं।

GPS स्पूफ़िंग के निहितार्थ:

- **मार्ग विचलन:** GPS स्पूफ़िंग विमान को उनके इच्छित मार्ग से भटका सकता है, जिससे संभावित घुसपैठ या टकराव हो सकता है।
- **नेविगेशन त्रुटियाँ:** ग्लोबल नेविगेशन सैटेलाइट सिस्टम (GNSS) के साथ हस्तक्षेप के परिणामस्वरूप ईंधन गणना, उड़ान प्रबंधन प्रणाली और नेविगेशन डिस्प्ले पर गलत डेटा दिखाई दे सकता है।
- **सुरक्षा जोखिम:** गलत GPS डेटा के परिणामस्वरूप ऊँचाई, गति और दिशा का गलत अनुमान लगाया जा सकता है, जिससे दुर्घटनाओं की आशंका बढ़ जाती है, खासकर उड़ान के महत्वपूर्ण चरणों जैसे टेकऑफ, लैंडिंग और मार्ग के दौरान।
- **सुरक्षा संबंधित खतरे:** जीपीएस स्पूफ़िंग का दुर्भावनापूर्ण उपयोग विमानन परिचालन को बाधित करने के लिए किया जा सकता है, जिससे हवाई अड्डों, वायुक्षेत्र और वायु यातायात प्रबंधन प्रणालियों के लिए सुरक्षा खतरा पैदा हो सकता है।
- **वित्तीय नुकसान:** GPS स्पूफ़िंग की घटनाओं के कारण होने वाले व्यवधानों के परिणामस्वरूप उड़ानों में विलंब, मार्ग परिवर्तन और रद्दीकरण हो सकता है, जिससे एयरलाइनों, हवाई अड्डों और यात्रियों को वित्तीय नुकसान हो सकता है।

- **प्रतिष्ठा को नुकसान:** GPS स्पूफिंग की घटनाओं के कारण एयरलाइनों और विमानन प्राधिकरणों की प्रतिष्ठा को नुकसान हो सकता है, जिससे हवाई यात्रा की सुरक्षा और संरक्षा में जनता का विश्वास और भरोसा कम हो सकता है।

भारत द्वारा उठाए गए कदम:

- **समिति का गठन:** भारत ने GPS स्पूफिंग पर एक समिति का गठन किया, जिसके परिणामस्वरूप नागरिक विमानन नियामक द्वारा भारतीय एयरलाइनों को सलाह जारी की गई।
- **खतरा निगरानी नेटवर्क:** भारतीय अधिकारियों ने नियामक के साथ समन्वय में हवाई नेविगेशन सेवा प्रदाताओं के लिए एक तंत्र स्थापित किया है, ताकि वे खतरे की निगरानी और विश्लेषण नेटवर्क स्थापित कर सकें, जिसका उद्देश्य सक्रिय और प्रतिक्रियाशील खतरे की निगरानी करना है।
- **घटना विश्लेषण:** स्पूफिंग घटना की स्थिति में एक मजबूत और तत्काल खतरा प्रतिक्रिया क्षमता विकसित करने के लिए GNSS हस्तक्षेप रिपोर्ट का विश्लेषण किया जाता है।

भावी कदम:

- **सिग्नल प्रमाणीकरण:** GPS सिग्नल को प्रमाणित करने वाली तकनीकों को लागू करना ताकि उनकी प्रामाणिकता को सत्यापित किया जा सके और स्पूफ किए गए सिग्नल का पता लगाया जा सके।
- **एन्क्रिप्शन:** GPS सिग्नल को सुरक्षित करने और अनधिकृत पहुँच या हेरफेर को रोकने के लिए एन्क्रिप्शन तकनीकों को नियोजित करना।
- **मल्टी-सेंसर फ्यूजन:** स्थिति संबंधी जानकारी की पारस्परिक पुष्टि करने और विसंगतियों का पता लगाने के लिए रडार, जड़त्वीय नेविगेशन प्रणाली (Inertial navigation systems) और भू-आधारित नेविगेशन (Ground-based navigation) सहायता जैसे अनेक सेंसरों से प्राप्त डेटा को एकीकृत करना।
- **जैमिंग डिटेक्शन:** GPS सिग्नल जैमिंग का पता लगाने और उसे कम करने में सक्षम प्रणालियों की तैनाती, जो स्पूफिंग हमलों की उपस्थिति का संकेत दे सकती है।
- **एंटी-स्पूफिंग सॉफ्टवेयर:** ऐसे सॉफ्टवेयर समाधान विकसित करना जो स्पूफिंग प्रयासों का पता लगाने और नेविगेशन सटीकता बनाए रखने के लिए सुधारात्मक कार्रवाई करने के लिए वास्तविक-समय में GPS सिग्नल का विश्लेषण करते हैं।
- **विनियामक उपाय:** विमानन प्रणालियों और उपकरणों के लिए अनिवार्य सुरक्षा प्रोटोकॉल सहित GPS स्पूफिंग खतरों को संबोधित करने के लिए विनियमों और मानकों को लागू करना।
- **शिक्षा और प्रशिक्षण:** GPS स्पूफिंग घटनाओं को प्रभावी ढंग से पहचानने और उनसे निपटने के लिए पायलटों, हवाई यातायात नियंत्रकों और विमानन कर्मियों के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम उपलब्ध कराना।
- **सहयोग:** GPS स्पूफिंग से निपटने के लिए सूचना, सर्वोत्तम प्रथाओं और तकनीकी नवाचारों को साझा करने के लिए विमानन हितधारकों, सरकारी एजेंसियों, अनुसंधान संस्थानों और उद्योग भागीदारों के बीच सहयोग को बढ़ावा देना।

निष्कर्ष: स्पूफिंग एक गंभीर चिंता का विषय है, जिससे समझदारी और सुरक्षा के साथ निपटने की जरूरत है। GPS स्पूफिंग डिटेक्शन सॉफ्टवेयर का उपयोग करने की जरूरत है, जो उपयोगकर्ताओं को स्पूफिंग के मामलों के बारे में चेतावनी देता है और उनके डिवाइस को नकली GPS डेटा पर प्रतिक्रिया करने से रोकता है।



प्रमुख शब्दावलिाँ

GNSS, हॉटस्पॉट, सैटेलाइट-आधारित-नेविगेशन, खतरे की निगरानी, एंटी-स्पूफिंग

भारत की नेविगेशन प्रणाली

संदर्भ: भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) ने अपने नेविगेशन उपग्रह समूह के लिए दूसरी पीढ़ी के पहले उपग्रह को सफलतापूर्वक प्रक्षेपित किया।

नाविक (NavIC) के बारे में:

- NavIC को पहले भारतीय क्षेत्रीय नेविगेशन सैटेलाइट सिस्टम (IRNSS) के नाम से जाना जाता था।
- NavIC को 7 उपग्रहों के समूह और 24 x 7 संचालित ग्राउंड स्टेशनों के नेटवर्क के साथ डिजाइन किया गया है।
- समूह के तीन उपग्रहों को भूस्थिर कक्षा में रखा गया है और चार उपग्रहों को नत भू-समकालिक कक्षा में रखा गया है।

IRNSS

भारतीय क्षेत्रीय नेविगेशन सैटेलाइट सिस्टम

नेविगेशन समूह में सात उपग्रह शामिल हैं
3 भूस्थिर पृथ्वी कक्षा (GEO) में और
4 भू-समकालिक कक्षा (GSO) में भूमध्य रेखा से 29 डिग्री पर अभिनत प्रत्येक उपग्रह में तीन रुबिडियम परमाणु घड़ियाँ हैं, जो सटीक स्थान संबंधी डेटा प्रदान करती हैं

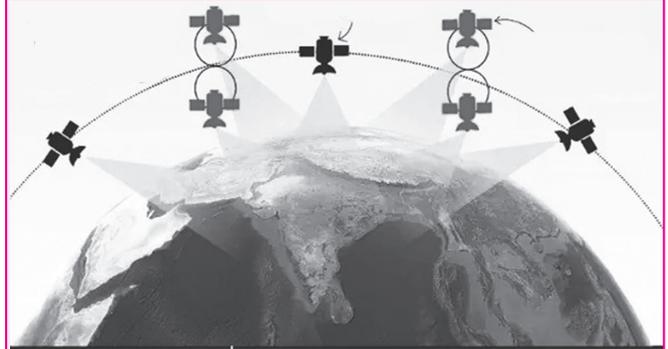
यह दो प्रकार की सेवाएँ प्रदान करेगा

- मानक पोजिशनिंग सेवा सभी उपयोगकर्ताओं के लिए।

- प्रतिबंधित सेवा | एन्क्रिप्टेड सेवा - केवल अधिकृत उपयोगकर्ताओं (सैन्य और सुरक्षा एजेंसियों) को प्रदान की जाती है।

जबकि अमेरिकी GPS की कक्षा में 24 उपग्रह हैं, लेकिन ग्राउंड रिसीवर को दिखाई देने वाले उपग्रहों की संख्या सीमित है। IRNSS में, चार उपग्रह हमेशा भू-समकालिक कक्षाओं में रहते हैं, इसलिए वे भारत के चारों ओर 1,500 किलोमीटर के क्षेत्र में एक रिसीवर को हमेशा दिखाई देते हैं।

IRNSS के अनुप्रयोग हैं: स्थलीय, हवाई और समुद्री नेविगेशन; आपदा प्रबंधन; वाहन ट्रैकिंग और बेड़ा प्रबंधन; सटीक समय मानचित्रण और भूगणितीय डेटा कैप्चर; पैदल यात्रियों और यात्रियों के लिए स्थलीय नेविगेशन सहायता; ड्राइवरों के लिए दृश्य और ध्वनि नेविगेशन



- ग्राउंड नेटवर्क में एक नियंत्रण केंद्र, सटीक समय सुविधा, रेंज और सटीकता निगरानी स्टेशन, दो-तरफा रेंजिंग स्टेशन आदि शामिल हैं।
- वर्तमान में नामित NavIC में सात उपग्रहों में से प्रत्येक का वजन लिफ्ट-ऑफ के समय लगभग 1,425 किलोग्राम था।

प्रदान की जाने वाली सेवाएँ:

- **सेवाओं के प्रकार:** नागरिक उपयोगकर्ताओं के लिए मानक स्थिति सेवा (SPS) और रणनीतिक उपयोगकर्ताओं के लिए प्रतिबंधित सेवा (RS)।
- **आवृत्ति बैंड:** ये दोनों सेवाएँ L5 और S बैंड दोनों में प्रदान की जाती हैं।
- **कवरेज:** NavIC कवरेज क्षेत्र में भारत और भारतीय सीमा से परे 1,500 किमी तक का क्षेत्र शामिल है।
- **सटीकता:** NavIC सिग्नल उपयोगकर्ता की स्थिति की सटीकता 20 मीटर से बेहतर और समय की सटीकता 50ns से बेहतर प्रदान करने के लिए डिजाइन किए गए हैं।
- **सिग्नल अंतरसंचालनीयता:** NavIC SPS सिग्नल अन्य वैश्विक नेविगेशन सैटेलाइट सिस्टम (GNSS) सिग्नल जैसे GPS, ग्लोनास (Glonass), गैलिलियो (Galileo) और बाइडू (BeiDou) के साथ अंतरसंचालनीयता हैं।
- **निरंतर गति:** GPS के विपरीत, NavIC उच्च भू-स्थिर कक्षा में उपग्रहों का उपयोग करता है। उपग्रह पृथ्वी के सापेक्ष एक स्थिर गति से परिक्रमा करते हैं, इसलिए वे हमेशा पृथ्वी पर एक ही क्षेत्र को देखते रहते हैं।

IMO मान्यता प्राप्त NavIC:

- भारत की स्वदेशी नेविगेशन प्रणाली, नाविक (नेविगेशन विद इंडियन कॉन्स्टेलेशन) को अंतरराष्ट्रीय समुद्री संगठन (IMO) से मान्यता और स्वीकृति मिल गई है। यह अनुमोदन समुद्री नेविगेशन के लिए नाविक की साख और विश्वसनीयता को पुष्ट करता है और वैश्विक स्तर पर इसके कार्यान्वयन के लिए अवसर खोलता है।
- अभी से लेकर वर्ष 2030 के बीच विश्व भर में 17,000 छोटे उपग्रहों के लॉन्च होने की उम्मीद है, जो उपग्रह-आधारित प्रौद्योगिकियों और सेवाओं की बढ़ती माँग को दर्शाता है।

क्षेत्रीय नेविगेशन प्रणाली: NavIC के लाभ

- **बेहतर सटीकता:** NavIC भारतीय क्षेत्र के लिए अनुकूलित अत्यधिक सटीक स्थिति प्रदान करता है, जो परिवहन, कृषि और आपदा प्रबंधन के लिए महत्वपूर्ण है।
- **उन्नत कवरेज:** रणनीतिक रूप से स्थित ग्राउंड स्टेशनों के साथ, NavIC चुनौतीपूर्ण इलाकों में भी निरंतर सिग्नल उपलब्धता सुनिश्चित करता है।
- **विश्वसनीयता:** NavIC की भारत के लिए समर्पित सेवा का अर्थ है कि उपयोगकर्ता बाहरी निर्भरता के बिना इसके सिग्नल पर भरोसा कर सकते हैं, जो सुरक्षा और संरक्षा के लिए महत्वपूर्ण है।
- **बेहतर सिग्नल:** NavIC सिग्नल भीड़भाड़ वाले शहरी क्षेत्रों और घने जंगलों में अधिक प्रभावी ढंग से प्रवेश करते हैं, जिससे विश्वसनीय परिणाम सुनिश्चित होते हैं।
- **राष्ट्रीय संप्रभुता:** NavIC विदेशी प्रणालियों पर निर्भरता कम करता है, जिससे तकनीकी स्वतंत्रता और संप्रभुता बढ़ती है।
- **अनुकूलित सेवाएँ:** NavIC को क्षेत्रीय आवश्यकताओं के अनुरूप बनाया जा सकता है, जिससे विभिन्न क्षेत्रों में नवाचार और आर्थिक विकास को बढ़ावा मिलता है।

NavIC को अपनाने के लिए रोडमैप और भविष्य की संभावनाएं:

- NavIC को अपनाने में तेजी लाने के लिए, इसरो ने मई 2023 में दूसरी पीढ़ी के नेविगेशन उपग्रहों को लॉन्च किया।
- ये उपग्रह अन्य उपग्रह-आधारित नेविगेशन प्रणालियों के साथ अंतर-संचालन को बढ़ाते हैं और उपयोगिता का विस्तार करते हैं। मौजूदा L5 और S आवृत्ति सिग्नलों के अलावा, L1 आवृत्ति में सिग्नलों को पेश करके, ये उपग्रह GPS जैसी सामान्य रूप से उपयोग की जाने वाली प्रणालियों के साथ संगतता की सुविधा प्रदान करते हैं।
- इस विस्तार का उद्देश्य NavIC के उपयोग को व्यापक बनाना है, विशेष रूप से कम-शक्ति, एकल-आवृत्ति चिप्स का उपयोग करने वाले पहनने योग्य उपकरणों और व्यक्तिगत ट्रैकर्स में।
- इस तरह के रणनीतिक प्रयास भारत की तकनीकी संप्रभुता की खोज और अंतरिक्ष अन्वेषण में एक प्रमुख भागीदार बनने की उसकी महत्वाकांक्षा के अनुरूप हैं।

स्मार्टफोन में NavIC के एकीकरण का महत्व

- **विदेशी प्रणालियों पर निर्भरता में कमी:** इससे भारत की GPS जैसी विदेशी वैश्विक नेविगेशन प्रणालियों पर निर्भरता कम होगी।
 - यह तकनीकी स्वतंत्रता और महत्वपूर्ण बुनियादी ढाँचे को स्वायत्त रूप से विकसित और तैनात करने की क्षमता को दर्शाता है।
- **उन्नत राष्ट्रीय सुरक्षा:** NavIC एकीकरण यह सुनिश्चित करता है कि भारत अपने महत्वपूर्ण नेविगेशन बुनियादी ढाँचे को नियंत्रित और सुरक्षित कर सकता है, जो राष्ट्रीय सुरक्षा और रक्षा अनुप्रयोगों के लिए महत्वपूर्ण है।
 - यह महत्वपूर्ण स्थितियों के दौरान नेविगेशन सेवाओं में व्यवधान या बाधित होने के जोखिम को कम करेगा।
- **बेहतर सटीकता और विश्वसनीयता:** NavIC विशेष रूप से भारतीय उपमहाद्वीप और आसपास के क्षेत्रों में अत्यधिक सटीक और विश्वसनीय स्थिति और समय की जानकारी प्रदान करता है।
- यह आपदा प्रबंधन, कृषि, शहरी नियोजन और परिवहन सहित विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए आवश्यक है, जिससे निर्णय लेने और संसाधन आवंटन में अधिक दक्षता आती है।
- **उपयोग के मामलों और नवाचार का विस्तार:** NavIC के एकीकरण से स्थान-आधारित सेवाओं, नेविगेशन ऐप्स और स्थानीय प्राथमिकताओं और आवश्यकताओं के अनुरूप नवीन समाधानों की एक विस्तृत शृंखला के लिए अवसर खुलते हैं।
 - इससे उद्यमशीलता को बढ़ावा मिलता है, ऐप विकास पारिस्थितिकी तंत्र को बढ़ावा मिलता है साथ ही प्रौद्योगिकी में नवाचार को बढ़ावा मिलता है।



प्रमुख शब्दावलियाँ

दूसरी पीढ़ी के उपग्रह, स्वदेशी, भारतीय क्षेत्रीय नेविगेशन उपग्रह प्रणाली, ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान, अंतरराष्ट्रीय समुद्री संगठन।

2

जैव प्रौद्योगिकी

जैव प्रौद्योगिकी

जैव प्रौद्योगिकी के बारे में

परिभाषा: जैव विविधता पर संयुक्त राष्ट्र कन्वेंशन के अनुसार, जैव प्रौद्योगिकी उन सभी तकनीकी अनुप्रयोग को शामिल करती है जो विशिष्ट उद्देश्यों के लिए उत्पादों और प्रक्रियाओं को बनाने या संशोधित करने के लिए जैविक प्रणालियों, जीवित जीवों या उनके डेरिवेटिव का उपयोग करती है।

- भारत विश्व की 12वीं सबसे बड़ी जैव प्रौद्योगिकी अर्थव्यवस्था है और यहाँ अमेरिकी खाद्य एवं औषधि प्रशासन (USFDA) द्वारा अनुमोदित संयंत्रों की दूसरी सबसे बड़ी संख्या उपलब्ध है।
- **जैव प्रौद्योगिकी की शाखाएँ:** लाल जैव प्रौद्योगिकी (टीके और दवाएँ), हरित जैव प्रौद्योगिकी (कृषि विकास), श्वेत जैव प्रौद्योगिकी (औद्योगिक विनिर्माण), नीला विनिर्माण (समुद्री और जलीय अनुप्रयोग)।
- भारत में जैव प्रौद्योगिकी के प्रमुख खंड: जैव-फार्मा, जैव-सेवाएँ, जैव-कृषि सेवाएँ, जैव-औद्योगिक प्रक्रियाएँ, जैव सूचना विज्ञान आदि।

भारत में जैव प्रौद्योगिकी उद्योग: एक बढ़ती हुई शक्ति

वैश्विक हिस्सेदारी:

वैश्विक जैव प्रौद्योगिकी उद्योग में भारत की हिस्सेदारी 3% है।



01

जीडीपी में योगदान:

भारतीय जैव अर्थव्यवस्था क्षेत्र ने 2021-22 में भारत के सकल घरेलू उत्पाद में 2.6% का योगदान दिया है।

02

बायोटेक स्टार्टअप:

पिछले एक दशक में, भारत में बायोटेक स्टार्टअप 50 से बढ़कर 5,300 से अधिक हो गए हैं।

03

भविष्य का अनुमान:

एक मजबूत प्रतिभा पूल के साथ, बायोटेक स्टार्टअप के 2025 तक फिर से दोगुना होकर 10,000 से अधिक होने का अनुमान है।

04

बायोमैनुफैक्चरिंग और बायो-फाउंड्री के लिए योजना

संदर्भ: हाल ही में भारत के वित्त मंत्री ने अंतरिम बजट 2024-25 में बायो-मैनुफैक्चरिंग और बायो-फाउंड्री की एक नई योजना का प्रस्ताव रखा है।

जैवविनिर्माण और बायो-फाउंड्री के बारे में

जैवविनिर्माण:

- **जैवविनिर्माण:** इसमें उन जैविक प्रणालियों का उपयोग किया जाता है, जिन्हें किसी उत्पाद का उत्पादन करने के लिए इंजीनियर किया गया है, या जिनका उनके प्राकृतिक संदर्भ के बाहर उपयोग किया जाता है।
 - **उदाहरण:** सूक्ष्मजीव और कोशिका संवर्धन वाणिज्यिक पैमाने पर अणुओं और सामग्रियों का उत्पादन करते हैं।



- **मुख्य पहलू:** इसमें वांछित उत्पाद का निष्कर्षण और शुद्धीकरण करने के लिए मेजबान जीवों का चयन या उन्हें इंजीनियर करना, विकास की स्थितियों का अनुकूलन, उत्पादकता में वृद्धि के लिए आनुवंशिक संशोधन और डाउनस्ट्रीम प्रसंस्करण शामिल है।

बायो-फाउंड्री:

- **बायो-फाउंड्री:** बायो-फाउंड्री एक ऐसी जगह है जहाँ जैव विनिर्माण का मिलन स्वचालन से होता है। बायो-फाउंड्री एक विशेष प्रक्रिया है जो जैविक प्रणालियों के उच्च-श्रुपट डिजाइन, निर्माण और परीक्षण के लिए स्वचालित उपकरणों और प्रौद्योगिकियों से सुसज्जित होती है।
 - **उच्च-श्रुपट (HT)** जैविक गतिविधि के लिए बड़ी संख्या में नमूनों का त्वरित परीक्षण करने के लिए स्वचालित उपकरणों के उपयोग को संदर्भित करता है।
- **बायो-फाउंड्री के लक्ष्य:** इसमें जैविक प्रणालियों की इंजीनियरिंग में तेजी लाना, पुनरुत्पादन क्षमता में सुधार लाना, तथा डिजाइन और निर्माण प्रक्रियाओं का मानकीकरण करना शामिल है।

भारत में जैव-विनिर्माण और बायो-फाउंड्री का महत्त्व

- **आर्थिक विकास:** भारत की जैव अर्थव्यवस्था 2014 में 10 बिलियन डॉलर से बढ़कर 2022 में 80 बिलियन डॉलर हो गई है और 2030 तक इसके 300 बिलियन डॉलर तक पहुंचने का अनुमान है।
- **वैश्विक जैव विनिर्माण केंद्र के रूप में भारत:** ऑस्ट्रेलियाई सामरिक नीति संस्थान के अनुसार, भारत जैव विनिर्माण के क्षेत्र में शीर्ष प्रदर्शन करने वालों में से एक है। भारत में एंजाइम, अभिकर्मकों, अनुसंधान सामग्री और उपकरणों जैसे उत्पादों के कम लागत वाले जैव विनिर्माण में अपार संभावनाएँ हैं, जिनकी लागत अमेरिका से 33% कम है।
- **धारणीय प्रथाएँ:** जैव विनिर्माण में टिकाऊ और पर्यावरण के अनुकूल उत्पादन के लिए नवीकरणीय संसाधनों के उपयोग पर बल दिया जाता है।
 - **उदाहरण:** 2070 तक शुद्ध शून्य लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए जैव-अपघटनीय पॉलिमर, जैव-प्लास्टिक, जैव-फार्मास्युटिकल्स और जैव-एग्री-इनपुट का विकास।
- **उद्योगों का विविधीकरण:** बायो-फाउंड्री जैविक प्रणालियों के तीव्र प्रोटोटाइपिंग और परीक्षण के लिए एक मंच प्रदान करती है, जिससे कृषि, ऊर्जा आदि जैसे क्षेत्रों में नवाचार की सुविधा मिलती है।

भारत में जैव-विनिर्माण और बायो-फाउंड्री से जुड़ी चुनौतियाँ

भारत में जैव-विनिर्माण और बायो-फाउंड्री विकास को बढ़ावा देने वाली पहल

डीबीटी की स्थापना:

- जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी) की स्थापना 1986 में विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय के तहत जैव प्रौद्योगिकी में अनुसंधान और विकास का समर्थन करने के लिए की गई थी।

नीतित्गित पहल:

- अंतरिम बजट 2024-25 में जैव-विनिर्माण और बायो-फाउंड्री के लिए एक योजना प्रस्तावित की गई।
- राष्ट्रीय जैव प्रौद्योगिकी विकास रणनीति का लक्ष्य 2025 तक 100 बिलियन डॉलर के लक्ष्य के साथ भारत को "वैश्विक जैव-विनिर्माण केंद्र" के रूप में स्थापित करना है।

अंतरराष्ट्रीय सहयोग:

- क्वाड ने जैव प्रौद्योगिकी और अन्य उभरती प्रौद्योगिकियों में सहयोग को बढ़ावा देने के लिए 2021 में एक महत्त्वपूर्ण और उभरती प्रौद्योगिकी कार्य समूह की स्थापना की।

- **तकनीकी बाधाएँ:** जैव-विनिर्माण क्षेत्र में विकास के लिए पर्याप्त स्वचालन अवसंरचना, जैव प्रसंस्करण प्रौद्योगिकी, संश्लेषित जीवविज्ञान उपकरण आदि के साथ अत्याधुनिक प्रौद्योगिकी का अभाव।
- **नियामक ढाँचा:** संश्लेषित जीव विज्ञान में वैज्ञानिक विकास के लिए नियामक दिशा-निर्देशों की अनुपस्थिति, निम्न सरकारी निगरानी के कारण उत्पाद सुरक्षा और अनुपालन से संबंधित समस्याएँ पैदा कर सकती है।
- **नैतिक विचार:** आनुवंशिक रूप से संशोधित जीवों (GMOs) और संश्लेषित जीव विज्ञान पर सार्वजनिक धारणा और नैतिक विचार जैव-निर्मित उत्पादों की स्वीकृति को प्रभावित कर सकते हैं।
- **संभावित चीनी प्रभुत्व पर चिंताएँ:** चीन ने इस बाजार पर कब्जा करने की अपनी मंशा व्यक्त की है, जिससे उद्योग में इसके प्रभुत्व के बारे में चिंताएँ बढ़ रही हैं।

आगे की राह

- **भारत में QUAD के नेतृत्व में जैव विनिर्माण हब की स्थापना:** क्वाड को भारत में जैव विनिर्माण हब बनाना चाहिए, जिसमें अमेरिकी वित्तपोषण, अन्य सदस्य देशों से उन्नत बायोटेक और भारत के कुशल, लागत प्रभावी कार्यबल का लाभ उठाया जा सके।
- **प्रौद्योगिकी अवसंरचना में निवेश:** भारत को संश्लेषित जीव विज्ञान के अनुप्रयोगों और जोखिमों को समझने के लिए व्यापक वैश्विक प्रौद्योगिकी अध्ययन (क्वाड, ब्रिक्स, आसियान, एशिया प्रशांत को शामिल करते हुए) करना चाहिए। बायोटेक इनक्यूबेटर बढ़ाने से स्टार्ट-अप और अनुसंधान को बढ़ावा मिलेगा जो उद्योग की सफलता के लिए महत्त्वपूर्ण है।
- **भौतिक अवसंरचना को मजबूत करना:** किण्वन बढ़ाने और विनिर्माण क्षमताओं में सुधार सहित जैव-विनिर्माण के लिए भारत के भौतिक अवसंरचना को उन्नत करने में निवेश करना।
- **नैतिक चिंताओं का समाधान:** नैतिक चिंताओं को सक्रिय रूप से संबोधित करना और निर्णय लेने में जनता को शामिल करना विश्वास का निर्माण कर सकता है, प्रतिरोध को कम कर सकता है और नीतियों को आकार दे सकता है।
- **नियामक दिशानिर्देशों की स्थापना:** उद्योग के विकास को बढ़ावा देने के लिए सुरक्षा, अनुपालन और जिम्मेदार प्रथाओं को सुनिश्चित करने के लिए संश्लेषित जीव विज्ञान के लिए अनुरूप विनियम विकसित करना।
- **गुणवत्तापूर्ण शिक्षा और प्रशिक्षण सुनिश्चित करना:** विद्वानों के आदान-प्रदान को बढ़ावा देने के लिए विदेशी विश्वविद्यालयों के संबंध में भारत की नई नीतियों का लाभ उठाकर अंतरराष्ट्रीय विशेषज्ञों के साथ स्थायी विश्वविद्यालय प्रशिक्षण सुविधाएँ स्थापित करना।

निष्कर्ष: भारत में जैव-विनिर्माण और बायो-फाउंड्री का एकीकरण आर्थिक विकास को गति देने, नवाचार को बढ़ावा देने और वैश्विक चुनौतियों का समाधान करने की अपार संभावनाएँ रखता है। रणनीतिक निवेश, विनियामक सुधारों और क्षमता निर्माण के साथ, भारत खुद को जैव-विनिर्माण में अग्रणी के रूप में स्थापित कर सकता है, जो एक सतत और जैव-आधारित भविष्य में योगदान दे सकता है।



प्रमुख शब्दावलि

जैव प्रौद्योगिकी अर्थव्यवस्था, बायो-फाउंड्री, GMOs, उच्च-श्रुपट (HT), नैतिक चिंता।

विगत वर्षों के प्रश्न

- अनुप्रयुक्त जैव-प्रौद्योगिकी में शोध तथा विकास-संबंधी उपलब्धियाँ क्या हैं? ये उपलब्धियाँ समाज के निर्धन वर्गों के उत्थान में किस प्रकार सहायक होंगी? (2021)

जेनेटिक इंजीनियरिंग

जेनेटिक इंजीनियरिंग के बारे में

जेनेटिक इंजीनियरिंग एक क्रांतिकारी क्षेत्र है जिसमें जीन एडिटिंग और पुनः संयोजक डीएनए तकनीक जैसी तकनीकों के माध्यम से नए लक्षण उत्पन्न करने या मौजूदा लक्षणों को संशोधित करने के लिए किसी जीव की आनुवंशिक सामग्री में बदलाव करना शामिल है।

- पहला आनुवंशिक रूप से संशोधित जीव (GMO) 1973 में बनाया गया था।

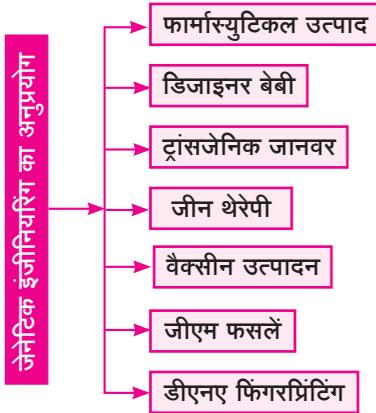
पुनः संयोजक डीएनए प्रौद्योगिकी

इसमें आनुवंशिक सामग्री के नए संयोजन बनाने के लिए डीएनए अणुओं में बदलाव करना शामिल है। यह तकनीक वैज्ञानिकों को किसी जीव के डीएनए के भीतर चुनिंदा जीन को जोड़ने, हटाने या संशोधित करने की अनुमति देती है।

आनुवंशिक रूप से संशोधित जीवों के उत्पादन और नवीन उपचारों के विकास को सक्षम करके, इसका अनुप्रयोग कृषि, चिकित्सा, फॉरेंसिक और जैव प्रौद्योगिकी में किया जाता है।

आनुवंशिक इंजीनियरिंग के अनुप्रयोग

- **कृषि:** आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलें जो शाकनाशियों, कीटों या बीमारियों के प्रति प्रतिरोधी हैं, अब उन्हें वैश्विक स्तर पर व्यापक रूप से उगाई जाती हैं। ये किसानों को फसल की पैदावार बढ़ाने और कीटनाशकों के उपयोग को कम करने में मदद कर सकते हैं। उदाहरण: बीटी कॉटन, जीएम-सरसों (उच्चतम न्यायालय द्वारा रोक लगा दिया गया है) आदि।
- **चिकित्सा:** आनुवंशिक इंजीनियरिंग का उपयोग विभिन्न प्रकार के चिकित्सा उत्पादों के उत्पादन के लिए किया जाता है, जिसमें टीके, हार्मोन और रक्त के थक्के जमाने वाले कारक शामिल हैं।
 - **उदाहरण:** आनुवंशिक रूप से संशोधित बैक्टीरिया का उपयोग मधुमेह के उपचार के लिए इंसुलिन और अन्य दवाओं के उत्पादन के लिए किया जाता है।



- **पर्यावरण उपचार:** प्रदूषित स्थलों को साफ करने के लिए आनुवंशिक रूप से संशोधित जीवों का उपयोग किया जा रहा है।
 - **उदाहरण:** तेल रिसाव स्थलों के जैव उपचार के लिए स्यूडोमोनास बैक्टीरिया, कोरल को संरक्षित करने के लिए आनुवंशिक रूप से संशोधित शैवाल का उपयोग आदि।
- **औद्योगिक अनुप्रयोग:** यह संशोधित किए गए सूक्ष्मजीवों के माध्यम से मूल्यवान प्रोटीन, एंजाइम और जैव ईंधन के उत्पादन को सक्षम बनाता है।
 - **उदाहरण:** बीयर उद्योग में स्वाद बढ़ाने के लिए अल्फा-एमाइलेज जैसे आनुवंशिक रूप से संशोधित सूक्ष्मजीवों का उपयोग।
- **अनुसंधान एवं विकास:** यह जीन के कार्य का अध्ययन करने, रोग तंत्र को समझने और नई चिकित्सीय रणनीति विकसित करने के लिए उपकरण प्रदान करता है।

जीनोम एडिटिंग

जीनोम एडिटिंग जेनेटिक इंजीनियरिंग का एक रूप है जो वैज्ञानिकों को न्यूक्लियोज नामक एंजाइम, जो डीएनए को विशिष्ट स्थानों से काटने में सक्षम है, का उपयोग करके किसी जीव के डीएनए को परिवर्तन करने में सक्षम बनाता है।

जीन संपादन की विभिन्न तकनीकें: जीन संपादन तकनीकों में साइट-डायरेक्टेड न्यूक्लियस (SDN) तकनीक शामिल है जिसमें विशिष्ट डीएनए अनुक्रमों का सही संशोधन शामिल है।

- **CRISPR-Cas9:** यह एक नया और शक्तिशाली जीनोम संपादन साधन है जो एक विशिष्ट डीएनए अनुक्रम को लक्षित करने के लिए एक गाइड आरएनए का उपयोग करता है।
- **ज़िंक फिंगर न्यूक्लियोज (ZFN):** ZFN प्रोटीन होते हैं जो विशिष्ट डीएनए अनुक्रमों से जुड़े हो सकते हैं। जब ZFN को डीएनए-काटने वाले एंजाइम से जोड़ा जाता है, तो उनका उपयोग किसी विशिष्ट स्थान पर डीएनए को काटने के लिए किया जा सकता है।
- **ट्रांसक्रिप्शन एक्टिवेटर-लाइक इफेक्टर न्यूक्लियोज (TALEN):** TALEN प्रोटीन होते हैं जो विशिष्ट डीएनए अनुक्रमों से भी जुड़ सकते हैं। जब TALEN को डीएनए-काटने वाले एंजाइम से जोड़ा जाता है, तो उनका उपयोग किसी विशिष्ट स्थान पर डीएनए को काटने के लिए किया जा सकता है।

चुनौतियाँ

- **नैतिक चिंताएँ:** जेनेटिक इंजीनियरिंग "डिजाइनर बेबीज" बनाने के लिए जीवित जीवों के साथ छेड़छाड़ करने और ऐसे वंशानुगत परिवर्तन करने के बारे में नैतिक प्रश्न उठाती है जिनके अप्रत्याशित परिणाम हो सकते हैं।
- **सुरक्षा जोखिम:** अप्रत्याशित दुष्प्रभावों का जोखिम है, जैसे कि अप्रत्याशित लक्षणों वाले आनुवंशिक रूप से संशोधित जीवों का निर्माण या पारिस्थितिकी तंत्र को संभावित नुकसान।
- **जैव विविधता का नुकसान:** जीएम जीव संभावित रूप से प्राकृतिक प्रजातियों को पछाड़ सकते हैं, जिससे जैव विविधता कम हो सकती है। जीएम फसलों से अन्य जंगली प्रजातियों में जीन प्रवाह की भी चिंताएँ विद्यमान हैं।
- **विनियमन और निरीक्षण:** जेनेटिक इंजीनियरिंग प्रौद्योगिकियों के जिम्मेदार उपयोग को सुनिश्चित करने और दुरुपयोग या अनपेक्षित परिणामों को रोकने के लिए प्रभावी विनियमन और निरीक्षण स्थापित करना।
- **पहुंच और समानता:** लाभों के समान वितरण को सुनिश्चित करने के लिए जेनेटिक इंजीनियरिंग प्रौद्योगिकियों को सुलभ और सस्ता होना चाहिए।
- **सार्वजनिक धारणा:** जेनेटिक इंजीनियरिंग को अक्सर मानव स्वास्थ्य और पर्यावरण पर दीर्घकालिक प्रभावों के बारे में सार्वजनिक संदेह और चिंताओं का सामना करना पड़ता है।
- **बौद्धिक संपदा:** आनुवंशिक रूप से संशोधित जीवों के पेटेंट और स्वामित्व में जटिल कानूनी और आर्थिक मुद्दे उत्पन्न होते हैं, जिससे छोटे संगठनों और शोधकर्ताओं की पहुंच सीमित हो जाती है।

आनुवंशिक इंजीनियरिंग के हालिया विकास और अनुप्रयोग

जीन ड्राइव प्रौद्योगिकी का अनुप्रयोग

- मच्छरों की आबादी को नियंत्रित करने के लिए उनके प्रजनन में हस्तक्षेप करने के लिए जीन ड्राइव तकनीक के उपयोग पर चर्चा की जा रही है।
- CSIRP तकनीक का उपयोग मच्छर की आंत को आनुवंशिक रूप से संशोधित करने के लिए किया जा सकता है ताकि रोगाणुरोधी पदार्थों का स्राव किया जा सके। जो प्लास्मोडियम परजीवी के विकास के लिए हानिकारक होते हैं और मादा मच्छरों के जीवनकाल को कम करते हैं।
- **जीन ड्राइव्स तकनीक:** इन्हें किसी खास जीन के समूह को तेजी से पूरी आबादी में फैलाने के लिए डिज़ाइन किया गया है। यह तकनीक संभावित रूप से मच्छरों की आबादी को संशोधित करके मलेरिया जैसी वाहक जनित बीमारियों को नियंत्रित या समाप्त कर सकती है जो बीमारी को फैलाती हैं।
- **संश्लेषित जीव विज्ञान:** हाल के विकास में, वैज्ञानिकों ने डीएनए कोड लिखकर संश्लेषित जीव रूपों का निर्माण किया है। इस क्षेत्र का उद्देश्य मौजूदा जैविक जीवों को फिर से डिज़ाइन करना और यहाँ तक कि जीवन के बिल्कुल नए रूपों को तैयार करना है।
- **जीन संपादन के लिए CRISPR-Cas9 का प्रयोग** जिसने इसे पहले की तुलना में अधिक सटीक, सस्ता और उपयोगी बना दिया है।

आगे की राह

- आनुवंशिक इंजीनियरिंग प्रौद्योगिकियों के उपयोग और परिनियोजन का मार्गदर्शन करने के लिए **विनियामक ढाँचे को मजबूत करना।**
- **नैतिक निरीक्षण को बढ़ाना:** आनुवंशिक इंजीनियरिंग प्रयोगों, विशेष रूप से मनुष्यों से जुड़े प्रयोगों की निगरानी के लिए राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय स्तर पर समर्पित नैतिक समीक्षा बोर्ड स्थापित किए जाने चाहिए।
- **परोपकारी विज्ञान के लिए अनुप्रयोग:** अनुसंधान को मानव स्वास्थ्य और कल्याण को बढ़ाने के लिए उपयोग किया जाना चाहिए। जोखिम को कम करने के लिए प्रारंभिक चरण में और अनिश्चित अनुप्रयोग से बचना चाहिए।
- **क्रॉस-सेक्टरल अनुप्रयोग:** कृषि, चिकित्सा, पर्यावरण सुधार और औद्योगिक अनुप्रयोगों जैसे विभिन्न क्षेत्रों में आनुवंशिक इंजीनियरिंग के एकीकरण को प्रोत्साहित करना चाहिए।
- **जागरूकता बढ़ाना:** आनुवंशिक इंजीनियरिंग से जुड़े लाभों और जोखिमों के बारे में जनता को सूचित करने के लिए व्यापक शैक्षिक अभियान शुरू करना चाहिए।

भारतीय पहलें

- जेनेटिक इंजीनियरिंग को समर्पित पहली भारतीय अनुसंधान प्रयोगशाला 1982 में स्थापित की गई थी।
- राष्ट्रीय जैव प्रौद्योगिकी नीति को 2008 में जारी किया गया था। इस नीति का उद्देश्य समाज के लाभ के लिए भारत में जैव प्रौद्योगिकी के विकास और उपयोग को बढ़ावा देना है।
- राष्ट्रीय जैव सुरक्षा फ्रेमवर्क को 2009 में जारी किया गया था। यह फ्रेमवर्क भारत में आनुवंशिक रूप से संशोधित जीवों के उपयोग के लिए नियामक ढाँचा निर्धारित करता है।

- राष्ट्रीय आनुवंशिक इंजीनियरिंग और जैव प्रौद्योगिकी केंद्र, एक सरकारी वित्त पोषित अनुसंधान संस्थान है जो आनुवंशिक इंजीनियरिंग पर अनुसंधान करता है।
- राष्ट्रीय जैविक विज्ञान केंद्र, एक सरकारी वित्त पोषित अनुसंधान संस्थान है जो जीनोम अनुक्रमण पर अनुसंधान करता है।

निष्कर्ष: जेनेटिक इंजीनियरिंग भविष्य के लिए बहुत आशाजनक है, यह मानव स्वास्थ्य को बेहतर बनाने, कृषि उत्पादकता को बढ़ाने और पर्यावरणीय चुनौतियों का समाधान करने के लिए अभूतपूर्व अवसर प्रदान करती है। सावधानीपूर्वक विनियमन और नैतिक विचारों के साथ, यह शक्तिशाली उपकरण उल्लेखनीय प्रगति का मार्ग प्रशस्त कर सकता है, एक ऐसी दुनिया को आकार दे सकता है जहाँ वैज्ञानिक नवाचार और जिम्मेदार प्रबंधन सामंजस्यपूर्ण रूप से सह-अस्तित्व में हों।



प्रमुख शब्दावलिियाँ

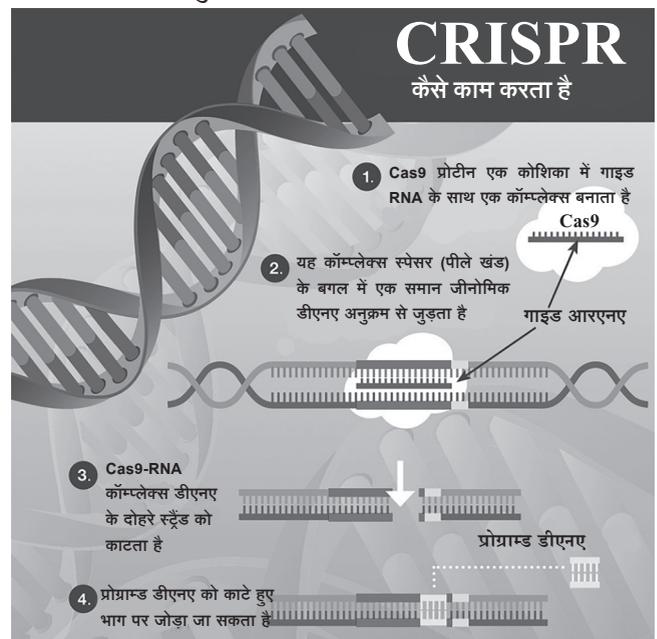
पुनः संयोजक डीएनए प्रौद्योगिकी, आनुवंशिक रूप से संशोधित जीव (GMO), CRISPR-Cas9, बीटा-थैलेसीमिया उपचार, नैतिक चिंता, जैव विविधता, जीन ड्राइव प्रौद्योगिकी।

CRISPR-CAS9

संदर्भ: कैसगेवी (Casgevy) और लाइफजेनिया (Lyfgenia), पहली CRISPR-आधारित जीन थेरेपी को सिकल सेल एनीमिया और बीटा-थैलेसीमिया उपचार के लिए फूड एण्ड ड्रग एडमिनिस्ट्रेशन (FDA) से स्वीकृति मिल गई है।

CRISPR-Cas9 के बारे में

- CRISPR-Cas9 (क्लस्टर्ड रेगुलरली इंटरस्पेस्ड शॉर्ट पैलिंड्रोमिक रिपीट्स-CRISPR-एसोसिएटेड प्रोटीन 9) एक जीन-संपादन टूल है जिसने वैज्ञानिकों द्वारा DNA में सटीक परिवर्तन करने के तरीके में क्रांति ला दी है। इस अपेक्षाकृत नई तकनीक का उपयोग पहले से ही पौधों, जानवरों और यहाँ तक कि मनुष्यों के DNA में कई तरह के संशोधन करने के लिए किया जा चुका है।
- **CRISPR का अनुप्रयोग:**



- **कृषि उन्नति:** ऐसी फसलें तैयार करना जो कीटों, बीमारियों और शाकनाशियों के प्रति प्रतिरोधी हों। इससे फसल की पैदावार में वृद्धि हो सकती है और खाद्य कीमतों में कमी आ सकती है।
- **औषधि विकास:** कैंसर, एचआईवी/एड्स और मलेरिया जैसी बीमारियों के लिए नए उपचार विकसित करना।
- **आनुवंशिक रोग अनुसंधान:** CRISPR-Cas9 जीवों में जीन कार्यों के अध्ययन और आनुवंशिक रोगों के मॉडलिंग की सुविधा प्रदान करता है, जो जैव चिकित्सा अनुसंधान की प्रगति में योगदान देता है।
- **पर्यावरण संरक्षण:** ऐसे जीव तैयार करना जो प्रदूषकों को नष्ट कर सकें। इससे प्रदूषित स्थलों को साफ करने में मदद मिल सकती है।
- **जैव प्रौद्योगिकी नवाचार:** संश्लेषित जीवविज्ञान, जैव इंजीनियरिंग सहित विभिन्न जैव प्रौद्योगिकी अनुप्रयोगों में नवाचार को बढ़ावा देता है।

चुनौतियाँ

- **लक्ष्य से परे प्रभाव:** CRISPR-Cas9 कभी-कभी जीनोम में अनपेक्षित स्थानों को संपादित कर सकता है, जिससे अज्ञात परिणामों के साथ संभावित आनुवंशिक परिवर्तन हो सकते हैं।
- **वितरण:** लक्ष्य कोशिकाओं या ऊतकों में CRISPR-Cas9 घटकों को कुशलतापूर्वक वितरित करना चुनौतीपूर्ण बना हुआ है।
- **नैतिक चिंताएँ:** मानव भ्रूण को संशोधित करने की क्षमता नैतिक दुविधाओं को जन्म देती है, जैसे कि डिजाइनर बेबी या अनपेक्षित सामाजिक परिणामों की संभावना।
- **विनियामक ढाँचा:** CRISPR-Cas9 तकनीक के जिम्मेदार और सुरक्षित उपयोग को सुनिश्चित करने के लिए उचित विनियमन और दिशानिर्देश विकसित करना एक जटिल कार्य है।

आगे की राह

- **नैतिक और विनियामक फ्रेमवर्क:** CRISPR-Cas9 के दुरुपयोग या अनपेक्षित परिणामों के बारे में चिंताओं को दूर करने के लिए व्यापक नैतिक दिशा-निर्देश और विनियामक फ्रेमवर्क की स्थापना करना।
- **तकनीकी उन्नति:** CRISPR-Cas9 को उन्नत करने तथा अधिक सटीक और बहुमुखी अनुप्रयोगों के लिए नए जीन-संपादन उपकरण विकसित करने के लिए निरंतर नवाचार।

CRISPR-Cas9 प्रौद्योगिकी में भारत की प्रगति

सिकल सेल एनीमिया: दिल्ली में वैज्ञानिक वंशानुगत सिकल सेल एनीमिया को लक्षित करने के लिए जीन संपादन टूल का उपयोग कर रहे हैं।

कृषि-खाद्य: CRISPR Cas9 का उपयोग केले के जीनोम को पोषण और रोग प्रतिरोधक क्षमता में संपादित करने के लिए किया जा रहा है।

दुष्प्रभावों को कम करना: शोधकर्ता ऑफ-टारगेट प्रभावों को कम करने के लिए स्ट्रेप्टोकोकस पाइरोजेन्स Cas9 को फ्रांसिसेला नोविसिडा से प्रतिस्थापित कर रहे हैं।

निष्कर्ष: CRISPR का उपयोग रोगजनक एजेंटों की विशेषता बताने, संक्रामक रोग का निदान करने और प्रकोप के प्रभावों को कम करने के लिए टीके और उपचार विकसित करने हेतु नए उपकरण विकसित करने के लिए किया जा रहा

है। यदि CRISPR के लाभों को इसके उपयोग से जुड़े जोखिमों के साथ पर्याप्त रूप से संतुलित किया जा सकता है, तो जैव प्रौद्योगिकी, सार्वजनिक स्वास्थ्य और चिकित्सा समुदाय वैश्विक स्वास्थ्य सुरक्षा को मजबूत करने में सहयोग कर सकते हैं।



प्रमुख शब्दावल्याँ

जीन थेरेपी, सिकल सेल एनीमिया, डीएनए, एचआईवी/एड्स।

रोग उपचार के लिए जीन थेरेपी

संदर्भ: हाल ही में जीन थेरेपी (Casgevy) को यू.के. औषधि विनियामक द्वारा सिकल सेल रोग और थैलेसीमिया के इलाज के लिए मंजूरी दी गई है।

- भारत ने क्रिश्चियन मेडिकल कॉलेज - वेल्लोर में 'हीमोफीलिया ए' के लिए जीन थेरेपी का पहला मानव नैदानिक परीक्षण भी किया है।

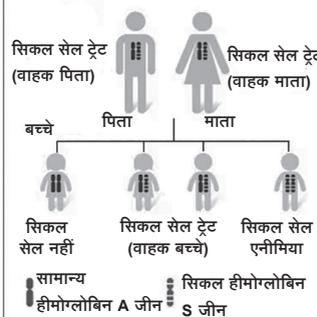
कैसगेवी (Casgevy) थेरेपी के बारे में

- **हीमोग्लोबिन:** लाल रक्त कोशिकाओं में एक प्रोटीन जो अंगों और ऊतकों तक ऑक्सीजन पहुंचाता है।
- **भ्रूण हीमोग्लोबिन,** जो जन्म के समय सभी में स्वाभाविक रूप से मौजूद होता है, वयस्क हीमोग्लोबिन जैसी असामान्यताएँ नहीं रखता है।

सिकल सेल रोग का वैश्विक बोझ



सिकल सेल की आनुवंशिकता



ऊपर, प्रत्येक माता-पिता में एक सामान्य हीमोग्लोबिन A जीन और एक हीमोग्लोबिन S जीन होता है। इसका मतलब है कि उनके प्रत्येक बच्चे में होगा: दो सामान्य A जीन वंशानुगत रूप से मिलने की 25% संभावना। इस बच्चे में सिकल सेल ट्रेट या सिकल सेल रोग नहीं होगा। एक सामान्य A जीन और एक S जीन वंशानुगत रूप से मिलने की 50% संभावना है। इस बच्चे में सिकल सेल ट्रेट होगा, और वह इसका वाहक होगा। दो S जीन वंशानुगत रूप से मिलने की 25% संभावना है। इस बच्चे को सिकल सेल रोग होगा। जब भी दंपति का बच्चा होता है, तो बच्चे में सिकल सेल रोग होने की संभावना समान रहती है।

लाल रक्त कोशिकाओं पर प्रभाव

सामान्य लाल रक्त कोशिकाएँ सामान्य लाल रक्त कोशिका (RBC)

RBC रक्त वाहिका के भीतर स्वतंत्र रूप से प्रवाहित होते हैं

सामान्य हीमोग्लोबिन

असामान्य, सिकल, RBC (सिकल सेल)

रक्त प्रवाह को अवरुद्ध करने वाली सिकल कोशिकाएँ

चिपचिपी सिकल सेल

असामान्य हीमोग्लोबिन सिकल

आकार का निर्माण करते हैं यू.एस. नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ हेल्थ (NIH)

- यह जीन संपादन तकनीक CRISPR-Cas9 पर आधारित विश्व की पहली लाइसेंस प्राप्त थेरेपी है।
- यह वन-टाइम थेरेपी है जो दोषपूर्ण हीमोग्लोबिन जीन को संपादित करती है तथा जो सिकल सेल रोग और थैलेसीमिया दोनों का कारण बनती है, जिससे व्यक्ति को जीवन भर के लिए निरोग किया जा सकता है।
- इस थेरेपी में रोगी के अपने रक्त स्टेम सेल का उपयोग किया जाता है, जिन्हें CRISPR-Cas9 का उपयोग करके सटीक रूप से संपादित किया जाता है।
- यह थेरेपी BCL11A जीन को लक्षित करती है ताकि अधिक भ्रूण हीमोग्लोबिन का उत्पादन करने के लिए शरीर के तंत्र का लाभ उठाया जा सके, जिससे संबंधित बीमारियों के लक्षणों को कम किया जा सके।

थेरेपी का प्रयोग

- **एफेरेसिस:** अस्थि मज्जा से रक्त स्टेम सेल को निकालना और विभिन्न घटकों के लिए रक्त को फ़िल्टर करना।
- **हावैस्टिंग और एडिटिंग:** कोशिकाओं को फिर निर्माण स्थल पर भेजा जाता है, जहाँ एडिटिंग होने और परीक्षण में लगभग छह महीने लगते हैं।
- **कंडीशनिंग:** एडिटिंग की हुई कोशिकाओं के साथ प्रत्यारोपण से पहले, डॉक्टर कुछ दिनों के लिए एक कंडीशनिंग दवा देता है ताकि अस्थि मज्जा से अन्य कोशिकाओं को साफ़ किया जा सके जिन्हें संशोधित कोशिकाओं द्वारा प्रतिस्थापित किया जाएगा।
- **प्रत्यारोपण:** रोगी में संपादित कोशिकाएँ प्रवेश कराई जाती हैं, जो अस्थि मज्जा में स्थापित होती हैं। ये कोशिकाएँ सामान्य हीमोग्लोबिन के साथ लाल रक्त कोशिकाएँ बनाना शुरू कर देती हैं।

उपचार की चुनौतियाँ

- **उपचार की उच्च लागत:** इन बीमारियों से पीड़ित लोगों का एक बड़ा हिस्सा गरीब देशों में रहता है और वे इस थेरेपी का खर्च वहन करने में सक्षम नहीं हैं (प्रति मरीज \$2 मिलियन)।
- **दुष्प्रभाव:** ऑटोलॉग्स स्टेम सेल प्रत्यारोपण से जुड़े दुष्प्रभावों के समान, जिसमें मतली, थकान, बुखार और संक्रमण का जोखिम बढ़ जाता है।
- **स्थानीय विनिर्माण सुविधाओं का अभाव:** एकत्रित रक्त स्टेम सेल को संपादन के लिए विभिन्न देशों में भेजना पड़ता है।
- **पहले का उपचार:** स्थायी उपचार अस्थि मज्जा प्रत्यारोपण रहा है। हालाँकि दाता अस्वीकृति प्रमुख चुनौती बनी हुई है।

हीमोफीलिया के लिए जीन थेरेपी

- यह एक गैर-रोगजनक और गैर-प्रतिकृति पुनः संयोजक एडेनो-एसोसिएटेड वायरस (AAV) के हस्तांतरण पर आधारित है, जिसके वायरल डीएनए को बायोइंजीनियर्ड जीन कैसेट द्वारा प्रतिस्थापित किया गया है।
- **रोक्टवियन (Roctavian)** हीमोफीलिया ए का इलाज करने वाली पहली जीन थेरेपी है। रोक्टवियन में सक्रिय पदार्थ, वैलोकटोकोजेन रोक्सपावॉवेक, एक वायरस (एडेनो-एसोसिएटेड वायरस या AAV) पर आधारित है जिसे मनुष्यों में बीमारी का कारण न बनने के लिए संशोधित किया गया है।

सिकल सेल रोग के बारे में

- **आनुवंशिक विकार:** सिकल सेल रोग में आनुवंशिक त्रुटि के कारण लाल रक्त कोशिकाएँ अर्धचंद्राकार आकार ले लेती हैं।
- डिस्क के आकार की सामान्य कोशिकाओं के विपरीत, हँसिये जैसी कोशिकाएँ वाहिकाओं में आसानी से गति नहीं कर पाती हैं, जिसके परिणामस्वरूप रक्त प्रवाह अवरुद्ध हो जाता है।
- **प्रभाव:** तीव्र दर्द, जानलेवा संक्रमण, एनीमिया या स्ट्रोक।
- **भारत में व्यापकता:** अनुमान है कि भारत में हर साल 30,000-40,000 बच्चे इस विकार के साथ पैदा होते हैं।

थैलेसीमिया के बारे में

- थैलेसीमिया एक वंशानुगत (यानी, माता-पिता से बच्चों में जीन के माध्यम से संचारित) रक्त विकार है जो तब होता है जब शरीर पर्याप्त हीमोग्लोबिन नहीं बनाता है।
- **लक्षण:** थैलेसीमिया के कारण हीमोग्लोबिन का स्तर कम हो जाता है और थकान, मतली, सांस की तकलीफ और अनियमित दिल की धड़कन जैसे लक्षण दिखाई देते हैं।
- **उपचार:** इस रोग से पीड़ित लोगों को जीवन भर रक्त आधान की आवश्यकता होती है। आधान से शरीर में अतिरिक्त आयरन का संचय भी होता है, जिसके लिए केल्शन (chelation) की आवश्यकता होती है।
- **व्यापकता:** भारत में वैश्विक स्तर पर थैलेसीमिया मेजर से पीड़ित बच्चों की संख्या भी सबसे अधिक है, जो लगभग 1-1.5 लाख है।

हीमोफीलिया ए

- हीमोफीलिया ए एक दुर्लभ और आनुवंशिक रक्तस्राव विकार है जो फैक्टर VIII नामक रक्त प्रोटीन के अपर्याप्त स्तर के कारण होता है, जो एक थक्का बनाने वाला प्रोटीन है।
- हीमोफीलिया ए, एक्स (X) गुणसूत्र पर स्थित F8 जीन में व्यवधान या परिवर्तन (भिन्नता या उत्परिवर्तन) के कारण होता है।
- **संवेदनशील:** हीमोफीलिया ए ज्यादातर पुरुषों में होता है, लेकिन कुछ महिलाएँ जो जीन वैरिएंट धारण करती हैं, उनमें रक्तस्राव के हल्के या, कभी-कभी, गंभीर लक्षण हो सकते हैं।



प्रमुख शब्दावल्याँ

कैसगेवी थेरेपी, हीमोग्लोबिन, BCL11A जीन, एफेरेसिस, एडेनो-एसोसिएटेड वायरस (AAV), रॉक्टवियन।

जीनोम अनुक्रमण

संदर्भ: जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी) द्वारा वित्तपोषित और समन्वित परियोजना जीनोम इंडिया परियोजना ने हाल ही में घोषणा की कि उसने 10,000 भारतीय जीनोमों का अनुक्रमण पूरा कर लिया है।

जीनोम अनुक्रमण के लिए भारत की पहल

- **जीनोम इंडिया परियोजना के बारे में:** यह भारत में एक शोध पहल है जिसका उद्देश्य 10,000 भारतीय नागरिकों के आनुवंशिक नमूने एकत्र करना है ताकि एक व्यापक 'भारतीय संदर्भ जीनोम' का निर्माण करने के लिए उनकी जीन मैपिंग की जा सके।
- **इंडीजेन' परियोजना:** यह वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान परिषद (CSIR) द्वारा अप्रैल 2019 में 1,008 भारतीयों का "संपूर्ण-जीनोम अनुक्रम" आयोजित करने के लिए शुरू की गई थी।

जीनोम अनुक्रमण के बारे में

- यह किसी जीव के जीनोम के संपूर्ण डीएनए अनुक्रम को निर्धारित करने की प्रक्रिया है। इसमें डीएनए में न्यूक्लियोटाइड क्षारक के क्रम का विश्लेषण और डिक्वॉडिंग शामिल है, जिससे वैज्ञानिकों को आनुवंशिक विविधताओं का अध्ययन करने, बीमारियों को समझने और जीव के आनुवंशिक बनावट की जटिलताओं को सुलझाने में मदद मिलती है।

जीनोम अनुक्रमण का अनुप्रयोग

अतिरिक्त जानकारी

- जीनोम को किसी जीव के डीऑक्सीराइबोज न्यूक्लिक एसिड (डीएनए) के पूरे सेट के रूप में परिभाषित किया जाता है, जिसमें उसके सभी जीन शामिल होते हैं।
- यह डीएनए से बना होता है, जो एक लंबा अणु है तथा ये चार अलग-अलग क्षारकों से बना होता है: एडीनिन (A), गुआनिन (G), साइटोसिन (C), और थाइमिन (T)।
- **चिकित्सा अनुसंधान और निदान:** जीनोम अनुक्रमण का उपयोग आनुवंशिक परीक्षण और वंशानुगत रोगों के निदान के लिए किया जा सकता है।
- **औषधि विकास:** जीनोम अनुक्रमण का उपयोग नई दवा लक्ष्यों की पहचान करने, दवा की प्रभावकारिता को अनुकूलित करने और व्यक्तिगत दवा विकसित करने के लिए किया जा सकता है।
- **कृषि:** जीनोम अनुक्रमण फसलों और पशुधन को उच्च उपज, रोग प्रतिरोधक क्षमता और पोषण सामग्री जैसे वांछनीय लक्षणों के साथ उत्पादित करने में मदद कर सकता है।
- **विकासवादी जीव विज्ञान:** जीनोम अनुक्रमण विभिन्न प्रजातियों के विकास और विविधता में अंतर्दृष्टि प्रदान कर सकता है।
- **फॉरेंसिक:** जीनोम अनुक्रमण का उपयोग फॉरेंसिक विश्लेषण के लिए किया जा सकता है, जैसे कि अपराधों और प्राकृतिक आपदाओं के पीड़ितों की पहचान करना।
- **बायोइंजीनियरिंग:** जीनोम अनुक्रमण विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए संश्लेषित जैविक प्रणालियों और जैव अणुओं के डिजाइन और विकास में सहायता कर सकता है।
- **पर्यावरण विज्ञान:** जीनोम अनुक्रमण का उपयोग उन जीनों की पहचान करने के लिए किया जा सकता है जो प्रदूषकों के क्षरण के लिए जिम्मेदार हैं।

जीनोम अनुक्रमण से जुड़े मुद्दे

- **गोपनीयता:** जीनोम अनुक्रमण में किसी व्यक्ति के डीएनए का विश्लेषण शामिल होता है, जिसमें संवेदनशील व्यक्तिगत जानकारी होती है जो उनके स्वास्थ्य, वंश आदि के बारे में जानकारी प्रकट कर सकती है।
- **नियामक मुद्दे:** मानक विनियामक ढाँचे का अभाव प्रक्रिया की गुणवत्ता को सीमित करता है तथा डेटा के दुरुपयोग की संभावना को जन्म देता है।
- **सूचित सहमति:** व्यक्तियों से सूचित सहमति प्राप्त करने में चुनौतियाँ हैं, खासकर उन मामलों में जहाँ अनुक्रमण एक बड़े शोध अध्ययन के हिस्से के रूप में किया जाता है।
- **आनुवंशिक भेदभाव:** ऐसी चिंताएँ हैं कि जीनोम अनुक्रमण के माध्यम से प्राप्त आनुवंशिक जानकारी का उपयोग रोजगार, बीमा और शिक्षा जैसे विभिन्न संदर्भों में व्यक्तियों के साथ भेदभाव करने के लिए किया जा सकता है।
- **अन्य मुद्दे:** वित्तीय बाधाएँ, साइबर खतरों जैसी तकनीकी चुनौतियाँ और कुशल जनशक्ति की अनुपलब्धता जैसे मुद्दे जीनोम अनुक्रमण के प्रभावी उपयोग में बाधा डालते हैं।

आगे की राह

- **गोपनीयता सुरक्षा को मजबूत करना:** सुरक्षित भंडारण और साझाकरण सुनिश्चित करने के लिए विशेष रूप से आनुवंशिक जानकारी के लिए मजबूत डेटा गोपनीयता कानून लागू करना।
- **नैतिक दिशा-निर्देश स्थापित करना:** आनुवंशिक भेदभाव को रोकने और सूचित सहमति सुनिश्चित करने के लिए स्पष्ट नैतिक मानक विकसित करना।
- **पहुँच में वृद्धि:** जीनोम अनुक्रमण लागतों के लिए सब्सिडी प्रदान करना और न्यायसंगत पहुँच को बढ़ाने के लिए इसे सार्वजनिक स्वास्थ्य प्रणालियों में एकीकृत करना।
- **व्याख्या उपकरण को उन्नत करना:** डेटा व्याख्या सटीकता में सुधार करने के लिए उन्नत जैव सूचना विज्ञान और स्वास्थ्य देखभाल पेशेवर प्रशिक्षण में निवेश करना।
- **नियामक ढाँचे स्थापित करना:** जीनोम अनुक्रमण के नैतिक, कानूनी और सामाजिक निहितार्थों को संबोधित करने वाले व्यापक नियम तैयार करना।

निष्कर्ष: जीनोम अनुक्रमण भविष्य के लिए बहुत आशाजनक है, जो व्यक्तिगत चिकित्सा, कृषि, पर्यावरण विज्ञान और बुनियादी अनुसंधान में प्रगति को बढ़ावा देता है। इस क्षेत्र के प्रति भारत की प्रतिबद्धता इसे जीनोम अनुक्रमण में वैश्विक नेता के रूप में उत्कृष्टता प्राप्त करने की क्षमता प्रदान करती है।

जीनोम निगरानी

- यह रोगों के प्रसार को ट्रैक करने, रोगजनकों के नए उपभेदों की पहचान करने और टीकाकरण कार्यक्रमों की प्रभावशीलता की निगरानी करने के लिए आबादी से आनुवंशिक डेटा एकत्र करने और उसका विश्लेषण करने की प्रक्रिया है।
- **क्षेत्र:** संक्रमित व्यक्तियों का जीनोम अनुक्रमण विशिष्ट रोगजनक उपभेदों की पहचान करने, रोगजनक विकास को ट्रैक करने, उपचारों के प्रति प्रतिरोध और संक्रमण पैदा करने से पहले उभरते उपभेदों का पता लगाने में मदद करता है।
- राष्ट्रीय रोग सूचना विज्ञान और अनुसंधान केंद्र (NCDIR), एक सरकारी वित्त पोषित अनुसंधान संस्थान है जो जीनोम निगरानी पर अनुसंधान करता है।

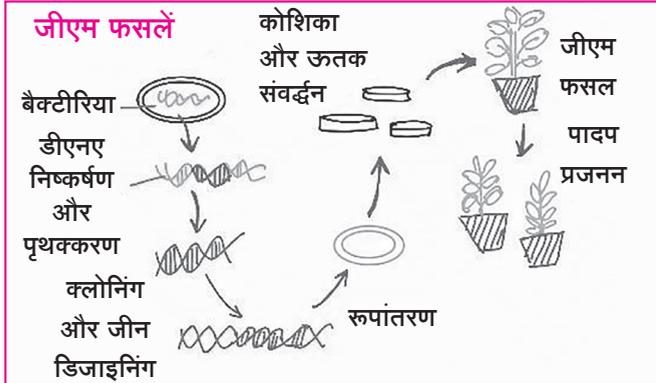


प्रमुख शब्दावल्याँ

जीनोम इंडिया परियोजना, इंडीजेन, डीएनए अनुक्रम, बायोइंजीनियरिंग, जीनोम निगरानी।

जीएम फसलें

संदर्भ: GEAC ने हाल ही में पिंक बॉलवर्म प्रतिरोधी जी कपास (Cry2Ai ट्रांसजेनिक कपास बीज) के लिए सीमित क्षेत्र परीक्षणों को मंजूरी दी है।



जीएम फसलों और जीवों के बारे में

- जीएम फसलों या ट्रांसजेनिक फसलों को गुणों में बदलाव करने के लिए उनके डीएनए में विशिष्ट जीन को एकीकृत करके संशोधित किया जाता है। ऐसा फसल की उपज, पोषण मूल्य, या कीटों और रोगों के प्रति प्रतिरोध को बेहतर बनाने के लिए किया जा सकता है।
- आनुवंशिक रूप से संशोधित जीव (GMO) वह जीवित जीव है जिसकी आनुवंशिक सामग्री को कुछ वांछनीय तकनीकों को शामिल करने के लिए संशोधित किया गया है। जिसका बड़े पैमाने पर इंसुलिन, टीके उत्पादन आदि के लिए उपयोग किया जाता है।

जीएम फसलों के लिए विविध तकनीकों का उपयोग

- पुनः संयोजक डीएनए प्रौद्योगिकी:** यह तकनीक विभिन्न जीवों से जीन को काटने और चिपकाने के लिए एंजाइम का उपयोग करती है।
- जीन गन:** जीन जिन्हें पुरःस्थापित किया जाना है, उन्हें भारी धातु के कण से लेपित किया जाता है, और फिर यांत्रिक बल के साथ कोशिकाओं में स्थापित कर दिया जाता है, जहां वे एकीकृत हो जाते हैं।
- एग्रोबैक्टीरियम-मध्यस्थ परिवर्तन:** यह कोशिकाओं में लक्ष्य डीएनए के भीतर यादृच्छिक रूप से, अर्थात् गैर विशिष्ट स्थानों पर जीन स्थानांतरित करने के लिए एग्रोबैक्टीरियम नामक जीवाणु का उपयोग करता है।

जीएम फसलों के लाभ

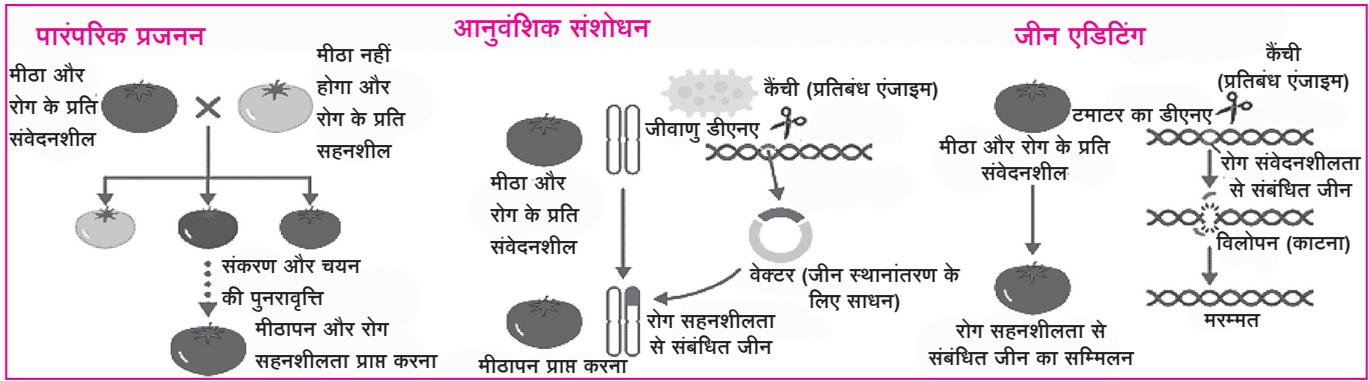
- फसल की पैदावार में वृद्धि:** जीएम फसलों को अक्सर कीटों, बीमारियों या पर्यावरणीय तनाव के प्रति प्रतिरोधी बनाया जाता है, जिसके परिणामस्वरूप फसल की पैदावार अधिक होती है।

- कीटनाशकों का कम उपयोग:** कुछ जीएम फसलें अपने स्वयं के कीटनाशक बनाती हैं, जिससे बाहरी रासायनिक कीटनाशकों की आवश्यकता कम हो जाती है और पर्यावरणीय प्रभाव कम से कम होता है।
- पोषण मूल्य में वृद्धि:** आनुवंशिक संशोधन फसलों की पोषण सामग्री में सुधार कर सकते हैं, जैसे कि विटामिन या खनिज के स्तर को बढ़ाना, जो संभावित रूप से कुछ क्षेत्रों में पोषण संबंधी कमियों को दूर करता है।
- फसल की बेहतर गुणवत्ता:** जीएम फसलों को लंबे समय तक चलने, बेहतर स्वाद या बेहतर दिखने जैसे गुणों के लिए तैयार किया जा सकता है, जिससे किसानों और उपभोक्ताओं दोनों को लाभ होता है।
- जलवायु परिवर्तन के लिए अनुकूलनशीलता:** जीएम फसलों को मौसम के उतार-चढ़ाव का सामना करने में सक्षम बनाया जाता है, जिससे लचीलेपन को बढ़ाया जा सकता है।
- वैश्विक खपत रिकॉर्ड:** दुनिया भर में लोगों ने 20 से अधिक वर्षों तक बिना किसी स्वास्थ्य समस्या के बायोटेक फसल उत्पादों का सेवन किया है। बीटी कपास की सफलता ने भारत को कपास निर्यातक देश बना दिया है। इसी तरह जेनेटिकली इंजीनियर्ड तिलहन खाद्य तेल के आयात को कम कर सकते हैं।

जीएम फसलों के नुकसान

- एलर्जी संबंधी प्रतिक्रियाएँ:** जीएम फसलों में ऐसे प्रोटीन हो सकते हैं जो कुछ लोगों में एलर्जी पैदा कर सकते हैं।
- जीन स्थानांतरण:** जीएम फसलों के जीन जंगली पौधों या जानवरों में स्थानांतरित हो सकते हैं, जिससे नए कीट या रोग उत्पन्न हो सकते हैं।
- नैतिक चिंताएँ:** नैतिक चिंताएँ जैसे कि जीएम फसलों का उपयोग "डिजाइनर खाद्य पदार्थ" बनाने या खाद्य आपूर्ति पर कॉर्पोरेट नियंत्रण बढ़ाने के लिए किया जा सकता है।
- अज्ञात प्रभाव:** मानव स्वास्थ्य, पर्यावरण, मिट्टी, भूजल और खाद्य श्रृंखला पर पड़ने वाले प्रभावों के बारे में अनिश्चितता है।
- सामाजिक और आर्थिक मुद्दे:** सामाजिक कार्यकर्ता चिंतित हैं कि बहुराष्ट्रीय कृषि व्यवसाय कंपनियाँ खेती को नियंत्रित करना शुरू कर देंगी, छोटे किसानों को विस्थापित करेंगी और जीएम बीज कंपनियों पर निर्भरता पैदा करेंगी।
- बाजार स्वीकृति:** बाजार में जीएम खाद्य पदार्थों की स्वीकृति के बारे में चिंताएँ विद्यमान हैं।

जीनोम संपादन प्रौद्योगिकी	आनुवंशिक संशोधन प्रौद्योगिकी
यह बाह्य आनुवंशिक सामग्री को शामिल किए बिना किया जाता है।	इसमें मेजबान जीनोम में बाह्य आनुवंशिक सामग्री को पुरःस्थापित किया जाता है।
यह जीव के मौजूदा जीनोम को संशोधित करने पर केंद्रित है।	इसमें मृदा जीवाणु जैसे बाहरी स्रोतों से जीन का सम्मिलन शामिल है।
बाह्य डीएनए की भागीदारी के बिना सटीक आनुवंशिक संशोधन उत्पन्न करता है।	अन्य प्रजातियों के जीन को समूह में एकीकृत करके जीवों का उत्पादन करता है।
उदाहरण: CRISPR-आधारित संशोधित जीन-संपादित सरसों।	उदाहरण: कीट प्रतिरोध के लिए विदेशी जीन (cry1Ac और cry2Ab) वाला बीटी कपास।



- **जीनोम संपादित सरसों:** भारतीय वैज्ञानिकों ने CRISPR/Cas9 जीन संपादन के आधार पर पहली बार कम तीखेपन वाली सरसों विकसित की है, जबकि यह गैर-जीएम और ट्रांसजेनिक-मुक्त है। यह सरसों की एक ऐसी किस्म है जिसे आनुवंशिक रूप से इंजीनियर किया गया है ताकि इसमें कुछ वांछित गुण हों जैसे कि शाकनाशियों, कीटों या बीमारियों के प्रति प्रतिरोध या बेहतर पोषण मूल्य।
- प्रजनन में बार्नेज-बारस्टार प्रणाली के उपयोग से सरसों की किस्मों की एक विस्तृत शृंखला का उपयोग करके संकर विकसित करने की अनुमति मिलती है, जिसमें पूर्वी यूरोपीय मूल की 'हीरा' और 'डॉस्काजा' जैसी किस्मों भी शामिल हैं।

जीएम फसलों के बारे में अतिरिक्त जानकारी

- पहली जीएम फसल का व्यवसायीकरण 1996 में किया गया था।
- अब 25 से अधिक देशों में 200 से अधिक जीएम फसलें उगाई जाती हैं।
- सबसे आम जीएम फसलें सोयाबीन, मक्का और कपास हैं।

भारत में जीएम फसलों का विनियमन

- जेनेटिक इंजीनियरिंग मूल्यांकन समिति (GEAC): यह पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (MoEF&CC) के तहत कार्यरत एक वैधानिक संस्था है।
- GEAC का गठन पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम, 1986 के तहत तैयार किए गए हानिकारक सूक्ष्मजीवों/आनुवंशिक रूप से इंजीनियर जीवों या कोशिकाओं के निर्माण, उपयोग/आयात/निर्यात और भंडारण के लिए नियम (नियम, 1989) के तहत किया गया था।
 - बीटी कपास एकमात्र ट्रांसजेनिक फसल है जिसे भारत सरकार ने व्यावसायिक खेती के लिए मंजूरी दी है। इसमें बैसिलस थुरिंजिएंसिस का Cry1Ac जीन होता है जो पिक बॉलवर्म के लिए विषाक्त प्रोटीन उत्पन्न करता है।
 - हर्बिसाइड टॉलरेंट बीटी (HTBt) कपास नामक एक और वैरिएंट है, जिसमें शाकनाशी ग्लाइफोसेट के प्रति प्रतिरोधक क्षमता शामिल है। इस वैरिएंट को विनियामक स्वीकृति नहीं मिली है।

भारत में जीएम फसलों को विनियमित करने वाले अधिनियम और नियम निम्नलिखित हैं:

- पर्यावरण संरक्षण अधिनियम, 1986 (EPA)
- जैविक विविधता अधिनियम, 2002
- पादप संगरोध आदेश, 2003

- विदेश व्यापार नीति के तहत जीएम नीति
- खाद्य सुरक्षा और मानक अधिनियम, 2006
- औषधि और प्रसाधन सामग्री नियम (8वां संशोधन), 1988

निष्कर्ष: आनुवंशिक रूप से संशोधित (जीएम) फसलें भविष्य की कृषि के लिए संभावित लाभ प्रदान करती हैं। ये फसल की पैदावार बढ़ा सकती हैं, कीटों और बीमारियों के प्रति प्रतिरोधक क्षमता बढ़ा सकती हैं और पोषण सामग्री में सुधार कर सकती हैं। हालाँकि, टिकाऊ कृषि और खाद्य सुरक्षा के लिए उनके सुरक्षित और जिम्मेदार उपयोग को सुनिश्चित करने के लिए सावधानीपूर्वक विनियमन, पर्यावरणीय प्रभाव मूल्यांकन और सार्वजनिक स्वीकृति आवश्यक है।



प्रमुख शब्दावलिियाँ

पिक बॉलवर्म, जीएमओ, पुनः संयोजक डीएनए प्रौद्योगिकी, जीन गन, जीनोम संपादन प्रौद्योगिकी, आनुवंशिक रूप से संशोधित प्रौद्योगिकी, जेनेटिक इंजीनियरिंग मूल्यांकन समिति।

विगत वर्षों के प्रश्न

- किसानों के जीवन मानकों को उन्नत करने के लिए जैव प्रौद्योगिकी किस प्रकार सहायता कर सकती है? (2019)

क्लोनिंग

संदर्भ: विश्व के प्रथम क्लोन स्तनधारी जीव, डॉली भेड़, के रचनाकारों में से एक का हाल ही में 79 वर्ष की आयु में निधन हो गया।

क्लोनिंग के बारे में

क्लोनिंग एक वैज्ञानिक प्रक्रिया है जिसमें जीवित जीवों या कोशिकाओं की आनुवंशिक रूप से समान प्रतियों का निर्माण शामिल है। इस तकनीक ने आकर्षण और विवाद दोनों को जन्म दिया है, इसके संभावित अनुप्रयोग चिकित्सा प्रगति से लेकर लुप्तप्राय प्रजातियों के संरक्षण तक हैं।

क्लोनिंग का प्रकार

- **सोमैटिक सेल न्यूक्लियर ट्रांसफर (SCNT):** यह क्लोनिंग की सबसे आम विधि है। SCNT में, कायिक कोशिका के केंद्रक को एक अंडज कोशिका में स्थानांतरित किया जाता है जिसका केंद्रक निकाल दिया गया है। फिर अंडज कोशिका को विभाजित करने के लिए उत्तेजित किया जाता है, और परिणामस्वरूप भ्रूण को सरोगेट माँ में प्रत्यारोपित किया जाता है।

- **भ्रूण स्टेम सेल क्लोनिंग:** इस विधि में स्टेम सेल से भ्रूण बनाना शामिल है। भ्रूण स्टेम सेल प्रयोगशाला में बनाए गए भ्रूण से लिए जाते हैं। फिर भ्रूण को कोशिकाओं के छोटे समूहों में विभाजित किया जाता है, और प्रत्येक समूह को सरोगेट माँ में प्रत्यारोपित किया जाता है।
- **जीन क्लोनिंग:** इस विधि में जीन की क्लोनिंग शामिल है। जीन प्रोटीन बनाने के निर्देश होते हैं। जीन क्लोनिंग का उपयोग नए प्रोटीन बनाने या मौजूदा प्रोटीन को संशोधित करने के लिए किया जा सकता है।

क्लोनिंग के अनेक संभावित अनुप्रयोग:

- **कृषि:** क्लोनिंग का उपयोग कीटों, बीमारियों और शाकनाशियों के प्रति प्रतिरोधी फसलें बनाने के लिए किया जा सकता है। इससे फसल की पैदावार में वृद्धि हो सकती है और खाद्य कीमतों में कमी आ सकती है।
- **चिकित्सा:** क्लोनिंग का उपयोग प्रत्यारोपण के लिए अंगों और ऊतकों को बनाने के लिए किया जा सकता है। इससे प्रत्यारोपण के लिए अंगों और ऊतकों की कमी को कम करने में मदद मिल सकती है।
- **प्रजनन क्लोनिंग:** संरक्षण उद्देश्यों के लिए जानवरों की क्लोनिंग, लुप्तप्राय प्रजातियों को संरक्षित करना और आनुवंशिक रूप से समान व्यष्टियों का उत्पादन करना।
- **बायोमेडिकल अनुसंधान:** रोगों का अध्ययन करने और नए उपचार विकसित करने के लिए विशिष्ट आनुवंशिक लक्षणों वाले पशु मॉडल बनाना।
- **अंग प्रत्यारोपण:** प्रत्यारोपण के लिए क्लोन किए गए अंगों और ऊतकों का निर्माण, संभावित रूप से दाता अंगों की कमी को हल करना।
- **पशुधन सुधार:** उत्पादकता में वृद्धि, रोग प्रतिरोधक क्षमता और बेहतर खाद्य उत्पादन के लिए आनुवंशिक रूप से बेहतर पशुधन का उत्पादन करना।
- **प्रजातियों का पुनरुद्धार:** संरक्षित डीएनए का उपयोग करके क्लोनिंग द्वारा विलुप्त प्रजातियों को पुनर्जीवित करना, हालाँकि यह अनुप्रयोग अभी भी काल्पनिक और नैतिक रूप से जटिल है।

क्लोनिंग से संबंधित नैतिक चिंताएँ

- **दुरुपयोग की संभावना:** क्लोनिंग का उपयोग लोगों की सहमति के बिना उनके क्लोन बनाने के लिए किया जा सकता है। इसका उपयोग अनैतिक उद्देश्यों के लिए किया जा सकता है, जैसे कि सैन्य या व्यावसायिक उपयोग के लिए क्लोन बनाना।
- **क्लोन को नुकसान पहुँचाने की संभावना:** क्लोन में स्वास्थ्य समस्याओं का जोखिम बढ़ सकता है। ऐसा इसलिए है क्योंकि क्लोन आनुवंशिक रूप से समान होते हैं, और मूल जीव में कोई भी आनुवंशिक दोष क्लोन में पारित हो सकता है।
- **मानव जीवन के अवमूल्यन की संभावना:** क्लोनिंग से मानव जीवन का अवमूल्यन हो सकता है। यदि क्लोन को मानव से कम समझा जाता है, तो इससे भेदभाव और दुर्व्यवहार हो सकता है।
- **व्यक्तित्व का नुकसान:** क्लोनिंग से व्यक्तित्व और विशिष्टता के नुकसान के बारे में चिंताएँ पैदा होती हैं, क्योंकि क्लोन को अलग-अलग व्यक्तियों के बजाय केवल प्रतिकृति के रूप में माना जा सकता है।
- **स्वास्थ्य जोखिम:** क्लोनिंग के परिणामस्वरूप आनुवंशिक असामान्यताएँ और क्षरित प्रतिरक्षा प्रणाली सहित विभिन्न स्वास्थ्य समस्याएँ हो सकती हैं, जो क्लोन के स्वास्थ्य पर नकारात्मक प्रभाव डाल सकती हैं।

- **भावनात्मक और मनोवैज्ञानिक प्रभाव:** क्लोनिंग से क्लोन और क्लोनिंग प्रक्रिया में शामिल व्यक्तियों दोनों के लिए जटिल भावनात्मक और मनोवैज्ञानिक समस्या उत्पन्न हो सकती हैं, जैसे पहचान संबंधी भ्रम और सामाजिक कलंक की भावनाएँ।
- **शोषण और व्यवसायीकरण:** वाणिज्यिक उद्देश्यों के लिए क्लोनों के संभावित शोषण के बारे में चिंताएँ हैं, जिसमें प्रजनन उद्देश्यों के लिए मानव क्लोनिंग या मनोरंजन या अंग प्रत्यारोपण जैसे उद्योगों में शोषण जैसी अनैतिक प्रथाएँ शामिल हैं।

चीन में: (आर्कटिक भेड़िया)

- चीनी वैज्ञानिकों ने आर्कटिक भेड़िये का क्लोन सफलतापूर्वक तैयार किया है, जबकि यह अन्य भेड़ियों से बहुत दूर पला-बढ़ा है।
- इस प्रक्रिया को लुप्तप्राय वन्यजीवों और दुर्लभ प्रजातियों के संरक्षण में एक महत्वपूर्ण उपलब्धि माना जाता है।

निष्कर्ष: नैतिक चिंताओं के बावजूद, क्लोनिंग से बीमारियों या विकलांगताओं से पीड़ित व्यक्तियों के जीवन की गुणवत्ता में सुधार करने, साथ ही मौजूदा उत्पादों को बेहतर बनाने या नए उत्पाद बनाने में संभावित लाभ हो सकते हैं। हालाँकि, क्लोनिंग का उपयोग करने का निर्णय एक बहुआयामी मामला है। इसके लिए नैतिक विचारों के साथ-साथ संभावित लाभों और जोखिमों सहित विभिन्न कारकों पर विचार करना आवश्यक है।



प्रमुख शब्दावलीयाँ

आनुवंशिक रूप से समान प्रतियाँ, दैहिक कोशिका केंद्रक स्थानांतरण, भ्रूण स्टेम सेल क्लोनिंग, जीन क्लोनिंग, अंग प्रत्यारोपण, नैतिक चिंता।

स्टेम सेल थेरेपी

स्टेम सेल के बारे में

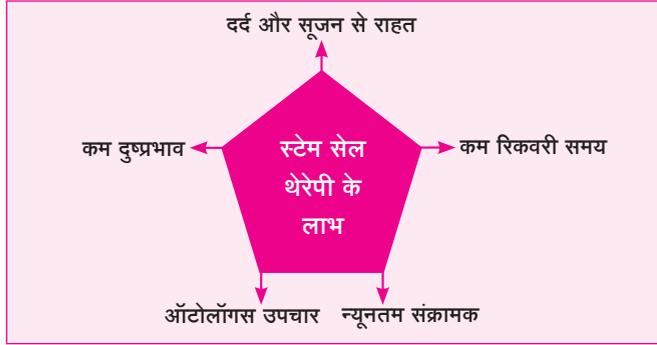
- स्टेम सेल विशिष्ट कोशिकाएँ होती हैं जिनमें शरीर में विभिन्न प्रकार की कोशिकाओं में विकसित होने की क्षमता होती है, जो एक सतत मरम्मत प्रणाली के रूप में कार्य करती हैं तथा जो जीव के पूरे जीवनकाल में अन्य कोशिकाओं की पूर्ति करती हैं।
- स्टेम सेल के दो मुख्य प्रकार हैं:
 - **भ्रूण स्टेम सेल:** ये कोशिकाएँ भ्रूण से प्राप्त होती हैं। ये प्लुरिपोटेंट होती हैं, जिसका अर्थ है कि ये एक से अधिक प्रकार की कोशिकाओं में बदल सकते हैं।
 - **वयस्क स्टेम सेल:** वयस्क ऊतकों में पाई जाने वाली, इन कोशिकाओं में विभाजित होने की क्षमता सीमित होती है, लेकिन इनका उपयोग उन कोशिकाओं को प्रतिस्थापित करने के लिए किया जाता है जिनका सामान्य टूट-फूट, चोट या बीमारी के कारण क्षरण हो जाता है।

स्टेम सेल थेरेपी के बारे में

- यह क्षतिग्रस्त ऊतकों और अंगों की मरम्मत करने तथा रक्त विकारों और कुछ कैंसर सहित विभिन्न बीमारियों का इलाज करने के लिए स्टेम सेल का उपयोग करता है।
- स्टेम सेल की परिभाषित विशेषताएँ हैं:
 - निरंतर आत्म-नवीकरण
 - एक विशिष्ट वयस्क कोशिका प्रकार में विभाजित होने की क्षमता
- स्टेम सेल प्रत्यारोपण का उपयोग विभिन्न प्रकार के रोगों के इलाज के लिए किया जाता है, जैसे ल्यूकेमिया, लिम्फोमा, मायलोमा, अप्लास्टिक एनीमिया, सिकल सेल रोग आदि, जो कि कीमोथेरेपी और विकिरण चिकित्सा जैसे अन्य उपचारों से ठीक नहीं होते हैं।

स्टेम सेल प्रत्यारोपण के प्रकार

- **ऑटोलॉग्स स्टेम सेल प्रत्यारोपण:** रोगी की अस्थि मज्जा या रक्त से ली गई स्टेम कोशिकाओं को रक्त कोशिकाओं को नष्ट करने वाले उपचार से पहले निकाल लिया जाता है। उपचार के बाद, रोगी के स्वास्थ्य लाभ में सहायता के लिए इन कोशिकाओं को पुनः रोगी के शरीर में प्रविष्ट कराया जाता है।



- **एलोजेनिक स्टेम सेल प्रत्यारोपण:** इस प्रकार के प्रत्यारोपण में, मिलान वाले दाता (भाई-बहन, माता-पिता या असंबंधित व्यक्ति) के अस्थि मज्जा या रक्त से स्टेम कोशिकाएँ दान की जाती हैं, और रोगी को दी जाती हैं।

अन्य उपचारों की तुलना में स्टेम सेल थेरेपी के लाभ

- **विशिष्टता और सटीकता:** कीमोथेरेपी जैसे व्यापक-स्पेक्ट्रम उपचारों के विपरीत, जो स्वस्थ और कैंसरग्रस्त दोनों कोशिकाओं को प्रभावित कर सकते हैं, स्टेम सेल उपचार विशिष्ट क्षतिग्रस्त कोशिकाओं को लक्षित करते हैं।
 - **उदाहरण:** ल्यूकेमिया के उपचार में स्टेम सेल थेरेपी अस्थि मज्जा को स्वस्थ कोशिकाओं से भरकर अधिक अनुकूलित दृष्टिकोण प्रदान करती है।
- **कम दुष्प्रभाव:** स्टेम सेल थेरेपी, अधिक लक्षित होने के कारण, आमतौर पर कम गंभीर दुष्प्रभाव उत्पन्न करती है।
- **पहले लाइलाज रही बीमारियों के इलाज की संभावना:** थैलेसीमिया, अल्जाइमर या पार्किंसंस जैसी कुछ स्थितियों में पहले आजीवन उपचार की आवश्यकता होती थी या उनके पास सीमित चिकित्सीय विकल्प थे। स्टेम सेल थेरेपी संभावित इलाज के लिए नए क्षितिज खोलती है।
 - **उदाहरण:** थैलेसीमिया के रोगियों को अक्सर नियमित रक्त आधान की आवश्यकता होती है। स्टेम सेल थेरेपी मूल कारण को संबोधित करती है और स्वस्थ रक्त कोशिकाओं का उत्पादन करने की शरीर की क्षमता को बहाल करने का प्रयास करती है।

- **ऊतक पुनर्जनन:** स्टेम सेल में उन ऊतकों को पुनर्जीवित करने की क्षमता होती है जिन्हें पारंपरिक तरीकों का उपयोग करके ठीक करना मुश्किल या असंभव होता है।
 - **उदाहरण:** स्टेम सेल संभावित रूप से गंभीर रूप से जली हुई त्वचा या क्षतिग्रस्त कॉर्निया को ठीक कर सकते हैं और उनकी कार्यक्षमता को बहाल कर सकते हैं, जहाँ पारंपरिक उपचार विफल हो जाते हैं।
- **दवा विकास:** स्टेम सेल वैज्ञानिकों को सुरक्षा और प्रभावशीलता के लिए नई दवाओं का परीक्षण करने की अनुमति देते हैं।
 - **उदाहरण:** स्टेम सेल से हृदय कोशिकाएँ हृदय रोग के लिए दवा परीक्षण को सुव्यवस्थित कर सकती हैं, पशु परीक्षण को कम कर सकती हैं और विकास दक्षता को बढ़ा सकती हैं।

स्टेम सेल प्रत्यारोपण के दुष्प्रभाव

- **संक्रमण:** स्टेम सेल प्रत्यारोपण के बाद रोगी को संक्रमण का खतरा बढ़ जाता है। ऐसा इसलिए है क्योंकि उपचार जो रोगी की रक्त बनाने वाली कोशिकाओं को नष्ट करता है, वह उनकी प्रतिरक्षा प्रणाली को भी नष्ट कर देता है।
 - **ग्राफ्ट-बनाम-होस्ट रोग (GVHD):** स्टेम सेल प्रत्यारोपण में GVHD का जोखिम होता है, जहाँ प्रत्यारोपित कोशिकाएँ प्राप्तकर्ता के शरीर को बाह्य के रूप में पहचानती हैं और स्वस्थ ऊतकों पर हमला करती हैं।
 - **संक्रमण:** स्टेम सेल प्रत्यारोपण से गुजरने वाले रोगी प्रतिरक्षा प्रणाली के कमजोर होने के कारण संक्रमण के प्रति अतिसंवेदनशील होते हैं।
 - **अंग क्षति:** प्रत्यारोपण से पहले कंडीशनिंग उपचार, जैसे कि कीमोथेरेपी या विकिरण, यकृत, फेफड़े या हृदय जैसे अंगों को अस्थायी या स्थायी नुकसान पहुंचा सकते हैं।
 - **बांझपन:** स्टेम सेल प्रत्यारोपण प्रक्रियाओं से कुछ रोगियों में बांझपन या प्रजनन क्षमता में कमी हो सकती है।
 - **गैस्ट्रोइंटेस्टाइनल समस्याएँ:** प्रत्यारोपण और उसके साथ होने वाले उपचारों के परिणामस्वरूप रोगियों को दस्त, मतली, उल्टी या अन्य पाचन समस्याओं का अनुभव हो सकता है।
 - **ग्राफ्ट-बनाम-होस्ट रोग:** ग्राफ्ट-बनाम-होस्ट रोग एक ऐसी स्थिति है जो तब होती है जब दाता की स्टेम सेल रोगी के शरीर पर हमला करती हैं। इससे विभिन्न प्रकार के लक्षण उत्पन्न हो सकते हैं, जिनमें त्वचा पर चकत्ते, दस्त, यकृत क्षति, मतली और उल्टी, बालों का झड़ना, थकान, गुर्दे की समस्याएँ, हृदय संबंधी समस्याएँ आदि शामिल हैं।
- निष्कर्ष:** स्टेम सेल प्रत्यारोपण करवाना है या नहीं, यह निर्णय लेना जटिल है। इसमें कई कारकों पर विचार करना होता है, जिसमें रोगी की आयु, समग्र स्वास्थ्य और इलाज की जा रही बीमारी का प्रकार शामिल है।



प्रमुख शब्दावलि

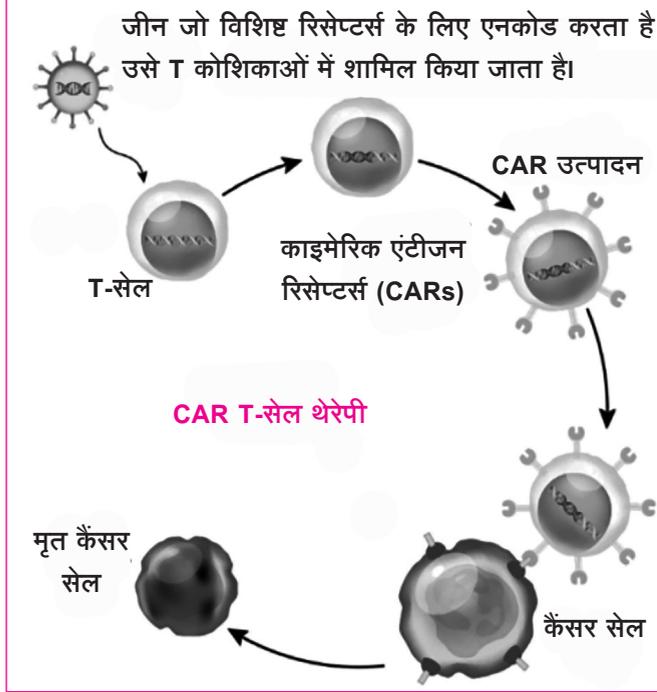
स्टेम सेल, ऑटोलॉग्स और एलोजेनिक स्टेम सेल प्रत्यारोपण, ऊतक पुनर्जनन, आदि।

विगत वर्ष के प्रश्न

- ल्यूकीमिया, थैलासीमिया, क्षतिग्रस्त कॉर्निया व गंभीर दाह सहित सुविस्तृत चिकित्सीय दशाओं में उपचार करने के लिए भारत में स्टेम कोशिका चिकित्सा लोकप्रिय होती जा रही है। संक्षेप में वर्णन कीजिए कि स्टेम कोशिका उपचार क्या होता है और अन्य उपचारों की तुलना में उसके क्या लाभ हैं ? (2017)

CAR – T सेल थेरेपी

संदर्भ: हाल ही में, इम्यूनोACT को भारतीय औषधि महानियंत्रक से NexCAR19 नामक उनके काइमेरिक एंटीजन रिसेप्टर (CAR) टी-सेल थेरेपी के लिए बाजार मंजूरी प्राप्त हो गई है।



CAR – T सेल थेरेपी के बारे में:

- CAR-T सेल थेरेपी एक इम्यूनोथेरेपी तकनीक है जो कैंसर से लड़ने के लिए आनुवंशिक रूप से संशोधित टी कोशिकाओं संक्रमण से लड़ने के लिए एक प्रकार की श्वेत रक्त कोशिकाएँ का उपयोग करती है।
- **जीवित दवाएँ:** इस थेरेपी को 'जीवित दवाओं' के रूप में भी जाना जाता है क्योंकि ये लक्षित एजेंटों की तुलना में अधिक विशिष्ट हैं और कैंसर के खिलाफ रोगी की प्रतिरक्षा प्रणाली को सीधे सक्रिय करती हैं।
- **टी सेल संग्रह:** इस थेरेपी में रोगी के रक्त से टी कोशिकाओं को निकालना और उन्हें काइमेरिक एंटीजन रिसेप्टर (CAR) धारण करने के लिए संशोधित करना शामिल है।
- **टी सेल इंजीनियरिंग:** यह इंजीनियर्ड CAR प्रोटीन कैंसर कोशिकाओं की सतह पर एक विशिष्ट प्रोटीन से जुड़ता है, जिससे कैंसरग्रस्त कोशिकाओं को खत्म करने के लिए टी सेल के भीतर एक सिग्नल ट्रिगर होता है।
- **प्रयुक्त CAR - टी सेल थेरेपी:** एक बार जब टी कोशिकाओं को इंजीनियर कर दिया जाता है, तो उन्हें रोगी के रक्तप्रवाह में वापस डाला दिया जाता है। टी कोशिकाएँ फिर पूरे शरीर में घूमती हैं और कैंसर कोशिकाओं पर हमला करती हैं।

CAR – T सेल थेरेपी का महत्त्व:

- **बेहतर इम्यूनोजेनिक निगरानी:** इम्यूनोजेनिक स्मृति में सुधार करता है, जो स्थानीय और दूरस्थ मेटास्टेटिक घावों के इलाज के लिए निरंतर निगरानी प्रदान करता है।

ऑर्गेनॉइड इंटेलिजेंस

बायोकंप्यूटिंग में नई सीमा



- **लक्षित कोशिका पहचान और उन्मूलन:** यह थेरेपी क्षतिग्रस्त कोशिकाओं तथा वायरस और कैंसर कोशिकाओं जैसे हानिकारक रोगजनकों से संक्रमित कोशिकाओं को पहचानती है और उन्हें नष्ट करती है।
- **कीमोथेरेपी का विकल्प:** विभिन्न प्रकार के कैंसर के इलाज के लिए आक्रामक कीमोथेरेपी की आवश्यकता को कम करता है। यह थेरेपी रिलैप्स-रिफ्रेक्टरी बी-सेल लिंफोमा और ल्यूकेमिया के इलाज के लिए है।
- **वहनीयता:** पहले, अमेरिका में CAR-T सेल थेरेपी की लागत लगभग 3.3 करोड़ रुपये थी। जैव प्रौद्योगिकी में हाल ही में हुई प्रगति के साथ, यह थेरेपी प्रति मरीज लगभग 30-35 लाख रुपये में उपलब्ध होने की उम्मीद है।

CAR – T सेल थेरेपी के नुकसान

- **साइटोकाइन रिलीज सिंड्रोम:** साइटोकाइन रिलीज सिंड्रोम एक गंभीर दुष्प्रभाव है जो तब हो सकता है जब CAR - T कोशिकाओं को रक्तप्रवाह में डाला जाता है।
 - साइटोकाइन रिलीज सिंड्रोम साइटोकाइन्स की निर्मुक्ति के कारण होता है, जो प्रोटीन होते हैं तथा शरीर को संक्रमण से लड़ने में मदद करते हैं।
 - साइटोकाइन रिलीज सिंड्रोम बुखार, ठंड लगना, सिरदर्द, मांसपेशियों में दर्द और सांस की तकलीफ का कारण बन सकता है। गंभीर मामलों में, साइटोकाइन रिलीज सिंड्रोम घातक हो सकता है।
- **न्यूरोटॉक्सिसिटी:** न्यूरोटॉक्सिसिटी एक दुष्प्रभाव है जो मस्तिष्क और तंत्रिका तंत्र को प्रभावित कर सकता है। न्यूरोटॉक्सिसिटी भ्रम, दौरे और कोमा जैसे लक्षण पैदा कर सकती है।
- **ग्राफ्ट-बनाम-होस्ट रोग:** ग्राफ्ट-बनाम-होस्ट रोग एक दुष्प्रभाव है जो तब हो सकता है जब CAR - T कोशिकाएँ शरीर में स्वस्थ कोशिकाओं पर हमला करती हैं। ग्राफ्ट-बनाम-होस्ट रोग बुखार, दाने, दस्त और यकृत क्षति जैसे लक्षण पैदा कर सकता है।

CAR – T सेल थेरेपी के लिए विद्यमान अवसर

- **कैंसर उपचार:** इस थेरेपी ने रक्त कैंसर, जैसे ल्यूकेमिया और लिम्फोमा के उपचार में सफलता दिखाई है, यहाँ तक कि उन रोगियों में भी जिनके शरीर में अन्य उपचारों के प्रति प्रतिक्रिया नहीं हुई थी।
- **नैदानिक अनुसंधान:** चल रहे अनुसंधान और नैदानिक परीक्षण CAR-T सेल थेरेपी के अनुप्रयोग को ठोस ट्यूमर, जैसे फेफड़े, स्तन और अग्नाशय के कैंसर में विस्तारित कर रहे हैं, जिसके शुरुआती परिणाम उत्साहजनक हैं।
- **प्रयोज्यता:** अगली पीढ़ी के CAR-T उपचारों के विकास का उद्देश्य उनकी प्रभावशीलता को बढ़ाना, दुष्प्रभावों को कम करना और उनकी प्रयोज्यता को व्यापक बनाना है।
- **सुलभता:** थेरेपी के भविष्य में विनिर्माण तकनीकों में प्रगति शामिल है, जो इसे वैश्विक स्तर पर रोगियों के लिए अधिक सुलभ और सस्ती बनाती है।

नवीन विकास: उपचार के परिणामों को और बेहतर बनाने के लिए संयोजन चिकित्सा पद्धतियों, जैसे कि CAR-T कोशिका चिकित्सा को अन्य प्रतिरक्षा चिकित्सा पद्धतियों या लक्षित चिकित्सा पद्धतियों के साथ संयोजित करने पर विचार किया जा रहा है।

निष्कर्ष: CAR-T सेल थेरेपी ने सेल इंजीनियरिंग, जीन थेरेपी और संश्लेषित जीव विज्ञान को मिलाकर कैंसर के उपचार तंत्र में क्रांति ला दी है। इसके अलावा, भारत में स्वदेशी CAR-T सेल थेरेपी का विकास देश के स्वास्थ्य सेवा परिदृश्य में एक महत्वपूर्ण प्रगति को दर्शाता है। शोधकर्ताओं और नीति नियोजकों को भविष्य में कैंसर मृत्यु दर को कम करने के लिए थेरेपी की लागत को कम करने के प्रयास करने चाहिए।



प्रमुख शब्दावल्याँ

इम्प्यूनोथेरेपी तकनीक, आनुवंशिक रूप से संशोधित, काइमेरिक एंटीजन रिसेप्टर, साइटोकाइन, कैंसर उपचार।

बायोकम्प्यूटर

संदर्भ: वैज्ञानिकों ने वास्तविक मानव मस्तिष्क के ऊतकों को इलेक्ट्रॉनिक्स के साथ संयोजित करके एक नए प्रकार का बायोकम्प्यूटर बनाया है।

बायोकम्प्यूटर के बारे में:

- बायोकम्प्यूटर एक ऐसा कम्प्यूटर है जो गणना करने के लिए डीएनए, प्रोटीन या कोशिकाओं जैसे जैविक घटकों का उपयोग करता है। हालाँकि अभी भी बायोकम्प्यूटर विकास के शुरुआती चरणों में है, जिसमें कंप्यूटिंग के क्षेत्र में क्रांति लाने की क्षमता है।
- बायोकम्प्यूटर में मस्तिष्क की शक्ति का दोहन करने और मानव अनुभूति, सीखने और तंत्रिका संबंधी विकारों की जाँच करने के लिए प्रयोगशाला में विकसित मस्तिष्क संवर्धन को वास्तविक दुनिया के उपकरणों के साथ जोड़ना शामिल है।
 - इसे मशीन लर्निंग के साथ मस्तिष्क ऑर्गेनॉइड्स को मिलाकर बनाया जाएगा।
- ब्रेन ऑर्गेनॉइड्स मानव प्लुरिपोटेंट स्टेम सेल को निकालकर बनाए गए मस्तिष्क कोशिकाओं के त्रि-आयामी समूह हैं।

बायोकम्प्यूटर के लाभ

- **बढ़ी हुई गति:** बायोकम्प्यूटर पारंपरिक कम्प्यूटर की तुलना में बहुत तेजी से गणना कर सकते हैं क्योंकि जैविक घटक आणविक स्तर पर गणना कर सकते हैं।
- **ऊर्जा कुशल प्रौद्योगिकी:** बायोकम्प्यूटर पारंपरिक कम्प्यूटर की तुलना में बहुत अधिक ऊर्जा कुशल हैं। ऐसा इसलिए है क्योंकि जैविक घटकों को संचालित करने के लिए बिजली की आवश्यकता नहीं होती है।
- **बढ़ी हुई मापनीयता:** बायोकम्प्यूटर को पारंपरिक कम्प्यूटर की तुलना में बहुत बड़े आकार में बढ़ाया जा सकता है क्योंकि जैविक घटकों की आसानी से प्रतिकृति बनाई जा सकती है।
- **बढ़ी हुई सुरक्षा:** बायोकम्प्यूटर पारंपरिक कम्प्यूटर की तुलना में बहुत अधिक सुरक्षित हैं क्योंकि जैविक घटकों को हैक करना मुश्किल है।
- **चयनात्मक कोशिका उपचार क्षमता:** इस तकनीक का प्राथमिक लाभ यह है कि यह डॉक्टरों को केवल क्षतिग्रस्त या रोगग्रस्त कोशिकाओं को लक्षित करने और उनका उपचार करने में सक्षम बनाता है।

बायोकम्प्यूटर की चुनौतियाँ

- **जटिलता:** बायोकम्प्यूटर पारंपरिक कम्प्यूटरों की तुलना में बहुत अधिक जटिल होते हैं। इससे उन्हें डिजाइन करना और बनाना मुश्किल हो जाता है।
- **अविश्वसनीयता:** बायोकम्प्यूटर पारंपरिक कम्प्यूटरों की तुलना में बहुत कम विश्वसनीय होते हैं। ऐसा इसलिए है क्योंकि जैविक घटक क्षति के प्रति अतिसंवेदनशील होते हैं।
- **विनियमन:** बायोकम्प्यूटर कई विनियमनों के अधीन होते हैं जिनके अधीन पारंपरिक कम्प्यूटर नहीं होते हैं, इस प्रकार बायोकम्प्यूटर को विकसित करना और बाजार में लाना मुश्किल हो जाता है।
- **डेटा प्रबंधन चुनौतियाँ:** बायोकम्प्यूटर में हाइब्रिड सिस्टम के एकीकरण से बहुत अधिक मात्रा में डेटा उत्पन्न होगा, जिसके लिए प्रभावी भंडारण और विश्लेषण के लिए मजबूत बिग डेटा अवसंरचना और उन्नत विश्लेषणात्मक तरीकों की आवश्यकता होगी।
- **नैतिक विचार:** बायोकम्प्यूटर के विकास और अनुप्रयोग के दौरान उभरने वाली नैतिक चिंताओं को संबोधित करने और उनसे निपटने के लिए एक समर्पित नैतिकता टीम आवश्यक होगी।

अतिरिक्त जानकारी

न्यूरोमॉर्फिक कंप्यूटिंग के बारे में

- यह एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें कम्प्यूटरों को मानव मस्तिष्क की संरचना और कार्य को प्रतिबिम्बित करने के लिए डिजाइन किया जाता है।

ऑर्गेन ऑन चिप्स के बारे में

- ऑर्गेन ऑन चिप्स माइक्रोफ्लुइडिक उपकरण हैं, जो दवा विकास, रोग मॉडलिंग और व्यक्तिगत चिकित्सा के लिए जीवित मानव कोशिकाओं से बने होते हैं। इनका उपयोग मानव अंगों में पर्यावरण की नकल करने के लिए किया जाता है, जिसमें रक्त प्रवाह और श्वसन की गति शामिल है, जो नई दवाओं का परीक्षण करने के लिए संश्लेषित वातावरण के रूप में काम करते हैं।

• अनुप्रयोग:

- दवा की खोज और विष विज्ञान
- रोग निदान
- व्यक्तिगत चिकित्सा की उन्नति

ब्रेन कम्प्यूटर इंटरफ़ेस के बारे में

- इलोन मस्क की न्यूरोटेक्नोलॉजी कंपनी को उनके ब्रेन-कम्प्यूटर इंटरफ़ेस के मानव परीक्षणों के लिए FDA की मंजूरी मिल गई है।
- ब्रेन कम्प्यूटर इंटरफ़ेस एक अगली पीढ़ी का ब्रेन इम्प्लांट है जिसमें वर्तमान में स्वीकृत उपकरणों की तुलना में 100 गुना ज़्यादा ब्रेन कनेक्शन हैं। इस डिवाइस को एक सटीक सर्जिकल रोबोट का उपयोग करके खोपड़ी के डिस्क के आकार के कटआउट में प्रत्यारोपित किया जाता है। यह डिवाइस खुद एक सिक्के के आकार की इकाई है जिसे लिंक कहा जाता है।

बायोकम्प्यूटर का भविष्य: बायोकम्प्यूटर एक आशाजनक नई तकनीक है जिसमें कंप्यूटिंग में क्रांति लाने की क्षमता है। बायोकम्प्यूटर अभी भी विकास के शुरुआती चरण में हैं, लेकिन उनमें कई तरह के अनुप्रयोगों में इस्तेमाल किए जाने की क्षमता है।

- **चिकित्सा निदान:** बायोकम्प्यूटर का उपयोग जैविक डेटा का विश्लेषण करके बीमारियों का निदान करने के लिए किया जा सकता है।
- **दवा की खोज:** बायोकम्प्यूटर का उपयोग जैविक प्रणालियों पर विभिन्न यौगिकों के प्रभावों का अनुकरण करके नई दवाओं को डिज़ाइन करने के लिए किया जा सकता है।
- **पर्यावरण निगरानी:** बायोकम्प्यूटर का उपयोग जैविक डेटा का विश्लेषण करके पर्यावरणीय स्थितियों की निगरानी के लिए किया जा सकता है।
- **रक्षा:** बायोकम्प्यूटर का उपयोग जैविक खतरों के प्रभावों का अनुकरण करके नई रक्षा प्रणालियों को विकसित करने के लिए किया जा सकता है।

निष्कर्ष: बायो-कम्प्यूटर एक आशाजनक तकनीक के रूप में उभरे हैं, जो कम्प्यूटेशनल कार्यों के लिए जैविक घटकों का उपयोग करते हैं। उच्च गति, कम ऊर्जा प्रसंस्करण और अपनी अद्वितीय क्षमताओं के साथ, बायो-कम्प्यूटर भविष्य में चिकित्सा, पर्यावरण निगरानी और डेटा विश्लेषण जैसे क्षेत्रों में क्रांति लाने की आशा जागृत करते हैं।



प्रमुख शब्दावलिियाँ

बायोकम्प्यूटर, मस्तिष्क ऑर्गेनोइड्स, जैविक घटक, चिकित्सा निदान, ऑर्गन ऑन चिप्स।

वैक्सीन

संदर्भ: कोविशील्ड वैक्सीन बनाने वाली कंपनी एस्ट्राजेनेका ने अदालती दस्तावेजों में स्वीकार किया है कि उसकी वैक्सीन कोविशील्ड एक दुर्लभ दुष्प्रभाव पैदा कर सकती है, जिसे थ्रोम्बोसिस विद थ्रोम्बोसाइटोपेनिया सिंड्रोम (TTS) कहा जाता है, जिसमें रक्त के थक्के जमते हैं और प्लेटलेट्स का स्तर कम हो जाता है।

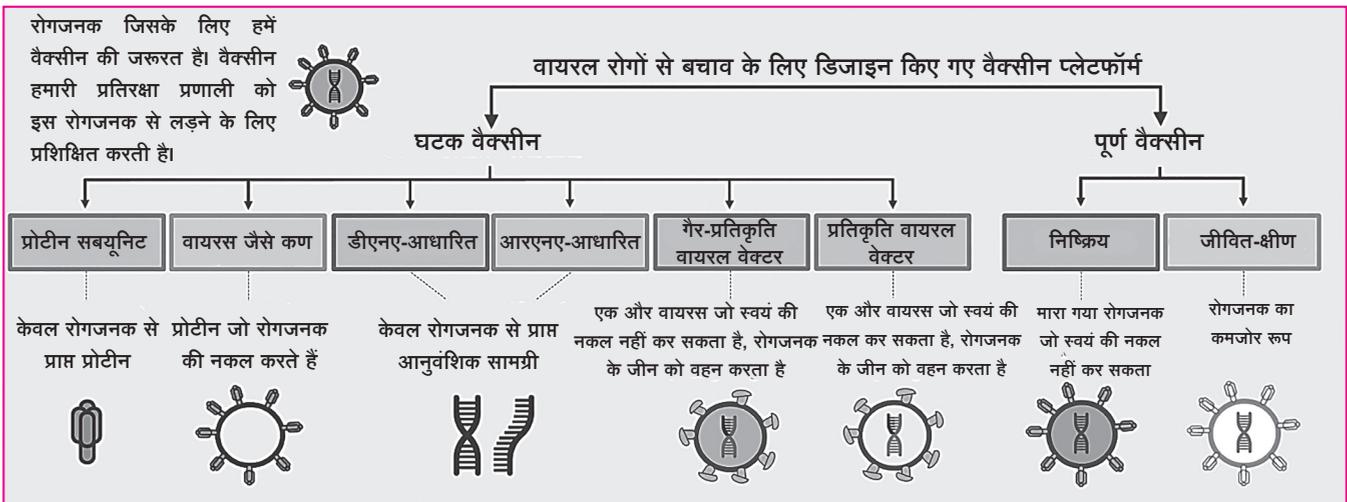
वैक्सीन के बारे में

- वैक्सीन एक औषधि मिश्रण हैं जो प्रतिरक्षा प्रणाली को वायरस या बैक्टीरिया जैसे विशिष्ट रोगजनकों को पहचानने और उनसे बचाव करने के लिए उत्तेजित करती हैं।
- कोविशील्ड एक वायरल वेक्टर प्लेटफॉर्म आधारित वैक्सीन है, जो एक संशोधित चिम्पांजी एडेनोवायरस का उपयोग करता है, जो मानव कोशिकाओं में कोविड-19 स्पाइक प्रोटीन पहुँचाती है।
 - कोविशील्ड ने अधिक संख्या में टी कोशिकाओं को सक्रिय किया, जो एक मजबूत प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया का संकेत देता है।
- फ़ाइज़र और मॉडर्ना वैक्सीन mRNA आधारित वैक्सीन हैं, जो mRNA के एक खंड को पुरःस्थापित करके काम करती हैं तथा वायरल प्रोटीन के अनुरूप होता है और प्रोटीन के विरुद्ध प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया उत्पन्न करता है।

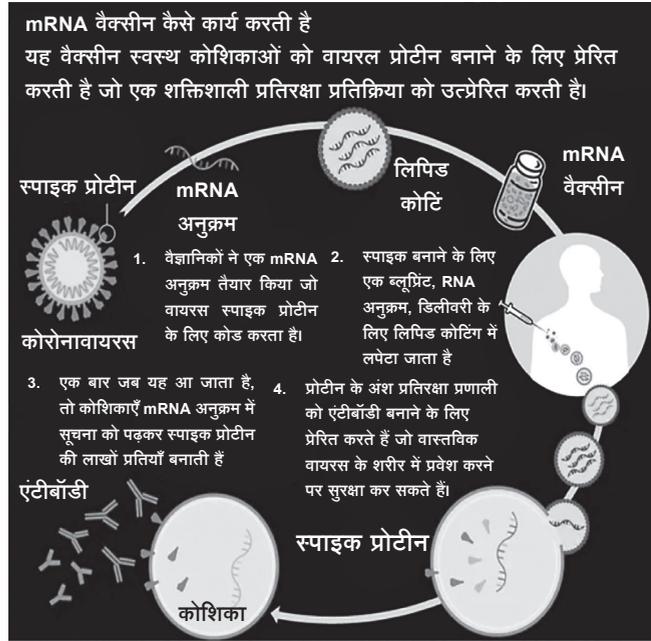
ओमिक्रॉन के लिए भारत की पहली स्वदेशी mRNA वैक्सीन, GEMCOVAC-OM को भारत के औषधि महानियंत्रक से आपातकालीन उपयोग की मंजूरी मिली।

मैसेंजर आरएनए (mRNA) वैक्सीन के बारे में

- यह एक नए प्रकार का वैक्सीन है जो वास्तविक बैक्टीरिया या वायरस के हिस्से के बजाय मैसेंजर आरएनए (mRNA) नामक अणु का उपयोग करता है।



- मैसेंजर आरएनए एक प्रकार का आरएनए है जो प्रोटीन उत्पादन के लिए आवश्यक है और एक बार जब कोशिकाएँ प्रोटीन बनाने का कार्य पूर्ण कर लेती कर हैं, तो ये जल्दी से mRNA को विखंडित कर देती हैं।
- वैक्सीन में मौजूद mRNA केंद्रक में प्रवेश नहीं करता है और डीएनए को परिवर्तित नहीं करता है।



mRNA वैक्सीन की कार्य प्रणाली

- सभी वैक्सीन का उद्देश्य रोगजनक को पहले से ही पुरःस्थापित करके प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया को प्रेरित करना है। महत्वपूर्ण अंतर यह है कि अधिकांश वैक्सीन प्लेटफॉर्म या तो वायरस (मृत या निष्क्रिय) या उसके एक हिस्से को इंजेक्ट करते हैं।
- **mRNA को पुरःस्थापित करना:** mRNA वैक्सीन mRNA के एक हिस्से को पुरःस्थापित करके काम करती है जो वायरल प्रोटीन के अनुरूप होता है और आमतौर पर वायरस की बाहरी झिल्ली पर पाए जाने वाले प्रोटीन का एक छोटा टुकड़ा होता है।
 - जिन व्यक्तियों को mRNA वैक्सीन लगाया जाता है, वे वायरस के संपर्क में नहीं आते हैं, न ही ये वैक्सीन द्वारा वायरस से संक्रमित हो सकते हैं।
- **वायरल प्रोटीन के प्रति प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया:** इस mRNA का उपयोग करके, कोशिकाएँ वायरल प्रोटीन का उत्पादन कर सकती हैं। सामान्य प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया के हिस्से के रूप में, प्रतिरक्षा प्रणाली पहचानती है कि यह प्रोटीन बाह्य है और एंटीबॉडी का उत्पादन करती है।
- **संक्रमण से बचाने वाले एंटीबॉडी:** यदि कोई व्यक्ति mRNA टीकाकरण प्राप्त करने के बाद वायरस के संपर्क में आता है, तो एंटीबॉडी इसे जल्दी से पहचान सकते हैं, इससे जुड़ सकते हैं और गंभीर बीमारी का कारण बनने से पहले इसे नष्ट करने के लिए चिह्नित कर सकते हैं।

mRNA वैक्सीन के लाभ

- **लचीलापन:** विशिष्ट प्रोटीनों के लिए mRNA अनुक्रमों को डिजाइन करके, इसी मूल प्रौद्योगिकी को विभिन्न वायरसों को लक्षित करने के लिए अपेक्षाकृत शीघ्रता से अनुकूलित किया जा सकता है।

- **सुरक्षा:** mRNA वैक्सीन में जीवित वायरस नहीं होते हैं, जिससे ये गैर-संक्रामक हो जाते हैं और उस बीमारी के होने का जोखिम समाप्त हो जाता है जिसकी रोकथाम के लिए इसे डिजाइन किया गया है।
- **उच्च प्रभावशीलता:** mRNA वैक्सीन आमतौर पर निष्क्रिय वैक्सीन की तुलना में बेहतर प्रभावशीलता रखते हैं। उदाहरण के लिए फाइजर-बायोएनटेक और मॉडर्ना वैक्सीन ने कोविड-19 वायरस के खिलाफ उच्च प्रभावशीलता प्रदर्शित की है।
- **कोई आनुवंशिक जोखिम नहीं:** mRNA वैक्सीन प्राप्तकर्ता के डीएनए में एकीकृत नहीं होते हैं, जिससे आनुवंशिक परिवर्तन का कोई जोखिम नहीं होता है। वैक्सीन में उपस्थित mRNA अस्थायी होता है और शरीर के भीतर स्वाभाविक रूप से विघटित हो जाता है।

mRNA वैक्सीन के नुकसान

- **विनिर्माण जटिलता और लागत:** mRNA टीकों के लिए एक जटिल और महंगी उत्पादन प्रक्रिया की आवश्यकता होती है, जिसमें इन विट्रो प्रतिलेखन और शुद्धीकरण चरण शामिल होते हैं जिन्हें मापना मुश्किल होता है।
- **कोल्ड चैन स्टोरेज आवश्यकताएँ:** mRNA टीकों के भंडारण के लिए अक्सर बेहद कम तापमान की आवश्यकता होती है, जो लगभग -70 डिग्री सेल्सियस से -20 डिग्री सेल्सियस तक होता है, जो एक महत्वपूर्ण तार्किक चुनौती हो सकती है।
- **एनाफिलैक्सिस का जोखिम:** हालाँकि दुर्लभ, पारंपरिक वैक्सीन की तुलना में mRNA वैक्सीन के साथ एनाफिलैक्सिस का थोड़ा अधिक जोखिम होता है। यह विशेष रूप से फाइजर/बायोएनटेक कोविड-19 वैक्सीन के साथ देखा गया है।
- **दीर्घकालिक प्रभावकारिता और सुरक्षा डेटा:** चूँकि mRNA तकनीक अपेक्षाकृत नई है, इसलिए दशकों से उपयोग में आने वाले पारंपरिक वैक्सीन की तुलना में दीर्घकालिक सुरक्षा और प्रभावकारिता डेटा कम उपलब्ध है।

निष्कर्ष: mRNA वैक्सीन के अनेक लाभ हैं और वैक्सीन के रूप में उपयोग किए जाने के अलावा, mRNA का उपयोग अन्य रोगों के उपचार के लिए प्रोटीन अनुपूरक या प्रतिस्थापन चिकित्सा के रूप में भी किया जा सकता है, जिससे वर्तमान बाधाओं और सीमाओं को दूर करने के लिए आवश्यक अनुसंधान को बढ़ावा मिलेगा, जिसका अंतिम लक्ष्य एक आदर्श औषधि का विकास करना है।



प्रमुख शब्दावलियाँ

कोविड-19, थ्रोम्बोसाइटोपेनिया सिंड्रोम (TTS) के साथ थ्रोम्बोसिस, कोविशील्ड, वेक्टर प्लेटफॉर्म आधारित वैक्सीन, mRNA वैक्सीन।

विगत वर्षों के प्रश्न

- वैक्सीन विकास का आधारभूत सिद्धांत क्या है? वैक्सीन कैसे कार्य करते हैं? कोविड-19 टीकों के निर्माण हेतु भारतीय वैक्सीन निर्माताओं ने क्या-क्या पद्धतियाँ अपनाई हैं? 2022

ज़ेनोड्रांसप्लांटेशन

संदर्भ: संशोधित सुअर किडनी प्रत्यारोपण के पहले प्राप्तकर्ता की सर्जरी के लगभग दो महीने बाद अमेरिका में मृत्यु हो गई।

जेनोट्रांसप्लांटेशन के बारे में

- जेनोट्रांसप्लांटेशन एक प्रजाति से दूसरी प्रजाति में, विशेषकर जानवरों से मनुष्यों में अंगों को प्रत्यारोपित करने की प्रक्रिया है। यह एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें निम्नलिखित में से किसी एक के मानव प्राप्तकर्ता में प्रत्यारोपण, आरोपण या निषेचन शामिल होता है:
 - गैर-मानव पशु स्रोत से प्राप्त जीवित कोशिकाएँ, ऊतक या अंग।
 - मानव शरीर के तरल पदार्थ, कोशिकाएँ, ऊतक या अंग जिनका जीवित गैर-मानव पशु कोशिकाओं, ऊतकों या अंगों के साथ एक्स-विवो संपर्क हुआ हो।
- **एक्स-विवो संपर्क:** यह एक चिकित्सा प्रक्रिया को संदर्भित करता है जिसमें किसी अंग, कोशिका या ऊतक को उपचार या प्रक्रिया के लिए जीवित शरीर से लिया जाता है, और फिर जीवित शरीर में वापस स्थापित कर दिया जाता है।

जेनोट्रांसप्लांटेशन की आवश्यकता

- **अंगों की माँग और आपूर्ति के बीच अंतर:** जेनोट्रांसप्लांटेशन को मानव अंगों के नैदानिक प्रत्यारोपण के विकल्प के रूप में देखा जाता है, जिसकी दुनिया भर में माँग बढ़ रही है।
 - वर्तमान में, 100,000 से अधिक व्यक्ति अंग प्रत्यारोपण के लिए राष्ट्रीय प्रतीक्षा सूची में हैं, जिनमें से अधिकांश को किडनी की आवश्यकता है।
- हाल की प्रगति, जिसमें सूअरों में आनुवंशिक संशोधन शामिल है, जिससे उनके अंग मनुष्यों के साथ अधिक अनुकूल हो गए हैं, ने अंग दान की गंभीर कमी को दूर करने की आशा को पुनर्जीवित कर दिया है।

अंग दान नीति

- केंद्रीय स्वास्थ्य मंत्रालय ने हाल ही में अंग दान के लिए संशोधित दिशा-निर्देश जारी किए हैं।
- **अंगदान के लिए संशोधित दिशा-निर्देश:**
 - भारत के किसी भी राज्य में प्रत्यारोपण के लिए पंजीकरण।
 - अंगदान की ज़रूरत वाले 65 वर्ष से अधिक आयु के लोग भी पात्र होंगे।
 - पंजीकरण के समय NOTTO द्वारा मरीजों को एक विशिष्ट आईडी आवंटित की जाती है, जिसे विभिन्न राज्यों के कई अस्पतालों में स्थानांतरित किया जा सकता है।
 - मरीजों से पंजीकरण शुल्क नहीं लिया जाएगा।

अंगदान से संबंधित कानून

- **मानव अंग प्रत्यारोपण अधिनियम, 1994**
 - यह मानव अंगों को निकालने और उसके भंडारण के लिए विभिन्न विनियमन का प्रावधान करता है।
 - यह चिकित्सीय उद्देश्यों के लिए मानव अंगों के प्रत्यारोपण और मानव अंगों में वाणिज्यिक लेन-देन की रोकथाम को नियंत्रित करता है।

जेनोट्रांसप्लांटेशन के लाभ

- **अंगों की कमी को कम करना:** जेनोट्रांसप्लांटेशन प्रत्यारोपण के लिए मानव अंगों की वैश्विक कमी का समाधान प्रदान कर सकता है।

- **त्वरित उपलब्धता:** जानवरों से अंग माँग पर उपलब्ध हो सकते हैं, जिससे प्रतीक्षा समय कम हो सकता है और प्रत्यारोपण प्रतीक्षा सूची में रोगियों के बीच संभावित रूप से मृत्यु दर कम हो सकती है।
- **उन्नत अनुसंधान के अवसर:** यह तकनीक मानव रोगों के अध्ययन और नए उपचारों के परीक्षण के लिए मॉडल प्रदान करके जैव चिकित्सा अनुसंधान में सहायता करती है।
- **आनुवंशिक इंजीनियरिंग की संभावनाएँ:** आनुवंशिक इंजीनियरिंग में प्रगति दाता जानवरों में संशोधन की अनुमति देती है ताकि उनके अंगों को मानव प्रतिरक्षा प्रणाली के साथ अधिक संगत बनाया जा सके, जिससे अस्वीकृति दर कम हो जाती है।
- **लागत में कमी:** संभावित रूप से, जेनोट्रांसप्लांटेशन मानव अंग प्रत्यारोपण की तुलना में कम खर्चीला हो सकता है, जिसमें जटिल रसद और उच्च खरीद लागत शामिल है।
- अवैध अंग तस्करी और मृत्युदंड प्राप्त कैदियों से अंगों के उपयोग को खत्म करना।
- **सांस्कृतिक बाधा को समाप्त करता है:** जेनोट्रांसप्लांटेशन जापान जैसे कुछ देशों में मौजूद मृत मनुष्यों के अंगों के दान के लिए 'सांस्कृतिक' बाधाओं को समाप्त करता है।

जेनोट्रांसप्लांटेशन से जुड़ी समस्याएँ

जेनोट्रांसप्लांटेशन के लिए अक्सर सूअरों का उपयोग क्यों किया जाता है?

- **मनुष्यों के साथ समानता:** सूअर के संरचनात्मक और शारीरिक मापदंड मनुष्यों के समान हैं, और फार्म पर सूअरों का प्रजनन व्यापक और लागत प्रभावी है।
 - 50 से अधिक वर्षों से मनुष्यों में क्षतिग्रस्त वाल्वों को बदलने के लिए सूअर के हृदय वाल्व का उपयोग किया जाता रहा है।
- **सूअर प्रजनन:** इसके अलावा, सूअर की कई नस्लों का पालन किया जाता है, जो निकाले गए अंगों के आकार को मानव प्राप्तकर्ता की विशिष्ट आवश्यकताओं के साथ मिलान करने का अवसर प्रदान करता है।

- **प्रतिरक्षात्मक अस्वीकृति:** जानवरों के अंगों के प्रति मजबूत प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया जैविक अंतर के कारण जानवरों के अंगों की त्वरित अस्वीकृति का कारण बन सकती है।
- **जूनोटिक संक्रमण:** जानवरों से मनुष्यों में नए संक्रामक रोगों के फैलने का जोखिम है, जिससे संभावित रूप से गंभीर स्वास्थ्य समस्याएँ हो सकती हैं।
 - जनवरी 2022 में, आनुवंशिक रूप से संशोधित सुअर के हृदय का पहला जेनोट्रांसप्लांटेशन किया गया था। हालाँकि, सुअर के हृदय में एक अव्यक्त वायरस से दूषित होने सहित कई कारणों ने प्रत्यारोपण की विफलता में योगदान दिया, के कारण दो महीने बाद रोगी की मृत्यु हो गई।
- **आनुवंशिक संशोधन:** जानवरों के ऊतकों को मानव शरीर के अनुकूल बनाने के लिए आवश्यक आनुवंशिक इंजीनियरिंग की सीमा पर नैतिक चिंताएँ उत्पन्न हो गई हैं।

- **नैतिक और सामाजिक चिंताएँ:** जानवरों की नैतिक स्थिति और मानव प्रत्यारोपण के लिए जानवरों के अंगों के उपयोग की सांस्कृतिक स्वीकार्यता के बारे में विभिन्न नैतिक, सांस्कृतिक और धार्मिक चिंताएँ उत्पन्न हो गई हैं।
- **विनियामक और कानूनी मुद्दे:** ज़ेनोट्रांसप्लांटेशन की नई प्रकृति के कारण पर्याप्त नियामक ढाँचे बनाने में चुनौतियाँ विद्यमान हैं। रोगी सुरक्षा और नैतिक मानकों के लिए दिशानिर्देश स्थापित करने के लिए अंतरराष्ट्रीय सहयोग की आवश्यकता है।

आगे की राह

- **ज़ेनोट्रांसप्लांटेशन अनुसंधान को बढ़ावा देना:** सरकारों को ज़ेनोट्रांसप्लांटेशन की पूरी क्षमता का पता लगाने के लिए व्यापक अनुसंधान का समर्थन करना चाहिए और कठोर नैदानिक परीक्षण सुनिश्चित करना चाहिए।
- **अंगदान को प्रोत्साहित करना:** "अनुमानित सहमति" के स्पेनिश मॉडल के समान प्रणालियों को अपनाना, जहाँ प्रत्येक व्यक्ति को मृत्यु के बाद अंग दाता माना जाता है, जब तक कि उसके जीवनकाल के दौरान उसने स्पष्ट रूप से इसको अस्वीकार करने का विकल्प न चुना हो।
- **अंग तस्करी का मुकाबला करना:** यह सुनिश्चित करना महत्वपूर्ण है कि अंग आवंटन केवल चिकित्सा आवश्यकता पर आधारित हो, न कि वित्तीय या अन्य कारणों पर।

- **दाताओं से सूचित सहमति सुनिश्चित करना:** जीवित दाताओं को बिना किसी दबाव के सूचित, स्वैच्छिक सहमति प्रदान करनी चाहिए, और उन्हें अंग दान के जोखिमों और लाभों के बारे में पूरी तरह से शिक्षित किया जाना चाहिए।

निष्कर्ष: समय पर प्रत्यारोपण के लिए उपयुक्त अंगों की उपलब्धता की कमी मृत्यु और पीड़ा का एक प्रमुख कारण रही है, जो कि महत्वपूर्ण अंगों की अंतिम अवस्था में विफलता के मामलों में होती है। ज़ेनोट्रांसप्लांटेशन मनुष्यों के साथ-साथ अन्य प्रजातियों पर बढ़ती अंतर-निर्भरता को उजागर करता है ताकि विफल हो रहे अंगों की जगह नए अंगों की ज़रूरतों को पूरा किया जा सके। यह अंतर-निर्भरता जटिल जैविक और नैतिक परिदृश्यों को रेखांकित करती है, जिन्हें मनुष्य चिकित्सा प्रगति में निर्देशित करते हैं।



प्रमुख शब्दावलियाँ

संशोधित सुअर किडनी, एक्स-विवो संपर्क, अंगों की माँग, अंग दान नीति, प्रतिरक्षाविज्ञान, जूनोटिक, अंग तस्करी।

नैनो-प्रौद्योगिकी

भूमिका

नैनो-प्रौद्योगिकी, जिसे नैनोटेक (Nanotech) के नाम से भी जाना जाता है, प्रौद्योगिकी का एक ऐसा क्षेत्र है जो अविश्वसनीय रूप से छोटे पैमाने पर पदार्थ को नियंत्रित करने और उसमें बदलाव करने पर केंद्रित है, विशेष रूप से परमाणु, आणविक और सुपरमॉलीक्यूलर स्तरों पर। इसमें 1 से 100 नैनोमीटर तक के आकार के कणों के साथ काम करने की क्षमता शामिल है।

नैनो प्रौद्योगिकी का अनुप्रयोग

नैनो प्रौद्योगिकी एक उभरता हुआ क्षेत्र है, जो अर्थव्यवस्था के लगभग हर क्षेत्र को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करता है। नैनो प्रौद्योगिकी पर शोध विभिन्न क्षेत्रों तक विस्तारित हो चुका है, जैसे:

- **कृषि:** उर्वरक वितरण के लिए नैनो यूरिया, परिशुद्ध कृषि के लिए नैनोसेंसर और खेती में नैनो-प्रसंस्करण तकनीक की शुरुआत
 - नैनोकैप्सूल विशिष्ट पौधों के क्षेत्रों में शाकनाशियों, रासायनिक उर्वरकों और जीनों के कुशल प्रवेश की सुविधा प्रदान करते हैं।
- **खाद्य उद्योग:** ऑक्सीजन-संवेदनशील भोजन की ताज़गी को बनाए रखने में नैनो-संवर्धित अवरोध प्रभावी हैं।
 - नैनो-एनकैप्सुलेशन तकनीक विटामिन, एंटीऑक्सिडेंट और स्वस्थ ओमेगा एसिड जैसे आवश्यक तत्वों की घुलनशीलता को बढ़ा सकती है।
 - नैनोबारकोड व्यक्तिगत उत्पादों को टैग करने और बेहतर उत्पाद सुरक्षा और जवाबदेही का पता लगाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।
- **स्वास्थ्य क्षेत्र:** नैनोकण, अपनी असाधारण परिशुद्धता के साथ, दवा वितरण प्रणालियों में महत्वपूर्ण बन गए हैं।
 - क्वांटम डॉट्स का उपयोग सटीक निदान के लिए चिकित्सा इमेजिंग में किया जाता है।
- **वस्त्र और कपड़े:** सिल्वर नैनोकणों से बने कपड़े गहन कसरत करने के बाद भी ताज़ा और गंध रहित रहते हैं।
 - नैनोस्केल सिलिका या फ्लोरोकार्बन लेपित कपड़े पानी और दागों को दूर रखते हैं, उन्हें साफ और सूखा रखते हैं।

इलेक्ट्रॉनिक्स और सेमीकंडक्टर प्रौद्योगिकी

- **मोबाइल:** नैनो प्रौद्योगिकी ने स्मार्टफोन के लिए छोटे, शक्तिशाली ट्रांजिस्टर और सेंसर बनाए हैं। नैनो पदार्थ ऊर्जा भंडारण को बढ़ाते हैं, जिससे पोर्टेबल इलेक्ट्रॉनिक्स डिवाइस को लाभ होता है।

- नैनो-रैम इलेक्ट्रॉनिक डिवाइस में कॉम्पैक्ट, कुशल मेमोरी स्टोरेज की क्षमता प्रदान करती है।
- **सेमीकंडक्टर क्षेत्र:** नैनो प्रौद्योगिकी ने छोटे, तेज़ और अधिक पोर्टेबल डिवाइस के लिए इलेक्ट्रॉनिक्स के पैमाने को छोटा करने में मदद की है।
- **पर्यावरण:** नैनो प्रौद्योगिकी ने पर्यावरण संरक्षण को सुगम बनाया है और संधारणीय ऊर्जा की ओर परिवर्तन में मदद कर रही है। पेरोव्स्काइट जैसे नैनो-पदार्थ सौर पैनल दक्षता को काफी बढ़ाते हैं।
- **अंतरिक्ष क्षेत्र:** प्रणोदन के लिए हल्के सौर पाल बनाने में नैनोटेक्नोलॉजी महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है, जैसा कि नासा के नैनोसेल-डी2 मिशन द्वारा प्रदर्शित किया गया है।
 - नैनो प्रौद्योगिकी अंतरिक्ष वातावरण में अंतरिक्ष यान के तापमान को प्रबंधित करने के लिए नैनो-कोटिंग और फेज़ चेंज पदार्थों को नियोजित करके तापमान विनियमन को संबोधित करती है।

नैनो प्रौद्योगिकी के लाभ

- **पदार्थ के गुणों में वृद्धि:** नैनो प्रौद्योगिकी बेहतर शक्ति, लचीलापन और चालकता वाले पदार्थों के निर्माण की अनुमति देती है, जिससे इलेक्ट्रॉनिक्स, एयरोस्पेस और स्वास्थ्य सेवा जैसे विभिन्न उद्योगों में प्रगति होती है।
- **बेहतर ऊर्जा दक्षता:** नैनो प्रौद्योगिकी ऊर्जा-कुशल उपकरणों और प्रणालियों के विकास को सक्षम बनाती है, जिससे ऊर्जा की खपत और पर्यावरणीय प्रभाव कम होता है।
- **लक्षित दवा वितरण:** नैनोकणों को विशिष्ट कोशिकाओं या ऊतकों तक सीधे दवाएँ पहुँचाने के लिए डिज़ाइन किया जा सकता है, जिससे उपचार की प्रभावकारिता बढ़ती है और दुष्प्रभाव कम होते हैं।
- **जल और हवा का शुद्धीकरण:** नैनो पदार्थ जल और हवा से प्रदूषकों को प्रभावी ढंग से हटा सकती है, जिससे स्वच्छ और सुरक्षित वातावरण के निर्माण में योगदान मिलता है।
- **लघुकरण और बेहतर प्रदर्शन:** नैनोस्केल घटक कंप्यूटर चिप और सेंसर जैसे छोटे, तेज़ और अधिक शक्तिशाली उपकरणों के विकास को सक्षम करते हैं।
- **सूचना प्रौद्योगिकी:** नैनोस्केल प्रौद्योगिकियाँ उच्च-घनत्व डेटा भंडारण, तीव्र डेटा स्थानांतरण और क्वांटम कंप्यूटिंग की उन्नति के विकास के लिए महत्वपूर्ण हैं।

नैनो प्रौद्योगिकी से संबंधित चुनौतियाँ:

- **स्वास्थ्य संबंधी चिंताएँ:** नैनोकण साँस लेने, निगलने या त्वचा के संपर्क के माध्यम से मानव शरीर में प्रवेश कर सकते हैं, जिससे स्वास्थ्य पर उनके दीर्घकालिक प्रभावों के बारे में चिंताएँ बढ़ जाती हैं।
 - **पर्यावरणीय प्रभाव:** पर्यावरण में नैनो पदार्थ के निर्मुक्त होने से गैर-जैव अपघटनीय प्रदूषकों की एक नई श्रेणी का निर्माण हो सकता है और पारिस्थितिकी तंत्र की कार्यप्रणाली में बाधा उत्पन्न हो सकती है।
 - **नैतिक विचार:** नैनो-प्रौद्योगिकी के नैतिक निहितार्थों में गोपनीयता, निगरानी तथा लाभ और जोखिमों के न्यायसंगत वितरण से संबंधित मुद्दे शामिल हैं।
 - **अज्ञात जोखिम:** नैनो-प्रौद्योगिकी की अपेक्षाकृत नई प्रकृति के कारण, इसके संभावित जोखिमों के बारे में अभी भी अनिश्चितताएँ विद्यमान हैं, जिसके लिए आगे अनुसंधान और मूल्यांकन की आवश्यकता है।
 - **निर्माण संबंधी खतरे:** नैनो पदार्थों के उत्पादन में विषाक्त पदार्थों का उपयोग शामिल हो सकता है, जो उचित प्रबंधन न होने पर श्रमिकों और पर्यावरण के लिए जोखिम पैदा कर सकता है।
 - **सामाजिक प्रभाव:** नैनो-प्रौद्योगिकी को व्यापक रूप से अपनाने से महत्वपूर्ण सामाजिक और आर्थिक परिवर्तन हो सकते हैं जिसका रोजगार, गोपनीयता और सामाजिक संरचनाओं पर प्रभाव पड़ता है।
 - नैनो-पदार्थों की प्रकृति और विशेषताओं के बारे में **जानकारी का अभाव**, नैनो-पदार्थों का पता लगाने और मापने के लिए अपर्याप्त तरीके आदि।
 - **कुशल जनशक्ति की कमी:** यह क्षेत्र एक विशिष्ट क्षेत्र है और इस विशेष क्षेत्र का ज्ञान रखने वाली कुशल जनशक्ति की संख्या अपेक्षाकृत कम है।
 - **IPR,** नैनो प्रौद्योगिकी अवसंरचना आदि के अधिग्रहण के लिए उच्च लागत।
- नैनो प्रौद्योगिकी का स्वदेशीकरण:** नैनो प्रौद्योगिकी क्षेत्र में प्रौद्योगिकी का स्वदेशीकरण एक परिवर्तनकारी बदलाव का प्रतिनिधित्व करता है, जो स्वदेशी समुदायों के भीतर आत्मनिर्भरता और नवाचार को बढ़ावा देता है।
- **सरकारी पहल:** 2001 में, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (DST) ने नैनो प्रौद्योगिकी में अनुसंधान और विकास को बढ़ावा देने के लिए नैनो विज्ञान और प्रौद्योगिकी पहल (NSTI) शुरू की हैं।
 - **अनुसंधान और विकास संस्थान:** इनमें भारतीय विज्ञान संस्थान (IISc), राष्ट्रीय नैनो विज्ञान और नैनो प्रौद्योगिकी केंद्र (NCNN), राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला (NPL), तथा नैनो और मृदु पदार्थ विज्ञान केंद्र (CeNS) शामिल हैं।
 - **नैनो-पदार्थ और नैनो-उपकरण:** बनारस हिंदू विश्वविद्यालय का कार्बन नैनोट्यूब फिल्टर, नैनो सेंसर का उपयोग करके टाइफाइड का पता लगाने वाली किटा।
 - **नैनोमेडिसिन और ड्रग डिलीवरी सिस्टम:** चिकित्सा उपचार और निदान को बढ़ाने के लिए नैनोकण, नैनो कैरियर और नैनो सेंसर विकसित किए जा रहे हैं।
 - दिल्ली विश्वविद्यालय के अनुसंधान समूह ने **नैनोकणों का उपयोग करके उन्नत दवा वितरण प्रणाली** के लिए एक पेटेंट तकनीक विकसित की है।
 - **सहयोग और अंतरराष्ट्रीय भागीदारी:** संयुक्त राज्य अमेरिका, जर्मनी, जापान और ऑस्ट्रेलिया जैसे देशों के साथ सहयोगी परियोजनाओं ने ज्ञान के आदान-प्रदान और तकनीकी प्रगति में योगदान दिया है।

- **उद्यमिता और स्टार्टअप:** नैनोशेल, एक भारतीय स्टार्टअप, एयरोस्पेस, ऑटोमोटिव और इलेक्ट्रॉनिक्स उद्योगों के लिए नैनो प्रौद्योगिकी उत्पादों का सक्रिय रूप से व्यवसायीकरण कर रहा है।
- **कौशल विकास और शिक्षा:** सरकार ने कौशल विकास और अनुसंधान को बढ़ावा देने के लिए उत्कृष्टता केंद्रों और नैनो प्रौद्योगिकी शिक्षा और अनुसंधान केंद्रों की स्थापना का समर्थन किया है।
- **नियामक ढाँचा:** भारत नैनो प्रौद्योगिकी के लिए एक नियामक ढाँचा तैयार करने पर सक्रिय रूप से काम कर रहा है ताकि इस क्षेत्र से जुड़ी संभावित पर्यावरणीय, स्वास्थ्य और सुरक्षा चिंताओं को दूर किया जा सके।
- **कृषि में नैनो प्रौद्योगिकी:** फसल उत्पादकता बढ़ाने और पर्यावरणीय प्रभाव को कम करने के लिए नैनो उर्वरक, फसल निगरानी के लिए नैनो सेंसर और कीट नियंत्रण के लिए नैनोकोटिंग की खोज की जा रही है।
- **ऊर्जा उन्नति के लिए नैनो प्रौद्योगिकी:** भारत सौर सेल और बैटरियों को उन्नत बनाने के लिए नैनो प्रौद्योगिकी का लाभ उठा रहा है। उदाहरण के लिए, टाटा केमिकल्स की नैनो तकनीक आधारित ऊर्जा भंडारण प्रणाली पारंपरिक समकक्षों की तुलना में 10 गुना अधिक ऊर्जा संगृहीत कर सकती है।

निष्कर्ष

भारत में नैनो प्रौद्योगिकी भविष्य के लिए आशाजनक संभावनाएँ हैं। अनुसंधान, विकास और अनुप्रयोगों में प्रगति के साथ, इसमें स्वास्थ्य सेवा, इलेक्ट्रॉनिक्स, ऊर्जा और पदार्थ जैसे विभिन्न क्षेत्रों में क्रांति लाने की क्षमता है। इस क्षेत्र के प्रति भारत की प्रतिबद्धता नवाचार, आर्थिक विकास और सामाजिक लाभ का मार्ग प्रशस्त करती है।



प्रमुख शब्दावलि

नैनोमीटर, नैनो यूरिया, नैनोकैप्सूल, नैनोबारकोड, क्वांटम डॉट्स, फ्लोरोकार्बन, सेमीकंडक्टर, नैनोसेल-डी2 मिशन, नैनोमेडिसिन।

विगत वर्षों के प्रश्न

- अतिसूक्ष्म प्रौद्योगिकी (नैनोटेक्नोलॉजी) 21वीं शताब्दी की प्रमुख प्रौद्योगिकियों में से एक क्यों है? अतिसूक्ष्म विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर भारत सरकार के मिशन की प्रमुख विशेषताओं तथा देश के विकास के प्रक्रम में इसके प्रयोग के क्षेत्र का वर्णन कीजिए। (2016)

कृषि में नैनो प्रौद्योगिकी

संदर्भ: हाल ही में, भारतीय कृषक उर्वरक सहकारी संघ लिमिटेड (IFFCO), जिसने 2021 में नैनो तरल यूरिया पेश किया, ने घोषणा की कि सरकार ने बाजार में उसे नैनो डीएपी उर्वरक (डायमोनियम फॉस्फेट) को लॉन्च करने की मंजूरी दे दी है।

अधिक जानकारी:

- नैनो यूरिया की 500 मिलीलीटर की एक बोतल 45 किलोग्राम यूरिया के एक बैग का स्थान लेगी। इससे परिवहन लागत भी कम होगी और इस तरह भारत का आयात बिल करीब 15,000-20,000 करोड़ रुपये कम हो जाएगा।

- कृषि में नैनो तकनीक के इस्तेमाल से बीमारियों का पता लगाने और उनका प्रबंधन करने में आसानी होगी, नैनो-सेंसर के जरिए सूक्ष्म खेती की जा सकती है और नैनो-उर्वरकों और कीटनाशकों के जरिए उत्पादकता बढ़ाई जा सकती है।

कृषि में नैनो प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग:

- **नैनो उर्वरक:** नैनोकैल्स शकनाशियों, रासायनिक उर्वरकों और जीनों को विशिष्ट पौधों के क्षेत्रों में कुशलतापूर्वक प्रवेश करने में सहायता करते हैं, जिससे पर्यावरणीय प्रभाव को कम करते हुए आवश्यक पदार्थों की नियंत्रित और क्रमिक निर्मुक्ति सुनिश्चित होती है।
- **नैनो कीटनाशक:** नैनोस्केल कीटनाशक फॉर्मूलेशन पारंपरिक कीटनाशकों की तुलना में घुलनशीलता, फैलाव, लक्ष्य-विशिष्ट वितरण और दक्षता को बढ़ाते हैं।
- **नैनो-सेंसर:** लघुकृत ऑप्टिकल, विद्युत रासायनिक और चुंबकीय नैनो-सेंसर वास्तविक समय में मिट्टी की गुणवत्ता, फसल वृद्धि पर्यावरण, पौधों के रोगजनकों, नमी के स्तर आदि की निगरानी करते हैं।
- **स्मार्ट डिलीवरी सिस्टम:** जीन, शाकनाशियों, वृद्धि हार्मोन आदि जैसे कृषि एजेंटों की सटीक डिलीवरी के लिए नैनो-पोरस जिओलाइट्स, सेल्यूलोज नैनोफाइबर, कार्बन नैनोट्यूब जैसी सामग्रियों का उपयोग प्रभावशीलता को बढ़ाने के लिए किया जाता है।
- **एंटीमाइक्रोबियल नैनो-कोटिंग:** ग्रीनहाउस ग्लास, प्लास्टिक फिल्मों और सिंचाई पाइपों पर कोटिंग के रूप में लगाए गए सिल्वर नैनोकण माइक्रोबियल बिल्डअप को रोकते हैं।
 - इससे क्षय से बचाव होता है तथा कृषि अवसंरचना का स्थायित्व बढ़ता है।
- **पौधों की बीमारियों का निदान:** एंटीबॉडी से लेपित नैनो बारकोड और नैनोप्रोब्स पारंपरिक तकनीकों की तुलना में बैक्टीरिया और वायरस जैसे पौधों के रोगजनकों का तेजी से और सटीक रूप से पता लगाते हैं।
- **बीज अंकुरण:** जिंक, टाइटेनियम डाइऑक्साइड और सिलिका नैनोकणों के साथ बीजों की नैनो प्राइमिंग मोटे बीज के आवरण में प्रवेश करके और एंजाइम चयापचय को बढ़ाकर अंकुरण दर और पौधों की वृद्धि को तेज करती है।
- **खाद्य पैकेजिंग:** नैनो क्ले और सेल्यूलोज नैनोफाइबर वाली नैनो कंपोजिट फ़िल्में पारंपरिक पॉलीमर पैकेजिंग की तुलना में खाद्य पैकेजिंग की यांत्रिक शक्ति, अवरोध गुणों, ऊष्मा प्रतिरोध और जैव-अपघटनीयता में सुधार करती हैं।
- **फसल सुरक्षा:** पत्तियों पर अनुप्रयुक्त सिलिका नैनोकण पौधों को उच्च तापमान और तेज UV विकिरण से बचाते हैं।
 - फलों पर नैनो-कोटिंग ऑक्सीजन और नमी के प्रवेश को रोकती है, जिससे फल पकने में देरी होती है और इसे भंडारण के दौरान खराब होने से बचाया जा सकता है।

कृषि में नैनो प्रौद्योगिकी की प्रमुख चुनौतियाँ:

- **विषाक्तता के मुद्दे:** मिट्टी की गुणवत्ता, सूक्ष्मजीवी गतिविधि और मानव स्वास्थ्य पर नैनो-पदार्थों के प्रभावों को जीवन चक्र विश्लेषण के माध्यम से अधिक मूल्यांकन की आवश्यकता है।
 - भूमि पर पहुँचने वाले नैनो-पदार्थों में मिट्टी को दूषित करने तथा सतह और भूजल को संदूषित करने की क्षमता होती है।
- **वित्तीय बाधाएँ:** नैनो उत्पादों को इंजीनियर करने के लिए आवश्यक अनुसंधान और विकास तथा विशेष विनिर्माण प्रणालियाँ छोटी कंपनियों के लिए प्रारंभिक निवेश को निषेधात्मक बनाती हैं।

- **उत्पादन चुनौतियाँ:** वर्तमान में कई नैनो-पदार्थ केवल छोटी, प्रयोगशाला-पैमाने की मात्रा में उत्पादित किए जाते हैं। स्थाई गुणवत्ता के साथ स्केलेबल, नियंत्रित उत्पादन के लिए तरीकों को उन्नत बनाना आवश्यक है।
- **विनियामक बाधाएँ:** मानकीकृत सुरक्षा डेटा और नैनो-विशिष्ट विनियमों की कमी के कारण विनियामक अनिश्चितता व्यवसायीकरण को रोकती है।
- **जागरूकता की कमी:** किसानों के बीच नैनो तकनीक की समझ कम है। विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए लागत बनाम लाभ के बारे में प्रभावी संचार की आवश्यकता है।
- **अंतःविषय कौशल की कमी:** अंतःविषय विशेषज्ञता की कमी है जो नैनोविज्ञान, कृषि और खाद्य प्रौद्योगिकी को आपस में जोड़ती है।

कृषि में नैनो प्रौद्योगिकी पर सरकारी पहलें

- **नैनो मिशन:** IISc बेंगलूर में सेंटर फॉर नैनो साइंस एंड इंजीनियरिंग (CeNSE) जैसे नैनो प्रौद्योगिकी अनुसंधान केंद्र शुरू किए गए हैं, जो नैनो-उर्वरकों और नैनोटेक खाद्य पैकेजिंग पर काम करते हैं।
- **ICAR की पहलें:** भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद ने पोषक तत्व वितरण के लिए नैनो-बायोसेंसर, नैनो-कीटनाशक और नैनोकैल्स विकसित करने के लिए IARI और IVRI में नैनो प्रौद्योगिकी केंद्र स्थापित किए।
- **नैनो यूरिया और नैनो DAP:** इफको(IFFCO) ने नैनो यूरिया और नैनो DAP उत्पादन में भारत को विश्व में पहला स्थान प्राप्त किया है।
 - नैनो यूरिया का छिड़काव जमीन पर नहीं बल्कि पौधों पर किया जाता है, जिससे मिट्टी में मौजूद प्राकृतिक तत्वों या केंचुओं के नष्ट होने की संभावना शून्य हो जाती है।
- **नैनो-उर्वरक:** IARI ने फसल की वृद्धि और उपज में सुधार के लिए नैनो-उर्वरकों के रूप में जिंक, काइटोसिन और सिलिका के नैनोकणों का विकास किया है।
- **नैनो-कीटनाशक:** तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय ने पर्यावरण के अनुकूल, गैर-विषाक्त नैनो-कीटनाशक के रूप में हर्बल अर्क के नैनोकणों को संश्लेषित किया है।

आगे की राह

- **अनुसंधान एवं विकास के निवेश में वृद्धि:** मापनीयता, विषाक्तता संबंधी चिंताओं और उत्पादन दक्षता जैसी चुनौतियों का समाधान करने के लिए अनुसंधान एवं विकास के लिए अधिक संसाधन आवंटित करने की आवश्यकता है।
- **सहयोगी दृष्टिकोण:** कृषि के लिए नैनो प्रौद्योगिकी में नवाचार को गति देने के लिए शिक्षा, सरकार और उद्योग के बीच सहयोग को बढ़ावा देना।
- **नियामक ढाँचे का विकास:** कृषि में नैनो सामग्री के सुरक्षित उपयोग और व्यवसायीकरण के लिए स्पष्ट और मानकीकृत नियम स्थापित करना।
- **जागरूकता और शिक्षा अभियान:** कृषि में नैनो प्रौद्योगिकी के लाभों और जोखिमों के बारे में किसानों, नीति निर्माताओं और जनता को शिक्षित करने के लिए आउटरीच कार्यक्रम और प्रशिक्षण कार्यशालाएँ आयोजित करना।
- **निजी क्षेत्र की भागीदारी को प्रोत्साहित करना:** प्रोत्साहनों और साझेदारी के माध्यम से नैनो-सक्षम कृषि उत्पादों के उत्पादन और व्यवसायीकरण को बढ़ाया जाएगा।

- **छोटे किसानों के लिए समर्थन:** नैनो प्रौद्योगिकी आधारित कृषि पद्धतियों को अपनाने के लिए छोटे किसानों को वित्तीय सहायता और तकनीकी सहायता प्रदान करना।
 - छोटे किसानों की जरूरतों के अनुरूप **किफायती और सुलभ नैनो-सक्षम उत्पाद विकसित करना**।
- **निगरानी और मूल्यांकन:** कृषि में नैनो प्रौद्योगिकी अपनाने के पर्यावरणीय और सामाजिक-आर्थिक प्रभावों को ट्रैक करने के लिए निगरानी प्रणाली स्थापित करना।



प्रमुख शब्दावल्याँ

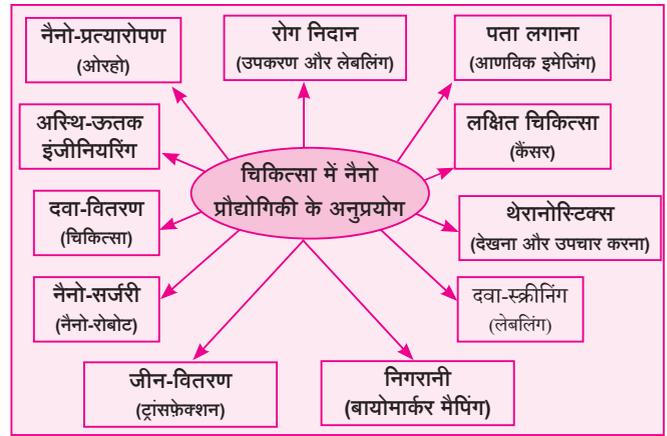
नैनो-कैप्सूल, नैनो-सेंसर, स्मार्ट डिलीवरी सिस्टम, एंटीमाइक्रोबियल नैनो-कोटिंग, नैनो DAPI

स्वास्थ्य में नैनो प्रौद्योगिकी

संदर्भ: नैनो प्रौद्योगिकी ने निदान, उपचार और रोग की रोकथाम के तरीकों में क्रांतिकारी बदलाव किया है। नैनो कण अपनी असाधारण सटीकता के साथ दवा वितरण प्रणालियों में महत्वपूर्ण बन गए हैं, जिससे संभावित दुष्प्रभावों को कम करते हुए रोगग्रस्त कोशिकाओं तक लक्षित दवा पहुंचाना सुनिश्चित होता है।

स्वास्थ्य और चिकित्सा में नैनो प्रौद्योगिकी का अनुप्रयोग

- **निदान:** क्वांटम डॉट्स और नैनो क्रिस्टल जैसे नैनो-उपकरण और नैनोकणों का उपयोग रोगों का शीघ्र पता लगाने और निदान के लिए किया जाता है।
 - **कैंसर का पता लगाना:** कैंसर इमेजिंग और निदान के लिए जाँच के रूप में स्वर्ण नैनोकणों का उपयोग किया जाता है।
 - **इमेजिंग और डायग्नोस्टिक टूल:** क्वांटम डॉट्स का उपयोग चिकित्सा इमेजिंग में सटीक निदान और चिकित्सीय सफलता दर के लिए शीघ्र निदान हेतु किया जाता है।
- **ड्रग डिलीवरी सिस्टम:** नैनो-लाइपोसोम और अन्य नैनो कैरियर विशिष्ट कोशिकाओं या ऊतकों को लक्षित करते हैं, जिससे दवा की प्रभावकारिता में सुधार होता है और दुष्प्रभाव कम होते हैं।
 - **नैनोकण** दवा को समाहित करते हैं, इसे स्वस्थ ऊतकों को कम से कम नुकसान पहुंचाए बिना सीधे कैंसर कोशिकाओं तक पहुंचाते हैं।
 - वास्तविक समय की निगरानी और दवा रिलीज के लिए एम्बेडेड सेंसर वाली **स्मार्ट पिल्स** संवेदन, इमेजिंग और दवा वितरण जैसे उन्नत कार्य करती हैं।
 - कोशिका स्तर पर लक्षित दवा वितरण और सर्जरी के लिए **नैनो रोबोट** का उपयोग किया जाता है।
- **पुनर्योजी चिकित्सा:** नैनो प्रौद्योगिकी का उपयोग ऊतक इंजीनियरिंग के लिए सामग्री विकसित करने में किया जाता है, जैसे कि जैविक ऊतकों की नकल करने वाले ढाँचे, जो ऊतकों की मरम्मत और पुनर्जनन में सहायता करते हैं।
- **फार्मास्यूटिकल्स:** नैनो कण दवाओं के फार्माकोकाइनेटिक्स में सुधार करते हैं, उनकी घुलनशीलता, स्थिरता और जैव उपलब्धता को बढ़ाते हैं, जिससे कम खुराक की अनुमति मिलती है और विषाक्तता कम हो जाती है।
- **नैनोफाइबर** का उपयोग घाव की ड्रेसिंग, सर्जिकल टेक्सटाइल, प्रत्यारोपण, ऊतक इंजीनियरिंग और कृत्रिम अंगों में किया जाता है। उनमें उपचार गुण होते हैं और ये संवेदन क्षमताओं से युक्त "स्मार्ट बैंडेज" हैं।



नैनो मेडिसिन के समक्ष चुनौतियाँ

- **जैव अनुकूलता और सुरक्षा:** कोशिकाओं और जैविक प्रणालियों के साथ नैनोकणों की परस्पर क्रिया कभी-कभी विषाक्तता उत्पन्न कर सकती है, जिससे संभावित स्वास्थ्य जोखिम हो सकते हैं।
- **नियामक चुनौतियाँ:** नैनोकणों की अनूठी विशेषताओं के कारण नैनो-औषधि के लिए अनुमोदन प्रक्रिया जटिल और लंबी हो सकती है।
- **लक्ष्यीकरण सटीकता:** यद्यपि लक्षित वितरण नैनो-औषधि का एक प्रमुख लाभ है, स्वस्थ कोशिकाओं को प्रभावित किए बिना रोगग्रस्त कोशिकाओं को सटीक रूप से लक्षित करना एक महत्वपूर्ण चुनौती बनी हुई है।
- **रक्त-मस्तिष्क बाधा के पार वितरण:** अधिकांश नैनोकणों को रक्त-मस्तिष्क बाधा को पार करने में कठिनाई होती है, जिससे केंद्रीय तंत्रिका तंत्र के अनुप्रयोग सीमित हो जाते हैं।
- **जैव संचय:** नैनोकण यकृत, तिल्ली, फेफड़े और मस्तिष्क जैसे अंगों में जमा हो जाते हैं। हालाँकि, इस तरह के संचय के दीर्घकालिक प्रभाव ज्ञात नहीं हैं।
- **प्रतिरक्षा प्रणाली में हस्तक्षेप:** कुछ नैनोकण प्रतिरक्षा प्रणाली को दबाते हैं, जबकि अन्य प्रतिरक्षा कोशिकाओं के लिए विषाक्त हो सकते हैं। जटिल प्रतिरक्षा संकेत मार्गों पर उनके प्रभावों का अभी भी अध्ययन किया जा रहा है।
- **लागत बाधाएँ:** जटिल उत्पादन आवश्यकताओं के कारण उच्च लागत तथा बीमा कवरेज और प्रतिपूर्ति स्तरों के बारे में अनिश्चितता के कारण पहुंच और मुख्यधारा में उपयोग सीमित हो जाता है।

निष्कर्ष: नैनो प्रौद्योगिकी विभिन्न गंभीर बीमारियों से निपटने के लिए आशाजनक उपचार प्रदान करेगी, और स्वास्थ्य सेवा क्षेत्रों में विभिन्न बाधाओं को हल करने के लिए उपकरण भी प्रदान करेगी। हालाँकि, विभिन्न रोगों को लक्षित करने वाली विभिन्न नैनो-औषधियाँ और नैनोफॉर्मूलेशन को सबसे सुरक्षित और सबसे प्रभावी चिकित्सीय खुराक प्राप्त करने के लिए सावधानीपूर्वक डिजाइन किया जाना चाहिए।



प्रमुख शब्दावल्याँ

क्वांटम डॉट्स, गोल्ड नैनोकण, स्मार्ट पिल्स, नैनोरोबोट, नैनोफाइबर, स्मार्ट बैंडेज।

पिछले वर्ष के प्रश्न

1. नैनोटेक्नोलॉजी से आप क्या समझते हैं और यह स्वास्थ्य क्षेत्र में कैसे मदद कर रहा है? (2020)

4

सूचना, संचार, कंप्यूटर और रोबोटिक्स प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में जागरूकता

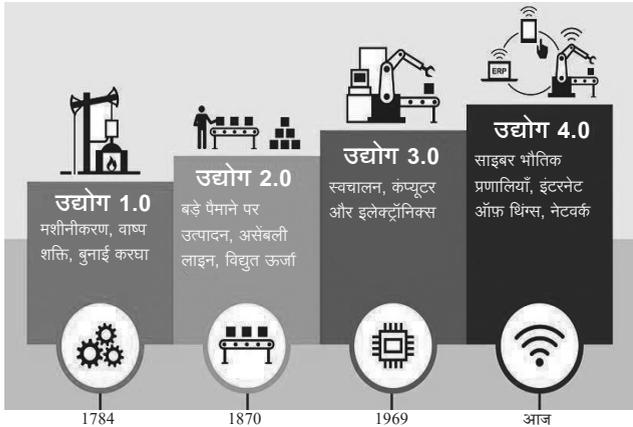
कंप्यूटर और रोबोटिक प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में जागरूकता

चौथी औद्योगिक क्रांति (IR 4.0)

संदर्भ: विश्व आर्थिक मंच (WEF) के द्वारा हैदराबाद, तेलंगाना को चौथी औद्योगिक क्रांति के केंद्र की स्थापना के लिए चुना गया है। यह केंद्र स्वास्थ्य देखभाल और जीवन विज्ञान पर ध्यान केंद्रित करेगा। इसके साथ ही यह विश्व का 18वाँ वैश्विक केंद्र बन जाएगा।

चौथी औद्योगिक क्रांति के विषय में

- चौथी औद्योगिक क्रांति, विनिर्माण क्षेत्र के डिजिटलीकरण के अगले चरण को संदर्भित करती है, जो परिवर्तनकारी प्रवृत्तियों द्वारा प्रेरित है, जिसमें डेटा और कनेक्टिविटी का उदय, साइबर-भौतिक प्रणालियाँ, मानव-मशीन अन्तःक्रिया और रोबोटिक्स में सुधार शामिल हैं।
- डिजिटल, भौतिक और जैविक दुनिया के बीच के अंतर को कम करने के लिए विभिन्न तकनीकों का उपयोग इसकी प्रमुख विशेषता है।



चौथी औद्योगिक क्रांति (FIR) की विशेषताएँ:

- तकनीकी अभिसरण:** चौथी औद्योगिक क्रांति की विशेषता AI, रोबोटिक्स, IoT और क्वांटम कंप्यूटिंग का एकीकरण है जो दैनिक जीवन और व्यावसायिक परिचालन को नया आकार देता है।
- अर्थव्यवस्था का डिजिटलीकरण:** चौथी औद्योगिक क्रांति व्यवसायों में डिजिटल प्रौद्योगिकियों पर निर्भरता बढ़ा रही है तथा उनके संचालन और सेवाएँ प्रदान करने के तरीके में क्रांतिकारी बदलाव ला रही है।
- कार्यों का स्वचालन:** इसकी विशेषता यह है कि इसमें कार्यों को स्वचालित करने के लिए AI और रोबोटिक्स को अपनाया जाता है, जिसका प्रभाव श्रम बाजार और उत्पादकता पर पड़ता है।

- नए व्यवसाय मॉडल का उदय:** चौथी औद्योगिक क्रांति डिजिटल प्लेटफार्मों के उद्भव का मार्ग प्रशस्त कर रही है जो नई सेवा वितरण विधियों के साथ पारंपरिक बाजारों में बदलाव ला रहे हैं।
- बढ़ी हुई कनेक्टिविटी:** इंटरनेट और मोबाइल उपकरणों का व्यापक उपयोग, वैश्विक संचार प्रणाली और अन्तःक्रिया को बढ़ावा देता है।
- स्मार्ट मैनुफैक्चरिंग:** इसने साइबर-भौतिक प्रणालियों के साथ स्मार्ट कारखानों की शुरुआत की है जो स्वचालन या ऑटोमेशन और वास्तविक-समय में निर्णय लेने के माध्यम से उत्पादन प्रक्रियाओं को बढ़ाते हैं।

चौथी औद्योगिक क्रांति (FIR) के लाभ

- उत्पादकता में वृद्धि:** चौथी औद्योगिक क्रांति में कार्यों को स्वचालित करके और काम करने के नए तरीकों को सक्षम करके उत्पादकता बढ़ाने की क्षमता है।
- बेहतर निर्णय लेना:** चौथी औद्योगिक क्रांति, व्यवसायों को वास्तविक-समय के डेटा और अंतर्दृष्टि तक पहुँच प्रदान करके बेहतर निर्णय लेने में मदद कर सकता है।
- नए उत्पाद और सेवाएँ:** यह नए उत्पादों और सेवाओं के विकास को बढ़ावा दे सकता है जो लोगों के जीवन को बेहतर बना सकते हैं।
- आर्थिक विकास:** चौथी औद्योगिक क्रांति ने परिवहन और संचार लागतों में कमी की है, रसद (लॉजिस्टिक्स) के क्षेत्र में सुधार किया है साथ ही व्यापार लागतों में भी कमी की है, जो आर्थिक विकास को बढ़ावा दे रहे हैं।
- बेहतर स्वास्थ्य सेवा:** इसका उपयोग रोगों के लिए नए उपचार और चिकित्सा विधियों को विकसित करने के लिए किया जा सकता है।
- सतत विकास:** चौथी औद्योगिक क्रांति का उपयोग नई तकनीकों को विकसित करने के लिए किया जा सकता है जो पर्यावरणीय प्रभाव को कम करने में मदद कर सकती हैं।

चौथी औद्योगिक क्रांति की चुनौतियाँ

- रोजगार का विस्थापन:** चौथी औद्योगिक क्रांति के कारण रोजगार में कटौती और श्रम बाजार में व्यवधान उत्पन्न होने की आशंका है, क्योंकि वर्तमान में मनुष्यों द्वारा किए जाने वाले कार्य स्वचालित हो जाएंगे।
- कौशल अंतराल और असमानता:** निम्न-कौशल/निम्न-वेतन तथा उच्च-कौशल/उच्च-वेतन वाली नौकरियों के बीच की खाई बढ़ सकती है, जिससे सामाजिक तनाव बढ़ सकता है।
- डिजिटल विभाजन:** चौथी औद्योगिक क्रांति से उन लोगों जिनके पास डिजिटल प्रौद्योगिकियों तक पहुँच है और जिनके पास नहीं है, के बीच डिजिटल विभाजन बढ़ने की आशंका है।
- सुरक्षा जोखिम:** चौथी औद्योगिक क्रांति से नए सुरक्षा जोखिम उत्पन्न होने की आशंका है क्योंकि डिजिटल प्रौद्योगिकियाँ आपस में और अधिक जुड़ जाएँगी।

- **समाज पर प्रभाव:** चौथी औद्योगिक क्रांति का समाज पर गहरा प्रभाव पड़ने की आशंका है, जिससे हमारे जीने, कार्य करने और संवाद करने का तरीका बदल जाएगा।
- **आईपी और लाइसेंसिंग:** बौद्धिक संपदा अधिकारों में अस्पष्टताएँ नवाचारों के व्यावसायीकरण में बाधा डालती हैं।

आगे की राह

- **विनियामक ढाँचे को बढ़ाना:** ऐसी मजबूत नीतियाँ विकसित करने की आवश्यकता है जो न केवल नवाचार को बढ़ावा दें बल्कि व्यक्तिगत गोपनीयता और डेटा सुरक्षा की भी रक्षा करें।
- **नैतिक दिशा-निर्देश विकसित करना:** ऐसे दिशा-निर्देश स्थापित करना जो सुनिश्चित करें कि प्रौद्योगिकियों का विकास और उपयोग समाज के लाभ के लिए किया जाए।
- **समावेशी पहुँच:** समान लाभ के लिए विशेष रूप से कम प्रतिनिधित्व वाले और वंचित समूहों के लिए डिजिटल साक्षरता कार्यक्रमों का विस्तार करना।
- **साइबर सुरक्षा:** डेटा उल्लंघनों और साइबर खतरों से बचाव के लिए मजबूत सुरक्षा प्रोटोकॉल की आवश्यकता है।
- **अपस्क्लिंग और रीस्क्लिंग में निवेश करना:** सरकार और उद्योगों को इस अंतर को पाटने पर ध्यान केंद्रित करना चाहिए।
- **सार्वजनिक-निजी भागीदारी को प्रोत्साहित करना:** नवाचार को बढ़ावा देने और यह सुनिश्चित करने के लिए कि तकनीकी प्रगति सामाजिक आवश्यकताओं के अनुरूप हो, सरकार, उद्योग और शिक्षाविदों के बीच सहयोग को बढ़ावा देना।

निष्कर्ष: चौथी औद्योगिक क्रांति एक जटिल और तेजी से विकसित होने वाली घटना है। यह कहना अभी भी जल्दबाजी होगी कि क्रांति का पूरा प्रभाव क्या होगा। हालाँकि, यह स्पष्ट है कि क्रांति का व्यवसायों, सरकारों और समाजों पर गहरा प्रभाव पड़ रहा है। यह विकास और नवाचार के लिए नए अवसर उत्पन्न कर रही है, लेकिन यह नई चुनौतियाँ भी खड़ी कर रही है।

भारत द्वारा की गई पहलें

- किसानों को स्मार्ट समाधान प्रदान करने के लिए जैव प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा क्लाउड-आधारित प्लेटफॉर्म फार्मर जोन विकसित किया जा रहा है।
- **चौथी औद्योगिक क्रांति केंद्र (C4IR)-इंडिया, मुंबई,** नीति आयोग और विश्व आर्थिक मंच के साथ साझेदारी में विचारों का आदान-प्रदान करेगा।
- **स्मार्ट एडवांस्ड मैनुफैक्चरिंग एंड रैपिड ट्रांसफॉर्मेशन हब (समर्थ/SAMARTH)** - उद्योग भारत, भारी उद्योग विभाग की एक उद्योग 4.0 पहल है।
- **नई औद्योगिक नीति:** इसका उद्देश्य AI, ब्लॉकचेन और ड्रोन जैसी उभरती हुई तकनीक के साथ जुड़कर भारत को चौथी औद्योगिक क्रांति तकनीकों में वैश्विक नेता के रूप में स्थापित करना है।
- विभिन्न भौतिक वस्तुओं के समान आभासी मॉडल बनाने के लिए डिजिटल ट्विन तकनीक।

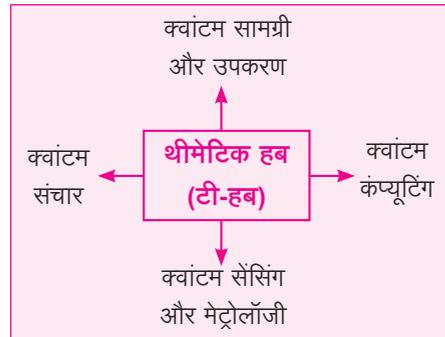


प्रमुख शब्दावलियाँ

डिजिटलीकरण, डिजिटल विभाजन, स्वचालन, अभिसरण, डिजिटल अवसंरचना।

क्वांटम प्रौद्योगिकी

संदर्भ: केंद्रीय मंत्रिमंडल ने हाल ही में राष्ट्रीय क्वांटम मिशन (NQM) के लिए 6,003 करोड़ रुपये के बजट को मंजूरी दी है, जो भारत में क्वांटम कंप्यूटिंग प्रौद्योगिकी के अनुसंधान एवं विकास को वित्तपोषित करेगा।



राष्ट्रीय क्वांटम मिशन (NQM) के विषय में:

- वर्ष 2023-2031 के लिए नियोजित मिशन को विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय के तहत विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग (DST) द्वारा कार्यान्वित किया जा रहा है।
- इसका उद्देश्य वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान एवं विकास को बढ़ावा देना, उसका पोषण करना और उसे आगे बढ़ाना तथा क्वांटम प्रौद्योगिकी में एक जीवंत एवं नवीन पारिस्थितिकी तंत्र का निर्माण करना है।
- **NQM की मुख्य विशेषताएँ:**
 - इसका लक्ष्य आठ वर्षों में सुपरकंडक्टिंग और फोटोनिक तकनीक जैसे विभिन्न प्लेटफॉर्मों में 50-1000 भौतिक क्यूबिट के साथ मध्यम पैमाने के क्वांटम कंप्यूटर विकसित करना है।
 - भारत के भीतर 2,000 किमी की सीमा तक और अन्य देशों के साथ उपग्रह आधारित सुरक्षित क्वांटम संचार।
 - परमाणु प्रणालियों में उच्च संवेदनशीलता वाले मैग्नेटोमीटर और सटीक समय, संचार और नेविगेशन के लिए परमाणु घड़ियों का विकास करना।
 - यह क्वांटम सामग्रियों जैसे अतिचालकों के डिजाइन और संश्लेषण, क्वांटम उपकरणों के निर्माण के लिए नवीन अर्द्धचालक संरचनाएँ और टोपोलॉजिकल सामग्री का समर्थन करेगा।
 - क्वांटम कंप्यूटिंग, संचार, सेंसिंग और मेट्रोलॉजी के क्षेत्र में शीर्ष शैक्षणिक और राष्ट्रीय अनुसंधान एवं विकास संस्थानों में चार 'थीमेटिक हब' (T-Hubs) स्थापित किए जाएंगे।
- **राष्ट्रीय क्वांटम मिशन के घटक:**
 - **राष्ट्रीय क्वांटम समन्वय कार्यालय (NQCO)** NQM के समन्वय और यह सुनिश्चित करने के लिए जिम्मेदार है कि यह राष्ट्रीय हित के साथ संरेखित हो।

- **राष्ट्रीय क्वांटम अवसंरचना (NQI)** क्वांटम अनुसंधान केंद्रों का एक नेटवर्क है जो क्वांटम प्रौद्योगिकियों के विकास के लिए आधार प्रदान करेगा।
- **राष्ट्रीय क्वांटम शिक्षा (NQE)** कार्यक्रम एक प्रशिक्षण कार्यक्रम है जो क्वांटम वैज्ञानिकों और इंजीनियरों की अगली पीढ़ी को तैयार करेगा।
- **राष्ट्रीय क्वांटम पहल (NQI)** एक सार्वजनिक-निजी भागीदारी है जो क्वांटम प्रौद्योगिकियों के जिम्मेदार विकास और उपयोग को बढ़ावा देगी।

क्वांटम प्रौद्योगिकी के विषय में

- क्वांटम यांत्रिकी भौतिकी में एक मूलभूत सिद्धांत है जो परमाणु और उप-परमाणु स्तर पर पदार्थ एवं ऊर्जा के व्यवहार का वर्णन करता है। क्वांटम प्रौद्योगिकी एक तेजी से विकसित होने वाला क्षेत्र है जो क्वांटम यांत्रिकी के सिद्धांतों पर आधारित है।
- **क्वांटम प्रौद्योगिकी के प्रमुख सिद्धांत हैं:**
 - **क्यूबिट:** जिस तरह बाइनरी बिट (0 और 1) पारंपरिक कंप्यूटिंग में सूचना की मूल इकाई है, उसी तरह क्यूबिट (0 और 1 की संयुक्त अवस्था) क्वांटम कंप्यूटिंग में सूचना की मूल इकाई है।
 - **सुपरपोजिशन:** यह एक क्वांटम कण की एक ही समय में कई अवस्थाओं में रहने की क्षमता है जब तक कि उसे मापा न जाए।
 - **एंटैंगलमेंट:** यह एक ऐसी स्थिति को संदर्भित करता है जिसमें दो या दो से अधिक क्वांटम कण इस तरह से जुड़े होते हैं कि उन्हें स्वतंत्र रूप से वर्णित करना असंभव है।

क्वांटम प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग

क्वांटम कंप्यूटिंग, क्वांटम यांत्रिकी सिद्धांतों का उपयोग क्लासिकल कंप्यूटरों की क्षमता से परे समस्याओं से निपटने के लिए करती है और बेसिक मेमोरी यूनिट के रूप में बाइनरी बिट्स के बजाय क्यूबिट्स का उपयोग करती है।

- क्वांटम कंप्यूटिंग के अनुप्रयोगों में औषधि डिजाइन और विकास, साइबर सुरक्षा और क्रिप्टोग्राफी, लॉजिस्टिक्स ऑप्टिमाइजेशन, ट्रेफिक प्लानिंग, जलवायु परिवर्तन आदि शामिल हैं।
- **क्रिप्टोग्राफी:** क्वांटम प्रौद्योगिकी का उपयोग नए एन्क्रिप्शन तरीकों को विकसित करने के लिए किया जा सकता है, जिन्हें पारंपरिक कंप्यूटरों द्वारा तोड़ा नहीं जा सकेगा।
- **कंप्यूटिंग:** क्वांटम कंप्यूटर का उपयोग उन समस्याओं को हल करने के लिए किया जा सकता है जो पारंपरिक कंप्यूटरों के लिए असंभव हैं, जैसे एन्क्रिप्शन कोड को अकूटित करना और जटिल अणुओं का अनुकरण करना।
- **संचार:** क्वांटम संचार का उपयोग नए संचार नेटवर्क विकसित करने के लिए किया जा सकता है जो पारंपरिक नेटवर्क की तुलना में अधिक सुरक्षित और तेज होंगे।
- **मेट्रोलाजी:** क्वांटम मेट्रोलाजी का उपयोग नए सेंसर विकसित करने के लिए किया जा सकता है जो पारंपरिक सेंसर की तुलना में अधिक सटीक और संवेदनशील हों।
- **स्वास्थ्य सेवा:** क्वांटम तकनीक का उपयोग नए चिकित्सा उपचार, जैसे नई दवाएँ और नए नैदानिक उपकरण विकसित करने के लिए किया जा सकता है।

क्वांटम प्रौद्योगिकी की चुनौतियाँ

- **जटिल तकनीक:** क्वांटम तकनीक बहुत जटिल है और इसके लिए क्वांटम यांत्रिकी की गहरी समझ की आवश्यकता होती है।
 - **वहनीयता के मुद्दे:** क्वांटम तकनीक बहुत महंगी है, और यह अभी तक स्पष्ट नहीं है कि इसे वहनीय कैसे बनाया जाए।
 - **मापनीयता के मुद्दे:** क्वांटम तकनीक को बढ़ाना मुश्किल है और यह अभी तक स्पष्ट नहीं है कि क्वांटम कंप्यूटर कैसे बनाए जाएँ जो वास्तविक दुनिया की समस्याओं को हल करने के लिए पर्याप्त रूप से बड़े हों।
 - **उच्च हार्डवेयर आवश्यकताएँ:** क्वांटम तकनीकों के लिए प्रायः विशेष और जटिल हार्डवेयर की आवश्यकता होती है, जिसे विकसित करना और बनाए रखना महंगा हो सकता है।
 - **क्वांटम संसाधनों की सीमित उपलब्धता:** उच्च गुणवत्ता वाले क्यूबिट, क्वांटम एल्गोरिदम और क्वांटम सॉफ्टवेयर टूल तक पहुँच सीमित है, जिससे क्वांटम प्रौद्योगिकी की प्रगति और व्यापक रूप से अपनाने में बाधा आ रही है।
- निष्कर्ष:** क्वांटम प्रौद्योगिकी एक तेजी से विकसित हो रहा क्षेत्र है जिसमें कई तरह के उद्योगों में क्रांति लाने की क्षमता है। क्वांटम प्रौद्योगिकी के सामने कई चुनौतियाँ हैं, लेकिन यह स्पष्ट है कि क्वांटम प्रौद्योगिकी में विश्व को बदलने की क्षमता है।

क्वांटम प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में सरकारी पहलें

- **क्वांटम-सक्षम विज्ञान और प्रौद्योगिकी (QuEST):** विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग ने क्वांटम-सक्षम विज्ञान और प्रौद्योगिकी (क्वेस्ट) पहल शुरू की है, जिसके तहत इस क्षेत्र में बुनियादी ढाँचे की स्थापना और अनुसंधान को सुविधाजनक बनाने के लिए 80 करोड़ रुपये का निवेश किया जाएगा।
- **क्वांटम कंप्यूटर सिमुलेटर (QSim) टूलकिट:** यह भारत में शिक्षाविदों, उद्योग पेशेवरों, छात्रों और वैज्ञानिक समुदाय को पहला क्वांटम विकास वातावरण प्रदान करता है।
- **क्वांटम प्रौद्योगिकी और अनुप्रयोगों पर राष्ट्रीय मिशन (NMQTA):** केंद्र सरकार ने वर्ष 2020-2021 के केंद्रीय बजट में क्वांटम प्रौद्योगिकी और अनुप्रयोग (NMQTA) पर राष्ट्रीय मिशन के लिए 8000 करोड़ रुपये आवंटित किए हैं।
- **क्वांटम संचार सूचना संचारित करने के लिए क्वांटम यांत्रिकी के सिद्धांतों का उपयोग करता है। यह पारंपरिक संचार की तुलना में बहुत अधिक सुरक्षित और तीव्र है।**
- **क्वांटम मेट्रोलाजी** एक प्रकार की मेट्रोलाजी है जो भौतिक मात्राओं को मापने के लिए क्वांटम यांत्रिकी के सिद्धांतों का उपयोग करती है। यह पारंपरिक मेट्रोलाजी की तुलना में बहुत अधिक सटीक, संवेदनशील और उन्नत है।
- **क्वांटम हेल्थकेयर** नई स्वास्थ्य सेवा तकनीकों को विकसित करने के लिए क्वांटम यांत्रिकी के सिद्धांतों का उपयोग करता है।

क्वांटम क्रिप्टोग्राफी

- इसे क्वांटम एन्क्रिप्शन या क्वांटम कुंजी वितरण के रूप में भी जाना जाता है, यह क्वांटम यांत्रिकी के स्वाभाविक रूप से होने वाले और अपरिवर्तनीय कानूनों के आधार पर सुरक्षित डेटा को एन्क्रिप्ट करने और संचारित करने के लिए विभिन्न साइबर सुरक्षा विधियों को संदर्भित करता है।
- क्वांटम क्रिप्टोग्राफी के लाभ**
 - संचार सुरक्षा सुनिश्चित करना:** यह पूर्ण सुरक्षा की गारंटी देता है, संदेश भेजने वाले या प्राप्तकर्ता द्वारा पता लगाए बिना किसी भी तरह के हमले को विफल करता है।
 - ईक्सट्रॉपिंग का पता लगाता है:** यदि कोई तीसरा पक्ष एन्कोडेड डेटा को पढ़ने का प्रयास करता है, तो क्वांटम स्थिति बदल जाती है, जिससे उपयोगकर्ताओं के लिए अपेक्षित परिणाम संशोधित हो जाते हैं।
 - सुरक्षा के लिए कई तरीके प्रदान करता है:** क्वांटम क्रिप्टोग्राफी के कई प्रोटोकॉल इस्तेमाल किए जाते हैं। उदाहरण के लिए, QKD जैसे कुछ प्रोटोकॉल सुरक्षा बढ़ाने के लिए पारंपरिक एन्क्रिप्शन विधियों के साथ मिल कर काम कर सकते हैं।



प्रमुख शब्दावलिियाँ

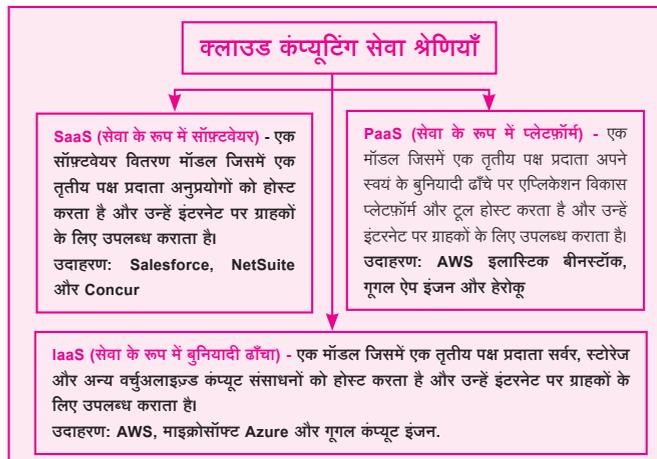
क्वांटम कंप्यूटिंग, क्वांटम स्वास्थ्य, मेट्रोलॉजी, पदार्थ विज्ञान, क्रिप्टोग्राफी।

क्लाउड कम्प्यूटिंग

संदर्भ: हाल ही में, आरबीआई गवर्नर ने भारत में वित्तीय संस्थानों के डेटा भंडारण के लिए क्लाउड सुविधाएँ स्थापित करने के प्रस्ताव की घोषणा की।

क्लाउड कंप्यूटिंग के विषय में

- क्लाउड कंप्यूटिंग:** इसमें इंटरनेट पर होस्ट की गई सेवाओं, जैसे डेटा स्टोरेज, सर्वर, डेटाबेस, नेटवर्किंग और सॉफ्टवेयर का उपयोग किया जाता है। इसमें इंटरनेट के माध्यम से कंप्यूटिंग संसाधनों तक ऑन-डिमांड पहुँच प्राप्त होती है, जिसे क्लाउड सेवा प्रदाता (CSP) द्वारा प्रबंधित दूरस्थ डेटा सेंटर पर होस्ट किया जाता है।

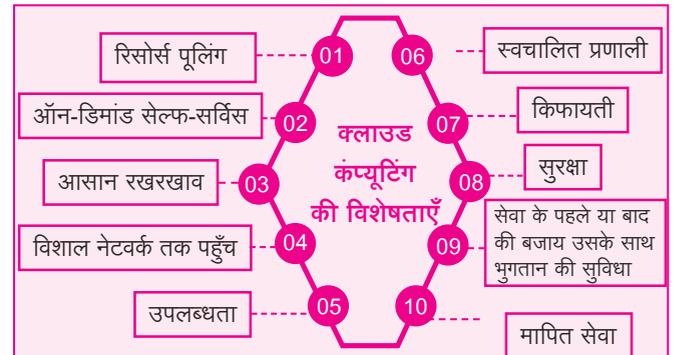


क्लाउड कम्प्यूटिंग के लाभ

- लागत प्रबंधन:** क्लाउड अवसंरचना का उपयोग करने से पूंजीगत लागत कम हो सकती है, क्योंकि संगठनों को उपकरण खरीदने और रखरखाव पर खर्च नहीं करना पड़ता है।
- डेटा और कार्यभार गतिशीलता:** उपयोगकर्ता किसी भी डिवाइस से, कहीं से भी, केवल इंटरनेट कनेक्शन के माध्यम से क्लाउड पर संग्रहीत जानकारी तक पहुँच सकते हैं। उदाहरण के लिए, जूम वीडियो और ऑडियो कॉन्फ्रेंसिंग के लिए क्लाउड-आधारित सॉफ्टवेयर प्लेटफॉर्म हैं जो मीटिंग्स को रिकॉर्ड करता है और उन्हें क्लाउड पर सेव करता है।
- व्यवसाय निरंतरता और आपदा रिकवरी (BCDR):** क्लाउड-आधारित सेवाओं के साथ, संगठन प्राकृतिक आपदाओं या विद्युत कटौती जैसी आपात स्थितियों में अपने डेटा को जल्दी से पुनर्प्राप्त कर सकते हैं।

- एज कंप्यूटिंग** एक वितरित कंप्यूटिंग प्रतिमान है जो संगणना और डेटा संग्रहण को नेटवर्क के किनारे, डेटा के स्रोत के करीब लाता है। यह प्रदर्शन में सुधार कर सकता है, विलंबता को कम कर सकता है और सुरक्षा बढ़ा सकता है।
- इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT)** भौतिक वस्तुओं का नेटवर्क है, जिसमें डेटा एकत्र करने और आदान-प्रदान करने के लिए सेंसर, सॉफ्टवेयर और नेटवर्क कनेक्टिविटी अंतर्निहित होती है।
- उदाहरण एज कंप्यूटिंग और IoT का एक साथ उपयोग:
 - स्व-चालित कारें:** एज कंप्यूटिंग का उपयोग स्वचालित कारों में सेंसर से प्राप्त डेटा को संसाधित करने और चालन संबंधी निर्णय लेने के लिए किया जाता है।
 - औद्योगिक स्वचालन:** एज कंप्यूटिंग का उपयोग औद्योगिक मशीनरी की निगरानी और नियंत्रण के लिए किया जाता है।
 - स्मार्ट सिटी:** एज कंप्यूटिंग का उपयोग स्मार्ट सिटी में सेंसर से डेटा एकत्र करने के लिए किया जाता है। इस डेटा का उपयोग ट्रैफिक की निगरानी, ऊर्जा उपयोग का प्रबंधन करने और अन्य सेवाएँ प्रदान करने के लिए किया जाता है।

- माँग आधारित अनुमापकता:** क्लाउड सेवाएँ माँग के आधार पर संसाधनों को बढ़ाने या घटाने की क्षमता प्रदान करती हैं।



पर्यावरणीय प्रभाव: क्लाउड प्रदाता अक्सर अत्यधिक कुशल डेटा सेंटर संचालित करते हैं, जिससे पारंपरिक परिसर आधारित अवसंरचना की तुलना में ऊर्जा की बचत होती है।

क्लाउड कंप्यूटिंग से जुड़ी चुनौतियाँ

- **क्लाउड सुरक्षा:** क्लाउड पर निर्भर रहने पर संगठनों को डेटा उल्लंघन, APIs और इंटरफेस की हैकिंग, क्रेडेंशियल्स को हानि और प्रमाणीकरण संबंधी समस्याओं का खतरा रहता है।
 - **उदहारण** के लिए थैल्स क्लाउड सिक्योरिटी रिपोर्ट- 2023 के अनुसार, भारत में 35% से अधिक उत्तरदाताओं ने अपने क्लाउड वातावरण में डेटा उल्लंघन का अनुभव किया है।
- **लागत अप्रत्याशितता:** क्लाउड लागत अक्सर एक-दूसरे पर निर्भर होती है, जिसमें एक क्लाउड सेवा एक या अधिक अन्य क्लाउड सेवाओं का उपयोग करती है, जिससे क्लाउड लागत अप्रत्याशित होती है।
- **मौजूदा क्लाउड अवसंरचना पर बढ़ता बोझ:** नीति आयोग सलाहकार के अनुसार, 98% संगठन किसी न किसी रूप में क्लाउड कंप्यूटिंग का उपयोग कर रहे हैं, जो वर्ष 2020 में 91% से अधिक है। इस बढ़ती माँग के कारण क्लाउड सेवा प्रदाताओं की मौजूदा आधारभूत अवसंरचना पर बोझ बढ़ गया है।
- **गोपनीयता के मुद्दे:** क्लाउड में डेटा संगृहीत और संसाधित करते समय संगठन प्रायः विभिन्न डेटा सुरक्षा और गोपनीयता कानूनों का पालन करते हैं जिसके कारण जब डाटा को थर्ड पार्टी सर्वर पर संगृहीत किया जाता है तो व्यवसायों को अपने डेटा पर नियंत्रण खोने का एहसास हो सकता है।
- **मल्टी-क्लाउड के कारण परिचालन जटिलता उत्पन्न होती है:** वैश्विक स्तर पर मल्टी क्लाउड का उपयोग लगातार बढ़ रहा है, लगभग 79% संगठनों के पास एक से अधिक क्लाउड प्रदाता हैं। इससे क्लाउड में डेटा का प्रबंधन ऑन-प्रीमाइसेस वातावरण की तुलना में अधिक जटिल हो जाता है।

आगे की राह

- **एज कंप्यूटिंग के साथ एकीकरण:** डेटा उत्पादन के स्रोत के करीब प्रोसेसिंग को सक्षम करने के लिए क्लाउड सेवाओं के साथ एज कंप्यूटिंग को एकीकृत करने की प्रवृत्ति बढ़ रही है।
- **उन्नत सुरक्षा उपाय:** उभरते खतरे के परिदृश्य को कम करने के लिए जीरो-ट्रस्ट सुरक्षा आर्किटेक्चर को लागू करना प्रमुखता प्राप्त कर रहा है। इसमें उपयोगकर्ता की पहचान और डिवाइस सुरक्षा का निरंतर सत्यापन शामिल है।
- उन्नत एन्क्रिप्शन तकनीकों और गोपनीय कंप्यूटिंग का उपयोग वित्तीय संस्थानों की सुरक्षा सुनिश्चित करने में और मदद कर सकता है।
- **कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) और मशीन लर्निंग एकीकरण:** अधिक AI और मशीन लर्निंग सेवाएँ प्रदान करने से संगठनों के लिए अपने अनुप्रयोगों में उन्नत एनालिटिक्स और AI क्षमताओं को एकीकृत करना आसान हो जाएगा।
- **डेटा गवर्नेंस और अनुपालन:** डेटा गोपनीयता विनियम अधिक कड़े होते जा रहे हैं, इसलिए डेटा गवर्नेंस को बढ़ाने की आवश्यकता है, ताकि संगठनों को नियामक आवश्यकताओं को पूरा करने में मदद मिल सके।

निष्कर्ष: चूँकि, क्लाउड कंप्यूटिंग वित्तीय परिचालन का अभिन्न अंग बन गया है, इसलिए एज कंप्यूटिंग जैसी उन्नत तकनीकों का मिश्रण और सुरक्षा उपायों को बढ़ाना महत्वपूर्ण हो गया है। यह पहल न केवल बेहतर डेटा हैंडलिंग दक्षता और सुरक्षा का वादा करती है, बल्कि डिजिटल संप्रभुता की दिशा में वैश्विक रुझान के साथ भी संरेखित होती है।



प्रमुख शब्दावलियाँ

एज कंप्यूटिंग, IOT, वास्तविक समय डेटा, औद्योगिक स्वचालन, विलंबता।

विगत वर्षों के प्रश्न

- सरकारी व्यवसायों के लिए इन-हाउस मशीन-आधारित होस्टिंग की तुलना में सर्वरों की क्लाउड होस्टिंग के लाभों और सुरक्षा निहितार्थों पर चर्चा कीजिए। (2015)

वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्क (VPN)

संदर्भ: केरल पुलिस ने साइबर सुरक्षा को बढ़ावा देने के लिए वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्क (VPN) के माध्यम से संवेदनशील डेटा स्थानांतरित करना शुरू कर दिया है।

वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्क (VPN) के विषय में:

- वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्क (VPN), एक ऐसी तकनीक है जो इंटरनेट जैसे सार्वजनिक नेटवर्क पर सुरक्षित और निजी संचार को सक्षम बनाती है। यह उपयोगकर्ता के डिवाइस और VPN सर्वर के बीच संचारित डेटा को एन्क्रिप्ट करके एक निजी नेटवर्क कनेक्शन बनाता है, जिससे गोपनीयता और डेटा शुचिता सुनिश्चित होती है।
- **VPN के कुछ प्रकार:**
 - **रिमोट एक्सेस VPN:** किसी निजी नेटवर्क को दूर से सुरक्षित रूप से कनेक्ट करने के लिए उपयोग किया जाता है।
 - **साइट-टू-साइट VPN:** विभिन्न नेटवर्क, जैसे ब्रांच ऑफिस या कई डेटा केंद्रों के बीच सुरक्षित कनेक्शन स्थापित करता है।
 - **मोबाइल VPN:** उपयोगकर्ताओं की मोबाइल कनेक्टिविटी को सुरक्षित करता है।
 - **SSL/TLS VPN:** यह एक वेब ब्राउजर के माध्यम से संचालित होता है और वेब एप्लिकेशन, ईमेल सेवाओं और अन्य संसाधनों तक दूरस्थ पहुँच को सुरक्षित करने के लिए SSL/TLS प्रोटोकॉल का उपयोग करता है।

VPN प्रौद्योगिकी के लाभ

- **बढ़ी हुई सुरक्षा:** VPN एन्क्रिप्टेड कनेक्शन प्रदान करते हैं, जो हैकर्स या ईक्सट्रॉर्स जैसे संभावित खतरों से संवेदनशील डेटा की सुरक्षा करते हैं।
- **दूरस्थ कार्य:** VPN कंपनी नेटवर्क तक सुरक्षित दूरस्थ पहुँच सुनिश्चित करते हैं, जिससे कर्मचारी डेटा गोपनीयता और नेटवर्क शुचिता बनाए रखते हुए कहीं से भी काम कर सकते हैं।
- **भू-प्रतिबंधित सामग्री तक पहुँच:** VPN उपयोगकर्ता के IP पते को छिपाकर और अवरुद्ध सामग्री और सेवाओं तक पहुँच प्रदान करके भौगोलिक प्रतिबंधों और सेंसरशिप को बायपास कर सकते हैं।
- **अनामिता और गोपनीयता:** VPN उपयोगकर्ता के IP पते को छिपाते हैं और इंटरनेट ट्रैफिक को एन्क्रिप्ट करते हैं, जिससे ऑनलाइन अनामिता और गोपनीयता सुनिश्चित होती है। यह व्यक्तिगत जानकारी और ब्राउजिंग गतिविधि को निगरानी और ट्रैकिंग से बचाने में मदद करता है।

- **टोरेंटिंग और फाइल शेयरिंग:** VPN का उपयोग आमतौर पर सुरक्षित और गुमनाम टोरेंटिंग और फाइल शेयरिंग के लिए किया जाता है, क्योंकि ये उपयोगकर्ता के IP एड्रेस को छिपाते हैं और स्थानांतरित किए गए डेटा को एन्क्रिप्ट करते हैं।
- **ऑनलाइन गेमिंग:** VPN विभिन्न क्षेत्रों में गेमिंग सर्वर से कनेक्ट करके विलंबता को कम कर सकते हैं और गेमिंग प्रदर्शन में सुधार कर सकते हैं, जिससे गेमर्स भू-प्रतिबंधित सामग्री तक पहुँच सकते हैं।

VPN प्रौद्योगिकी के नुकसान

- **धीमी इंटरनेट स्पीड:** डेटा को एन्क्रिप्ट करने और रिमोट सर्वर के माध्यम से इसे रूट करने की प्रक्रिया से इंटरनेट की स्पीड कम हो सकती है।
- **कानूनी और नीतिगत मुद्दे:** कुछ देश VPN के उपयोग को प्रतिबंधित या विनियमित करते हैं, जो उपयोगकर्ताओं के लिए कानूनी जोखिम पैदा कर सकता है।
- **लागत:** यद्यपि मुफ्त VPN उपलब्ध हैं, उनमें अक्सर गति, डेटा और सुरक्षा की सीमाएँ होती हैं, जिससे सशुल्क VPN इष्टतम प्रदर्शन के लिए एक आवश्यक व्यय बन जाता है।
- **सेटअप और उपयोग में जटिलता:** औसत उपयोगकर्ताओं के लिए VPN सेट करना जटिल हो सकता है और अनुचित कॉन्फिगरेशन से सुरक्षा कमजोरियाँ उत्पन्न हो सकती हैं।
- **दुरुपयोग की संभावना:** VPN का उपयोग उनके द्वारा प्रदान की जाने वाली अनामिता के कारण अवैध गतिविधियों को संचालित करने के लिए किया जा सकता है, जो कानून प्रवर्तन और नियामकों की जाँच को आकर्षित कर सकता है।

निष्कर्ष: VPN सार्वजनिक नेटवर्क पर सुरक्षित और निजी संचार प्रदान करते हैं। विभिन्न आवश्यकताओं को पूरा करने वाले विभिन्न प्रकारों के साथ, VPN का उपयोग दूरस्थ कार्य, सामग्री तक पहुँच, अनामिता, सुरक्षा, आदि में किया जाता है। उनकी बहुमुखी प्रतिभा और संवेदनशील डेटा की सुरक्षा करने की क्षमता उन्हें आज की डिजिटल दुनिया में एक आवश्यक उपकरण बनाती है।



प्रमुख शब्दावलिियाँ

अनामिता और गोपनीयता, ऑनलाइन गेमिंग, दूरस्थ कार्य।

डार्कनेट

संदर्भ: अमेरिका स्थित एक साइबर सुरक्षा फर्म की रिपोर्ट में दावा किया गया है कि लगभग 815 मिलियन भारतीयों की व्यक्तिगत जानकारी (आधार, नाम, फोन नंबर और पते) डार्क वेब पर लीक हो गई है।

डार्कनेट के बारे में

- डार्कनेट, जिसे डार्क वेब के नाम से भी जाना जाता है, इंटरनेट का एक हिस्सा है जिसे जानबूझकर छिपाया गया है तथा मानक सर्च इंजनों के माध्यम से उस तक पहुँच संभव नहीं है।
- यह ओवरले नेटवर्क पर काम करता है और इसे एक्सेस करने के लिए विशिष्ट सॉफ्टवेयर, कॉन्फिगरेशन या मंजूरी की आवश्यकता होती है।

डार्कनेट के लाभ

- **अनामिता (Anonymity):** यह उपयोगकर्ताओं को एन्क्रिप्शन और रूटिंग तकनीकों का उपयोग करके अनामिता के उच्च स्तर को बनाए रखने की अनुमति देता है। व्यक्तियों की ऑनलाइन गतिविधियों की निगरानी और पता लगाना मुश्किल हो जाता है, जो सामाजिक कार्यकर्ताओं और पत्रकारों के लिए महत्वपूर्ण है।
- **स्वतंत्र अभिव्यक्ति और विहसलब्लोइंग:** यह व्यक्तियों को सेंसरशिप के डर के बिना खुद को स्वतंत्र रूप से व्यक्त करने के लिए एक मंच प्रदान करता है।
 - यह विहसलब्लोअर के लिए अपनी पहचान छुपाए रखते हुए संवेदनशील जानकारी साझा करने के लिए एक सुरक्षित स्थान के रूप में भी काम कर सकता है।
- **गोपनीयता संरक्षण:** इसका उपयोग वित्तीय डेटा सहित व्यक्तिगत जानकारी को संभावित डेटा उल्लंघनों या निगरानी से बचाने के लिए किया जा सकता है। यह साइबर अपराधियों और डेटा ट्रैकिंग के खिलाफ सुरक्षा की एक परत प्रदान करता है।
- **सेंसर की गई जानकारी तक पहुँच:** डार्क वेब प्रतिबंधित देशों में व्यक्तियों को सेंसर की गई जानकारी तक पहुँचने और उसे प्रसारित करने के लिए एक मंच प्रदान करता है, जिससे सरकारी फिल्टर और फायरवॉल को बायपास करने में मदद मिलती है।
- **संवेदनशील व्यवसायों के लिए सुरक्षित संचार:** डार्क वेब पत्रकारों, सामाजिक कार्यकर्ताओं और अन्य लोगों के लिए सुरक्षित संचार चैनल प्रदान करता है जिनके काम के लिए उच्च स्तर की गोपनीयता की आवश्यकता होती है।

डार्कनेट की चुनौतियाँ

- **अवैध गतिविधियाँ:** डार्कनेट अवैध गतिविधियों को बढ़ावा देने के लिए कुख्यात हो गया है, जिसमें नशीले पदार्थों की तस्करी, हथियारों का व्यापार, मानव तस्करी और साइबर अपराध शामिल हैं।
- **साइबर अपराध:** यह हैकिंग टूल और सेवाओं की बिक्री, फिशिंग हमले और वित्तीय धोखाधड़ी सहित विभिन्न साइबर अपराधों के लिए एक मंच है।
- **विश्वास की कमी:** डार्कनेट की अनामिता के कारण, उपयोगकर्ताओं को प्रायः सेवाओं या विक्रेताओं की प्रामाणिकता और विश्वसनीयता निर्धारित करने में कठिनाइयों का सामना करना पड़ता है, जिससे संभावित घोटाले या धोखाधड़ी होती है।
- **बाल शोषण और पोर्नोग्राफी:** डार्कनेट में बाल पोर्नोग्राफी सहित बहुत अधिक अवैध सामग्री मौजूद है।
- **मैलवेयर और साइबर खतरे:** डार्कनेट प्लेटफॉर्म में मैलवेयर से संक्रमित वेबसाइट या डाउनलोड करने योग्य फाइलें हो सकती हैं, जो ऐसी सामग्री तक पहुँचने वाले उपयोगकर्ताओं के लिए जोखिम पैदा करती हैं।
- **कलंक और सार्वजनिक धारणा:** डार्कनेट का अवैध गतिविधियों से जुड़ाव अक्सर आम जनता के बीच नकारात्मक धारणा का कारण बनता है।

आगे की राह

- **कानून प्रवर्तन को सुदृढ़ करना:** डार्कनेट से संबंधित अपराधों से निपटने के लिए विशेष साइबर अपराध इकाइयों को विकसित करने और उन्हें आवश्यक संसाधन और प्रशिक्षण प्रदान करने की आवश्यकता है।

- **प्रौद्योगिकी और उपकरणों में सुधार:** उन्नत तकनीक और उपकरण डार्कनेट पर अवैध गतिविधियों की पहचान और ट्रैकिंग में सहायता कर सकते हैं।
 - आपराधिक व्यवहार, अवैध सामग्री और साइबर खतरों का पता लगाने के लिए डेटा विश्लेषण और पैटर्न पहचान के लिए मजबूत एल्गोरिदम विकसित करना।
- **सार्वजनिक जागरूकता और शिक्षा:** डिजिटल साक्षरता कार्यक्रमों आदि का उपयोग करके जनता को डार्कनेट से जुड़े जोखिमों और खतरों के बारे में जागरूक किया जाना चाहिए।
- **प्रौद्योगिकी कंपनियों के साथ सहयोग:** सरकारी एजेंसियों और प्रौद्योगिकी कंपनियों को ऐसे समाधान विकसित करने के लिए सहयोग करना चाहिए जो डार्कनेट पर अवैध गतिविधियों की निगरानी करें और उन्हें रोक सकें।
- **अंतरराष्ट्रीय सहयोग और विनियमन:** डार्कनेट अपराधों की सीमा-पार प्रकृति से निपटने के लिए अंतरराष्ट्रीय सहयोग को मजबूत करना।
- **अनुसंधान एवं नवाचार का समर्थन करना:** अकादमिक और उद्योग अनुसंधान पहलों का समर्थन करना जो डार्कनेट से जुड़े जोखिमों की पहचान करने और उन्हें कम करने के तरीकों का पता लगाते हैं।
 - ऑनलाइन सुरक्षा और गोपनीयता को बढ़ाने के लिए साइबर सुरक्षा और एन्क्रिप्शन तकनीकों में नवाचार को बढ़ावा देना।

निष्कर्ष: यह पहचानना महत्वपूर्ण है कि डार्कनेट अनामिता और गोपनीयता के मामले में कुछ लाभ प्रदान करता है, लेकिन इसकी चुनौतियों और अवैध गतिविधियों से जुड़ाव को नजरअंदाज नहीं किया जा सकता। आपराधिक

गतिविधियों से संबंधित मुद्दों को संबोधित करना और सुरक्षित ऑनलाइन वातावरण सुनिश्चित करना डार्कनेट के संभावित लाभों का दोहन करने और इसके जोखिमों को कम करने के लिए प्राथमिकता होनी चाहिए।



प्रमुख शब्दावल्याँ

डार्क वेब, अवैध गतिविधियाँ, अनामिता, गोपनीयता संरक्षण, विश्वास की कमी।

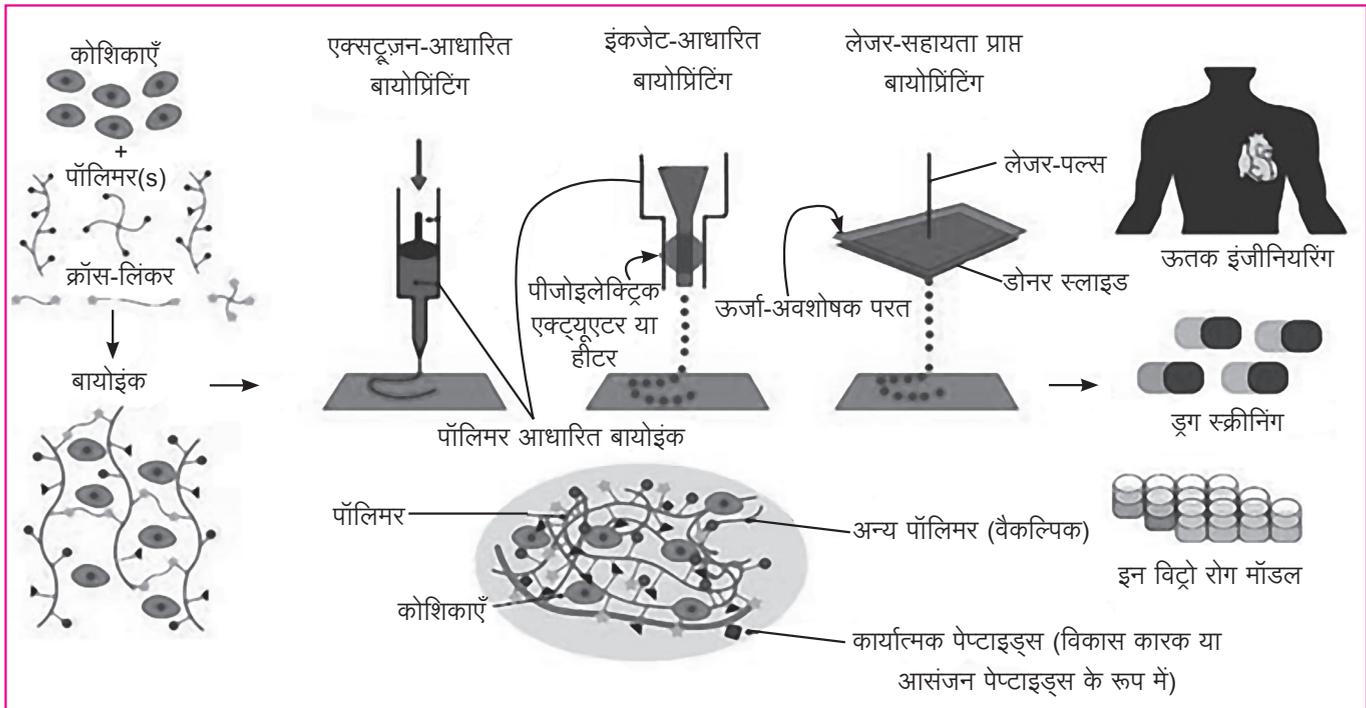
विश्व का पहला 3D-मुद्रित तंत्रिका ऊतक

संदर्भ: हाल ही में, 'सेल स्टेम सेल' में एक शोध अध्ययन प्रकाशित किया गया है कि शोधकर्ताओं ने पहला कार्यात्मक 3डी-मुद्रित मस्तिष्क ऊतक बनाया है।

3D-बायोप्रिंटिंग क्या है?

- **कंप्यूटर-निर्देशित प्रक्रिया:** यह एक कंप्यूटर-निर्देशित प्रक्रिया है जो जीवित संरचनाओं के निर्माण के लिए सामग्री, कोशिकाओं और अन्य घटकों की परतें बनाती है।

महत्त्व: इसमें ऐसे ऊतक बनाने की बहुत बड़ी क्षमता है जो प्रतिकृत बनाते हैं और कुछ मामलों में असली ऊतक का स्थान भी ग्रहण कर लेते हैं।

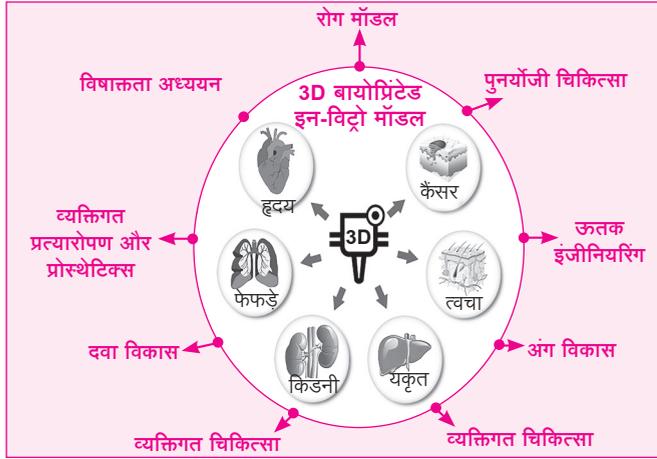


प्रथम कार्यात्मक 3D-मुद्रित मस्तिष्क ऊतक के विषय में

- **वैज्ञानिकों के लिए एक नया महत्वपूर्ण उपकरण:** यह तंत्रिका वैज्ञानिकों को मस्तिष्क कोशिकाओं और मानव मस्तिष्क के अन्य भागों के बीच संचार का अध्ययन करने के लिए एक नया उपकरण प्रदान करता है।

- **विशेषता:** यह मस्तिष्क ऊतक वास्तविक मानव मस्तिष्क ऊतक की तरह ही संपर्क विकसित और निर्मित कर सकता है।
- **उपयोगिता:** कई प्रयोगशालाएँ इसका उपयोग करने में सक्षम होंगी क्योंकि इसके लिए विशेष बायो-प्रिंटिंग उपकरण की आवश्यकता नहीं होती है।

महत्त्व:



● महत्त्व:

- **रोगों का उपचार:** इससे अल्जाइमर और पार्किंसंस जैसे रोगों के उपचार के बेहतर तरीके सामने आते हैं।
- **रखरखाव में आसान:** इसे स्वस्थ बनाए रखना आसान है और इसका अध्ययन माइक्रोस्कोप तथा अन्य उपकरणों द्वारा किया जा सकता है जो आमतौर पर अधिकांश प्रयोगशालाओं में पाए जाते हैं।
- **जटिल कार्यप्रणाली को समझना:** अब ऊतक को डिजाइन के अनुसार प्रिंट करना संभव है और तंत्रिका वैज्ञानिकों के पास यह देखने के लिए एक परिभाषित प्रणाली हो सकती है कि मानव मस्तिष्क नेटवर्क कैसे कार्य करता है।
- **चिंता:** कार्यात्मक मानव मस्तिष्क ऊतक को प्रिंट करना चुनौतीपूर्ण है और अब तक अधिकांश 3D-मुद्रित ऊतकों में कोशिकाओं के मध्य उचित संबंध की कमी है।
- **ऊतक संरचना को बनाए रखते हुए न्यूरॉन्स को परिपक्व होने में सक्षम होना चाहिए साथ ही ऊतक के ठीक से कार्य करने के लिए सहायक कोशिकाएँ भी आवश्यक हैं।**
 - ◆ न्यूरॉन्स तंत्रिका तंत्र की संरचनात्मक और कार्यात्मक इकाई हैं। सभी न्यूरॉन्स में तीन अलग-अलग भाग होते हैं- डेंड्राइट्स, सेल बॉडी और एक्सॉन (Axon)।

निष्कर्ष: इस 3D-प्रिंटिंग पद्धति की परिशुद्धता, कोशिकाओं के प्रकार और व्यवस्था पर नियंत्रण की अनुमति देती है, जबकि मस्तिष्क अनुसंधान के लिए प्रयोगशाला में विकसित लघु अंगों का उपयोग किया जाता है, जिन्हें ब्रेन ऑर्गेनोइड्स कहा जाता है।

- इसका उपयोग मस्तिष्क विकास, मानव विकास, विकासात्मक दिव्यांगता, न्यूरोडीजेनेरेटिव विकारों, आदि के अंतर्निहित आणविक तंत्र को देखने के लिए किया जा सकता है। यह मार्गदर्शन योग्य कोशिकाओं के साथ अधिक विशिष्ट मस्तिष्क ऊतकों को बनाने की प्रक्रिया में सुधार करेगा।

3D प्रिंटिंग क्या है

- इसे एडिटिव मैनुफैक्चरिंग के नाम से भी जाना जाता है, यह कंप्यूटर द्वारा बनाए गए डिजाइन का उपयोग करके परत-दर-परत त्रि-आयामी वस्तु बनाने की एक विधि है।
- यह सबट्रेक्टिव मैनुफैक्चरिंग प्रक्रियाओं के विपरीत है, जहाँ अंतिम डिजाइन को पदार्थ के एक बड़े ब्लॉक से काटा जाता है।

3D प्रिंटिंग में कौन-सी सामग्री का उपयोग किया जा सकता है?

- 3D प्रिंटिंग सामग्री की अनेक किस्में उपलब्ध हैं, जिनमें एक्रिलोनिट्राइल ब्यूटाडीन स्टायरीन (ABS) जैसे थर्मोप्लास्टिक्स, धातुएँ (पाउडर सहित), रेजिन और सिरैमिक्स शामिल हैं।

3D प्रिंटिंग प्रौद्योगिकी

3D प्रिंटिंग तकनीक के तीन व्यापक प्रकार हैं:

- **सिंटरिंग** एक ऐसी तकनीक है जिसमें उच्च रिजॉल्यूशन वाली वस्तुएँ बनाने के लिए सामग्री को गर्म किया जाता है, लेकिन पिघलने के बिंदु तक नहीं। धातु पाउडर का उपयोग प्रत्यक्ष धातु लेजर सिंटरिंग के लिए किया जाता है जबकि थर्मोप्लास्टिक पाउडर का उपयोग चयनात्मक लेजर सिंटरिंग के लिए किया जाता है।
- 3D प्रिंटिंग की **गलन विधियों** में पाउडर बेड फ्यूजन, इलेक्ट्रॉन बीम गलन और प्रत्यक्ष ऊर्जा निक्षेपण शामिल हैं।
 - ये उच्च तापमान पर सामग्रियों को एक साथ पिघलाकर वस्तुओं को प्रिंट करने के लिए लेजर, इलेक्ट्रिक आर्क या इलेक्ट्रॉन बीम का उपयोग करते हैं।
- **स्टीरियोलिथोग्राफी** में पुर्जों के निर्माण के लिए फोटोपॉलीमराइजेशन का उपयोग किया जाता है।
 - यह प्रौद्योगिकी वस्तु के एक अनुप्रस्थ काट को पतली परतों में टोस बनाना। चयनात्मक तरीके से सामग्री के साथ अंतःक्रिया करने के लिए सही प्रकाश स्रोत का उपयोग करती है।
- **3D प्रिंटिंग का अनुप्रयोग:**
 - **वैमानिकी विनिर्माण:** 3D प्रिंटिंग का उपयोग विमान और अंतरिक्ष यान के लिए हल्के, मजबूत पुर्जों को बनाने के लिए किया जा रहा है। उदाहरण के लिए PSLV का PS4 इंजन।
 - **ऑटोमोटिव विनिर्माण:** इसका उपयोग ऑटोमोबाइल के लिए प्रोटोटाइप और कस्टम पार्ट्स बनाने के लिए किया जा रहा है।
 - **चिकित्सा विनिर्माण:** 3D प्रिंटिंग का उपयोग कस्टम प्रोस्थेटिक्स और प्रत्यारोपण बनाने के साथ-साथ सर्जिकल नियोजन के लिए अंगों और ऊतकों के मॉडल प्रिंट करने के लिए किया जाता है।
 - **उपभोक्ता सामान:** 3D प्रिंटिंग का उपयोग खिलौने, गहने और फर्नीचर जैसे उपभोक्ता उत्पादों की एक विस्तृत शृंखला बनाने के लिए किया जा रहा है।



प्रमुख शब्दावलिियाँ

3D-बायोप्रिंटिंग और इसका अनुप्रयोग।

विगत वर्षों के प्रश्न

- 3D प्रिंटिंग तकनीक कैसे काम करती है? इस तकनीक के फायदे और नुकसान बताइए।

(2013)

4D प्रिंटिंग

संदर्भ: 4D प्रिंटिंग एक उन्नत विनिर्माण तकनीक है जिसमें ऐसी वस्तुओं का निर्माण शामिल है जो ऊष्मा, प्रकाश या नमी जैसे बाह्य कारकों के अनुकूल में समय के साथ अपने आकार को स्वयं परिवर्तित या अनुकूलित कर सकती हैं।

4D प्रिंटिंग के विषय में

- यह 3D प्रिंटिंग तकनीक पर आधारित है, जिसमें एक अतिरिक्त आयाम के रूप में समय को जोड़ा गया है, जिससे वस्तुओं को प्रिंट होने के बाद अपना रूप या कार्य बदलने की अनुमति मिलती है।
- 4D प्रिंटिंग में, वस्तुओं को ऐसी सामग्रियों का उपयोग करके बनाया जाता है जो विशिष्ट पर्यावरणीय कारकों, जैसे ऊष्मा, आर्द्रता, प्रकाश या अन्य प्रेरकों के संपर्क में आने पर समय के साथ अपने आकार, गुणों या कार्यक्षमता को बदल सकती हैं।

5D प्रिंटिंग: यह 3D प्रिंटिंग में इस्तेमाल किए जाने वाले पारंपरिक रैखिक X, Y और Z अक्षों में दो और घूर्णन अक्ष जोड़ता है। यह गति की सीमा का विस्तार करता है और प्रिंटिंग प्रक्रिया पर अधिक नियंत्रण की अनुमति देता है। यह आसानी से जटिल डिजाइनों के निर्माण को सक्षम बनाता है।

4D प्रिंटिंग का सिद्धांत:

- **प्रयुक्त सामग्री:** हाइड्रोजेल या शेप मेमोरी पॉलीमर (Hydrogel or shape memory polymer)- एक प्रोग्राम करने योग्य घटक - उपयोगकर्ता इनपुट या स्वायत्त संवेदन के आधार पर अपने भौतिक आकार या ताप-यांत्रिक गुणों को बदलने में सक्षम है।
- इन सामग्रियों में अपने मूल आकार को याद रखने और उसमें वापस ढलने या विशिष्ट प्रेरकों के संपर्क में आने पर नए आकार में परिवर्तित होने की क्षमता होती है।
- इन सामग्रियों को 3D प्रिंटिंग प्रक्रिया में एकीकृत करके, वस्तुओं को नियंत्रित तरीके से पूर्व निर्धारित आकार परिवर्तनों से गुजरने के लिए डिजाइन किया जा सकता है।

4D प्रिंटिंग के संभावित अनुप्रयोग

- **बायोमेडिकल क्षेत्र:** यह अनुकूली चिकित्सा उपकरणों, जैसे कि प्रत्यारोपण या कृत्रिम अंग, के निर्माण को सक्षम करके स्वास्थ्य सेवा में क्रांति ला सकता है जो शरीर के भीतर समायोजित या विकसित हो सकते हैं।
 - इसका उपयोग औषधि वितरण प्रणाली विकसित करने के लिए भी किया जा सकता है जो विशिष्ट शारीरिक स्थितियों पर प्रतिक्रिया करते हैं।
- **वास्तुकला और निर्माण:** 4D प्रिंटिंग में क्रियाशील इमारतें, अनुकूली अग्रभाग या बुनियादी ढाँचा बनाने की क्षमता है जो बदलती जरूरतों या मौसम की स्थिति पर प्रतिक्रिया कर सकते हैं।
- **एयरोस्पेस और रक्षा:** 4D प्रिंटिंग का उपयोग विमान या अंतरिक्ष यान के लिए हल्के और आकार बदलने वाले घटकों के निर्माण में किया जा सकता है। इससे एयरोडायनामिक्स में सुधार, वजन में कमी और एयरोस्पेस सिस्टम की कार्यक्षमता में वृद्धि हो सकती है।
- **स्मार्ट टेक्सटाइल:** 4D प्रिंटिंग अनुकूलन योग्य और आकार बदलने वाले परिधान, जूते या सहायक उपकरण बनाने के अवसर प्रदान करती है।

- **उपभोक्ता वस्तुएँ:** 4D प्रिंटिंग के अनुप्रयोग उपभोक्ता उत्पादों तक विस्तारित हैं, जहाँ इसका उपयोग स्वयं-संयोजन फर्नीचर, खिलौने या घरेलू उपकरण विकसित करने के लिए किया जा सकता है जो उपयोगकर्ता की प्राथमिकताओं या स्थानिक बाधाओं के अनुकूल होते हैं।
- **रोबोटिक्स और स्वचालन:** 4D प्रिंटिंग रोबोट की क्षमताओं को बढ़ा सकती है, जिससे वे अपना आकार बदल सकते हैं या आकार बदलने वाले घटकों के माध्यम से जटिल कार्य कर सकते हैं।

4D प्रिंटिंग के लाभ

- **अनुकूलनशीलता:** 4D तकनीक से मुद्रित वस्तुएँ पर्यावरण में होने वाले परिवर्तनों के अनुकूल हो सकती हैं, जिससे वे एयरोस्पेस, निर्माण और बायोमेडिसिन जैसे विविध क्षेत्रों में अनुप्रयोगों के लिए उपयोगी हो जाती हैं।
- **शिपिंग और भंडारण लागत में कमी:** चूंकि, वस्तुओं को समतल रूप में मुद्रित किया जा सकता है तथा आवश्यकता पड़ने पर ही फैलाया जा सकता है, इसलिए इससे परिवहन और भंडारण के लिए आवश्यक लागत और स्थान कम हो जाता है।
- **विनिर्माण में दक्षता:** इससे न्यूनतम अपशिष्ट के साथ जटिल वस्तुओं का उत्पादन संभव हो पाता है, जिससे विनिर्माण दक्षता और स्थायित्व बढ़ता है।
- **अभिनव समाधान:** चिकित्सा में नए समाधान प्रस्तुत किए गए हैं, जैसे कि प्रत्यारोपण जो शरीर के अंदर जाने के बाद अपने आकार या गुणों को बदल सकते हैं ताकि वे अपने आस-पास के वातावरण के साथ बेहतर ढंग से क्रिया कर सकें।

4D प्रिंटिंग के नुकसान

- **उच्च लागत:** 4D प्रिंटिंग के लिए आवश्यक तकनीक और सामग्री प्रायः महंगी होती है, जिससे इसकी पहुँच और व्यापक उपयोग सीमित हो जाता है।
- **सीमित सामग्री:** वर्तमान में सीमित सामग्रियाँ उपलब्ध हैं जिनका उपयोग 4D प्रिंटिंग के लिए किया जा सकता है, जिससे वस्तुओं और अनुप्रयोगों के प्रकार सीमित हो जाते हैं।
- **डिजाइन में जटिलता:** 4D प्रिंटिंग के लिए डिजाइन करने के लिए पदार्थ विज्ञान और अभियांत्रिकी के उन्नत ज्ञान की आवश्यकता होती है, जिससे यह एक जटिल और कौशल-गहन प्रयास बन जाता है।
- **स्थायित्व संबंधी चिंताएँ:** 4डी मुद्रित वस्तुओं के दीर्घकालिक स्थायित्व और स्थिरता के बारे में अनेक प्रश्न उत्पन्न होते हैं, खासकर जब वे अलग-अलग पर्यावरणीय परिस्थितियों के संपर्क में आते हैं।

निष्कर्ष: हालाँकि, 4D प्रिंटिंग अभी भी अपने विकास के शुरुआती चरण में है, लेकिन इसमें अनुकूली और गतिशील कार्यक्षमताओं को पेश करके विभिन्न उद्योगों को बदलने की अपार संभावनाएँ हैं। पदार्थ विज्ञान, मुद्रण तकनीकों और डिजाइन पद्धतियों में निरंतर अनुसंधान एवं प्रगति भविष्य में 4D प्रिंटिंग की संभावनाओं को और आगे बढ़ाएगी।



प्रमुख शब्दावलि

स्मार्ट सामग्री, एयरोस्पेस और रक्षा, उपभोक्ता वस्तुएँ, रोबोटिक्स और स्वचालन।

डिजिटल दिन

ऑनलाइन गेमिंग

संदर्भ: भारत में ऑनलाइन गेमिंग उद्योग ने वित्त वर्ष 2020 और वित्त वर्ष 2023 के बीच 28% CAGR का तीव्र विस्तार किया है। अनुमानों के अनुसार वित्त वर्ष 2028 तक यह 15% CAGR के साथ ₹33,243 करोड़ तक बढ़ जाएगा।

ऑनलाइन गेमिंग उद्योग के बारे में

- ऑनलाइन गेमिंग से तात्पर्य ऐसे खेलों से है जिन्हें केवल इंटरनेट कनेक्शन के साथ ही खेला जा सकता है। यह गेम एक्सेस की बढ़ती माँग के साथ उभरते उद्योग का एक हिस्सा है।
- भारत वर्तमान में विश्व का सबसे बड़ा गेमिंग बाजार है, जिसमें वर्ष 2023 तक 568 मिलियन गेमर्स का उपयोगकर्ता आधार और 9.5 बिलियन से अधिक गेमिंग ऐप डाउनलोड हैं।
- ऑनलाइन गेमिंग के प्रकार:
 - ई-स्पोर्ट्स: अच्छी तरह से संगठित इलेक्ट्रॉनिक खेल जिसमें पेशेवर खिलाड़ी शामिल होते हैं।
 - फंतासी खेल: वास्तविक जीवन के खिलाड़ियों को चुनना और खिलाड़ियों के प्रदर्शन के आधार पर अंक जीतना।
 - कौशल आधारित: मानसिक कौशल पर आधारित खेला।
 - अवसर आधारित: पासा फेंकने जैसी यादृच्छिक गतिविधि पर आधारित ऑनलाइन गेमा।

ऑनलाइन गेमिंग के विकास में सहायक कारक

- स्मार्टफोन का प्रसार: विश्व आर्थिक मंच (WEF) के अनुसार, मोबाइल डिवाइस भारत के गेमिंग उद्योग के प्राथमिक चालक हैं। भारत में वर्तमान में लगभग 650 मिलियन स्मार्टफोन उपयोगकर्ता हैं।
- इंटरनेट की वृद्धि: भारत एक डेटा-समृद्ध बाजार है, जहाँ वैश्विक औसत की तुलना में मोबाइल डेटा सस्ता है। इंटरनेट की बढ़ती पहुँच से भारत के मोबाइल-फ्रंट गेमिंग बाजार को लाभ होगा।
- जनसांख्यिकी कारक: भारत में युवा आबादी में गेमिंग का प्रचलन अधिक है तथा 18-30 आयु वर्ग के लोग गेमिंग में अत्यधिक रुचि रखते हैं।
- कोविड-19 महामारी का प्रभाव: कोविड-19 लॉकडाउन अवधि ने आभासी मनोरंजन और सामाजिक संपर्क के रूप में ऑनलाइन गेमिंग को अपनाने में तेजी ला दी।
- ई-स्पोर्ट्स को एक अलग उप-खंड के रूप में मान्यता: देश में ई-स्पोर्ट्स के अग्रणी शासी निकाय के रूप में भारतीय ई-स्पोर्ट्स फेडरेशन की स्थापना करके इसे भारतीय ओलंपिक संघ द्वारा भी आधिकारिक रूप से मान्यता दी गई है।
- सरकारी सहायता और नियामक स्पष्टता: आईटी (मध्यस्थ दिशा-निर्देश और डिजिटल मीडिया आचार संहिता) नियम, 2021 जैसी पहलों ने ऑनलाइन गेमिंग के लिए एक नियामक ढाँचा प्रदान किया है, जो हानिकारक सामग्री और लत के बारे में चिंताओं को संबोधित करता है।
- स्थानीयकृत सामग्री वाले गेम: भारत में सबसे लोकप्रिय गेम जैसे ऑक्ट्रो द्वारा तीन पत्ती, गैमेटियन द्वारा लूडो किंग और अन्य स्थानीय भाषाओं जैसे हिंदी, गुजराती, मराठी आदि में गेम खेलने के विकल्प प्रदान करते हैं।

- निवेश में वृद्धि: विभिन्न वैश्विक निवेश फर्मों ने पिछले कुछ वर्षों में भारतीय खेल क्षेत्र में महत्वपूर्ण निवेश किया है, जिसके परिणामस्वरूप ड्रीम 11 और मोबाइल प्रीमियर लीग जैसे गेमिंग यूनिवर्स का निर्माण हुआ है।

चुनौतियाँ

- विनियमन: भारत में ऑनलाइन गेमिंग उद्योग अभी तक पूरी तरह से विनियमित नहीं है। इससे व्यवसायों के लिए काम करना मुश्किल हो सकता है और उपभोक्ता संरक्षण संबंधी चिंताएँ भी पैदा हो सकती हैं।
- धोखाधड़ी: ऑनलाइन गेमिंग को फ्रॉड और स्कैमर लक्षित करते हैं। इससे उपभोक्ताओं के लिए ऑनलाइन गेमिंग व्यवसायों पर भरोसा करना मुश्किल हो सकता है।
- ऑनलाइन लत: अत्यधिक गेमिंग से लत लग सकती है, जिससे मानसिक स्वास्थ्य, रिश्तों और उत्पादकता पर नकारात्मक प्रभाव पड़ सकता है।
- साइबर सुरक्षा जोखिम: ऑनलाइन गेमिंग प्लेटफॉर्म हैकिंग, पहचान की चोरी और डेटा उल्लंघन के प्रति संवेदनशील हो सकते हैं, जिससे खिलाड़ियों की व्यक्तिगत जानकारी खतरे में पड़ सकती है।
- सामाजिक अलगाव: ऑनलाइन गेमिंग में अत्यधिक समय बिताने से सामाजिक अलगाव हो सकता है, क्योंकि खिलाड़ी वास्तविक जीवन के रिश्तों की तुलना में आभासी जुड़ाव को प्राथमिकता देने लगते हैं।
- कराधान संबंधी चिंताएँ और स्थिरता संबंधी चुनौतियाँ: लगाई गई राशि के कुल अंकित मूल्य पर 28% GST लगाने से उद्योग की दीर्घकालिक स्थिरता के बारे में चिंताएँ बढ़ गई हैं।
- स्वास्थ्य संबंधी मुद्दे: लंबे समय तक गेम खेलने से गतिहीन जीवनशैली, आँखों में तनाव जैसी शारीरिक बीमारियाँ उत्पन्न हो सकती हैं और शारीरिक संरचना खराब हो सकती है।
- ऑनलाइन उत्पीड़न: खिलाड़ियों को अन्य खिलाड़ियों से उत्पीड़न, धमकाने या विषाक्त व्यवहार का सामना करना पड़ सकता है, जिससे शत्रुतापूर्ण गेमिंग वातावरण पैदा हो सकता है।

ऑनलाइन गेमिंग के संबंध में सरकार द्वारा उठाए गए कदम

- डिजिटल गेमिंग अनुसंधान पहल: सरकार ने भारतीय डिजिटल गेमिंग अनुसंधान क्षेत्र और उद्योग को समर्थन देने के लिए डिजिटल गेमिंग अनुसंधान पहल शुरू की है।
- AVGC प्रमोशन कार्य बल: सूचना और प्रसारण मंत्रालय ने एनिमेशन, विजुअल इफेक्ट्स, गेमिंग और कॉमिक (AVGC) प्रमोशन कार्य बल की स्थापना की है।
- अंतर-मंत्रालयी कार्य बल: इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (MeitY) ने ऑनलाइन गेमिंग को विनियमित करने के लिए राष्ट्रीय स्तर के कानून का प्रस्ताव करने के लिए एक अंतर-मंत्रालयी कार्य बल का गठन किया। कार्य बल ने प्रभावी विनियमन के लिए सिफारिशों को रेखांकित करते हुए अक्टूबर, 2022 में अपनी रिपोर्ट प्रस्तुत की।
 - विनियमन के लिए नोडल मंत्रालय: कार्य बल की सिफारिशों के अनुसार, MeitY को ऑनलाइन गेमिंग को विनियमित करने के लिए जिम्मेदार नोडल मंत्रालय के रूप में नामित किया गया है।

- **केंद्रीय नियामक निकाय:** कार्य बल ने ऑनलाइन गेमिंग क्षेत्र की देखरेख के लिए समर्पित एक केंद्रीय नियामक निकाय की स्थापना का प्रस्ताव रखा।
- **धन शोधन निवारण अधिनियम (PMLA):** वित्तीय पारदर्शिता सुनिश्चित करने के लिए, कार्य बल ने ऑनलाइन गेमिंग को धन शोधन निवारण अधिनियम, 2002 के दायरे में लाने का सुझाव दिया है।

आगे की राह

- **कानूनों में एकरूपता:** इसमें शामिल सभी पक्षों के लिए उचित गेमिंग विनियमन की तत्काल आवश्यकता है, अन्यथा केंद्र को अनुच्छेद 248 के तहत अवशिष्ट शक्तियों या अनुच्छेद 252 के तहत शक्ति का उपयोग करके नियम और विनियमन बनाने का अधिकार दिया जाना चाहिए।
- **समन्वय और सहयोग:** ऑनलाइन गेमिंग उद्योग की क्षमता को पूरी तरह से समझने के लिए, राज्य और केंद्र सरकारों को उद्योग के हितधारकों के साथ मिलकर उचित दिशा-निर्देश निर्धारित करने के लिए मिलकर काम करना चाहिए।
- **निगरानी:** संपूर्ण भारत में विनियमों को मानकीकृत करने और कानूनों में एकरूपता बनाए रखने के लिए, पूरे ऑनलाइन गैबलिंग क्षेत्र की देखरेख करने के लिए एक नियामक प्राधिकरण होना चाहिए।
- **माता-पिता की जिम्मेदारी:** माता-पिता को अपने बच्चों की गेमिंग आदतों और ऑनलाइन बिताए समय के लिए जवाबदेह होना चाहिए।
- **बच्चों की सुरक्षा:** एक आयु रेटिंग प्रणाली लागू करना जो नाबालिगों को उनके माता-पिता की अनुमति के बिना खेलने से रोक सके। आधार पर ओटीपी सत्यापन का उपयोग करके इस समस्या को हल किया जा सकता है।
- **जागरूकता:** गेमिंग व्यवसायों को खिलाड़ियों को संभावित जोखिमों के बारे में आक्रामक रूप से सूचित करना चाहिए तथा यह भी बताना चाहिए कि धोखाधड़ी और दुर्व्यवहार की संभावना वाले हालातों को कैसे पहचाना जाए।

निष्कर्ष: ऑनलाइन गेमिंग को विनियमित करने में सरकार के सक्रिय कदम खिलाड़ियों और उद्योग के हितधारकों के लिए एक सुरक्षित और पारदर्शी वातावरण बनाने की उसकी प्रतिबद्धता को प्रदर्शित करते हैं। एक केंद्रीय विनियामक निकाय की स्थापना, स्पष्ट परिभाषाएँ, और प्रासंगिक कानून के अंतर्गत समावेशन के साथ कानूनी और नैतिक मानकों का पालन करते हुए ऑनलाइन गेमिंग फलने-फूलने के लिए तैयार है। ये उपाय AVGC क्षेत्र के समग्र विकास में योगदान देते हैं तथा भारत को वैश्विक ऑनलाइन गेमिंग क्षेत्र में एक प्रमुख खिलाड़ी के रूप में स्थापित करते हैं।



प्रमुख शब्दावलिियाँ

आभासी वास्तविकता, संवर्द्धित वास्तविकता, ऑनलाइन गेम, ई-स्पोर्ट्स, इन-ऐप खरीदारी

सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में जागरूकता

भारत 6G गठबंधन

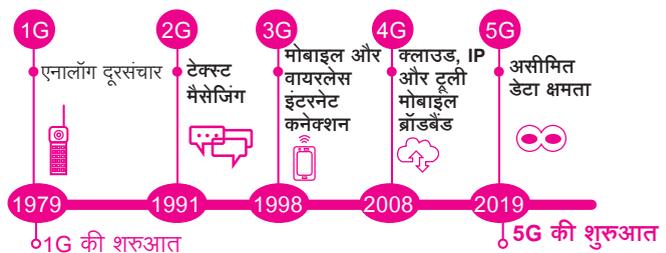
संदर्भ: हाल ही में दूरसंचार विभाग (DoT) ने अगली पीढ़ी की वायरलेस प्रौद्योगिकी (6G) में नवाचार और सहयोग को बढ़ावा देने के लिए भारत 6G गठबंधन शुरू किया है।

मोबाइल संचार प्रौद्योगिकी का विकास

- मोबाइल संचार प्रौद्योगिकी 1970 के दशक में कम गुणवत्ता वाली वॉयस कॉल (1G) से लेकर वर्ष 2020 में 5G तकनीक तक विकसित हुई है, जो उच्च गति डेटा, कम विलंबता और बड़े पैमाने पर कनेक्टिविटी प्रदान करती है।
- 5वीं पीढ़ी का मोबाइल नेटवर्क: इसमें मिलीमीटर तरंग (mm तरंग) या सब-6 गीगाहर्ट्ज आवृत्तियों का उपयोग शामिल है, जो एक सेल के भीतर बड़े पैमाने पर मल्टीपल-इनपुट मल्टीपल आउटपुट (MIMO) और बीमफॉर्मिंग को सक्षम बनाता है।
- 6वीं पीढ़ी की मोबाइल तकनीक: यह अभी भी विकासाधीन है और इसमें टेराहर्ट्ज (THz) आवृत्तियों या ऑप्टिकल वायरलेस संचार (OWC) का उपयोग करके 5G नेटवर्क की तुलना में काफी अधिक क्षमता और कम विलंबता प्रदान करने की उम्मीद है।

6G की मुख्य विशेषताएँ

5G का विकास



- **उच्च डेटा दरें:** इसमें 1 Tbps की उच्च डेटा दरें हैं और इसका उद्देश्य इमर्सिव रियलिटी, क्वांटम संचार और कृत्रिम बुद्धिमत्ता के अनुप्रयोगों को सक्षम करना है।
- **कृत्रिम बुद्धिमत्ता का उपयोग:** ट्रैफिक का प्रबंधन करके और डेटा वितरण विश्वसनीयता सुनिश्चित करके 6G नेटवर्क के प्रदर्शन को बेहतर बनाने के लिए AI का उपयोग किया जाएगा।
- MIMO और नेटवर्क स्लाइसिंग तकनीक का उपयोग 6G तकनीक के लिए भी किया जाएगा।
- **अति-विश्वसनीय निम्न विलंबता संचार (URLLC):** यह संचार की एक विधि है जो भीड़भाड़ वाले नेटवर्क में भी बहुत कम विलंबता सुनिश्चित करती है।

भारत 6G गठबंधन (B6GA) के विषय में

- B6GA एक सहयोगी मंच है जिसमें सार्वजनिक और निजी कंपनियाँ, शिक्षाविद, शोध संस्थान और मानक विकास संगठन शामिल हैं।
- भारत को 6G तकनीक के क्षेत्र में वैश्विक रूप से अग्रणी बनाना और यह सुनिश्चित करना कि भारत की नवीनतम और सबसे उन्नत मोबाइल दूरसंचार तकनीक तक पहुँच हो।
- **उद्देश्य:**
 - उच्च प्रभाव वाली खुली अनुसंधान एवं विकास (R&D) पहलों को बढ़ावा देना।
 - भारतीय दूरसंचार प्रौद्योगिकी उत्पादों और सेवाओं के लिए बाजार तक पहुँच को सुगम बनाना।
 - प्रौद्योगिकी स्वामित्व और स्वदेशी विनिर्माण को बढ़ावा देना।
 - प्रौद्योगिकी सह-नवाचार की संस्कृति बनाना।
 - 6G तकनीक के बौद्धिक संपदा (IP) निर्माण के विकास को बढ़ावा देना।

6G प्रौद्योगिकी का महत्त्व

- **स्थिरता:** 6G तीव्र और कम लागत-प्रति-बिट कनेक्टिविटी को सक्षम करके डेटा संग्रहण और कई उपकरणों के क्लोज्ड-लूप नियंत्रण का समर्थन करके स्थिरता को बढ़ावा देगा।
- **ऊर्जा-कुशल तकनीक:** 6G तकनीक बहुत अधिक ऊर्जा कुशल होगी, जो माँग कम होने पर घटकों को बंद कर देगी और क्षमता को कम कर देगी।
- **नवाचार और आर्थिक विकास:** 6G तकनीक नवाचार को बढ़ावा देगी और व्यवसायों तथा उद्योगों के लिए नए अवसर उत्पन्न करेगी, जिससे आर्थिक विकास, रोजगार सृजन और विभिन्न क्षेत्रों में तकनीकी उन्नति को बढ़ावा मिलेगा।
- **स्वचालित वाहन:** 6G की बेहतर नेटवर्क क्षमताएँ अधिक विश्वसनीय और सुरक्षित स्वायत्त वाहन संचार को सक्षम कर सकती हैं।
- **सुरक्षित:** 6G नेटवर्क को जैमिंग जैसे खतरों का सामना करने के लिए निर्मित किया जाएगा।

6G प्रौद्योगिकी के संभावित अनुप्रयोग

- **स्वास्थ्य सेवा:** IoT उपकरणों के साथ 6G रोगियों को माँग पर और आपातकालीन स्थिति में स्वास्थ्य सेवाओं तक पहुँचने में सक्षम बनाएगी। उदाहरण के लिए, पूर्णतः AI-सक्षम एम्बुलेंस अस्पताल में डॉक्टर को महत्वपूर्ण स्वास्थ्य मापदण्डों की जानकारी प्रदान करेगी।
- **कृषि:** यह उपज, सिंचाई कार्यक्रम और फसल स्वास्थ्य जानकारी का अनुमान लगाने के लिए IoT और AI/ML दृष्टिकोणों का उपयोग करके एक बुद्धिमान पूर्वानुमान प्रणाली निर्मित करने में मदद करेगी।
- **शिक्षा:** यह छात्रों को उच्च गुणवत्ता वाले शैक्षिक संसाधनों तक पहुँचने और संस्थानों के बीच संसाधन साझा करने में सक्षम बनाकर गुणवत्तापूर्ण शिक्षा के लोकतंत्रीकरण को सक्षम कर सकती है।
- **इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT):** 6G की उच्च क्षमता और कम विलंबता इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) को और अधिक प्रभावी बनाएगी, जिससे एक निर्बाध हाइपरकनेक्टेड वातावरण का निर्माण हो सकेगा।
- **वास्तविक-समय गेमिंग और आभासी वास्तविकता:** 6G की निम्न विलंबता उपयोगकर्ताओं के लिए रियल-टाइम गेम खेलना और बिना किसी देरी के आभासी वास्तविकता का अनुभव करना संभव बनाएगी।
- **स्मार्ट सिटी:** 6G का उपयोग स्मार्ट शहरों में ट्रैफिक लाइट, स्ट्रीट लाइट और सुरक्षा कैमरों जैसे उपकरणों को जोड़ने के लिए किया जाएगा।

भारत में 6G से संबंधित चुनौतियाँ

- **मानकीकरण की चुनौतियाँ:** विभिन्न नेटवर्क और उपकरणों में अंतर-संचालन और अनुकूलता सुनिश्चित करने के लिए मानकों पर आम सहमति बनाना एक महत्वपूर्ण और जटिल कार्य है।
- **बुनियादी ढाँचे की आवश्यकताएँ:** भारत 6G परियोजना के लिए टेराहर्ट्ज संचार और MIMO जैसी प्रौद्योगिकियों का समर्थन करने के लिए बुनियादी ढाँचे में महत्वपूर्ण विकास की आवश्यकता है।
- **वित्तपोषण की चुनौतियाँ:** 6G तकनीक के विचार से लेकर व्यावसायीकरण तक अनुसंधान एवं विकास चरणों को आगे बढ़ाने के लिए पर्याप्त निवेश की आवश्यकता है।

- **तकनीकी चुनौतियाँ:** 6G की तैनाती में THz जैसे उच्च आवृत्ति बैंड का उपयोग शामिल है, जो उच्च डेटा दर प्रदान कर सकता है, लेकिन इसमें संकीर्ण बीम संचरण और प्रवेश हानि जैसी समस्याओं का भी सामना करना पड़ता है।
- **सुरक्षा और गोपनीयता के मुद्दे:** कनेक्टिविटी में वृद्धि के साथ, मजबूत साइबर सुरक्षा उपायों को सुनिश्चित करना अधिक महत्वपूर्ण हो जाता है।
- **फाइबर कनेक्टिविटी की कमी:** देश के 30 प्रतिशत से भी कम दूरसंचार टावर अब तक फाइबर से जुड़े हुए हैं, इसलिए नेटवर्क 6G डेटा गति का समर्थन करने में असमर्थ हैं।
- **डिजिटल समावेशन की कमी:** यह सुनिश्चित करना महत्वपूर्ण है कि 6G तकनीक ग्रामीण क्षेत्रों सहित आबादी के सभी वर्गों को लाभान्वित करे।

निष्कर्ष: भारत के पास वैश्विक स्तर पर 6G लहर को आगे बढ़ाने और इस शक्तिशाली बल गुणक का लाभ उठाकर स्वयं को उन्नत, प्रासंगिक और किफायती दूरसंचार प्रणालियों तथा समाधानों के अग्रणी वैश्विक आपूर्तिकर्ता के रूप में बदलने के लिए आवश्यक संसाधन हैं। भारत को अगले दशक के लिए 6G प्रौद्योगिकियों पर अनुसंधान को प्राथमिकता देनी चाहिए ताकि इसके कार्यान्वयन और संसाधन आवंटन को बढ़ाया जा सके, परिणामस्वरूप, भारत वैश्विक 6G अपनाने में अग्रणी भूमिका हासिल कर सके।



प्रमुख शब्दावलि

नेटवर्क स्लाइसिंग, मिलीमीटर तरंग (mm तरंग) आवृत्तियाँ, MIMO (मल्टीपल-इनपुट मल्टीपल-आउटपुट)।

चेहरा पहचान तकनीक

संदर्भ: डिजिट यात्रा, जो कि चेहरा पहचान तकनीक का उपयोग करने वाली बायोमेट्रिक बोर्डिंग प्रणाली है, के बारे में शिकायतें उठाई गई हैं, जहाँ सुरक्षाकर्मी और हवाईअड्डा कर्मचारी दबाव और भ्रामक तरीकों का उपयोग करके एप के लिए लोगों के बायोमेट्रिक्स एकत्र कर रहे थे।

चेहरा पहचान तकनीक (FRT) के बारे में

दूरसंचार सिम ग्राहक सत्यापन (ASTR) के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता और चेहरे को पहचानने आधारित समाधान

- दूरसंचार विभाग (DoT) ने कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित चेहरे की पहचान करने वाला एक उपकरण विकसित किया है जिसे ASTR के नाम से जाना जाता है।
- इसमें दूरसंचार ऑपरेटरों के ग्राहक डेटाबेस की जाँच करके यह पता लगाने की क्षमता है कि एक ही व्यक्ति से जुड़े कई कनेक्शन हैं या नहीं।

- चेहरे की पहचान करने वाली तकनीक एक बायोमेट्रिक तकनीक है जो किसी व्यक्ति की चेहरे की अनूठी विशेषताओं के आधार पर उसकी पहचान करने और उसे प्रमाणित करने के लिए एल्गोरिदम का उपयोग करती है।
- कंप्यूटर एल्गोरिदम चेहरे की विशिष्ट विशेषताओं जैसे गालों की हड्डी का आकार, होठों की आकृति आदि का मानचित्रण करते हैं तथा इन्हें संख्यात्मक कोड में परिवर्तित कर देते हैं, जिसे फेसप्रिंट कहा जाता है।
- सत्यापन या पहचान के लिए, सिस्टम फेसप्रिंट के एक बड़े मौजूदा डेटाबेस के साथ उत्पन्न फेसप्रिंट की तुलना करता है।

चेहरा पहचान तकनीक (FRT) के अनुप्रयोग

- **सुरक्षा और निगरानी:** यह वास्तविक समय में व्यक्तियों की पहचान करके सुरक्षा और निगरानी प्रणालियों को बढ़ा सकता है, जिससे कानून प्रवर्तन एजेंसियों को संदिग्धों का पता लगाने और उन पर नजर रखने में मदद मिलती है।
- **स्मार्ट सिटी:** यह यातायात निगरानी, भीड़ प्रबंधन और सार्वजनिक सुरक्षा पहलों को सक्षम करके स्मार्ट सिटी के विकास में योगदान दे सकता है।

वर्ल्डकोइन: यह एक क्रिप्टोकॉर्सेसी है जो अपने उपयोगकर्ताओं की पहचान सत्यापित करने के लिए आईरिस स्कैन का उपयोग करती है। ओपनआईई के पूर्व सीईओ सैम ऑल्टमैन द्वारा स्थापित, वर्ल्डकोइन का उद्देश्य एक वैश्विक वित्तीय नेटवर्क बनाना है जो सभी के लिए सुलभ हो।

- **स्वास्थ्य सेवा:** चेहरा पहचान तकनीक रोगी की पहचान करने, सटीक मेडिकल रिकॉर्ड मिलान सुनिश्चित करने और त्रुटियों को रोकने में सहायता कर सकता है।
- **पहचान सत्यापन:** चेहरा पहचान तकनीक पारंपरिक तरीकों जैसे पिन या पासवर्ड को बायोमेट्रिक प्रमाणीकरण से प्रतिस्थापित सकता है, जिससे उपयोगकर्ता अनुभव और सुरक्षा में सुधार होता है।
- **सीमा नियंत्रण और यात्रा:** चेहरा पहचान तकनीक हवाई अड्डों और सीमा चौकियों पर यात्रियों की प्रक्रिया में तेजी ला सकती है। उदाहरण के लिए डिजी यात्रा।
- **खुदरा व्यापार और विपणन:** खुदरा विक्रेता वास्तविक-समय में ग्राहक जनसांख्यिकी, व्यवहार और भावनाओं का विश्लेषण करने के लिए चेहरा पहचान तकनीक का उपयोग कर सकते हैं। यह डेटा मार्केटिंग प्रयासों को निजीकृत करने, स्टोर लेआउट को अनुकूलित करने और ग्राहक अनुभव को बेहतर बनाने में मदद कर सकता है।

चेहरा पहचान तकनीक (FRT) के लाभ

- **तीव्र प्रोसेसिंग:** चेहरा पहचान तकनीक तीव्र और निर्बाध रिमोट पहचान सत्यापन की अनुमति देती है।
 - उदाहरण के लिए, डिजी यात्रा - हवाई अड्डों पर यात्रियों की डिजिटल प्रोसेसिंग। चेहरा पहचान प्रणाली के आधार पर यात्रियों को स्वचालित रूप से प्रोसेस किया जाएगा।
- **बेहतर उपयोगकर्ता अनुभव:** चेहरा पहचान प्रणाली एक अद्वितीय, सहज और परेशानी मुक्त उपयोगकर्ता अनुभव प्रदान करती है, जिससे प्रतीक्षा समय कम हो जाता है।
- **सुरक्षित विधि:** किसी भी अन्य बायोमेट्रिक विधि की तरह चेहरा पहचान प्रणालियाँ भी सुरक्षित हैं और अद्वितीय फेसिअल फिंगरप्रिंट का उपयोग करती हैं।
- **अनुपालन में वृद्धि:** वीडियो पहचान के माध्यम से चेहरा पहचान प्रणाली उच्च जोखिम वाले कार्यों जैसे बैंक खाते खोलना, अनुबंध पर हस्ताक्षर करना आदि के लिए दूरस्थ पहचान सत्यापन के लिए मान्यता प्राप्त एकमात्र मानक विधि है।

चेहरा पहचान तकनीक (FRT) के उपयोग से जुड़ी चिंताएँ

- **गोपनीयता और सहमति:** सार्वजनिक और निजी संस्थाओं द्वारा चेहरे से संबंधित डेटा के उपयोग के संबंध में भंडारण, सीमा और सूचित सहमति पर नियंत्रण का अभाव, जिसके परिणामस्वरूप गोपनीयता का उल्लंघन होता है।
- **डेटा सुरक्षा कानून:** व्यक्तिगत बायोमेट्रिक डेटा के संदर्भ में डेटा संरक्षण, भंडारण और उपयोग को नियंत्रित करने के लिए FRT-विशिष्ट नियामक व्यवस्था और कानूनी ढाँचे का अभाव मौजूद है।

- **अशुद्धि:** अवरोधन (छवि का आंशिक या पूर्ण अवरोध), खराब प्रकाश व्यवस्था, चेहरे के भाव, उम्र बढ़ने आदि के कारण तकनीकी त्रुटियों के चलते गलत पहचान हो सकती है।
- **तकनीकी चुनौतियाँ:** FRT डिजिटल हमलों या सिस्टम को बायपास करने के लिए भौतिक या डिजिटल पोर्ट्रेट, 3D मॉडल, जैसे मास्क या डीप-फेक आदि के उपयोग से ग्रस्त है।

आगे की राह

- **कानूनी ढाँचा:** FRT सिस्टम के उपयोग को विनियमित करने और एक डेटा सुरक्षा कानून बनाने की तत्काल आवश्यकता है जो उपयोगकर्ता डेटा के संग्रह और भंडारण में आवश्यक सुरक्षा उपायों को अनिवार्य करेगा।
- **उत्तरदायित्व:** निरीक्षण और जवाबदेही के लिए स्पष्ट तंत्र और निकाय स्थापित किए जाने की आवश्यकता है, जिसमें ऑडिट और पारदर्शिता रिपोर्ट की आवश्यकताएँ शामिल हैं।
- **सहमति:** सहमति के लिए संरचनाएँ जो आपराधिक और गैर-आपराधिक मामलों में FRT के उपयोग के लिए निष्क्रिय डेटा संग्रह को ध्यान में रखती हैं, उन्हें परिभाषित किए जाने की आवश्यकता है।
- **क्षमता निर्माण:** यह सुनिश्चित करने के लिए कि प्रौद्योगिकी के अंतिम उपयोगकर्ता FRT के तकनीकी और नैतिक दोनों आयामों में पूरी तरह से प्रशिक्षित हैं, यह आवश्यक है कि व्यापक प्रशिक्षण प्रदान किया जाए।
- **पूर्वाग्रहों को समाप्त करना:** समानता सुनिश्चित करने और त्वचा के रंग, धर्म, जाति आदि के आधार पर संभावित पूर्वाग्रहों को कम करने के लिए FRT सिस्टम डेटासेट और सॉफ्टवेयर इंटरफेस को लगातार अपडेट किए जाने की आवश्यकता है।

निष्कर्ष: चेहरा पहचान तकनीक का भविष्य और भी अधिक संभावनाओं से भरा हुआ है। हालाँकि, चेहरे की पहचान करने वाले एल्गोरिदम में गोपनीयता, डेटा सुरक्षा और संभावित पूर्वाग्रहों से संबंधित चिंताओं को संबोधित करना महत्वपूर्ण है। तकनीकी प्रगति और व्यक्तिगत अधिकारों तथा नैतिक विचारों की सुरक्षा के बीच संतुलन बनाना भविष्य में चेहरा पहचान तकनीक की सफल और जिम्मेदार तैनाती की कुंजी होगी।



प्रमुख शब्दावलि

मुख्य शब्दावली): बायोमेट्रिक प्रौद्योगिकी, स्मार्ट सिटीज, पहचान सत्यापन, डिजी-यात्रा और सामूहिक निगरानी।

रेडियो फ्रिक्वेंसी पहचान

संदर्भ: भारतीय राष्ट्रीय राजमार्ग प्राधिकरण (NHAI) ने 'एक वाहन, एक फास्टैग' पहल शुरू की है जिसका उद्देश्य कई वाहनों के लिए एक ही फास्टैग का उपयोग करने या किसी विशेष वाहन से कई फास्टैग जोड़ने के उपयोगकर्ता व्यवहार को हतोत्साहित करना है।

फास्टैग और RFID के विषय में

- फास्टैग एक ऐसा उपकरण है जो वाहन के चलते समय सीधे टोल भुगतान करने के लिए रेडियो फ्रीक्वेंसी आइडेंटिफिकेशन (RFID) तकनीक का उपयोग करता है।

- RFID एक निष्क्रिय वायरलेस तकनीक है जिसका उपयोग वस्तुओं या व्यक्तियों को ट्रैक करने या पहचान करने के लिए किया जाता है।
- RFID तकनीक की कार्य प्रणाली:
 - इस प्रणाली में दो मुख्य घटक होते हैं: टैग और रीडर। रीडर रेडियो तरंगों उत्सर्जित करते हैं और RFID टैग से संकेत प्राप्त करते हैं।
 - RFID टैग अपनी पहचान और अन्य जानकारी संचारित करने के लिए रेडियो तरंगों का उपयोग करते हैं।
 - टैग को कई फीट दूर से पढ़ा जा सकता है और इसके लिए रीडर की सीधी दृष्टि की आवश्यकता नहीं होती।
 - इस तकनीक को 1970 के दशक से पहले ही मंजूरी मिल गई थी, लेकिन हाल ही में इसने लोकप्रियता हासिल की है। इसके अनुप्रयोगों में वैश्विक आपूर्ति शृंखला प्रबंधन, पालतू जानवरों की माइक्रोचिपिंग आदि शामिल हैं।

RFID के अनुप्रयोग

- **सेना की संपत्ति को ट्रैक करना:** भारतीय सेना ने संगठन के भीतर परिसंपत्तियों के प्रबंधन और नियंत्रण को बढ़ाने तथा इन्वेंट्री ट्रैकिंग में बेहतर दक्षता और सटीकता सुनिश्चित करने के लिए RFID परिसंपत्ति ट्रैकिंग प्रणाली को अपनाया है।
- **खुदरा व्यापार और आपूर्ति शृंखला:** खुदरा स्टोर इन्वेंट्री को ट्रैक करने, चोरी को रोकने और ग्राहक सेवा में सुधार करने के लिए RFID टैग का उपयोग कर सकते हैं।
- **पहुँच नियंत्रण और सुरक्षा:** इसका उपयोग लोगों, वाहनों या वस्तुओं की पहचान करने और उन्हें प्रमाणित करने तथा प्रतिबंधित क्षेत्रों, जैसे भवन, पार्किंग स्थल या आयोजनों तक पहुँच प्रदान करने या अस्वीकार करने के लिए किया जा सकता है।
- **चिकित्सा और अस्पताल:** यह चिकित्सा रिकॉर्ड को संगृहीत और अद्यतन कर सकता है, चिकित्सा उपकरणों के स्थान और उपलब्धता को ट्रैक कर सकता है, चिकित्सा त्रुटियों को रोक सकता है साथ ही रोगियों की स्थिति और महत्वपूर्ण संकेतों की निगरानी कर सकता है।
- **लॉजिस्टिक्स और शिपिंग:** इसका उपयोग पैकेज, कंटेनर, पैलेट या वाहनों को लेबल करने और ट्रैक करने और उत्पत्ति, गंतव्य, सामग्री और स्थिति जैसी जानकारी प्रदान करने के लिए किया जा सकता है।
- **विनिर्माण का स्वचालन:** RFID का उपयोग उत्पादन में शामिल घटकों, उपकरणों और मशीनों की पहचान करने और उन्हें ट्रैक करने तथा इष्टतम प्रदर्शन के लिए प्रतिक्रिया और निर्देश प्रदान करने के लिए किया जा सकता है।
- **पशु ट्रैकिंग:** RFID का उपयोग घरेलू और जंगली दोनों प्रकार के जानवरों के स्वास्थ्य, कल्याण और व्यवहार की निगरानी और प्रबंधन के लिए किया जा सकता है।
- **अन्य अनुप्रयोग:** RFID का उपयोग पुस्तकालय प्रबंधन, संपर्क रहित भुगतान, खेल और मनोरंजन आदि के लिए किया जा सकता है।

महत्व

- **उन्नत ट्रैकिंग और निगरानी:** RFID तकनीक वास्तविक-समय ट्रैकिंग और निगरानी क्षमताएँ प्रदान करके गोला-बारूद जैसी विशिष्ट इन्वेंट्री प्रणालियों के प्रबंधन में क्रांतिकारी बदलाव लाती है।

- **बढ़ी हुई सुरक्षा और दक्षता:** RFID मानवीय त्रुटियों को कम करके सुरक्षा को बढ़ाती है और स्वचालित जाँच प्रदान करती है, जिससे समाप्त हो चुके या दोषपूर्ण स्टॉक की समस्या को रोका जा सकता है।
- **सुव्यवस्थित प्रक्रियाएँ:** RFID तकनीक डिपो और भंडारण सुविधाओं पर प्रक्रियाओं को सुव्यवस्थित करके लॉजिस्टिक्स ढाँचे के भीतर संचालन को अनुकूलित करती है।
- **इन्वेंट्री प्रबंधन के लागत में कमी:** RFID प्रणालियों को लागू करके, संगठन अधिक कुशल लॉजिस्टिक्स और संसाधन आवंटन के माध्यम से इन्वेंट्री रखने की लागत को कम कर सकते हैं।
- **परिचालन दक्षता:** RFID यह सुनिश्चित करके अधिक कुशल परिचालन वातावरण को बढ़ावा देता है कि संसाधनों का अधिक विवेकपूर्ण तरीके से उपयोग किया जाए और इन्वेंट्री के स्तर को सटीक रूप से बनाए रखा जाए।

RFID प्रौद्योगिकी में चुनौतियाँ

- **उच्च आरंभिक लागत:** RFID प्रौद्योगिकी के लिए आवश्यक आरंभिक निवेश बहुत अधिक हो सकता है, जिससे यह छोटे परिचालनों या सीमित बजट वाले लोगों के लिए कम सुलभ हो सकता है।
- **तकनीकी मुद्दे:** RFID सिस्टम में तकनीकी कठिनाइयाँ आ सकती हैं, जैसे धातु और तरल पदार्थों से सिग्नल में व्यवधान, रीडर टकराव और टैग टकराव।
- **गोपनीयता और सुरक्षा संबंधी चिंताएँ:** संवेदनशील जानकारी को ट्रैक करने और संगृहीत करने की RFID की क्षमता गोपनीयता संबंधी चिंताओं को जन्म देती है।
- **मानकीकरण और संगतता संबंधी मुद्दे:** RFID आवृत्तियों और प्रौद्योगिकियों के लिए वैश्विक मानकीकरण की कमी से विभिन्न प्रणालियों और देशों में संगतता संबंधी समस्याएँ उत्पन्न हो सकती हैं।

निष्कर्ष: RFID में भविष्य के लिए अपार संभावनाएँ हैं। आपूर्ति शृंखला प्रबंधन, लॉजिस्टिक्स और इन्वेंट्री ट्रैकिंग सहित विभिन्न उद्योगों में इसके अनुप्रयोगों ने महत्वपूर्ण लाभ प्रदर्शित किए हैं। वास्तविक-समय डेटा प्रदान करने, परिचालन दक्षता में सुधार करने और सुरक्षा उपायों को बढ़ाने की अपनी क्षमता के साथ, RFID तकनीक परिसंपत्तियों के प्रबंधन और ट्रैकिंग के तरीके में क्रांतिकारी बदलाव लाने के लिए तैयार है।



प्रमुख शब्दावल्याँ

लाइन-ऑफ-साईट, म्यूनिशंस इंडिया लिमिटेड, आयुध निर्माणी बोर्ड।

कृत्रिम बुद्धिमत्ता

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) के विषय में

- कृत्रिम बुद्धिमत्ता कंप्यूटर विज्ञान की वह शाखा है जो कंप्यूटर को मनुष्यों की तरह व्यवहार करने के लिए प्रेरित करती है। यह मशीनों की सोचने, समझने, सीखने, समस्या समाधान और निर्णय लेने जैसे संज्ञानात्मक कार्य करने की क्षमता को संदर्भित करता है।

- **कृत्रिम बुद्धिमत्ता के प्रकार**
 - **कमजोर कृत्रिम बुद्धिमत्ता:** यह एक विशेष कार्य को पूरा करने के लिए डिजाइन की गई प्रणाली को दर्शाता है। उदाहरण: अमेज़न का एलेक्सा और ऐपल का सीरी।
 - **मजबूत कृत्रिम बुद्धिमत्ता:** ये सिस्टम मानव जैसे माने जाने वाले कार्यों को पूरा करते हैं। उन्हें ऐसी परिस्थितियों से निपटने के लिए प्रोग्राम किया जाता है, जिनमें उन्हें किसी व्यक्ति के हस्तक्षेप के बिना समस्या का समाधान करने की आवश्यकता हो सकती है। उदाहरण: स्व-चालित कारें।
- **कृत्रिम बुद्धिमत्ता के प्रकार**
 - **कमजोर कृत्रिम बुद्धिमत्ता:** यह एक विशेष कार्य को पूरा करने के लिए डिजाइन की गई प्रणाली को दर्शाता है। उदाहरण: अमेज़न का एलेक्सा और ऐपल का सीरी।
 - **मजबूत कृत्रिम बुद्धिमत्ता:** ये सिस्टम मानव जैसे माने जाने वाले कार्यों को पूरा करते हैं। उन्हें ऐसी परिस्थितियों से निपटने के लिए प्रोग्राम किया जाता है, जिनमें उन्हें किसी व्यक्ति के हस्तक्षेप के बिना समस्या का समाधान करने की आवश्यकता हो सकती है। उदाहरण: स्व-चालित कारें।

कार्यात्मकता के आधार पर कृत्रिम बुद्धिमत्ता के प्रकार

- **स्व-जागरूकता:** कृत्रिम बुद्धिमत्ता में स्व-जागरूकता का तात्पर्य सिस्टम की अपने व्यक्तित्व या विशेषता के बारे में जागरूकता से है और यह रोमांचक और भयावह दोनों है, जिसमें कृत्रिम बुद्धिमत्ता प्रौद्योगिकी में प्रगति के साथ भविष्य में मानव जैसी चेतना वाले अति-बुद्धिमान सिस्टम विकसित किए जाने की संभावना है। 
- **मन का सिद्धांत:** मन का सिद्धांत (ToM) कृत्रिम बुद्धिमत्ता मशीनें मानवीय विचारों और भावनाओं को समझने पर ध्यान केंद्रित करेंगी और सार्थक बातचीत करने में सक्षम होंगी, और लोगों के साथ सम्मान और देखभाल के साथ व्यवहार करेंगी, लेकिन यह अभी तक पूरी तरह से विकसित नहीं हुई है। 
- **सीमित स्मृति:** सीमित स्मृति वाली मशीनों में अल्पकालिक स्मृति होती है जो उन्हें अर्जित अनुभवों को अस्थायी रूप से संगृहीत करने, स्मृति बनाने और उसके आधार पर कार्रवाई करने की अनुमति देती है, जो उन्हें प्रतिक्रियाशील मशीनों की तुलना में अधिक उन्नत बनाती है, लेकिन पिछले अनुभवों से एकत्रित जानकारी मशीन की कंटेंट लाइब्रेरी में संगृहीत नहीं होती है, जिससे यह क्षणिक हो जाती है। 
- **प्रतिक्रियाशील मशीनें:** प्रतिक्रियाशील मशीनें सीमित प्रणालियाँ हैं जो वर्तमान क्षण के आधार पर निर्णय लेती हैं और विशिष्ट कार्यों को पूरा करने में विश्वसनीय होती हैं, लेकिन उनमें अंतःक्रिया, भावना या चेतना का अभाव होता है और उन्हें आसानी से धोखा दिया जा सकता है। 

AI के विकास के लिए भारत की पहलें:

- **नीति आयोग का योगदान:** नीति आयोग ने 'कृत्रिम बुद्धिमत्ता के लिए राष्ट्रीय रणनीति' चर्चा पत्र प्रस्तुत किया है, जो निजी क्षेत्र के सहयोग से देश में कृत्रिम बुद्धिमत्ता वाले उपकरणों पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन (ICTAI) की स्थापना पर केंद्रित है।
 - **AIRAWAT (AI अनुसंधान, विश्लेषण और ज्ञान आत्मसात मंच):** नीति आयोग भारत का पहला AI-विशिष्ट क्लाउड कंप्यूटिंग बुनियादी ढांचा AIRAWAT स्थापित करेगा।
- **कृत्रिम बुद्धिमत्ता पर वैश्विक भागीदारी (GPAI):** वर्ष 2020 में भारत ने 15 अन्य देशों के साथ मिलकर उभरती प्रौद्योगिकियों के जिम्मेदार उपयोग हेतु रूपरेखा स्थापित करने हेतु GPAI का गठन किया था।
- **भारत AI मिशन:** केंद्रीय मंत्रिमंडल ने 5 वर्षों की अवधि के लिए व्यापक राष्ट्रीय स्तर के भारत AI मिशन को मंजूरी दी है। भारत AI एक ज्ञान पोर्टल, अनुसंधान संगठन और पारिस्थितिकी तंत्र निर्माण पहल है, जिसका उद्देश्य भारत के AI पारिस्थितिकी तंत्र में विभिन्न संस्थाओं के साथ सहयोग को एकजुट करना और बढ़ावा देना है।

AI के लाभ:

- **वैश्विक सकल घरेलू उत्पाद में वृद्धि:** AI में चल रही तकनीकी प्रगति के कारण वर्ष 2030 तक वैश्विक सकल घरेलू उत्पाद में 14% या 15.7 ट्रिलियन डॉलर की वृद्धि का अनुमान है।
- **वार्षिक वृद्धि दर को बढ़ावा देना:** नीति आयोग द्वारा प्रस्तुत परिचर्चा पत्र 'टुवर्ड्स रिस्पॉन्सिबल#एआईफॉरऑल' (Towards Responsible#AIForAll) में कहा गया है कि AI को बड़े पैमाने पर अपनाने की संभावना है, जिससे वर्ष 2035 तक देश की वार्षिक विकास दर 1.3 % बढ़ सकती है।
- **बढ़ी हुई उत्पादकता:** वस्तुओं और सेवाओं के उत्पादन में AI को अपनाकर उत्पादकता बढ़ाने पर व्यापक सहमति है। उदाहरण के लिए MIT अध्ययन से पता चलता है कि AI के कारण उत्पादकता में 14% की वृद्धि हुई है।
- **नए रोजगार का सृजन:** AI के परिणामस्वरूप कुछ नियमित नौकरियों को स्वचालित किया जा सकता है, लेकिन इसके परिणामस्वरूप विभिन्न डेटा विज्ञान, डेटा क्यूरेशन आदि में रोजगार सृजन भी होगा।
- **नवाचार:** अमेरिकी पेशेवरों के बीच हाल ही में हुए एक सर्वेक्षण से पता चला है कि लगभग 70% ने पाया कि AI उन्हें अधिक तेज, स्मार्ट और अधिक नवीन बनने में मदद कर रहा है।
- **प्रभावी नीति कार्यान्वयन:** प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना (PMFBY) में विभिन्न राज्यों में फसल कटाई प्रयोगों (CCEs) के अनुकूलन के लिए पायलट अध्ययन करने हेतु कृत्रिम बुद्धिमत्ता प्रौद्योगिकियों का उपयोग करने की योजना बनाई जा रही है।

कृत्रिम बुद्धिमत्ता से जुड़े मुद्दे:

- **श्रम प्रतिस्थापन:** AI दोहराए जाने वाले कार्यों को स्वचालित कर सकता है और जनरेटिव AI के साथ, रचनात्मक कार्य भी कुशलतापूर्वक और तेजी से किए जा सकते हैं, जिससे श्रमिक को प्रतिस्थापित किया जा सकता है।

- **AI पूर्वाग्रह:** AI प्रणालियाँ प्रशिक्षण डेटा में विद्यमान पूर्वाग्रहों को कायम रख सकती हैं, जिसके परिणामस्वरूप कुछ समूहों के विरुद्ध भेदभाव हो सकता है।
- **सामाजिक बदलाव:** AI-संचालित एल्गोरिदम का उपयोग भ्रामक सूचना फैलाने, जनमत को प्रभावित करने और सामाजिक व्यवहार में बदलाव करने के लिए किया जा सकता है।
- **AI के अधिकार:** AI अभी भी सरल और अधिकतर असंयोजित प्रोग्राम हैं। लेकिन, जैसे-जैसे कृत्रिम बुद्धि (AI) अधिक जटिल होती जाएगी और भौतिक, संभवतः मानव आकार ग्रहण करेगी तथा अधिक संख्या में होगी, तो उन्हें क्या अधिकार मिलने चाहिए, यह बहस का विषय होगा।
- **अनपेक्षित परिणाम:** AI प्रणालियाँ अपनी जटिलता के कारण अप्रत्याशित परिणाम उत्पन्न कर सकती हैं, जिसका समाज पर नकारात्मक प्रभाव पड़ सकता है।
- **विघटनकारी प्रकृति:** AI अत्यधिक विघटनकारी हो सकता है क्योंकि इसके मध्यम वर्गीय, व्हाइट कॉलर नौकरियों को विस्थापित करने की अधिक संभावना है; इसकी तुलना में, पहले की तकनीकी प्रगति ने लोगों को कम वेतन वाले कृषि रोजगारों से उच्च वेतन वाले कारखाना रोजगारों में विस्थापित कर दिया था।
- **कई चुनौतियाँ:** AI समाज के लिए गंभीर चुनौतियाँ उत्पन्न कर सकता है, जिसमें श्रम बाजार, राजनीति, डेटा गोपनीयता, अपराध और युद्ध शामिल हैं; इन चुनौतियों का पूर्वानुमान लगाना और उनके लिए योजना बनाना कठिन है।
- **नैतिक दर्शन के विपरीत:** इमैनुअल कांट का नैतिक दर्शन स्वायत्तता, तर्कसंगतता और व्यक्तियों के नैतिक कर्तव्य पर बल देता है। शासन के भीतर निर्णय लेने में AI के उपयोग पर कांटियन नैतिकता को लागू करने से गंभीर चिंताएँ पैदा हो सकती हैं।

आगे की राह

- **पुनः कौशलीकरण और अपस्किंलिंग:** AI के युग के साथ तालमेल बिठाने के लिए कार्यबल को पुनः कौशल प्रदान करने और उन्नत कौशल प्रदान करने की आवश्यकता होगी।
- **AI को पाठ्यक्रम में शामिल करना:** केंद्रीय माध्यमिक शिक्षा बोर्ड (CBSE) ने कक्षा 9 से 12 तक के विद्यार्थियों के लिए ऐच्छिक विषय के रूप में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) को शामिल करने की अपनी योजना की घोषणा की है।
- **साइबर विनियमन को बढ़ाना:** सरकारों को AI द्वारा उत्पन्न नई चुनौतियों के संबंध में अपने साइबर विनियमन को बढ़ाना होगा।
- **अंतरराष्ट्रीय सहयोग:** सदस्य राज्यों को लोगों को सशक्त बनाने के लिए सभी देशों में सभी स्तरों पर जनता को पर्याप्त AI शिक्षा प्रदान करने के लिए अंतरराष्ट्रीय संगठनों, शैक्षिक संस्थानों और निजी तथा गैर-सरकारी संस्थाओं के साथ कार्य करना चाहिए।
- **ऑनलाइन शिक्षा पर ध्यान केंद्रित करना:** PwC की रिपोर्ट बताती है कि AI से सबसे अधिक आर्थिक लाभ चीन को मिलेगा, जहाँ वर्ष 2030 तक सकल घरेलू उत्पाद में 26% की वृद्धि होने का अनुमान है।

निष्कर्ष: भारत द्वारा कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) को रणनीतिक रूप से अपनाने से सामाजिक एवं आर्थिक क्षेत्र में महत्वपूर्ण सुधार की उम्मीद है। हालाँकि, श्रम विस्थापन और AI पूर्वाग्रह जैसी चुनौतियों का समाधान करने की आवश्यकता है। कार्यबल को पुनः प्रशिक्षित करने, AI शिक्षा एकीकरण और मजबूत साइबर विनियमन को प्राथमिकता देने से यह सुनिश्चित होगा कि भारत AI प्रगति को जिम्मेदारी से अपनाएगा तथा तकनीकी लाभों को नैतिक विचारों के साथ संतुलित करेगा।



प्रमुख शब्दावलि

अमेजन का एलेक्सा, ऐरावत (AIRAWAT), भारत AI मिशन, फसल कटाई प्रयोग (CCEs), AI पूर्वाग्रह, मानव आकार, कांटियन नैतिकता।

जनरेटिव AI और LLM

संदर्भ: चैटजीपीटी, DALL.E, जेमिनी और अन्य वृहत भाषा मॉडल (LLMs) जैसे जनरेटिव AI उपकरण कई क्षेत्रों में उत्पादकता और दक्षता बढ़ा रहे हैं। हालाँकि, इनमें पूर्वाग्रह, बहिष्कार और भेदभाव जैसे जोखिम भी शामिल हैं।

जनरेटिव AI के बारे में:

- यह एक अत्याधुनिक तकनीकी उन्नति है जो मशीन लर्निंग और AI का उपयोग करके मीडिया के नए रूप, जैसे टेक्स्ट, ऑडियो, वीडियो और एनीमेशन का निर्माण करती है।
- यह वृहत भाषा मॉडल, न्यूरल अनुवाद, सूचना समझ और रिइन्फोर्समेंट लर्निंग जैसी उन्नत मशीन लर्निंग क्षमताओं का उपयोग करता है ताकि लघु और वृहत स्वरूप में नए एवं रचनात्मक कंटेंट को, सिंथेटिक मीडिया और यहाँ तक कि सरल टेक्स्ट के साथ डीपफेक को भी उत्पन्न किया जा सके, जिसे सामान्य तौर पर प्रॉम्प्ट्स (Prompts) कहा जाता है।

जनरेटिव AI के अनुप्रयोग

- **कंटेंट निर्माण:** GPT-4, जेमिनी जैसे Gen AI मॉडल टेक्स्ट, कोड उत्पन्न कर सकते हैं और स्टोरीटेलिंग को स्वचालित कर सकते हैं।
- **मीडिया उत्पादन और डिजाइन:** DALL-E, LUMEN आदि जैसे Gen AI मॉडल छवि संश्लेषण, वीडियो निर्माण और वीडियो गेम डिजाइनिंग कर सकते हैं।
- **स्वास्थ्य सेवा:** Gen AI आणविक संरचनाओं का पूर्वानुमान लगाने और संभावित औषधि यौगिकों को बनाने में सहायता कर सकता है, जिससे औषधि अन्वेषण प्रक्रिया में तेजी आती है। यह मेडिकल इमेज की व्याख्या में भी सहायता करता है।
- **मनोरंजन:** Gen AI एनीमेशन उद्योग में संगीत रचना और आभासी पात्रों के निर्माण में मदद कर सकता है।

- **आवश्यक डेटा का पैमाना:** कंपनियों को अपने वृहत् भाषा मॉडलों को प्रशिक्षित करने के लिए पर्याप्त बड़े डेटासेट तक पहुँच पाने में संघर्ष करना पड़ता है।
- **तकनीकी विशेषज्ञता:** अपने पैमाने के कारण, वृहत् भाषा मॉडलों को प्रशिक्षित करना और नियोजित करना बहुत कठिन है और इसके लिए डीप लर्निंग वर्कफ्लोव्स, ट्रांसफार्मर और वितरित सॉफ्टवेयर और हार्डवेयर की मजबूत समझ की आवश्यकता होती है।
- **संदर्भ विंडो:** प्रत्येक वृहत् भाषा मॉडल में केवल एक निश्चित मात्रा में मेमोरी होती है, इसलिए यह इनपुट के रूप में केवल एक निश्चित संख्या में ही टोकन स्वीकार कर सकता है।
- **विश्वसनीयता और पूर्वाग्रह:** भाषा मॉडल की क्षमताएँ पाठ्य प्रशिक्षण डेटा तक सीमित होती हैं और इसलिए, इसमें गलत जानकारी, जाति, लिंग पूर्वाग्रह आदि शामिल हो सकते हैं।
- **कौशल की कमी:** इन मॉडलों में विशेषज्ञता वाली प्रतिभा की कमी के कारण इन्हें प्रभावी ढंग से क्रियान्वित करना और उपयोग करना कठिन हो जाता है।
- **सांस्कृतिक पूर्वाग्रह:** ये मॉडल मुख्य रूप से अंग्रेजी पर केंद्रित हैं लेकिन भारत की समृद्ध भाषाई विविधता अधिक समावेशी दृष्टिकोण की माँग करती है।
- **रोजगार का नुकसान:** AI के बढ़ते उपयोग ने नौकरी बाजार के भविष्य को लेकर चिंताएँ बढ़ा दी हैं। AI दुनिया भर में 300 मिलियन पूर्णकालिक नौकरियों की जगह ले सकता है, जिससे वैश्विक कार्यबल का लगभग 20% प्रभावित होगा।

आगे की राह:

- **नैतिक निहितार्थों पर विचार:** यद्यपि LLM में अपार संभावनाएँ हैं, फिर भी इसके क्रियान्वयन से जुड़े नैतिक निहितार्थों और चुनौतियों पर विचार करना आवश्यक है।
 - **पारदर्शिता और जवाबदेही सुनिश्चित करना:** एक AI भाषा मॉडल के रूप में, LLM उस डेटा में पूर्वाग्रहों और सीमाओं को दर्शाता है जिस पर इसे प्रशिक्षित किया गया था। किसी भी पूर्वाग्रह को कम करना और इसके उपयोग में पारदर्शिता और जवाबदेही सुनिश्चित करना महत्वपूर्ण है।
 - **जिम्मेदार उपयोग:** संभावित जोखिमों को न्यूनतम करते हुए लाभ को अधिकतम करने के लिए नवाचार और जिम्मेदार तैनाती के बीच संतुलन बनाना अत्यंत महत्वपूर्ण है।
 - **मानव-केंद्रित दृष्टिकोण:** यद्यपि LLM मानव-जैसी अंतःक्रियाओं का अनुकरण कर सकता है, फिर भी इसकी सीमाओं को पहचानना तथा यह सुनिश्चित करना आवश्यक है कि मानवीय पर्यवेक्षण और निर्णय को इसके अनुप्रयोगों में एकीकृत किया जाए।
 - **कौशल विकास:** उद्यमों को प्रशिक्षण और विकास कार्यक्रमों में निवेश करना चाहिए ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि उनकी टीमों के पास इन मॉडलों का प्रभावी ढंग से उपयोग करने का कौशल है।
 - **भारत विशिष्ट LLM:** भारत के लिए भारतीय भाषाओं के अनुरूप अपना स्वयं का LLM विकसित करना एक तात्कालिक रणनीतिक आवश्यकता है।
- निष्कर्ष:** चूँकि, जनरेटिव AI और चैटजीपीटी तथा DALL.E जैसे बड़े भाषा मॉडल (LLMs) कई क्षेत्रों में क्रांति ला रहे हैं, इसलिए वे पूर्वाग्रह और भेदभाव जैसे महत्वपूर्ण जोखिमों के साथ-साथ अपार संभावनाएँ भी लेकर आ रहे हैं। AI

अनुप्रयोगों में नैतिक ढाँचे, पारदर्शिता और जवाबदेही के माध्यम से इन चुनौतियों का समाधान करना महत्वपूर्ण है। आगे बढ़ते हुए, नवाचार को जिम्मेदार उपयोग के साथ संतुलित करना यह सुनिश्चित करेगा कि AI प्रौद्योगिकियाँ सामाजिक मानदंडों का सम्मान करते हुए और समानता सुनिश्चित करते हुए उत्पादकता को बढ़ाएँ।



प्रमुख शब्दावलियाँ

छवि निर्माण, संगीत निर्माण, शिक्षा, स्वास्थ्य देखभाल।

स्वास्थ्य सेवा में कृत्रिम बुद्धिमत्ता की भूमिका

संदर्भ: कृत्रिम बुद्धिमत्ता में भारत के स्वास्थ्य सेवा मॉडल में क्रांतिकारी बदलाव लाने की क्षमता है, जिससे भारत AI-संचालित स्वास्थ्य सेवा समाधानों में वैश्विक अग्रणी बन जाएगा तथा स्वास्थ्य सेवा अधिक सुलभ और सस्ती हो जाएगी।



भारत में AI और स्वास्थ्य सेवा क्षेत्र:

- **नैसकॉम की रिपोर्ट** के अनुसार, भारत में स्वास्थ्य सेवा उद्योग का बाजार आकार वर्ष 2022 में 372 बिलियन डॉलर था।
- **विश्व आर्थिक मंच की एक रिपोर्ट** के अनुसार, भारत में **AI पर व्यय वर्ष 2025 तक 11.78 बिलियन डॉलर तक पहुँचने और वर्ष 2035 तक भारतीय अर्थव्यवस्था में 1 ट्रिलियन डॉलर जुड़ने** की उम्मीद है।
- **केंद्रीय बजट 2023-24:** स्वास्थ्य सेवा क्षेत्र को बड़े पैमाने पर सभी आधुनिक अनुसंधान और नवाचार आधारित स्वास्थ्य सेवा पहलों को शुरू करने के लिए **89,155 करोड़ रुपये आवंटित किए गए हैं।**

स्वास्थ्य सेवा में AI का अनुप्रयोग:

- **मेडिकल इमेजिंग:** MRI और सीटी इमेजिंग में AI स्कैन के तहत शरीर के हर अंग की डीप लर्निंग की अनुमति देता है।
- **इलेक्ट्रॉनिक स्वास्थ्य रिकॉर्ड (EHRs) का विश्लेषण:** AI का उपयोग करके, उन रोगियों की पहचान करना संभव है, जिनमें दीर्घकालिक बीमारियों के विकसित होने का उच्च जोखिम है। उदाहरण के लिए, अपोलो हॉस्पिटल्स ने AI-संचालित हृदय रोग जोखिम स्कोर बनाने के लिए माइक्रोसॉफ्ट के साथ साझेदारी की।
- **जेब से होने वाले खर्च में कमी:** आर्थिक सर्वेक्षण 2022-23 के अनुसार, भारत में स्वास्थ्य पर होने वाले कुल व्यय का लगभग आधा हिस्सा अभी भी उपचार के समय सीधे रोगियों द्वारा ही चुकाया जाता है।
 - **उदाहरण:** एक्सचेंजर की एक रिपोर्ट के अनुसार, AI वर्ष 2025 तक भारतीय स्वास्थ्य सेवा क्षेत्र में 4.4 बिलियन डॉलर की बचत कर सकता है।

भारत में AI हेल्थकेयर स्टार्टअप:

- **हेल्थीफाईमी (HealthifyMe):** AI की मदद से यह ऐप कैलोरी सेवन पर नजर रखता है और आहार संबंधी सिफारिशें, टिप्स और पौष्टिक रेसिपी का सुझाव देता है।
- **निरामई:** इस कंपनी ने थर्मलीटिक्स नामक एक पेटेंटेड पोर्टेबल डिवाइस लॉन्च की है जो प्रारंभिक चरण के स्तन कैंसर का सटीक पता लगाने के लिए AI का उपयोग करती है।
- **रोगों का शीघ्र निदान:** स्मार्टवॉच या फिटनेस ट्रैकर जैसे पहनने योग्य उपकरणों में AI एल्गोरिदम का उपयोग महत्वपूर्ण संकेतों की निरंतर निगरानी करने, स्वास्थ्य डेटा एकत्र करने और पैटर्न या विसंगतियों की पहचान करने के लिए किया जा सकता है।
- **मेडिकल वैल्यू ट्रैवल (MVT) को बढ़ावा देना:** भारत विशेष रूप से ऑन्कोलॉजी, ऑर्थोपेडिक्स और रोबोटिक सर्जरी के क्षेत्र में एक वैश्विक MVT हब के रूप में उभरा है।

हेल्थकेयर में AI को एकीकृत करने की चुनौतियाँ:

- **डेटा संग्रह में ब्लाइंड स्पॉट:** विश्वसनीय डेटा तक पहुँच की कमी मुख्य समस्याओं में से एक है। कुशलता से प्रशिक्षित होने के लिए, AI सिस्टम को उच्च गुणवत्ता वाले डेटा की बहुत आवश्यकता होती है।

स्वास्थ्य सेवा में AI को एकीकृत करने के लिए सरकार के कदम:

- **हेल्थलॉकर:** क्लाउड-आधारित स्टोरेज सिस्टम द्वारा समर्थित डिजिटल राष्ट्रीय स्वास्थ्य डेटाबेस जो राष्ट्र के लिए स्वास्थ्य डेटा के एकल स्रोत के रूप में कार्य करता है।
- **व्यक्तिगत स्वास्थ्य रिकॉर्ड (PHR):** नागरिकों और चिकित्सा अनुसंधान उद्देश्यों के लिए डेटा उपलब्ध कराने की अनुमति देता है।
- **डिजी डॉक्टर:** डॉक्टरों की एक डिजिटल निर्देशिका जिसमें उनके नाम, विशेषज्ञता, योग्यता और अनुभव के वर्षों की संख्या शामिल है।
- **कवरेज और दावों का डिजिटल प्लेटफॉर्म।**
- **राष्ट्रीय स्वास्थ्य विश्लेषण प्लेटफॉर्म।**
- **प्रत्येक नागरिक के लिए अद्वितीय डिजिटल स्वास्थ्य आईडी।**
- **पूर्वाग्रह:** AI मॉडल अल्जाइमर जैसी बीमारियों के निदान के लिए ऑडियो डेटा का उपयोग करते हैं। अगर इन मॉडलों को कई तरह के उच्चारणों के साथ प्रशिक्षित नहीं किया जाता है, तो उनके आउटपुट पक्षपाती हो सकते हैं।
- **गोपनीयता के मुद्दे:** संवेदनशील स्वास्थ्य देखभाल डेटा खतरे में पड़ सकता है, क्योंकि AI प्रणालियों को भारी मात्रा में डेटा पर प्रशिक्षित करना पड़ता है।
- **दुरुपयोग:** स्वास्थ्य डेटा को अन्य प्रणालियों के साथ जोड़ने से भेदभाव के नए रास्ते खुलेंगे। उदाहरण के लिए, स्वास्थ्य बीमा डेटा का उपयोग बैंक ऋण के लिए पात्रता का मूल्यांकन करने के लिए कर सकते हैं।
- **नैतिक मुद्दे-जवाबदेही:** AI-संचालित चिकित्सा त्रुटियों के मामलों में उत्तरदायित्व निर्धारित करना चुनौतीपूर्ण हो सकता है। एक व्यापक कानूनी ढाँचे में उत्तरदायित्व और जवाबदेही को परिभाषित किया जाना चाहिए।
- **सांस्कृतिक स्वीकृति:** यद्यपि AI उल्लेखनीय क्षमताएँ प्रदान करता है, परंतु स्वास्थ्य सेवा पेशेवरों की विशेषज्ञता, अंतर्ज्ञान और करुणा जो एक महत्वपूर्ण अंतर बनाती है, अपरिहार्य बनी हुई है।

आगे की राह:

- **निवेश को बढ़ावा देना:** स्वास्थ्य सेवा में AI एकीकरण के लिए कार्यबल, बुनियादी ढाँचे, नियामक तंत्र, हितधारकों और व्यवसाय मॉडल में महत्वपूर्ण निवेश की आवश्यकता है।
- **टेलीमेडिसिन को बढ़ावा देना:** टेलीमेडिसिन प्लेटफॉर्म के साथ AI को शामिल करने से ग्रामीण और वंचित क्षेत्रों में गुणवत्तापूर्ण स्वास्थ्य सेवा की पहुँच बढ़ सकती है।
- **अनुसंधान एवं विकास:** सरकार को AI-आधारित समाधानों को स्वास्थ्य सेवा में एकीकृत करने के लिए किए जा रहे शोध को सुविधाजनक बनाने के लिए नीति आयोग, टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ हेल्थकेयर, अपोलो हॉस्पिटल्स आदि जैसे सार्वजनिक और निजी संगठनों में भी निवेश करना चाहिए।
- **डेटा सुरक्षा सुनिश्चित करना:** सुरक्षा के बिना डिजिटल परिवर्तन की सफलता संभव नहीं है, इसलिए उल्लंघन या डेटा हानि के खिलाफ रोगी डेटा की सुरक्षा और मजबूत डेटा सुरक्षा सुनिश्चित करना समय की माँग है।
- **डेटा मानकीकरण:** विभिन्न स्वास्थ्य देखभाल प्रणालियों और प्रदाताओं के बीच EHRs और अंतर-संचालन को प्रोत्साहित करके स्वास्थ्य देखभाल डेटा प्रारूपों के मानकीकरण को बढ़ावा देना।

निष्कर्ष:

भारत अपनी स्वास्थ्य सेवा यात्रा में एक महत्वपूर्ण पड़ाव पर है। अपने स्वास्थ्य सेवा मॉडल की पुनर्कल्पना करके, देश स्वयं को मेडिकल वैल्यू ट्रैवल (MVT) के लिए वैश्विक गंतव्य के रूप में स्थापित कर सकता है, जो AI-संचालित स्वास्थ्य सेवा समाधानों में एक पावरहाउस है।



प्रमुख शब्दावलि

इलेक्ट्रॉनिक स्वास्थ्य रिकॉर्ड (EHRs), जेब से किया जाने वाला व्यय, मेडिकल वैल्यू ट्रैवल (MVT), हेल्थीफाईमी (HEALTHIFYME)

विगत वर्षों के प्रश्न

- कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) की अवधारणा का परिचय दीजिए। AI नैदानिक निदान में कैसे मदद करता है? क्या आपको स्वास्थ्य सेवा में AI के उपयोग में व्यक्ति की गोपनीयता के लिए कोई खतरा महसूस होता है? (2023)
- निषेधात्मक श्रम के कौन से क्षेत्र हैं जिन्हें रोबोट द्वारा स्थायी रूप से प्रबंधित किया जा सकता है? उन पहलों पर चर्चा कीजिए जो प्रमुख शोध संस्थानों में शोध को ठोस और लाभदायक नवाचार के लिए प्रेरित कर सकती हैं। (2015)

अन्य क्षेत्रों में AI का उपयोग:

- सैन्य क्षेत्र में उत्तरदायी AI (REAIM)
 - सैन्य क्षेत्र में AI के उपयोग से जुड़े अवसरों और चुनौतियों के बारे में जागरूकता बढ़ाने के लिए नीदरलैंड के हेग में REAIM शिखर सम्मेलन आयोजित किया गया।
 - उद्देश्य: सेना के लिए उत्तरदायी AI समाधान विकसित करने के लिए विभिन्न हितधारकों के बीच सहयोग को बढ़ावा देना।
 - REAIM की सिफारिशें:

- सेना में AI के उपयोग के लिए अंतरराष्ट्रीय मानदंड और मानक विकसित करना।
- AI प्रणालियों के विकास और उपयोग में पारदर्शिता एवं जवाबदेही को बढ़ावा देना।
- सुनिश्चित करना कि AI प्रणालियाँ पक्षपातपूर्ण या भेदभावपूर्ण न हों।
- AI प्रणालियों को प्रशिक्षित करने और संचालित करने के लिए उपयोग किए जाने वाले डेटा की गोपनीयता और सुरक्षा की रक्षा करना।
- सैन्य क्षेत्र में AI के जिम्मेदार अनुसंधान एवं विकास को बढ़ावा देना।
- चुनाव में AI की भूमिका
 - बढी हुई और प्रभावी मतदाता सहभागिता: AI और सोशल मीडिया का एकीकरण उम्मीदवार की प्रोफाइल और क्षेत्र के प्रमुख मुद्दों के बारे में जानकारी देकर मतदाता सहभागिता को बढ़ा सकता है। यह भागीदारी को भी प्रोत्साहित करेगा, विशेषकर पहली बार मतदान करने वाले मतदाताओं के बीच।
 - समावेशिता को बढ़ावा देना: भाषिणी जैसे AI-आधारित ऐप्स की मदद से जानकारी को कई भारतीय भाषाओं में उपलब्ध कराया जा सकता है और समावेशिता को बढ़ावा दिया जा सकता है।
 - चुनाव पारदर्शिता और सुरक्षा: AI पारदर्शी विज्ञापन नीतियों के कार्यान्वयन, सामग्री लेबल जारी करने और गलत सूचना को प्रतिबंधित करने में मदद कर सकता है।
 - खतरों की पहचान: ML एल्गोरिदम चुनावी खतरों, जो हस्तक्षेप के प्रयासों का संकेत हो सकते हैं, की पहचान करने में मदद कर सकते हैं, इस प्रकार EVMs और मतदाता डेटाबेस की सुरक्षा सुनिश्चित की जा सकती है।
 - चुनावी प्रक्रियाओं को सुव्यवस्थित करना: AI मतदाता पंजीकरण, मतगणना जैसे विभिन्न कार्यों को स्वचालित कर सकता है, तथा इससे चुनावी प्रक्रिया अधिक कुशल हो सकती है।
 - शिकायत निवारण: शिकायतों की निगरानी और समाधान के लिए चुनाव आयोग की वेबसाइट पर AI-आधारित चैटबॉट पेश किया जा सकता है।
 - लागत प्रभावी: जनरेटिव AI काफी कम लागत पर और अधिक दक्षता के साथ चुनावी अभियान सामग्री तैयार कर सकता है, जिससे समय और संसाधनों की बचत होती है।

मौसम पूर्वानुमान में AI की भूमिका

- सटीकता में सुधार: AI सॉफ्टवेयर मौसम की भविष्यवाणी की प्रक्रिया को और अधिक प्रभावी बना सकता है क्योंकि AI की एक प्रमुख ताकत डेटा के बड़े सेट के साथ काम करने की इसकी क्षमता है।
- बेहतर दक्षता: हाल ही में, एनवीडिया, गूगल डीपमाइंड और हुआवेई ने मशीन लर्निंग पद्धतियाँ प्रस्तुत की हैं जो मौसम का पूर्वानुमान पारंपरिक पद्धतियों के बराबर ही सटीक रूप से और कहीं अधिक तेजी से लगा सकती हैं।
- जलवायु परिवर्तन का मुकाबला: वैज्ञानिक जलवायु परिवर्तन आपदाओं के बीच सटीक पूर्वानुमान के लिए AI तकनीकों का उपयोग कर रहे हैं, जो नुकसान को कम करने और जीवन बचाने में मदद करते हैं।
- निरंतर अनुकूलन प्रक्रिया: मौसम पूर्वानुमान में AI लगातार डेटा का विश्लेषण करता है तथा मानवीय इनपुट या बिना रुके अधिक सटीक पूर्वानुमान के लिए पैटर्न सीखता है।

- तैयारी: हुआवेई के पांगू-वेदर मॉडल जैसे AI उपकरण प्राकृतिक आपदाओं का पहले से अनुमान लगाकर आपदा तैयारियों को बढ़ाते हैं, जिससे समय पर सावधानियाँ बरती जा सकती हैं, जिससे मौसम विज्ञानियों को वास्तविक-समय में मौसम के पैटर्न का अध्ययन करने में सक्षम बनाकर जीवन बचाया जा सकता है।

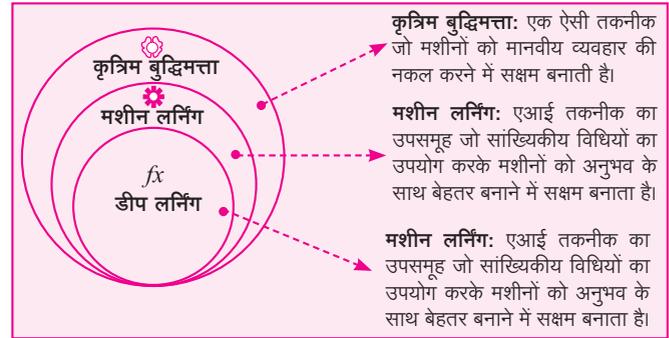


प्रमुख शब्दावल्याँ

REAIM, प्रभावी मतदाता सहभागिता, मौसम पूर्वानुमान, जलवायु परिवर्तन।

डीप लर्निंग

डीप लर्निंग के बारे में: डीप लर्निंग मशीन लर्निंग का एक रूप है जो डेटा से ज्ञान प्राप्त करने के लिए कृत्रिम न्यूरल नेटवर्क (ANN) का उपयोग करता है। न्यूरल नेटवर्क मानव मस्तिष्क की तरह जटिल डेटा पैटर्न को समझ सकते हैं, जो पारंपरिक ML एल्गोरिदम की क्षमताओं से परे हैं।



न्यूरल नेटवर्क के विभिन्न प्रकार:

- **न्यूरल नेटवर्क:** यह मानव मस्तिष्क से प्रेरित एक ML एल्गोरिदम है। न्यूरल नेटवर्क में परस्पर जुड़े हुए नोड्स या न्यूरॉन्स होते हैं जो लर्निंग एल्गोरिदम के माध्यम से इनपुट को प्रोसेस और पास करते हैं।
- **शैलो न्यूरल नेटवर्क:** इन नेटवर्कों में न्यूरॉन्स की केवल एक परत होती है, जिससे उन्हें प्रशिक्षित करना सरल होता है, लेकिन जटिल डेटा पैटर्न को पहचानने में ये कम सक्षम होते हैं।
- **डीप न्यूरल नेटवर्क:** इसमें कई न्यूरॉन्स परतें होती हैं और यह जटिल डेटा पैटर्न सीख सकता है जिसे हल्के (Shallow) नेटवर्क संभाल नहीं सकते।
- **कन्वोल्यूशनल न्यूरल नेटवर्क (CNN):** छवि पहचान के लिए डिजाइन किए गए, CNN छवियों में वस्तुओं की सटीक पहचान करने के लिए पिक्सेल के बीच स्थानिक संबंधों को सीखते हैं।
- **रिकरेंट न्यूरल नेटवर्क (RNN):** अनुक्रम मॉडलिंग के लिए तैयार किए गए, RNN अनुक्रम तत्त्वों के बीच अस्थायी संबंधों को कैप्चर करते हैं और उच्च सटीकता के साथ बाद के तत्त्वों का पूर्वानुमान लगा कर सकते हैं।

डीप लर्निंग की चुनौतियाँ:

- **बड़े डेटा की आवश्यकताएँ:** डीप लर्निंग एल्गोरिदम को प्रशिक्षित करने के लिए बड़ी मात्रा में डेटा की आवश्यकता होती है।
- **उच्च कम्प्यूटेशनल आवश्यकताएँ:** डीप लर्निंग एल्गोरिदम कम्प्यूटेशनल दृष्टि से संसाधन गहन हो सकते हैं तथा उन्हें प्रशिक्षित करना और चलाना महंगा हो सकता है।

- **ओवरफिटिंग:** डीप लर्निंग एल्गोरिदम ओवरफिटिंग से ग्रस्त हो सकते हैं, जो तब होता है जब मॉडल प्रशिक्षण डेटा को बहुत अच्छी तरह से सीख लेता है और नए डेटा को सामान्यीकृत करने में असमर्थ होता है।
- **अनुकूलनशीलता:** डीप लर्निंग प्रणालियाँ कभी-कभी बदलती वास्तविक दुनिया की परिस्थितियों के अनुकूल ढलने में संघर्ष करती हैं, जिसके परिणामस्वरूप पुराने या अप्रासंगिक परिणाम सामने आ सकते हैं।
- **नैतिक विचार:** डीप लर्निंग के गहरे सामाजिक प्रभाव होते हैं जो फायदेमंद और हानिकारक दोनों हो सकते हैं। महत्वपूर्ण मुद्दों में गोपनीयता, भेदभाव और हेरफेर की संभावना शामिल है, जिनकी सावधानीपूर्वक जाँच की आवश्यकता होती है।

डीप लर्निंग की चुनौतियों पर काबू पाने के उपाय:

- **लागत दक्षता:** डीप लर्निंग को किफायती और व्यवहार्य बनाने के लिए मॉडल मापदंडों को अनुकूलित करने, क्लाउड प्लेटफॉर्म का उपयोग करने और लागत प्रभावी हार्डवेयर चुनने की आवश्यकता है।
- **व्याख्या क्षमता में वृद्धि:** विश्लेषण उपकरणों और विजुअलाइजेशन का उपयोग करना, परिणामों को पारदर्शी ढंग से संप्रेषित करना, और सीमाओं को स्वीकार करना।
- **गोपनीयता उपाय:** नैतिक जागरूकता को बढ़ावा देना, जिम्मेदार AI सिद्धांतों का पालन करना और हितधारकों को सक्रिय रूप से शामिल करना। नीतियों और कानून के माध्यम से गोपनीयता सुरक्षा उपायों को लागू करना।
- **वास्तविक दुनिया में होने वाले बदलावों के लिए अनुकूलन:** मॉडलों को नियमित रूप से अपडेट करना, उन्हें पुनः प्रशिक्षित करना, तथा वास्तविक दुनिया की बदलती गतिशीलता के अनुरूप ऑनलाइन और वृद्धिशील शिक्षण जैसी तकनीकों का उपयोग करना।

निष्कर्ष: डीप लर्निंग एक शक्तिशाली उपकरण है जिसमें कई उद्योगों में क्रांति लाने की क्षमता है। जैसे-जैसे डीप लर्निंग तकनीक विकसित होती जा रही है, हम आने वाले वर्षों में इस तकनीक के और भी अधिक आश्चर्यजनक अनुप्रयोगों को देखने की उम्मीद कर सकते हैं।



प्रमुख शब्दावलिियाँ

छवि पहचान, प्राकृतिक भाषा प्रसंस्करण, वाक् पहचान, मशीन अनुवाद, चिकित्सा निदान, वित्तीय व्यापार, स्व-चालित कारों।

डीप फेक



संदर्भ: समाज में भ्रामक सूचना फैलाने वाले डीप फेक वीडियो के विभिन्न मामलों के जवाब में, सरकार व्हाट्सएप द्वारा स्रोत आईडी का खुलासा करना अनिवार्य बनाने के लिए आईटी नियमों पर विचार कर रही है।

डीप फेक के बारे में:

- डीप फेक वे डिजिटल मीडिया, यानी वीडियो, ऑडियो और इमेज हैं, जिन्हें कृत्रिम बुद्धिमत्ता का इस्तेमाल करके एडिट किया जाता है और उनके मूल स्वरूप से बदल दिया जाता है। यह मूल रूप से हाइपर रियलिस्टिक डिजिटल मिथ्याकरण है।

भारत में डीपफेक के खिलाफ कानून



आईटी अधिनियम 2000 - धारा 66E:

- यह डीपफेक अपराधों पर लागू होता है, जिसमें जनसंचार माध्यमों में छवियों को कैप्चर करना, प्रकाशित करना या प्रसारित करना शामिल होता है, जिससे गोपनीयता का उल्लंघन होता है।
- दंड: तीन साल तक की कैद या ₹2 लाख तक का जुर्माना।

आईटी अधिनियम 2000 - धारा 66D:

- संचार उपकरणों या कंप्यूटर संसाधनों का उपयोग दुर्भावनापूर्ण इरादे से धोखा देने या छद्मवेश धारण करने के लिए करने वाले व्यक्तियों पर मुकदमा चलाया जाता है।
- दंड: तीन साल तक की कैद और/या ₹1 लाख तक का जुर्माना।

कॉपीराइट सुरक्षा (भारतीय कॉपीराइट अधिनियम, 1957):

- संचार उपकरणों या कंप्यूटर संसाधनों का उपयोग दुर्भावनापूर्ण इरादे से धोखा देने या छद्मवेश धारण करने के लिए करने वाले व्यक्तियों पर मुकदमा चलाया जाता है।
- दंड: तीन साल तक की कैद और/या ₹1 लाख तक का जुर्माना।

सरकारी सलाह (9 जनवरी, 2023):

- सूचना और प्रसारण मंत्रालय ने मीडिया संगठनों को एक सलाह जारी की।
- हेरफेर की गई सामग्री को प्रसारित करने के प्रति आगाह किया गया तथा दर्शकों की जागरूकता के लिए ऐसी सामग्री को "हेरफेर" या "संशोधित" के रूप में लेबल करने की सिफारिश की गई।

- डीप फेक गलत सूचना, गोपनीयता के उल्लंघन तथा राजनीति और मनोरंजन सहित विभिन्न संदर्भों में दुर्भावनापूर्ण उपयोग की संभावना के बारे में चिंताओं को बढ़ाता है।
- कमोडिटी क्लाउड कंप्यूटिंग, सार्वजनिक अनुसंधान AI एल्गोरिदम, प्रचुर मात्रा में डेटा और विशाल मीडिया की उपलब्धता तक पहुँच ने मीडिया का निर्माण और उसमें बदलाव करना आसान बना दिया है।

डीपफेक प्रौद्योगिकी का प्रभाव:

- **डीप फेक पोर्नोग्राफी के शिकार:** दुर्भावनापूर्ण डीपफेक तकनीक का प्राथमिक शिकार महिलाएँ हैं, जिनमें से 96% से अधिक डीपफेक अश्लील वीडियो होते हैं। इस प्रकार की चीजों से व्यक्तियों को डराया, धमकाया जाता है जिससे उन्हें मनोवैज्ञानिक रूप से नुकसान पहुँचता है।
 - उदाहरण: लगभग 4,000 हस्तियाँ डीप फेक पोर्नोग्राफी की शिकार हुई है।
- **चरित्र हनन:** डीपफेक व्यक्तियों को असामाजिक व्यवहार में लिप्त और झूठी बातें कहते हुए चित्रित कर सकते हैं जो उन्होंने कभी की ही नहीं, जिससे उनकी प्रतिष्ठा को नुकसान पहुँचता है।
 - उदाहरण: रश्मिका मंदाना डीपफेक।

- **मीडिया में विश्वास का क्षरण:** डीपफेक के कारण पारंपरिक मीडिया में विश्वास कम होता है। यह क्षरण तथ्यात्मक सापेक्षवाद की संस्कृति को जन्म दे सकता है, जिससे नागरिक समाज को नुकसान पहुँचता है।
- **राष्ट्रीय सुरक्षा के लिए खतरा:** दुर्भावनापूर्ण राष्ट्र-राज्य सार्वजनिक सुरक्षा को कमजोर करने, अराजकता पैदा करने और लक्षित देशों में अनिश्चितता पैदा के लिए डीपफेक का उपयोग कर सकते हैं।
- **गैर-राज्य तत्त्व:** विद्रोही समूह और आतंकवादी संगठन जनता के बीच राज्य-विरोधी भावनाओं को भड़काने के लिए भड़काऊ भाषणों या उत्तेजक कार्यों को हेरफेर करने और फैलाने के लिए डीपफेक का उपयोग कर सकते हैं।
- **लायर्स डिविडेंड:** डीपफेक के अस्तित्व के कारण वास्तविक जानकारी को भी फर्जी खबर मानकर खारिज कर दिया जा सकता है।

डीपफेक से निपटने के समाधान:

- **मीडिया साक्षरता में वृद्धि:** भ्रामक सूचना और डीपफेक से निपटने के लिए लोगों में जागरूकता पैदा करने के लिए मीडिया साक्षरता प्रयासों को बढ़ाया जाना चाहिए।
- **विनियम:** प्रौद्योगिकी उद्योग, नागरिक समाज और नीति निर्माताओं को शामिल करते हुए सहयोगात्मक चर्चाओं के माध्यम से सार्थक विनियमन लागू करना।
- **सोशल मीडिया प्लेटफॉर्म नीतियाँ:** डीपफेक के विरुद्ध कार्रवाई करने के लिए सोशल मीडिया प्लेटफॉर्म को प्रोत्साहित करना। कई प्लेटफॉर्म ने पहले से ही डीपफेक के लिए नीतियाँ या उपयोग की स्वीकार्य शर्तें स्थापित कर दी हैं। **उदाहरण:** सामग्री को लेबल करना एक प्रभावी उपकरण है।
- **तकनीकी समाधान:** डीपफेक का पता लगाने, मीडिया को प्रमाणित करने और आधिकारिक स्रोतों को बढ़ावा देने के लिए सुलभ और उपयोगकर्ता के अनुकूल तकनीकी समाधान विकसित करना।
- **व्यक्तिगत जिम्मेदारी:** हर व्यक्ति को ऑनलाइन मीडिया का आलोचनात्मक उपभोक्ता बनने की जिम्मेदारी लेनी चाहिए। सोशल मीडिया पर कंटेंट शेयर करने से पहले रुकें और उसकी प्रामाणिकता के बारे में सोचें।
- **एक अनुसंधान एवं विकास विंग की स्थापना करना:** भारत, DARPA के समान एक समर्पित अनुसंधान एवं विकास इकाई स्थापित करने पर विचार कर सकता है, जो डीपफेक डिटेक्शन प्रौद्योगिकियों में सबसे आगे रही है।

निष्कर्ष: डीप फेक आज की दुनिया में एक बड़ी चुनौती पेश करते हैं, क्योंकि इनका इस्तेमाल भ्रामक सूचना फैलाने और डिजिटल कंटेंट में हेरफेर करने के लिए किया जा सकता है। जैसे-जैसे तकनीक आगे बढ़ती है, डीप फेक की बदलती प्रकृति के साथ तालमेल बनाए रखने के लिए AI-समर्थित उपकरणों और पहचान विधियों का होना बहुत ज़रूरी है।

शैलो फेक (Shallow fakes) क्या होते हैं?

- शैलो फेक या चीप फेक वे चित्र, वीडियो और वॉयस क्लिप हैं जो AI तकनीक की मदद के बिना, साधारण एडिट या फोटोशॉप जैसे अन्य सरल सॉफ्टवेयर टूल का उपयोग करके बनाए जाते हैं।
- शैलो फेक का यह नाम इसलिए रखा गया है क्योंकि डीप फेक के उच्च स्तरीय निर्माण की तुलना में वे छवि और वीडियो एडिट की निम्न गुणवत्ता को दर्शाते हैं। तुलनात्मक रूप से शैलो फेक को बुनियादी ऑनलाइन टूल का उपयोग करके आसानी से बनाया जा सकता है और आसानी से पहचाना भी जा सकता है।

- **प्रयुक्त तकनीक:** इनमें सरल प्रौद्योगिकी का उपयोग किया जाता और मैन्युअल रूप से परिवर्तन किए जाते हैं या चुनिंदा रूप से एडिट किए जाते हैं।
- **उदाहरण:** किसी फोटो पर पारंपरिक एडिट करना, या किसी वीडियो के भाषण पैटर्न को बदलना, किसी मौजूदा छवि या वीडियो का गलत कैप्शन देना या उसका गलत संदर्भ देना आदि।



प्रमुख शब्दावलियाँ

डिजिटल मीडिया, गलत सूचना, पोर्नोग्राफी, लायर्स डिविडेंड, गैर - राज्य तत्त्व, शैलो फेक।

विस्तारित वास्तविकता (Extended Reality)

संदर्भ: भारत के एनीमेशन, विजुअल इफेक्ट्स, गेमिंग और कॉमिक्स तथा विस्तारित वास्तविकता (AVGC-XR) क्षेत्र के वर्ष 2030 तक वर्तमान 3 बिलियन डॉलर से बढ़कर 26 बिलियन डॉलर हो जाने की उम्मीद है।

विस्तारित वास्तविकता के बारे में:

- **विस्तारित वास्तविकता (XR) एक व्यापक शब्द है,** जो किसी भी प्रकार की प्रौद्योगिकी को शामिल करता है जो किसी भी सीमा तक भौतिक या वास्तविक दुनिया के वातावरण में डिजिटल तत्वों को जोड़कर वास्तविकता को बदल देता है, जिससे भौतिक और डिजिटल दुनिया के बीच की रेखा धुंधली हो जाती है।
- XR में **संवर्द्धित वास्तविकता (AR), मिश्रित वास्तविकता (MR), आभासी वास्तविकता (VR)** तथा कोई भी प्रौद्योगिकी, यहाँ तक कि वे भी जिन्हें अभी विकसित किया जाना है, शामिल हैं, जो आभासीय सातत्य के किसी भी बिंदु पर स्थित हैं।
 - **संवर्द्धित वास्तविकता (AR):** AR एक ऐसी तकनीक है जो डिजिटल जानकारी, जैसे कि इमेज, टेक्स्ट या 3D मॉडल को वास्तविक दुनिया के वातावरण पर आच्छादित करती है। उदाहरण के लिए पोकेमॉन गो जैसे स्मार्टफोन गेम, नेविगेशन ऐप्स और खरीदारी के लिए वर्चुअल ट्राई-ऑन अनुभव आदि।
 - **आभासी वास्तविकता (VR):** VR एक ऐसी तकनीक है जो पूरी तरह से इमर्सिव, कंप्यूटर जनरेटेड वातावरण बनाती है। उपयोगकर्ता आमतौर पर वास्तविक दुनिया से अलग होते हैं और एक आभासी वातावरण से घिरे होते हैं जो उनकी क्रियाओं पर प्रतिक्रिया करता है। उदाहरण VR हेडसेट।
 - **मिश्रित वास्तविकता (MR) AR और VR का समन्वय है।** यह वह स्थिति है जहाँ भौतिक और डिजिटल दुनिया आपस में टकराती हैं, जिससे एक सहज मिश्रण बनता है जहाँ आभासी वस्तुएँ और सूचनाएँ वास्तविक-समय में वास्तविक दुनिया के साथ परस्पर क्रिया करती हैं। उदाहरण के लिए माइक्रोसॉफ्ट होलोलेंस, मेटा क्वेस्ट।

विशेषता	संवर्द्धित वास्तविकता (AR)	आभासी वास्तविकता (VR)	मिश्रित वास्तविकता (MR)
परिभाषा	डिजिटल कंटेंट को वास्तविक दुनिया पर आच्छादित करता है	एक पूरी तरह से इमर्सिव आभासी वातावरण बनाता है	वास्तविक दुनिया के साथ मिलकर एक आभासी वातावरण बनाता है।

वास्तविक दुनिया के साथ परस्पर क्रिया	वास्तविक दुनिया के वातावरण को संवर्द्धित करता है	उपयोगकर्ताओं को वास्तविक दुनिया से अलग करता है	वास्तविक दुनिया के अनुभव को संवर्द्धित करता है
उपकरण	स्मार्टफोन, टैबलेट, स्मार्ट चश्मा, हेड-अप डिस्प्ले	समर्पित वीआर हेडसेट (ओकुलस रिफ्ट, एचटीसी वाइव)	माइक्रोसॉफ्ट होलोलेंस, हेड्स-अप डिस्प्ले (एचयूडी), एमआर ग्लास
प्रयोग के उदाहरण	नेविगेशन, खुदरा, स्वास्थ्य सेवा, शिक्षा	गेमिंग, सिमुलेशन, प्रशिक्षण, आभासी अनुभव	गेमिंग, दूरस्थ कार्य, शिक्षा, स्वास्थ्य देखभाल।

विस्तारित वास्तविकता के लाभ:



- **बेहतर उपयोगकर्ता अनुभव:** XR एक इमर्सिव उपयोगकर्ता अनुभव प्रदान करता है जो उपयोगकर्ताओं को आभासी वस्तुओं के साथ इस तरह से परस्पर क्रिया करने की अनुमति देता है जैसे कि वे असली हों।
- **बेहतर प्रशिक्षण और शिक्षा:** इसमें यथार्थवादी और इंटरैक्टिव सिमुलेशन वातावरण प्रदान करके शिक्षा और प्रशिक्षण में क्रांति लाने की क्षमता है। उदाहरण के लिए, माइक्रोसॉफ्ट होलोलेंस का उपयोग शरीररचना विज्ञान, रसायन विज्ञान पढ़ाने के लिए किया गया है।
- **विनिर्माण दक्षता में वृद्धि:** XR का उपयोग डिजाइनरों और इंजीनियरों को वर्चुअल वातावरण में उत्पादों की कल्पना और परीक्षण करने की अनुमति देकर विनिर्माण प्रक्रिया को सुव्यवस्थित करने के लिए किया जा सकता है।
- **लागत-प्रभावी विपणन:** इसका उपयोग विपणन में उपभोक्ताओं को आकर्षित करने वाले अनूठे और यादगार अनुभव प्रदान के लिए किया जा सकता है।
- **स्वास्थ्य सेवा:** यह सर्जनों को सर्जरी के दौरान रोगी की त्वचा के नीचे रक्त वाहिकाओं और हड्डियों को देखने के लिए XR-संचालित एक्स-रे विजन का उपयोग करने की अनुमति देगा।

विस्तारित वास्तविकता की चुनौतियाँ

- **उच्च लागत:** XR तकनीक अभी भी अपने शुरुआती चरण में है और अपेक्षाकृत महंगी है।
- **डेटा गोपनीयता:** XR के उपयोग से डेटा गोपनीयता और बौद्धिक संपदा से जुड़े मुद्दे उभरते हैं।
- **सीमित संगतता:** इसके लिए उच्च-स्तरीय हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर की आवश्यकता होती है, जो सभी डिवाइस के साथ संगत नहीं हो सकता है।

- **उपयोगकर्ता की असुविधा और सामाजिक स्वीकृति:** ये भारी होते हैं और लंबे समय तक पहनने में असुविधाजनक होते हैं।
- **नैतिक विचार:** XR परिनियोजन में कई नैतिक प्रश्न शामिल होते हैं जैसे कि लत की संभावना, सामाजिक अलगाव और उपयोगकर्ताओं पर मनोवैज्ञानिक परिणाम।

निष्कर्ष: जैसे-जैसे AR, VR, और MR जैसी विस्तारित वास्तविकता (XR) प्रौद्योगिकियाँ विकसित होती हैं, वे विभिन्न उद्योगों में परिवर्तनकारी संभावनाएँ प्रदान करती हैं, जिससे उपयोगकर्ता संपर्क, शिक्षा, स्वास्थ्य सेवा आदि में वृद्धि होती है। जिम्मेदार विकास सुनिश्चित करना और डेटा गोपनीयता और नैतिक विचारों जैसी चुनौतियों का समाधान करना इसकी पूरी क्षमता को साकार करने के लिए महत्वपूर्ण होगा।



प्रमुख शब्दावलियाँ

AVGC-XR, संवर्द्धित वास्तविकता (AR), मिश्रित वास्तविकता (MR), आभासी वास्तविकता (VR), मेटा क्वेस्ट

ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी

ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी के बारे में

- ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी एक संरचना है जो जनता के लेन-देन संबंधी रिकॉर्ड (जिसे ब्लॉक के रूप में भी जाना जाता है) को कई डेटाबेस में संगृहीत करती है, जिन्हें पीयर-टू-पीयर (P2P) नोड्स के माध्यम से जुड़े नेटवर्क में "चेन" के रूप में जाना जाता है।
- इस भंडारण को 'डिजिटल खाता' कहा जाता है।
- इस एजर (भंडारण) में प्रत्येक लेनदेन मालिक के डिजिटल हस्ताक्षर द्वारा अधिकृत होता है, जो लेनदेन को प्रमाणित करता है और इसे किसी भी छेड़छाड़ से बचाता है।
- ब्लॉकचेन की प्रमुख विशेषताओं में विकेंद्रीकरण, सातत्य और अनामिता शामिल हैं।
- ब्लॉकचेन तकनीक पीयर-टू-पीयर के लिए किसी तीसरे पक्ष या केंद्रीय प्राधिकरण की आवश्यकता को समाप्त करती है।

ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी का महत्त्व:

- **विकेंद्रीकृत तंत्र:** लेन-देन के लिए किसी तीसरे पक्ष द्वारा सत्यापन की आवश्यकता को समाप्त करता है।
- **पारदर्शिता और दक्षता लाना:** यह पारदर्शिता सुनिश्चित करता है, क्योंकि किसी भी मूल्यवान परिसंपत्ति का प्रतिनिधित्व और ट्रेडिंग की जा सकती है।
- **धोखाधड़ी की रोकथाम:** चूंकि कई स्थानों पर संगृहीत डेटा आसानी से सुलभ नहीं है।
- **ब्लॉकचेन व्यवसाय मूल्य:** WEF का अनुमान है कि वर्ष 2025 तक वैश्विक सकल घरेलू उत्पाद का 10% ब्लॉकचेन पर संगृहीत किया जाएगा।
- **विविध क्षेत्रों में प्रयोज्यता:** ब्लॉकचेन का उपयोग विविध क्षेत्रों में होता है, जैसे शिक्षा, शासन, वित्त और बैंकिंग, स्वास्थ्य सेवा, साइबर सुरक्षा, विद्युत क्षेत्र आदि।

ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी की चुनौतियाँ

- **अनुमापकता:** उपयोगकर्ताओं और लेनदेन की संख्या बढ़ने पर ब्लॉकचेन नेटवर्क धीमा हो सकता है, जिसके परिणामस्वरूप लेनदेन में देरी हो सकती है और शुल्क अधिक लग सकता है। उदाहरण: बिटकॉइन का **पूफ-ऑफ-वर्क (PoW)** तंत्र प्रति सेकंड केवल 7 लेनदेन ही संभाल सकता है।
- **ऊर्जा की खपत:** बिटकॉइन जैसे PoW-आधारित ब्लॉकचेन को लेनदेन को सत्यापित करने के लिए विशाल मात्रा में कंप्यूटिंग शक्ति की आवश्यकता होती है, जिससे पर्यावरण संबंधी चिंताएँ बढ़ती हैं।
- **अंतरसंचालनीयता:** विभिन्न ब्लॉकचेन नेटवर्कों में प्रायः अपने स्वयं के अनूठे प्रोटोकॉल और मानक होते हैं, जिससे उनके लिए एक-दूसरे के साथ संचार और परस्पर क्रिया करना मुश्किल हो जाता है। उदाहरण: इथेरियम और बिटकॉइन एक-दूसरे के साथ सीधे संगत नहीं हैं।
- **सुरक्षा और गोपनीयता:** ब्लॉकचेन लेनदेन की पारदर्शिता के कारण गोपनीयता के उल्लंघन की संभावना के बारे में चिंताएँ मौजूद हैं।
- **विनियमन और अपनाना:** ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी के इर्दगिर्द की नियामक अनिश्चितता विभिन्न उद्योगों में इसके अपनाने में बाधा उत्पन्न कर सकती है।

आगे की राह:

- **अनुमापकता और ऊर्जा खपत को संबोधित करना:** पूफ-ऑफ-अर्थोरिटी (PoA) तंत्र में बदलाव करके ऊर्जा खपत को कम किया जा सकता है।
- **मानकीकरण के माध्यम से अंतरसंचालनीयता और सहयोग को बढ़ाना,** विभिन्न ब्लॉकचेन के मध्य संबद्धता स्थापित करना और विविध हितधारकों के बीच सहयोग करना।
- **सुरक्षा और गोपनीयता को मजबूत करना:** उन्नत क्रिप्टोग्राफी और सुरक्षित कोडिंग प्रथाओं तथा उपयोगकर्ता शिक्षा और जागरूकता के माध्यम से।

निष्कर्ष: ब्लॉकचेन तकनीक विकेंद्रीकृत, पारदर्शी और सुरक्षित लेनदेन को सक्षम करके कई उद्योगों में क्रांति ला सकती है। चूँकि, हम वर्ष 2025 की ओर बढ़ रहे हैं, जब वैश्विक सकल घरेलू उत्पाद का अनुमानित 10% संभावित रूप से ब्लॉकचेन पर संगृहीत होगा, इसलिए इसकी पूरी क्षमता का दोहन करने के लिए अनुमापकता को संबोधित करना, अंतरसंचालनीयता को बढ़ाना और पूफ-ऑफ-अर्थोरिटी (PoA) जैसे नवाचारों के माध्यम से ऊर्जा दक्षता में सुधार करना महत्वपूर्ण है।

पूफ ऑफ स्टेक (PoS) बनाम पूफ ऑफ वर्क (PoW)

- पूफ ऑफ वर्क और पूफ ऑफ स्टेक दो प्रमुख **सहमति तंत्र** हैं जिनका उपयोग क्रिप्टोकॉर्सेसी के नए लेनदेन को सत्यापित करने, उन्हें ब्लॉकचेन में जोड़ने और नए टोकन निर्मित करने के लिए करती है।
- PoW एक वितरित सर्वसम्मति प्रणाली है जो यह साबित करने के लिए कंप्यूटिंग शक्ति पर निर्भर करती है कि किसी व्यक्ति ने नेटवर्क पर अपने प्रभाव के अनुपात में वैध ब्लॉक बनाने के लिए आवश्यक कार्य किया है।
- PoS यादृच्छिक ढंग से चुने गए सत्यापनकर्ताओं के माध्यम से क्रिप्टोकॉर्सेसी लेनदेन को मान्य करता है। यहाँ, क्रिप्टोकॉर्सेसी के मालिक अपने सिक्कों को स्टेक पर लगा सकते हैं जो उन्हें लेनदेन के नए ब्लॉक की जाँच करने और उन्हें ब्लॉकचेन में जोड़ने का अधिकार देता है। इसे स्टेकिंग की अवधारणा के रूप में जाना जाता है।

पूफ ऑफ स्टेक के लाभ:

- **ऊर्जा दक्षता:** PoS, PoW की तुलना में अधिक ऊर्जा कुशल है, क्योंकि PoS में माइनर्स को जटिल गणितीय समस्याओं को हल करने के लिए शक्तिशाली कंप्यूटरों का उपयोग करने की आवश्यकता नहीं होती है।
- **अनुमापकता:** PoS, PoW की तुलना में अधिक स्केलेबल है, क्योंकि PoS में माइनर्स को जटिल गणितीय समस्याओं को हल करने की आवश्यकता नहीं होती है, यह प्रति सेकंड अधिक लेनदेन संसाधित कर सकता है।
- **सुरक्षा:** PoS, PoW जितना ही सुरक्षित है। ऐसा इसलिए है क्योंकि सत्यापनकर्ताओं को ईमानदारी से व्यवहार करने और ब्लॉकों को सही ढंग से सत्यापित करने के लिए प्रोत्साहित किया जाता है।

पूफ ऑफ स्टेक के नुकसान:

- **केंद्रीकरण:** PoS नेटवर्क के केंद्रीकरण को बढ़ावा दे सकता है। ऐसा इसलिए है क्योंकि जिन सत्यापनकर्ताओं के पास अधिक हिस्सेदारी है, उनके ब्लॉक को मान्य करने के लिए चुने जाने की संभावना अधिक होती है।
- **सुरक्षा:** PoS 51% हमलों के खिलाफ PoW जितना सुरक्षित नहीं है। ऐसा इसलिए है क्योंकि PoS में 51% हमले के लिए केवल 51% हिस्सेदारी पर नियंत्रण की आवश्यकता होती है, जबकि PoW में 51% हमले के लिए माइनिंग हैशरेट के 51% पर नियंत्रण की आवश्यकता होती है।



प्रमुख शब्दावल्याँ

पीयर-टू-पीयर (P2P) नोड, डिजिटल खाता, अनामता, विकेंद्रीकृत तंत्र, पूफ-ऑफ-अर्थोरिटी (PoA)।

आभासी डिजिटल परिसंपत्तियाँ: नॉन-फंजिबल टोकन (NFT)

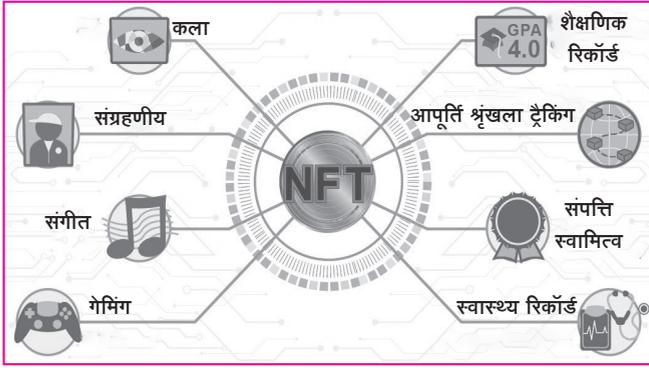
संदर्भ: वित्त मंत्रालय ने आभासी डिजिटल परिसंपत्ति (VDA) व्यवसायों और सेवा प्रदाताओं के लिए धन शोधन विरोधी प्रावधानों को विस्तारित कर दिया है। वर्ष 2022 में, सरकार ने VDA से होने वाली आय पर 30% कर लगाया।

आभासी डिजिटल परिसंपत्तियाँ: नॉन-फंजिबल टोकन (NFT) के विषय में:

- **आभासी डिजिटल परिसंपत्तियाँ (VDA)** मूल्य के डिजिटल या इलेक्ट्रॉनिक प्रतिनिधित्व हैं जो वैध मुद्रा नहीं हैं और किसी भी केंद्रीय बैंक या सरकार द्वारा जारी नहीं किए जाते हैं। VDA का उपयोग भुगतान करने, सामान और सेवाएँ खरीदने या निवेश करने के लिए किया जा सकता है।
- **नॉन-फंजिबल टोकन (NFT)** एक अनूठी डिजिटल संपत्ति है जिसे ब्लॉकचेन पर संगृहीत किया जाता है। NFTs कला, संग्रहणीय वस्तुओं से लेकर इन-गेम आइटम तक किसी भी चीज का प्रतिनिधित्व कर सकते हैं। उन्हें प्रायः क्रिप्टोकॉर्सेसी के साथ खरीदा और बेचा जाता है और उनके मूल्य में बेतहाशा उतार-चढ़ाव हो सकता है।

NFT में निवेश के लाभ:

- **विशिष्टता:** प्रत्येक NFT विशिष्ट होता है, जो इसे किसी भी अन्य टोकन से अलग होता है। यह विशिष्टता डिजिटल संपत्ति में मूल्य शामिल करती है।



- **अविभाज्यता:** NFT को छोटी इकाइयों में विभाजित नहीं किया जा सकता है। ये पूरे टोकन के रूप में मौजूद होते हैं, जिससे उनकी कमी होती है।
- **स्वामित्व और प्रामाणिकता:** NFT स्वामित्व के डिजिटल प्रमाण पत्र के रूप में कार्य करते हैं, जो यह साबित करते हैं कि धारक संबंधित डिजिटल सामग्री का वैध स्वामी है।
- **स्मार्ट अनुबंध:** कई NFT स्मार्ट अनुबंधों, स्व-निष्पादित अनुबंधों का उपयोग करते हैं जिनमें समझौते की शर्तें सीधे कोड में लिखी होती हैं।
- **NFT का मूल्य:** NFT मूल्यवान हैं क्योंकि ये अद्वितीय हैं और उनकी नकल नहीं की जा सकती। ये डिजिटल संपत्ति के स्वामित्व का भी प्रतिनिधित्व करते हैं।
- **NFT के लिए क्रय प्लेटफॉर्म:** कुछ सबसे लोकप्रिय प्लेटफॉर्मों में ओपनसी, रैरिबल और फाउंडेशन शामिल हैं, जहाँ NFT को क्रिप्टोकॉर्सेसी से खरीदा जाता है।
- **रचनात्मक मुद्राकरण:** NFT कलाकारों, रचनाकारों और सामग्री निर्माताओं को पारंपरिक बिचौलियों को दरकिनार करते हुए सीधे अपने काम का मुद्राकरण करने की अनुमति देता है।
- **अंतर-संचालनीयता और क्रॉस-प्लेटफॉर्म एकीकरण:** NFTs को विभिन्न प्लेटफॉर्मों और पारिस्थितिकी प्रणालियों में एकीकृत किया जा सकता है, जिससे निर्बाध परिसंपत्ति विनिमय के नए अवसर पैदा होंगे।
- **बढ़ी हुई संग्रहणीयता और कमी:** NFT विशिष्टता और कमी की भावना पैदा कर सकते हैं, जो संग्राहकों और उत्साही लोगों को आकर्षित करते हैं, और संभावित रूप से डिजिटल परिसंपत्तियों के मूल्य में वृद्धि करते हैं।

NFT से जुड़ी चुनौतियाँ:

नॉन फंजिबल टोकन (NFT) के लोकप्रिय उदाहरण

- **डिजिटल कला:** कलाकार अपनी डिजिटल कलाकृति को टोकनकृत या टोकनाइज कर सकते हैं, जिससे संग्रहकर्ता अद्वितीय कलाकृतियाँ खरीद सकेंगे और उनका स्वामित्व रख सकेंगे।
- **संगीत और वीडियो:** संगीतकार और सामग्री निर्माता सीमित संस्करण NFT जारी कर सकते हैं, जिससे उनके प्रशंसकों को विशेष पहुँच या स्वामित्व मिल सके।
- **आभासी रियल एस्टेट:** कुछ आभासी दुनिया आभासी स्थान के भीतर डिजिटल भूमि या आभासी वस्तुओं के स्वामित्व का प्रतिनिधित्व करने के लिए NFT का उपयोग करती हैं।

- **जटिलता:** NFT के पीछे की तकनीक और उपकरण अभी भी प्रारंभिक अवस्था में हैं।
- **कानूनी और विनियामक चुनौतियाँ:** NFT की दुनिया में कहीं भी कोई मान्यता प्राप्त कानूनी परिभाषा नहीं है।
- **ऊर्जा की उच्च खपत:** इनका पर्यावरण पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है, क्योंकि ये बहुत अधिक ऊर्जा की खपत करते हैं और बहुत अधिक उत्सर्जन करते हैं।
- **अटकलों के प्रति प्रवण:** ये बाजार की अस्थिरता और अटकलों के अधीन हैं, क्योंकि NFT की कीमतों और माँग में तेजी से और अप्रत्याशित रूप से उतार-चढ़ाव हो सकता है।
- **नकली और फर्जी NFT:** फर्जी NFT के कई उदाहरण सामने आए हैं, जो NFT पारिस्थितिकी तंत्र में विश्वास को कम करते हैं और नकली NFT के बारे में चिंताएँ बढ़ाते हैं।

निष्कर्ष: नॉन-फंजिबल टोकन (NFTs) का भविष्य उज्ज्वल है क्योंकि वे स्वामित्व और मूल्य प्रतिनिधित्व में क्रांतिकारी बदलाव लाते हैं, डिजिटल परिसंपत्ति स्वामित्व, प्रामाणिकता सत्यापन तथा कला, गेमिंग और संग्रहणीय वस्तुओं सहित विभिन्न उद्योगों में नए अवसर प्रदान करते हैं।



प्रमुख शब्दावलियाँ

सुरक्षा जोखिम, AML और KYC अनुपालना।

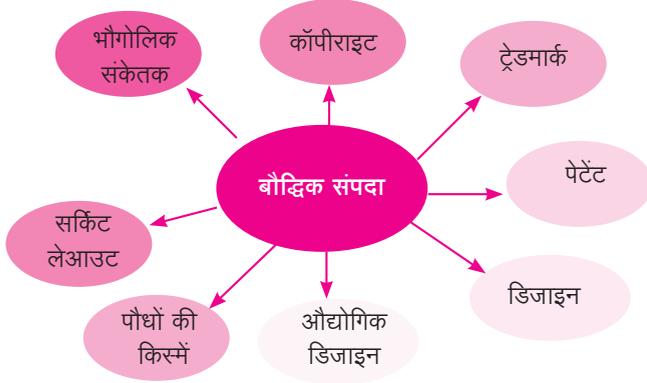
5

बौद्धिक संपदा अधिकारों से संबंधित मुद्दे

भारत में पेटेंट की स्थिति

संदर्भ

वर्ष 2023 में, वैश्विक रूप से पेटेंट के लिए किए जाने वाले आवेदनों में उल्लेखनीय गतिविधि देखी गई, जिसका मुख्य कारण भारत और चीन थे। आर्थिक अनिश्चितताओं के कारण समग्र अंतरराष्ट्रीय आवेदन में मामूली गिरावट के बावजूद, भारत ने 44.6% की वृद्धि के साथ पेटेंट सहयोग संधि (PCT) अनुप्रयोगों में सबसे बड़ी वृद्धि दर्ज की, जो इसके विस्तारित नवाचार पारिस्थितिकी तंत्र को दर्शाता है।



बौद्धिक संपदा अधिकार

(Intellectual Property Rights-IPRs) के बारे में:

- बौद्धिक संपदा अधिकारों के अंतर्गत आविष्कार, साहित्यिक एवं रचनात्मक कृतियाँ, डिजाइन, प्रतीक, नाम और व्यापार में उपयोग किए जाने वाले चित्र जैसे मानसिक कार्य शामिल होते हैं।
- **विशिष्ट अधिकार:** ये अधिकार रचनाकारों को एक निर्दिष्ट अवधि के लिए उनकी रचनाओं का विशेष उपयोग प्रदान करते हैं। **उदाहरण के लिए,** भारत में कॉपीराइट आमतौर पर लेखक के जीवन काल और उनकी मृत्यु के 60 वर्ष बाद तक रहता है, जो दीर्घकालिक सुरक्षा प्रदान करता है और यह सुनिश्चित करता है कि रचनाकार अपने कार्य से लाभान्वित हो सकें।

भारत में IPRs की स्थिति

- वर्ष 2024 के अंतरराष्ट्रीय बौद्धिक संपदा सूचकांक में मूल्यांकन किए गए 55 देशों में भारत 42वें स्थान पर है। इस सूचकांक में अमेरिका शीर्ष पर है।
- IPRs आवेदन दाखिल करने की संख्या वर्ष 2021-22 में 5,68,049 से बढ़कर वर्ष 2022-23 में 6,01,789 हो गई है।

- पेटेंट आवेदन दाखिल करने में 24.64% की वृद्धि देखी गई, जो वर्ष 2021-22 में 66,440 से बढ़कर वर्ष 2022-23 में 80,211 हो गई, जो कुल मिलाकर 5.94% की वृद्धि दर्शाता है।
- पेटेंट परीक्षण का समय वर्ष 2016 में 72 माह से घटाकर वर्तमान में 5-23 माह हो गया है।

भारतीय पेटेंट व्यवस्था के बारे में:

- **पेटेंट:** यह आविष्कार के लिए प्रदान किए गए विशेष अधिकारों का एक समूह है, चाहे वह एक उत्पाद हो या प्रक्रिया जो किसी कार्य को पूरा करने के लिए एक नया दृष्टिकोण प्रस्तुत करता है या किसी समस्या के लिए एक अभिनव तकनीकी समाधान प्रस्तुत करता है।
- **भारतीय पेटेंट अधिनियम, 1970:** यह अधिनियम भारतीय पेटेंट को नियंत्रित करता है। अधिनियम के तहत, यदि आविष्कार निम्नलिखित मानदंडों को पूरा करता है तो उसे पेटेंट प्रदान किया जाता है:
 - यह नवीन होना चाहिए।
 - इसमें आविष्कारिक कदम होना चाहिए या यह गैर-स्पष्ट नहीं होना चाहिए।
 - यह औद्योगिक अनुप्रयोग में सक्षम होना चाहिए।
 - इस पर पेटेंट अधिनियम, 1970 की धारा 3 और 4 के प्रावधान लागू नहीं होने चाहिए।
- **IPRs-संबंधित सम्मेलन:** भारत कई IPRs संबंधित सम्मेलनों का भी हस्ताक्षरकर्ता है, जिसमें बर्न कन्वेंशन, बुडापेस्ट संधि, औद्योगिक संपत्ति के संरक्षण के लिए पेरिस कन्वेंशन और पेटेंट सहयोग संधि (PCT) शामिल हैं, जो विभिन्न पेटेंट-संबंधी मुद्दों को नियंत्रित करते हैं।

बौद्धिक संपदा अधिकारों की आवश्यकता:

- **नवाचार को प्रोत्साहन:** बौद्धिक संपदा अधिकार (IPR) रचनाकारों को विशेष अधिकार प्रदान करके, अनुसंधान, विकास और आविष्कारशील प्रयासों के लिए अनुकूल वातावरण को बढ़ावा देकर नवाचार को प्रोत्साहित करते हैं।
- **आर्थिक विकास और प्रतिस्पर्द्धात्मकता:** बौद्धिक संपदा का संरक्षण निवेश को प्रोत्साहित करता है, आर्थिक विकास को प्रोत्साहित करता है और वैश्विक बाजार में देश की प्रतिस्पर्द्धात्मकता को बढ़ाता है।
- **रचनात्मकता तथा सांस्कृतिक विकास को बढ़ावा:** IPR रचनात्मक कार्यों को संरक्षण प्रदान करते हैं साथ ही कलात्मक अभिव्यक्ति, सांस्कृतिक संरक्षण और विविध बौद्धिक गतिविधियों के विकास को बढ़ावा देते हैं।
- **तकनीकी प्रगति:** पेटेंट और कॉपीराइट आविष्कारकों और रचनाकारों को उनके योगदान के संरक्षण हेतु एक रूपरेखा प्रदान करके, विभिन्न क्षेत्रों में प्रगति को बढ़ावा देकर तकनीकी प्रगति को बढ़ावा देते हैं।

- **निवेश आकर्षित करना:** एक सशक्त IPR ढाँचा निवेशकों को यह आश्वासन देकर निवेश आकर्षित करता है कि उनकी बौद्धिक संपदा सुरक्षित रहेगी, जिससे अनुसंधान एवं विकास पहल के लिए धन में वृद्धि होती है।

भारत में पेटेंट आवेदन करने से जुड़ी चुनौतियाँ

- **मात्रा बनाम गुणवत्ता:** निम्न-गुणवत्ता वाले पेटेंट का प्रचलन एक चक्र को कायम रखता है जिसके तहत पेटेंट धारकों को निम्न-गुणवत्ता वाले पेटेंट दाखिल करना जारी रखने के लिए प्रोत्साहित किया जाता है। इस प्रवृत्ति को “पेटेंट विरोधाभास” कहा जाता है।
- **पेटेंट मंजूरी में दक्षता का अभाव:** भारत में पेटेंट को कुशलतापूर्वक प्रदान की क्षमता का अभाव है। कुशल जनशक्ति की कमी और भारी बैकलॉग के कारण पेटेंट जारी करने में अत्यधिक समय लगता है।
- **उद्यम पूँजी वित्तपोषण में गिरावट:** लगातार अनिश्चितता दुनिया भर के इनोवेशन इकोसिस्टम पर बोझ बनी हुई है, जिससे विभिन्न क्षेत्रों में वीसी (वेंचर कैपिटल) फंडिंग में गिरावट आ रही है।
- **बौद्धिक संपदा संरक्षण और प्रवर्तन:** वर्ष 2023 की अमेरिकी व्यापार प्रतिनिधित्व कार्यालय (USTR) की विशेष 301 रिपोर्ट के अनुसार, बौद्धिक संपदा (IP) संरक्षण और प्रवर्तन में महत्वपूर्ण चुनौतियों के कारण भारत प्राथमिकता निगरानी सूची (Priority Watch List) में बना हुआ है। इन चुनौतियों में ऑनलाइन चोरी की उच्च दर, ट्रेडमार्क विरोधों में व्यापक बकाया और व्यापार रहस्यों (Trade Secrets) की रक्षा के लिए अपर्याप्त कानूनी साधन शामिल हैं।
- **लैंगिक असमानता:** वर्ष 2023 USTR स्पेशल 301 रिपोर्ट के अनुसार, IP सुरक्षा और प्रवर्तन में महत्वपूर्ण चुनौतियों के कारण भारत प्राथमिकता निगरानी सूची में बना हुआ है। इन चुनौतियों में ऑनलाइन चोरी की उच्च दर, ट्रेडमार्क विरोधों में व्यापक बैकलॉग और व्यापार रहस्यों की रक्षा के लिए अपर्याप्त कानूनी साधन शामिल हैं।

आगे की राह

- **चीन के पेटेंट दृष्टिकोण से सीख:** अब ध्यान यह सुनिश्चित करने पर केंद्रित होना चाहिए कि दिया गया प्रत्येक पेटेंट एक वास्तविक और महत्वपूर्ण नवाचार का प्रतिनिधित्व करता है।
- **पेटेंट गुणवत्ता का विश्लेषण:** भारत को पेटेंट कार्यालय के मुख्य वैज्ञानिक सलाहकार के तत्वावधान में संभवतः पेटेंट गुणवत्ता का विश्लेषण करना चाहिए।
- **जागरूकता बढ़ाना:** घरेलू पेटेंट आवेदन को और बढ़ावा देने के लिए, बौद्धिक संपदा के बारे में जागरूकता उत्पन्न करने और बढ़ाने में विभिन्न हितधारकों के बीच साझेदारी महत्वपूर्ण होगी।
 - उदाहरण के लिए, राष्ट्रीय आईपी जागरूकता मिशन (NIPAM) का लक्ष्य 10 लाख छात्रों को बौद्धिक संपदा और उसके अधिकारों के बारे में जागरूकता प्रदान करना है।

- **AI की सुरक्षा के लिए विनियमन का परिचय:** भारतीय पेटेंट अधिनियम, 1970 और न ही कॉपीराइट अधिनियम, 1957 कृत्रिम बुद्धिमत्ता द्वारा आविष्कार, लेखकत्व और स्वामित्व की सुविधा प्रदान करने के लिए अच्छी तरह से सुसज्जित हैं।

राष्ट्रीय IPR नीति के तहत सरकारी पहल:

IP कार्यालयों का आधुनिकीकरण और डिजिटलीकरण

IP कार्यालयों के कामकाज और प्रदर्शन में सुधार के साथ-साथ कार्य प्रवाह प्रक्रिया को सुव्यवस्थित करना।

आवेदन शुल्क में कमी

स्टार्टअप, MSMEs और शैक्षिक संस्थानों को पेटेंट आवेदन करने को प्रोत्साहित करने के लिए आवेदन शुल्क में कमी।

त्वरित जाँच

आवेदकों की कुछ श्रेणियों, जैसे स्टार्टअप, छोटी संस्थाएँ, महिला आविष्कारकों के लिए पेटेंट के शीघ्र अनुदान के लिए।

राष्ट्रीय बौद्धिक संपदा (IP) पुरस्कार

यह सम्मान उनके IP निर्माण और व्यावसायीकरण के लिए शीर्ष उपलब्धि हासिल करने वालों को पहचानने और पुरस्कृत करने के लिए हर वर्ष प्रदान किया जाता है।

पेटेंट सुविधा कार्यक्रम

पेटेंट योग्य नवाचारों की खोज करने और पेटेंट दाखिल करने और प्राप्त करने में पूर्ण वित्तीय, तकनीकी और कानूनी सहायता प्रदान करने के लिए इसे नया रूप दिया गया है।



प्रमुख शब्दावलिियाँ

कॉपीराइट, IP इंडेक्स पेटेंट, इनोवेशन, NIPAM, भारतीय पेटेंट अधिनियम, 1970।

विगत वर्षों के प्रश्न

- वैश्वीकृत संसार में, बौद्धिक सम्पदा अधिकारों का महत्त्व हो जाता है और वे मुकद्दमेबाजी का एक स्रोत हो जाते हैं। कॉपीराइट, पेटेंट और व्यापार गुप्तियों के बीच मोटे तौर पर विभेदन कीजिए। (2014)
- भारतीय एकस्व अधिकार नियम (Patent Law) 1970 की धारा 3(d) में वर्ष 2005 में बलात् संशोधन कराने वाली परिस्थितियों को स्पष्ट करते हुए, यह विवेचना कीजिए कि इसके कारण सर्वोच्च न्यायालय ने नावराटिस की ग्लाइविक (Glivec) के एकस्व अधिकार आवेदन को किस प्रकार अस्वीकार किया। (2013)

6

वैकल्पिक ऊर्जा प्रौद्योगिकी

परमाणु ऊर्जा

परमाणु ऊर्जा: परमाणु ऊर्जा अभिक्रिया के दौरान निकलने वाली ऊर्जा है, विशेष रूप से परमाणु विखंडन और परमाणु संलयन जैसी अभिक्रियाओं के माध्यम से। इन अभिक्रियाओं से परमाणु के नाभिक से भारी मात्रा में ऊर्जा निर्मुक्त होती है।

भारत में परमाणु ऊर्जा की स्थिति

- **पाँचवाँ सबसे बड़ा स्रोत:** गैस, कोयला, जलविद्युत और पवन ऊर्जा के बाद परमाणु ऊर्जा भारत में विद्युत उत्पादन का पाँचवाँ सबसे बड़ा स्रोत है।
- **क्षमता:** वर्ष 2024 तक, भारत लगभग 7,480 मेगावाट की स्थापित क्षमता के साथ 8 परमाणु ऊर्जा स्टेशनों में स्थित 23 परमाणु रिएक्टरों का संचालन करता है।
- **परमाणु ऊर्जा की हिस्सेदारी:** वित्तीय वर्ष 2022-23 के लिए कुल विद्युत उत्पादन में परमाणु ऊर्जा की हिस्सेदारी 1.6% थी।
- **भविष्य की योजनाएँ:** भारत का लक्ष्य वर्ष 2070 तक शुद्ध शून्य उत्सर्जन प्राप्त करने की अपनी प्रतिबद्धता के हिस्से के रूप में वर्ष 2030 तक अपनी परमाणु ऊर्जा उत्पादन क्षमता को तीन गुना करना है। हाल के परिवर्द्धन में काकरापार में दो स्वदेशी रूप से डिजाइन किए गए 700 मेगावाट के दबावयुक्त भारी जल रिएक्टर शामिल हैं, जिसमें वर्ष 2031 तक 18 और रिएक्टर को शामिल किए जाने की योजना है।

परमाणु ऊर्जा के लाभ:

- **कम ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन:** परमाणु ऊर्जा उत्पादन जीवाश्म ईंधन की तुलना में निम्न स्तर का ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन उत्पन्न करता है। यह कम कार्बन वाली विद्युत का एक महत्वपूर्ण स्रोत प्रदान करके जलवायु परिवर्तन को कम करने में योगदान देता है।
- **उच्च ऊर्जा घनत्व:** परमाणु ऊर्जा में उच्च ऊर्जा घनत्व होता है, जिसका अर्थ है कि परमाणु ईंधन की थोड़ी-सी मात्रा बहुत बड़ी मात्रा में ऊर्जा का उत्पादन कर सकती है। यह विद्युत उत्पन्न करने के लिए आवश्यक ईंधन की मात्रा के मामले में परमाणु ऊर्जा संयंत्रों को कुशल बनाता है।
- **बेसलोड ऊर्जा स्रोत:** परमाणु ऊर्जा विद्युत का एक स्थिर और विश्वसनीय स्रोत प्रदान करती है, जो बेसलोड माँग को पूरा करने के लिए उपयुक्त है। कुछ नवीकरणीय स्रोतों के विपरीत, परमाणु ऊर्जा मौसम की स्थिति पर निर्भर नहीं है और लगातार कार्य कर सकती है।
- **ऊर्जा सुरक्षा:** परमाणु ऊर्जा, ऊर्जा के क्षेत्र में विविधता लाकर ऊर्जा सुरक्षा में योगदान करती है। यह जीवाश्म ईंधन के आयात पर निर्भरता को कम करता है और ऊर्जा के मूल्य को स्थिर करने में सहयोग करता है।

भारत का परमाणु

ऊर्जा कार्यक्रम

परमाणु ऊर्जा आयोग (AEC) की स्थापना वर्ष 1948 में **होमी जे. भाभा** के नेतृत्व में हुई थी।

परमाणु ऊर्जा प्रतिष्ठान की स्थापना वर्ष 1954 में हुई, जिसे अब **भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (BARC)** के नाम से जाना जाता है।

भारत का पहला परमाणु ऊर्जा संयंत्र वर्ष 1969 में **तारापुर, महाराष्ट्र** में शुरू किया गया था।

वर्ष 1974 और वर्ष 1998 में आयोजित पोखरण परीक्षण, भारत की परमाणु क्षमताओं का प्रदर्शन था।

भारत का त्रिस्तरीय परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम

चरण-I:

दाबयुक्त भारी जल रिएक्टर (PHWR): इस चरण में, प्राकृतिक यूरेनियम का उपयोग PHWR में ईंधन के रूप में किया जाता है। **यूरेनियम-235 आइसोटोप ऊर्जा** उत्पन्न करने के लिए विखंडन से गुजरता है, जबकि **यूरेनियम-238 आइसोटोप प्लूटोनियम-239** का उत्पादन करने के लिए **न्यूट्रॉन** को अवशोषित करता है।

चरण-II:

फास्ट ब्रीडर रिएक्टर (FBR): दूसरे चरण में पहले चरण से प्राप्त **प्लूटोनियम-239 का उपयोग** ईंधन के रूप में किया जाता है। ये रिएक्टर खपत से अधिक ईंधन उत्पन्न करते हैं। फास्ट ब्रीडर रिएक्टर प्रथम चरण में प्रयुक्त ईंधन के पुनर्प्रसंस्करण से प्राप्त **प्लूटोनियम-239** और प्राकृतिक यूरेनियम का प्रयोग करता है।

चरण-III:

थोरियम आधारित रिएक्टर: अंतिम चरण में, **थोरियम-232** को एक रिएक्टर में **यूरेनियम-233** में परिवर्तित किया जाता है। **यूरेनियम-233** तब ईंधन के रूप में काम करेगा।

- **निम्न भूमि पदचिह्न:** कुछ नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों की तुलना में परमाणु ऊर्जा संयंत्रों को अपेक्षाकृत छोटे भूमि खंडों की आवश्यकता होती है। यह ऊर्जा बुनियादी ढाँचे के लिए सीमित उपलब्ध भूमि वाले खंडों में लाभदायक हो सकता है।
- **दशकों हेतु ईंधन आपूर्ति:** यूरेनियम, परमाणु रिएक्टरों के लिए प्राथमिक ईंधन, अपेक्षाकृत प्रचुर मात्रा में उपलब्ध है और उन्नत रिएक्टर प्रौद्योगिकियों तथा कुशल ईंधन रीसाइक्लिंग के माध्यम से विस्तारित उपयोग की क्षमता है।

परमाणु ऊर्जा के दुष्परिणाम

- **रेडियोधर्मी अपशिष्ट:** परमाणु ऊर्जा की सबसे महत्वपूर्ण चुनौतियों में से एक रेडियोधर्मी अपशिष्ट का उत्पादन है। उच्च-स्तरीय रेडियोधर्मी अपशिष्ट का प्रबंधन और निपटान दीर्घकालिक पर्यावरणीय तथा सुरक्षा संबंधी चिंताएँ पैदा करता है।

- **परमाणु दुर्घटनाएँ:** वर्ष 1986 में चेर्नोबिल आपदा और वर्ष 2011 में फुकुशिमा दाइची परमाणु आपदा जैसी घटनाएँ परमाणु ऊर्जा संयंत्रों से जुड़े संभावित खतरों को उजागर करती हैं।
- **परमाणु प्रसार जोखिम:** परमाणु प्रौद्योगिकी के विस्तार से परमाणु हथियारों के प्रसार का खतरा बढ़ जाता है। परमाणु प्रौद्योगिकी की दोहरे उपयोग की प्रकृति यह सुनिश्चित करना चुनौतीपूर्ण बनाती है कि परमाणु सामग्री का उपयोग विशेष रूप से शांतिपूर्ण उद्देश्यों के लिए किया जाता है।
- **उच्च प्रारंभिक लागत:** परमाणु ऊर्जा संयंत्रों के निर्माण में उच्च प्रारंभिक पूँजी लागत शामिल होती है। इसके अतिरिक्त, परमाणु सुविधाओं की योजना बनाने, अनुमति देने और निर्माण करने में लगने वाला समय लंबा हो सकता है।
- **सीमित ईंधन उपलब्धता:** हालाँकि, वर्तमान में यूरेनियम प्रचुर मात्रा में उपलब्ध है, लेकिन इसकी दीर्घकालिक उपलब्धता को लेकर चिंताएँ भी विद्यमान हैं। जैसे-जैसे परमाणु ऊर्जा की माँग बढ़ती है, ईंधन की सतत और लागत प्रभावी आपूर्ति प्राप्त करना अधिक चुनौतीपूर्ण हो सकता है।
- **परमाणु ऊर्जा संयंत्रों को बंद करना:** परमाणु ऊर्जा संयंत्रों को उनके परिचालन जीवन के अंत में बंद करना एक जटिल और महँगी प्रक्रिया है। पर्यावरणीय प्रभावों को कम करने के लिए उचित सेवानिवृत्ति के साथ-साथ संयंत्रों में व्यापक सुधार की आवश्यकता है।

परमाणु ऊर्जा संयंत्रों से उत्पादन बढ़ाने के लिए किए गए उपाय:

- अंतरराष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी (IAEA) के सुरक्षा उपायों के तहत कई देशों के साथ ईंधन आपूर्ति अनुबंधों का समापन और घरेलू स्रोतों से ईंधन आपूर्ति में वृद्धि करना।
- परमाणु क्षति के लिए दायित्व (CLND) अधिनियम, 2010 से संबंधित मुद्दों का समाधान और भारतीय परमाणु बीमा पूल का निर्माण करना।
- सार्वजनिक क्षेत्र की कंपनियों के संयुक्त उद्यमों को परमाणु ऊर्जा परियोजनाएँ स्थापित करने में सक्षम बनाने के लिए परमाणु ऊर्जा अधिनियम, 1962 में संशोधन करना।
- प्रो-एक्टिव गवर्नेंस और समय पर कार्यान्वयन “प्रगति” प्लेटफॉर्म के माध्यम से उन्नत परियोजना निगरानी करना।
- परमाणु प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में प्रशिक्षण के लिए ग्लोबल सेंटर फॉर न्यूक्लियर एनर्जी पार्टनरशिप को प्रोत्साहन देना।

भारत के परमाणु कार्यक्रम में हालिया विकास

- **काकरापार परमाणु ऊर्जा परियोजना:** गुजरात में 700 मेगावाट क्षमता वाली केएपीपी-4 की चौथी इकाई ने नियंत्रित विखंडन श्रृंखला अभिक्रिया शुरू की और एक निर्णायक स्तर को प्राप्त किया अर्थात् प्रत्येक विखंडन अभिक्रिया पर्याप्त संख्या में न्यूट्रॉन का उत्सर्जन करती है जो अभिक्रिया की एक सतत श्रृंखला को बनाए रखती है।
 - यह दाबयुक्त भारी जल रिएक्टर (Pressurised Heavy Water Reactor-PHWR) का सबसे बड़ा स्वदेशी रूप से विकसित संस्करण है।
 - PHWR प्राकृतिक यूरेनियम को ईंधन के रूप में और भारी जल को मंदक के रूप में उपयोग करते हैं।
- **कलपक्कम पावर प्लांट:** हाल ही में, प्रधानमंत्री ने चेन्नई के कलपक्कम में स्थित परमाणु संयंत्र में भारत के स्वदेशी 500 मेगावाट के प्रोटोटाइप फास्ट ब्रीडर रिएक्टर (PFBR) के लिए कोर लोडिंग का निरक्षण किया।
 - यह भारत की तीन-चरणीय परमाणु ऊर्जा रणनीति में चरण-II की शुरुआत का प्रतीक है।

- PFBR एक परमाणु रिएक्टर है जो खपत से अधिक परमाणु ईंधन का उत्पादन करता है, जो इसे भारत के तीन-चरण परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम का एक प्रमुख घटक बनाता है।
- चरण-II, जिसमें PFBR शामिल है, थोरियम ईंधन का उपयोग करने की दिशा में संक्रमण के लिए महत्वपूर्ण है।

तीव्र प्रजनक रिएक्टर (Fast Breeder Reactor-FBR) के बारे में

यह एक प्रकार का परमाणु संयंत्र है जो यूरेनियम-238 के विखंडन के लिए तीव्र गति वाले न्यूट्रॉन का उपयोग करता है (पारंपरिक परमाणु रिएक्टरों के विपरीत जो धीमी गति वाले न्यूट्रॉन का उपयोग करते हैं)। शब्द “ब्रीडर” का तात्पर्य इन रिएक्टरों की खपत से अधिक विखंडनीय सामग्री का उत्पादन करने की क्षमता से है।

फास्ट ब्रीडर के लाभ:

- **उन्नत ईंधन दक्षता:** ईंधन जीवन और दक्षता बढ़ाने के लिए FBR यूरेनियम-238 या थोरियम, जो प्रचुर मात्रा में उपलब्ध हैं, का उपयोग करके खपत से अधिक ईंधन पैदा करने में सक्षम हैं।
- **न्यूनतम परमाणु अपशिष्ट:** FBR लंबे समय तक रहने वाले रेडियोधर्मी अपशिष्ट की मात्रा को काफी कम कर देता है, जिससे व्यापक अपशिष्ट भंडारण सुविधाओं की आवश्यकता कम हो जाती है।
- **ऊर्जा सुरक्षा:** आंतरिक रूप से ईंधन उत्पन्न करने की इनकी क्षमता के कारण, FBR में ईंधन भरने की कम आवश्यकता होती है, जो बाह्य ईंधन आपूर्ति पर निर्भरता कम करती है और लॉजिस्टिक्स को सरल बनाती है।
- **तकनीकी आत्मनिर्भरता:** PFBR का विकास पूरी तरह से स्वदेशी है, जो स्थानीय उद्योग की भागीदारी को बढ़ावा देता है और भारत की आत्मनिर्भरता पहल के साथ संरेखित है।
- **उन्नत सुरक्षा उपाय:** अपनी जटिल तकनीक के बावजूद, FBR में आपात स्थिति को प्रभावी ढंग से संभालने के लिए स्वचालित शटडाउन सुविधाओं सहित कई सुरक्षा प्रणालियाँ शामिल हैं।

निष्कर्ष:

भारत में परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम एक जटिल और चुनौतीपूर्ण प्रयास है। हालाँकि, इस कार्यक्रम में भारत की ऊर्जा सुरक्षा और आर्थिक विकास में महत्वपूर्ण योगदान देने की क्षमता है।



प्रमुख शब्दावलि

परमाणु विखंडन और परमाणु संलयन, ग्रीनहाउस गैस, ऊर्जा घनत्व, परमाणु क्षति के लिए नागरिक दायित्व (CLND) अधिनियम, PFBR, तीन चरण की परमाणु ऊर्जा रणनीति।

विगत वर्षों के प्रश्न

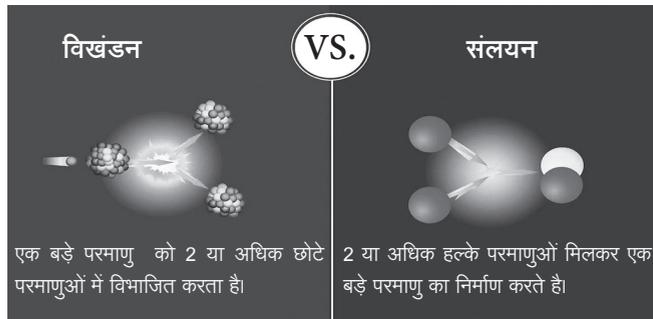
- ऊर्जा की बढ़ती हुई जरूरतों के परिप्रेक्ष्य में क्या भारत को अपने नाभिकीय ऊर्जा कार्यक्रम का विस्तार करना जारी रखना चाहिए? नाभिकीय ऊर्जा से संबंधित तथ्यों एवं भयों की विवेचना कीजिए। (2018)
- भारत में नाभिकीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी की संवृद्धि और विकास का विवरण प्रस्तुत कीजिए। भारत में तीव्र प्रजनक रिएक्टर कार्यक्रम का क्या लाभ है? (2017)

नाभिकीय संलयन

परिचय: नाभिकीय संलयन दो हल्के परमाणु नाभिकों को मिलाकर एक भारी नाभिक बनाने की प्रक्रिया है, जिससे बड़ी मात्रा में ऊर्जा निर्मुक्त होती है।

नाभिकीय संलयन की प्रक्रिया:

- **नाभिकीय संलयन** की प्रक्रिया तब शुरू होती है जब दो नाभिक इतने करीब आ जाते हैं कि प्रबल नाभिकीय बल उनके नाभिकों में प्रोटॉन के प्रतिकर्षण बल पर हावी हो जाता है। ऐसा होने पर, **नाभिक आपस में मिलकर एक नए नाभिक का निर्माण करते हैं।**
- **नए नाभिक का द्रव्यमान मूल नाभिक के द्रव्यमान के योग से कम होता है।** द्रव्यमान में हुआ यह अंतर ऊर्जा में बदला जाता है, जैसा कि आइंस्टीन के प्रसिद्ध समीकरण $E = MC^2$ से पता चलता है।
- **नाभिकीय संलयन प्रक्रिया से ही सूर्य और अन्य तारे ऊर्जा प्राप्त करते हैं।**



संलयन ऊर्जा के लाभ:

- **प्रचुर ऊर्जा:** संलयन ऊर्जा में हाइड्रोजन जैसे हल्के परमाणु नाभिक के संलयन का उपयोग करके वस्तुतः असीमित ऊर्जा प्रदान करने की क्षमता होती है।
- **पर्यावरण मित्रता:** यह कोई ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन या लंबे समय तक रहने वाले रेडियोधर्मी अपशिष्ट का उत्पादन नहीं करता है, जो इसे जीवाश्म ईंधन और विखंडन-आधारित विद्युत उत्पादन का एक स्वच्छ और संधारणीय विकल्प बनाता है।
- **अंतर्निहित सुरक्षा:** संलयन रिएक्टरों में अंतर्निहित सुरक्षा विशेषताएँ होती हैं, क्योंकि संलयन प्रक्रिया **स्व-सीमित** होती है और ईंधन आपूर्ति को आसानी से रोका जा सकता है।
- **संसाधन उपलब्धता:** ड्यूटेरियम और लिथियम जैसे संलयन ईंधन, पृथ्वी के महासागरों में व्यापक रूप से उपलब्ध हैं और बड़ी मात्रा में सुलभ हैं।

संलयन ऊर्जा की चुनौतियाँ:

- **तापमान और रोकथाम:** परमाणु संलयन प्राप्त करने में करोड़ों डिग्री सेल्सियस पर प्लाज्मा अवस्था को बनाए रखना शामिल है, जो एक प्रमुख चुनौती है।
- **प्लाज्मा स्थिरता:** निरंतर संलयन अभिक्रियाओं के लिए स्थिर प्लाज्मा परिस्थितियों को बनाए रखना महत्वपूर्ण है। प्लाज्मा अस्थिरता, जैसे व्यवधान और अशांति, संलयन प्रक्रिया को बाधित कर सकती है।
- **ऊर्जा संतुलन:** संलयन से शुद्ध ऊर्जा लाभ प्राप्त करना चुनौतीपूर्ण है; संलयन शुरू करने और बनाए रखने के लिए ऊर्जा इनपुट प्रतिक्रियाओं द्वारा उत्पादित ऊर्जा से कम होना चाहिए।

- **सामग्री और घटक जीवनकाल:** संरचनात्मक अखंडता बनाए रखते हुए संलयन रिएक्टरों में अत्यधिक तापमान, विकिरण और न्यूट्रॉन बमबारी का सामना करने वाली सामग्री विकसित करना एक महत्वपूर्ण चुनौती है।
- **लागत और मापनीयता:** लागत प्रभावी संलयन प्रौद्योगिकियों का विकास करना तथा उन्हें वाणिज्यिक विद्युत उत्पादन हेतु विस्तारित करना एक बड़ी चुनौती है।
- **अपशिष्ट प्रबंधन:** यद्यपि संलयन अभिक्रियाएँ विखंडन की तुलना में कम लंबे समय तक रहने वाले रेडियोधर्मी अपशिष्ट उत्पन्न करती हैं, फिर भी किसी भी संलयन रिएक्टर अपशिष्ट का प्रबंधन और उसका सुरक्षित निपटान करना अभी भी महत्वपूर्ण है।

निष्कर्ष: संलयन ऊर्जा दुनिया के लिए ऊर्जा का स्वच्छ, सुरक्षित और प्रचुर स्रोत प्रदान करने की क्षमता वाला एक आशाजनक नया स्रोत है। हालाँकि, अभी भी कई चुनौतियाँ हैं जिन्हें संलयन रिएक्टरों को व्यावसायिक रूप से व्यवहार्य बनाने से पहले दूर करने की आवश्यकता है। निरंतर अनुसंधान एवं विकास के साथ, यह संभव है कि निकट भविष्य में संलयन ऊर्जा एक वास्तविकता बन जाएगी।

अतिरिक्त जानकारी

- **दक्षिण कोरिया:** 100 मिलियन डिग्री सेल्सियस से अधिक तापमान पर परमाणु संलयन अभिक्रिया 30 सेकंड तक चली।
- **चीन:** संलयन अभिक्रिया पर आधारित चीन के “कृत्रिम सूर्य” ने सात मिनट तक अत्यधिक गर्म प्लाज्मा उत्पन्न कर सारे रिकॉर्ड तोड़ दिए।
- **भारत और अंतरराष्ट्रीय थर्मोन्यूक्लियर प्रायोगिक रिएक्टर (ITER):** संलयन ऊर्जा के विकास में ITER के महत्व को पहचानते हुए, भारत ने मौजूदा छह भागीदारों के साथ, एक समान भागीदार के रूप में परियोजना में शामिल होने की इच्छा व्यक्त की।



प्रमुख शब्दावलि

संलयन, विखंडन, प्लाज्मा स्थिरता, कृत्रिम सूर्य।

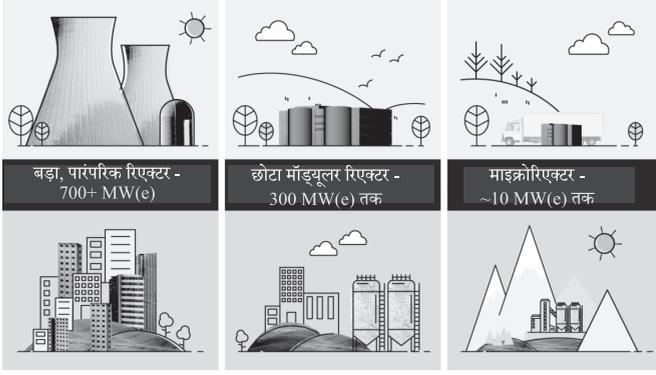
स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर

(SMALL MODULAR REACTORS-SMRS)

परिचय: छोटे मॉड्यूलर रिएक्टर (SMRs) उन्नत परमाणु रिएक्टर हैं जिनकी विद्युत उत्पादन क्षमता 30 मेगावाट से लेकर 300+ मेगावाट तक होती है और ये पर्याप्त मात्रा में निम्न-कार्बन विद्युत उत्पन्न करने में सक्षम होते हैं।

स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर की विशेषताएँ

- स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर को फैक्ट्री-निर्मित और **साइट पर असेंबल** करने के लिए डिजाइन किया गया है, जो आसान प्रस्तरण और स्केलेबिलिटी प्रदान करता है।
- स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर सुरक्षा बढ़ाने और जोखिमों को कम करने के लिए **निष्क्रिय सुरक्षा सुविधाओं** और उन्नत प्रौद्योगिकियों का उपयोग करते हैं।
- ये रिएक्टर **बिना ईंधन भरे लंबे समय तक कार्य कर सकते हैं** और इनकी परिचालन तथा रखरखाव लागत कम होती है।



बड़ा, पारंपरिक रिएक्टर - 700+ MW(e)

छोटा मॉड्यूलर रिएक्टर - 300 MW(e) तक

माइक्रोरिएक्टर - ~10 MW(e) तक

स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर के लाभ

- **लचीलापन और विस्तार क्षमता:** स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर को विभिन्न स्थानों पर स्थापित किया जा सकता है, जिसमें दूरदराज के क्षेत्र या सीमित बुनियादी ढाँचे वाले स्थान शामिल होते हैं।
- **उन्नत सुरक्षा:** स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर अपनी सुरक्षा सुविधाओं को बढ़ाने के लिए निष्क्रिय शीतलन प्रणाली, गुरुत्वाकर्षण और संवहन जैसी प्राकृतिक शक्तियों पर निर्भरता और सरलीकृत डिजाइन का उपयोग करते हैं।
- **सामर्थ्य:** स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर सीमित पूँजी संसाधनों वाले विकासशील देशों को लाभान्वित कर सकते हैं, क्योंकि इसे बड़े रिएक्टरों की तुलना में कम प्रारंभिक निवेश की आवश्यकता होती है।
- **ग्रिड लचीलापन:** स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर वितरित विद्युत उत्पादन प्रदान करके ग्रिड स्थिरता और लचीलेपन में योगदान कर सकते हैं। हाइब्रिड ऊर्जा प्रणाली बनाने के लिए उन्हें नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों के साथ जोड़ा जा सकता है।

निहितार्थ और चुनौतियाँ

- **नियामक ढाँचा:** सुरक्षा सुनिश्चित करने, अपशिष्ट प्रबंधन और सुरक्षा चिंताओं को दूर करने के लिए स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर के लिए विशिष्ट नियम और लाइसेंसिंग ढाँचे का विकास करना महत्वपूर्ण है।
- **लाइसेंसिंग चुनौतियाँ:** नई विकसित स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर प्रौद्योगिकियों को मौजूदा लाइसेंसिंग प्रक्रिया में समायोजित करना मुश्किल हो सकता है।
- **सार्वजनिक स्वीकृति:** परमाणु ऊर्जा, सुरक्षा चिंताओं और अपशिष्ट प्रबंधन मुद्दों के बारे में सार्वजनिक धारणा स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर की स्वीकृति और प्रस्तारण को प्रभावित कर सकती है।
- **भंडारण और निपटान:** यहाँ तक कि स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर भी खर्च किए गए ईंधन से रेडियोधर्मी अपशिष्ट उत्पन्न करते हैं और इसके लिए खर्च किए गए ईंधन के भंडारण और निपटान की सुविधा की आवश्यकता होती है।
- **प्रौद्योगिकी विकास:** स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर डिजाइन, दक्षता और सुरक्षा सुविधाओं में सुधार के लिए निरंतर अनुसंधान एवं विकास आवश्यक है।

निष्कर्ष: स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर कई मामलों में महत्वपूर्ण हैं, जिसमें कम लागत, कम निर्माण समय, लचीलापन, सुरक्षा और स्थिरता शामिल है। हालाँकि, स्मॉल मॉड्यूलर रिएक्टर के साथ कई चुनौतियाँ भी जुड़ी हुई हैं, जिनमें विनियमन, सार्वजनिक स्वीकृति और विकास जोखिम शामिल हैं।



प्रमुख शब्दावल्याँ

स्केलेबिलिटी, मॉड्यूलर रिएक्टर, अप्रसार, ग्रिड लचीलापन।

राष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन मिशन

संदर्भ: राष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन मिशन के तहत हाल ही में हिमाचल प्रदेश के नाथपा झाकड़ी हाइड्रो पावर स्टेशन में भारत की पहली बहुउद्देशीय हरित हाइड्रोजन पायलट परियोजना का उद्घाटन किया गया।

राष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन मिशन

(National Green Hydrogen Mission-NGHM) के बारे में

- यह भारत में हरित हाइड्रोजन के उत्पादन और उपयोग को बढ़ावा देने के लिए सरकार के नेतृत्व वाली एक पहल है।
- जल को हाइड्रोजन और ऑक्सीजन में विभाजित करने के लिए सौर और पवन जैसे नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों का उपयोग करके हरित हाइड्रोजन का उत्पादन किया जाता है।

उद्देश्य

- वर्ष 2030 तक भारत में लगभग **125 GW** की नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता जोड़ने के साथ-साथ प्रति वर्ष कम-से-कम **5 MMT (मिलियन मीट्रिक टन)** की हरित हाइड्रोजन उत्पादन क्षमता विकसित करना।
- इसका लक्ष्य **कुल निवेश का 8 लाख करोड़ रुपये** से अधिक प्राप्त करना और छह लाख रोजगार सृजन करना है।
- **जीवाश्म ईंधन के आयात में संचयी रूप से 1 लाख करोड़ रुपये से अधिक की कमी** आई और वार्षिक ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में लगभग **50 मीट्रिक टन की कमी** आई है।

मिशन के उप-घटक

- **ग्रीन हाइड्रोजन ट्रांजिशन प्रोग्राम (Strategic Interventions for Green Hydrogen Transition Programme-SIGHT) के लिए रणनीतिक हस्तक्षेप:** इसके तहत इलेक्ट्रोलाइजर के घरेलू विनिर्माण को लक्षित करने और ग्रीन हाइड्रोजन के उत्पादन के लिए प्रोत्साहन प्रदान किया जाना है।
- **ग्रीन हाइड्रोजन हब:** बड़े पैमाने पर हाइड्रोजन के उत्पादन और/या उपयोग का समर्थन करने में सक्षम राज्यों और क्षेत्रों को ग्रीन हाइड्रोजन हब के रूप में पहचाना और विकसित किया जाएगा।
- **रणनीतिक हाइड्रोजन इनोवेशन पार्टनरशिप (Strategic Hydrogen Innovation Partnership-SHIP):** मिशन के तहत अनुसंधान एवं विकास के लिए सार्वजनिक-निजी भागीदारी ढाँचे की सुविधा प्रदान की जाएगी।
- **कौशल विकास:** मिशन के तहत इस क्षेत्र में कार्यबल के लिए एक कौशल विकास कार्यक्रम भी चलाया जाएगा।

प्रकार	ग्रे हाइड्रोजन	ब्लू हाइड्रोजन	ग्रीन हाइड्रोजन	ब्राउन हाइड्रोजन	यलो हाइड्रोजन
प्रक्रिया	वाष्प सुधार	कार्बन कैप्चर के साथ वाष्प सुधार	विद्युत अपघटन	गैसीकरण	विद्युत अपघटन
स्रोत	प्राकृतिक गैस	प्राकृतिक गैस	नवीकरणीय ऊर्जा	कोयला	सौर ऊर्जा

NGHM के लाभ

- **अर्थव्यवस्था का विनिर्माण:** हरित हाइड्रोजन एक उत्सर्जन-मुक्त ईंधन है जो परिवहन, विनिर्माण और विद्युत उत्पादन जैसे उद्योगों की एक विस्तृत शृंखला को स्वच्छ कर सकता है।
- **आर्थिक विकास:** NGHM में भारत में एक नया स्वच्छ ऊर्जा उद्योग बनाने की क्षमता है, जिससे रोजगार सृजन और आर्थिक विकास हो सकता है।
- **ऊर्जा सुरक्षा:** हरित हाइड्रोजन आयातित जीवाश्म ईंधन पर भारत की निर्भरता को कम करने में मदद कर सकता है।
- **विदेशी निवेश:** NGHM स्वच्छ ऊर्जा क्षेत्र में विदेशी निवेश को आकर्षित कर सकता है।

NGHM की चुनौतियाँ

- **उत्पादन की उच्च लागत:** हरित हाइड्रोजन के उत्पादन की लागत अभी भी अपेक्षाकृत अधिक है।
- **बुनियादी ढाँचे की कमी:** वर्तमान में हरित हाइड्रोजन के उत्पादन, भंडारण और परिवहन के लिए बुनियादी ढाँचे की कमी है।
- **माँग की कमी:** वर्तमान में हरित हाइड्रोजन की माँग सीमित है, जो बाजार के विकास को धीमा कर सकती है।
- **स्केल-अप:** माँग को पूरा करने के लिए तथा हरित हाइड्रोजन उत्पादन को बढ़ाने के लिए पर्याप्त निवेश और तकनीकी प्रगति की आवश्यकता है।
- **नवीकरणीय ऊर्जा एकीकरण:** हरित हाइड्रोजन उत्पादन के लिए आवश्यक पैमाने और स्थिरता पर नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों की उपलब्धता महत्वपूर्ण है।
- **नीति और विनियम:** हरित हाइड्रोजन प्रौद्योगिकियों को अपनाने और विकास को प्रोत्साहित करने के लिए सहायक नीतियों, विनियमों और प्रोत्साहनों की स्थापना करना।

चुनौतियों पर विजय पाने के उपाय

- **प्रौद्योगिकी विकास:** नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों द्वारा संचालित इलेक्ट्रोलीसिस जैसी हरित हाइड्रोजन उत्पादन प्रौद्योगिकियों को आगे बढ़ाने के लिए अनुसंधान और विकास में निवेश करना।
- **बुनियादी ढाँचे का विकास:** हाइड्रोजन ईंधन भरने वाले स्टेशनों के विकास सहित हरित हाइड्रोजन के उत्पादन, भंडारण और वितरण के लिए एक मजबूत बुनियादी ढाँचा स्थापित करना।
- **नीति समर्थन:** हरित हाइड्रोजन परियोजनाओं में निवेश को प्रोत्साहित करने और अनुकूल बाजार वातावरण बनाने के लिए प्रोत्साहन, सब्सिडी और कर छूट सहित सहायक नीतियों को लागू करना।
- **कौशल विकास:** हरित हाइड्रोजन बुनियादी ढाँचे के संचालन और रखरखाव में सक्षम कुशल कार्यबल बनाने के लिए प्रशिक्षण और कौशल विकास कार्यक्रमों पर ध्यान केंद्रित करना।
- **वित्तीय समर्थन:** हरित हाइड्रोजन क्षेत्र में निवेश आकर्षित करने और प्रक्रिया में तेजी लाने के लिए अनुदान, ऋण और सार्वजनिक-निजी भागीदारी के माध्यम से वित्तीय सहायता प्रदान करना।

निष्कर्ष

NGHM भारत की अर्थव्यवस्था को कार्बन मुक्त करने के प्रयासों में एक बड़ा कदम है। इस मिशन में भारत को एक नया स्वच्छ ऊर्जा उद्योग बनाने और देश को अपने जलवायु लक्ष्यों को प्राप्त करने में मदद करने की क्षमता है।



प्रमुख शब्दावलिियाँ

ग्रे हाइड्रोजन, स्वच्छ ऊर्जा, नीति समर्थन।

ईंधन अनुकूलता

- **इथेनॉल मिश्रण:** FFVs E85 का उपयोग करने में सक्षम हैं, एक मिश्रण जिसमें 85% इथेनॉल और 15% गैसोलीन होता है, साथ ही E15 जैसे अन्य इथेनॉल मिश्रण भी होते हैं।
- **मेथनॉल मिश्रण:** कुछ FFVs को M85 पर संचालित करने के लिए भी डिजाइन किया गया है, जिसमें 85% मेथनॉल और 15% गैसोलीन के साथ-साथ अन्य मेथनॉल मिश्रण होते हैं।

फ्लेक्स ईंधन वाहन

संदर्भ: भारत अपने इथेनॉल मिश्रित पेट्रोल कार्यक्रम के सफल कार्यान्वयन के बाद, स्थायी ऊर्जा के प्रति अपनी प्रतिबद्धता के हिस्से के रूप में, धीरे-धीरे फ्लेक्स-फ्यूल वाहनों (FFVs) को अपना रहा है।

फ्लेक्स फ्यूल व्हीकल (Flex Fuel Vehicles-FFVs)

ये विशेष रूप से डिजाइन किए गए वाहन हैं जो विभिन्न प्रकार के ईंधन पर चलने में सक्षम हैं। ये इथेनॉल या मेथनॉल जैसे गैसोलीन और जैव ईंधन के विभिन्न मिश्रणों पर चल सकते हैं और कुछ मामलों में, पूरी तरह से इन जैव ईंधन पर भी चल सकते हैं।

फ्लेक्स-ईंधन वाहनों के लाभ:

- **उत्सर्जन में कमी:** इथेनॉल गैसोलीन की तुलना में अधिक स्वच्छ रूप से जलता है, जो वायु प्रदूषण को कम करने में मदद कर सकता है।
- **किफायती:** इथेनॉल आमतौर पर गैसोलीन की तुलना में कम खर्चीला है, जो ईंधन की लागत पर पैसा बचा सकता है।
- **घरेलू उत्पादन:** इथेनॉल का उत्पादन घरेलू स्तर पर किया जा सकता है, जिससे आयातित पेट्रोलियम पर निर्भरता कम होगी और ऊर्जा सुरक्षा बढ़ेगी।
- **बाजार की माँग:** FFVs और इथेनॉल ईंधन विकल्पों की उपलब्धता जैव ईंधन उद्योग के विकास का समर्थन करते हुए, नवीकरणीय ईंधन के लिए एक बाजार को बढ़ावा देती है।
- **लचीलापन:** फ्लेक्स-फ्यूल वाहन गैसोलीन और इथेनॉल के किसी भी मिश्रण पर चल सकते हैं, जो आपके टैंक को भरते समय अधिक लचीलापन प्रदान करता है।

फ्लेक्स-ईंधन वाहनों के नुकसान:

इथेनॉल सम्मिश्रण कार्यक्रम

- यह भारत में इथेनॉल के उपयोग को बढ़ावा देने के लिए सरकार की अगुवाई वाली एक पहल है। इसे वर्ष 2003 में शुरू किया गया था तथा इसका लक्ष्य **पेट्रोल में इथेनॉल का 5% मिश्रण** प्राप्त करना है।
- यह कार्यक्रम सफल रहा है और **वर्ष 2025 तक पेट्रोल में इथेनॉल के 20% मिश्रण** का लक्ष्य संशोधित कर दिया गया है।

- **सीमित ईंधन दक्षता:** फ्लेक्स-फ्यूल वाहनों में आमतौर पर गैसोलीन जैसे एकल ईंधन प्रकार पर चलने वाले वाहनों की तुलना में कम ईंधन दक्षता होती है।

- **निम्न कार्यक्षमता:** E85 इथेनॉल जैसे वैकल्पिक ईंधन मिश्रणों पर चलने पर FFVs निम्न कार्यक्षमता का अनुभव कर सकते हैं।
- **ईंधन उपलब्धता:** इथेनॉल या मेथनॉल ईंधन स्टेशनों की सीमित उपलब्धता एक महत्वपूर्ण चुनौती हो सकती है।
- **सामग्री अनुकूलता:** इथेनॉल ईंधन प्रणालियों में उपयोग की जाने वाली कुछ सामग्रियों के लिए संक्षारक हो सकता है, जिसमें संशोधन या उन्नयन की आवश्यकता होती है।
- **बुनियादी ढाँचे की सीमाएँ:** वैकल्पिक ईंधन वितरण के लिए बुनियादी ढाँचा, जैसे इथेनॉल ईंधन भरने वाले स्टेशन, कम व्यापक हो सकते हैं, जिससे उपभोक्ताओं के लिए विकल्प सीमित हो सकते हैं।
- **पर्यावरणीय प्रभाव:** वैकल्पिक ईंधन का उत्पादन और परिवहन अभी भी पर्यावरणीय मुद्दों को जन्म दे सकता है, जैसे भूमि उपयोग परिवर्तन, वनों की कटाई और कार्बन उत्सर्जन।

निष्कर्ष: परिवहन क्षेत्र में स्वच्छ ऊर्जा स्रोतों की ओर परिवर्तन को बढ़ावा देने में FFVs महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। उपभोक्ताओं को वैकल्पिक ईंधन का उपयोग करने की सुविधा प्रदान करके, FFVs कार्बन उत्सर्जन को कम करने और ऊर्जा सुरक्षा बढ़ाने के लिए एक व्यावहारिक समाधान प्रदान करते हैं।



प्रमुख शब्दावल्याँ

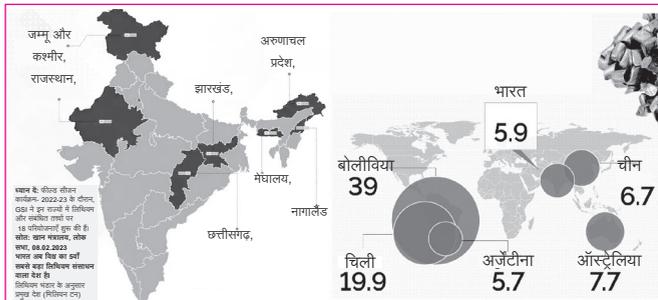
गैसोलीन, जैव ईंधन, इथेनॉल मिश्रित पेट्रोल कार्यक्रम, मेथनॉल।

लिथियम आयन बैटरी

संदर्भ: भारत अर्जेंटीना में अन्वेषण और विकास के लिए पाँच लिथियम ब्लॉकों के अधिग्रहण के लिए एक समझौते को अंतिम रूप देने वाला है।

लिथियम के बारे में

- यह एक नरम, चाँदी जैसी धातु है जिसका घनत्व सभी धातुओं में सबसे कम है। यह जल के साथ तीव्र अभिक्रिया करता है।
- **अनुप्रयोग:** स्मार्टफोन, लैपटॉप, इलेक्ट्रिक वाहन (EVs) और ऊर्जा भंडारण प्रणालियों में उपयोग की जाने वाली लिथियम-आयन बैटरी का निर्माण।
 - लिथियम का उपयोग कुछ चिकित्सीय उपचारों, मिट्टी के बर्तनों और अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी में एक घटक के रूप में किया जाता है।



लिथियम-आयन बैटरी के बारे में:

- यह एक प्रकार की **रिचार्जबल बैटरी** होती है। लिथियम-आयन सेल चार्जिंग और डिस्चार्जिंग के दौरान एनोड और कैथोड के मध्य लिथियम आयनों को स्थानांतरित करने के सिद्धांत पर कार्य करती है।

- जब सेल चार्ज हो रहा होता है, तो लिथियम आयन कैथोड से एनोड में चले जाते हैं और वहाँ संगृहीत हो जाते हैं।
- डिस्चार्ज के दौरान, ये आयन विद्युत ऊर्जा निर्मुक्त करते हुए वापस कैथोड पर चले जाते हैं।
- **लिथियम-आयन बैटरियों का अनुप्रयोग:** इसका उपयोग लैपटॉप, सेल फोन और इलेक्ट्रिक वाहनों सहित विभिन्न प्रकार के उपकरणों में किया जाता है।

लिथियम-आयन बैटरियों की विशेषताएँ/लाभ:

- **उच्च ऊर्जा घनत्व:** लिथियम आयन बैटरी उच्च ऊर्जा घनत्व प्रदान करती हैं, जो अन्य रिचार्जबल बैटरी तकनीकों की तुलना में प्रति यूनिट वजन और आयतन के हिसाब से अधिक ऊर्जा भंडारण क्षमता प्रदान करती हैं।
- **दीर्घ जीवन काल:** पारंपरिक बैटरियों की तुलना में इनका जीवनकाल अधिक लंबा होता है।
- **तीव्र चार्जिंग:** लिथियम-आयन बैटरियों को अन्य प्रकार की बैटरी की तुलना में तेज दर से चार्ज किया जा सकता है।
- **हल्का वजन:** यह हल्की होती हैं, जो उन्हें पोर्टेबल इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों और इलेक्ट्रिक वाहनों के लिए आदर्श बनाते हैं।
- **निम्न सेल्फ-डिस्चार्ज:** लिथियम-आयन बैटरियों की स्व-निर्वहन दर कम होती है, जिसका अर्थ है कि उपयोग में न होने पर ये लंबे समय तक अपना चार्ज बनाए रखती हैं।
- **अनुप्रयोगों की विस्तृत शृंखला:** प्रदर्शन और बहुमुखी प्रतिभा के कारण, इसका उपयोग उपभोक्ता इलेक्ट्रॉनिक्स, इलेक्ट्रिक वाहन, नवीकरणीय ऊर्जा प्रणालियों और ग्रिड भंडारण सहित विभिन्न अनुप्रयोगों में किया जाता है।

लिथियम-आयन बैटरियों के दुष्परिणाम:

- **सीमित ऊर्जा घनत्व:** लिथियम-आयन बैटरियों में एक सीमित ऊर्जा घनत्व होता है, जिसका अर्थ है कि वे अन्य प्रकार की बैटरी की तुलना में कम ऊर्जा संगृहीत करती हैं।
- **उच्च लागत:** लिथियम-आयन बैटरी के लिए विनिर्माण प्रक्रिया और आवश्यक सामग्री उन्हें महंगा बना सकती है, जिससे कुछ अनुप्रयोगों के लिए उनकी सामर्थ्य सीमित हो सकती है।
- **क्षरण और क्षति:** समय के साथ, लिथियम-आयन बैटरियों की क्षमता में कमी और गिरावट का अनुभव होता है, जिससे प्रदर्शन क्षमता में कमी आती है और जीवन काल कम हो जाता है।
- **पर्यावरणीय चिंताएँ:** लिथियम-आयन बैटरियों के निष्कर्षण और निपटान से पर्यावरण पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ सकता है, यदि उचित तरीके से प्रबंधन न किया जाए तो इससे पदार्थों का उत्सर्जन भी हो सकता है।
- **सुरक्षा जोखिम:** यद्यपि यह दुर्लभ है, लेकिन लिथियम-आयन बैटरियों में तापीय प्रवाह की संभावना होती है, जिसके कारण गलत तरीके से उपयोग या क्षतिग्रस्त होने पर अधिक ऊष्मा का निकलना, आग या विस्फोट की घटना हो सकती है।

निष्कर्ष: भारत में लिथियम भंडार की खोज देश के ऊर्जा परिदृश्य को बदलने की क्षमता वाला एक प्रमुख विकास है। सावधानीपूर्वक योजना और कार्यान्वयन के साथ, भारत वैश्विक लिथियम बाजार में एक प्रमुख नेतृत्वकर्ता बन सकता है और इस महत्वपूर्ण संसाधन का आर्थिक लाभ उठा सकता है।

सहायक प्रजनन प्रौद्योगिकी

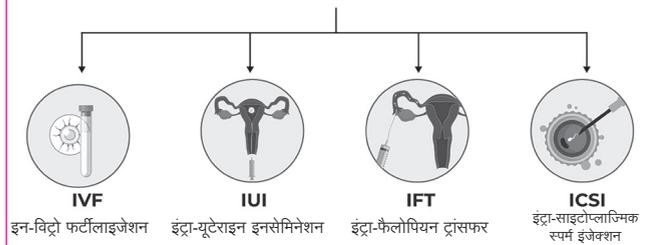
संदर्भ

स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय (भारत सरकार) ने सहायक प्रजनन प्रौद्योगिकी (ART) अधिनियम, 2021 के कार्यान्वयन का आकलन करने के लिए सहायक प्रजनन प्रौद्योगिकी (Assisted Reproductive Technology-ART) का उपयोग करने वाली एकल और अविवाहित महिलाओं पर सभी राज्यों एवं केंद्रशासित प्रदेशों से डेटा का अनुरोध किया है।

सहायक प्रजनन प्रौद्योगिकी (ART) सेवाओं के बारे में

सामान्य तौर पर, ART प्रक्रिया के अंतर्गत एक महिला के अंडाशय से शल्य चिकित्सा द्वारा अंडाणुओं (Eggs) को निकालना, प्रयोगशाला में उन्हें शुक्राणुओं के साथ संयुग्मित करना और उन्हें गर्भधारण हेतु एक महिला की प्रजनन प्रणाली में स्थानांतरित करना शामिल होता है।

सहायक प्रजनन प्रौद्योगिकी के प्रकार



ART सेवाओं के प्रकार

- **इन्-विट्रो फर्टिलाइजेशन (In vitro fertilization- IVF):** इस तकनीकी में निषेचन शरीर के बाहर होता है और फिर निषेचित अंडज को गर्भाशय में स्थानांतरित कर दिया जाता है।
- **इंट्रा-फैलोपियन ट्रांसफर (Intrafallopian Transfer- IFT):** IVF के समान IFT में जहाँ निषेचन शरीर के बाहर होता है लेकिन भ्रूण को गर्भाशय में नहीं बल्कि फैलोपियन (Fallopian) ट्यूब में डाला जाता है।
- **इंट्रा-यूटेराइन इनसेमिनेशन (Intrauterine Insemination):** इस तकनीक में संभोग के बिना गर्भावस्था प्राप्त करने के लिए महिला के गर्भाशय में शुक्राणुओं का प्रवेश कराया जाता है।
- **इंट्रा-साइटोप्लाज्मिक स्पर्म इंजेक्शन (Intracytoplasmic Sperm Injection- ICSI):** इसका उपयोग उन युगल के लिए किया जाता है जहाँ पुरुष में बांझपन की स्थिति होती है। इसमें एकल शुक्राणु को एक परिपक्व अंडज में प्रवेश कराया जाता है।

सहायक प्रजनन प्रौद्योगिकी (विनियमन) अधिनियम, 2021

विशेषताएँ

- **ART सेवाओं का प्रावधान:** ये ART क्लीनिकों के माध्यम से प्रदान की जाने वाली सेवाएँ हैं जो ART उपचार और अन्य प्रक्रियाएँ प्रदान करती हैं। ART बैंक, जो युग्मक एकत्र करते हैं, उनकी निगरानी करते हैं और संगृहीत करते हैं।
- **ART क्लीनिकों और बैंकों का पंजीकरण:** अधिनियम के तहत एक राष्ट्रीय रजिस्ट्री बनाए जाएगी जो देश के सभी ART क्लीनिकों और बैंकों के विवरण के साथ एक केंद्रीय डेटाबेस के रूप में कार्य करेगी।
- **राष्ट्रीय और राज्य बोर्ड: सरोगेसी अधिनियम, 2021** के तहत गठित राष्ट्रीय और राज्य बोर्ड ART सेवाओं के विनियमन के लिए राष्ट्रीय एवं राज्य बोर्ड के रूप में भी कार्य करेंगे।
- **क्लीनिकों का पंजीकरण:** केंद्र सरकार उपयुक्त सहायक प्रजनन प्रौद्योगिकी और सरोगेसी प्राधिकरण नामक प्राधिकरण की नियुक्ति करेगी जो सरोगेसी और ART सेवाओं दोनों के लिए क्लीनिकों के पंजीकरण को विनियमित करेगा। राष्ट्रीय एवं राज्य स्तर पर प्राधिकरणों का गठन किया जाएगा।
- **कमीशनिंग हितधारकों के लिए पात्रता मानदंड:** ART सेवाएँ एकल महिलाओं या विवाहित युगल द्वारा कमीशन की जा सकती हैं, जहाँ महिला की उम्र 21 से 50 वर्ष के बीच है और पुरुष की उम्र 21 से 55 वर्ष के बीच है और विवाहित युगल में बांझपन की स्थिति होनी चाहिए।
 - ध्यातव्य है कि विदेशी नागरिकों को ART सेवाओं का लाभ उठाने से प्रतिबंधित नहीं किया गया है।
- **दाताओं के लिए पात्रता मानदंड:** एक बैंक 21 से 55 वर्ष की आयु के पुरुषों से वीर्य प्राप्त कर सकता है और 23 से 35 वर्ष की आयु की महिलाओं से अंडाणु प्राप्त कर सकता है।
 - एक महिला अपने जीवन काल में केवल एक बार अंडाणु दान कर सकती है और उससे सात से अधिक अंडाणु प्राप्त नहीं किए जा सकते हैं।
 - एक बैंक को एक से अधिक कमीशनिंग हितधारक (अर्थात् सेवा चाहने वाले युगल या एकल महिलाएँ) को एक ही दाता के युग्मकों की आपूर्ति नहीं की जानी चाहिए।
- **सेवाएँ प्रदान करने की शर्तें:** ART प्रक्रियाएँ केवल कमीशनिंग हितधारकों और दाता की लिखित सहमति से ही आयोजित की जानी चाहिए।
- **ART के माध्यम से पैदा हुए बच्चे के अधिकार:** ART के माध्यम से पैदा हुए बच्चे को कमीशनिंग युगल का जैविक बच्चा माना जाएगा। वह बच्चा कमीशनिंग युगल के प्राकृतिक बच्चे के लिए उपलब्ध अधिकारों एवं विशेषाधिकारों का हकदार होगा। दाता के पास बच्चे को लेकर किसी भी प्रकार का माता-पिता संबंधी अधिकार नहीं होगा।

- **सरोगेसी को विनियमित करना:** यह अधिनियम सरोगेसी के उपचार को अपने दायरे में लाता है और इसलिए यह सरोगेट माताओं के अधिकारों की सुरक्षा सुनिश्चित करता है।

चुनौतियाँ

- **गोपनीयता उल्लंघन की चिंताएँ:** ART क्लीनिकों और बैंकों को दाताओं एवं कमीशनिंग पार्टियों की व्यक्तिगत जानकारी राष्ट्रीय रजिस्ट्री के साथ साझा करने की आवश्यकता से उनके गोपनीयता अधिकारों के उल्लंघन का खतरा है।
- **दाताओं के लिए सहमति का अभाव:** भ्रूण या युग्मक को महिला के गर्भाशय में स्थानांतरित करने से पहले कमीशनिंग हितधारक सहमति वापस ले सकते हैं। हालाँकि, दानदाताओं को अपनी सहमति वापस लेने के अधिकार नहीं दिए गए हैं।
- **पेशेवरों की योग्यता का मुद्दा:** यह अधिनियम ART क्लीनिकों और बैंकों में कार्य करने वाले पेशेवरों की योग्यता, अनुभव और वांछित कौशल के मुद्दे को संबोधित नहीं करता है।
- **गोद लेने का कोई विनियमन नहीं:** असफल प्रजनन उपचार के बाद आमतौर पर युगल द्वारा गोद लेने का प्रयास किया जाता है। हालाँकि, भारत में गोद लेना अनियमित है।
- **कार्यान्वयन में चुनौतियाँ:** स्वास्थ्य राज्य सूची का एक विषय है, राज्य-विशिष्ट स्वास्थ्य नियमों की आवश्यकता के कारण विभिन्न राज्यों में ART क्लीनिक और बैंकों को पंजीकृत करना जटिल है।
- **अंतरराष्ट्रीय सरोगेसी अनुबंधों से संबंधित चिंताएँ:** अंतरराष्ट्रीय युगल और सरोगेसी सेवाएँ प्रदान करने वाली स्थानीय महिलाओं के बीच सरोगेसी अनुबंधों पर हस्ताक्षर करने से कानूनी जटिलताएँ उत्पन्न होती हैं।

आगे की राह:

- **गोपनीयता अधिकारों की रक्षा:** रोगियों और कमीशनिंग युगलों के व्यक्तिगत डेटा को एक फॉर्म में परिवर्तित किया जाना चाहिए ताकि उनकी गोपनीयता बनाए रखी जा सके।
- **अंतरराष्ट्रीय सरोगेसी अनुबंधों को संबोधित करना:** विकसित देशों के कई अंतरराष्ट्रीय युगल भारत जैसे विकासशील देश में सरोगेसी सेवाओं की तलाश करते हैं, जिससे इस पर ध्यान देना महत्वपूर्ण हो जाता है।
- **गोद लेने के विनियमन के लिए प्रावधान:** ART और सरोगेसी के साथ-साथ गोद लेने के विनियमन पर भी ध्यान दिया जाना चाहिए।

निष्कर्ष: जैसे ही भारत ART अधिनियम, 2021 को लागू करता है, उसे महत्वपूर्ण कानूनी और नैतिक चिंताओं को दूर करते हुए प्रजनन प्रौद्योगिकियों में प्रगति का लाभ उठाने के दोहरे कार्य का सामना करना पड़ता है। यह संवेदनशील संतुलन यह सुनिश्चित करेगा कि ART सेवाएँ व्यक्तिगत अधिकारों से समझौता किए बिना सामाजिक मूल्यों को बढ़ाएँ।



प्रमुख शब्दावल्याँ

इन-विट्रो फर्टिलाइजेशन (In-Vitro Fertilization), IVF, इंट्रा-फैलोपियन ट्रांसफर (Intrafallopian Transfer-IFT), सरोगेसी, Art क्लीनिक और बैंक।

मोनोक्लोनल एंटीबॉडीज

संदर्भ

केरल में निपाह वायरस के प्रकोप से निपटने के लिए भारत ने मोनोक्लोनल एंटीबॉडी खुराक की खरीद के लिए ऑस्ट्रेलिया से संपर्क किया है।

एंटीबॉडी या इम्युनोग्लोबुलिन: एंटीबॉडी स्वयं को एक एंटीजन (एक विदेशी पदार्थ, आमतौर पर एक बीमारी उत्पन्न करने वाला अणु) से जोड़ता है और प्रतिरक्षा प्रणाली को इसे शरीर से समाप्त करने में मदद करता है।

मोनोक्लोनल एंटीबॉडी के बारे में

- मोनोक्लोनल एंटीबॉडी प्रयोगशाला में निर्मित प्रोटीन हैं जो रोगों और विदेशी पदार्थों से बचाने के लिए प्रतिरक्षा प्रणाली द्वारा उत्पादित एंटीबॉडी के व्यवहार की नकल करते हैं।
- ये एक ऐसी प्रक्रिया के माध्यम से उत्पादित होते हैं जिसमें मानव रक्त से विशिष्ट एंटीबॉडी निकालना और फिर उनका क्लोन बनाना शामिल है।
- **पॉलीक्लोनल एंटीबॉडीज:** ये शरीर के भीतर विभिन्न B कोशिका वंशक्रम द्वारा निर्मित एंटीबॉडी का मिश्रण हैं। ये स्वाभाविक रूप से एक एंटीजन की प्रतिक्रिया में उत्पन्न होते हैं और उस एंटीजन के कई एपिटोप्स या भागों को पहचानते हैं।

मोनोक्लोनल एंटीबॉडी की कार्य प्रणाली

- मोनोक्लोनल एंटीबॉडी विशेष रूप से किसी बीमारी को लक्षित करने के लिए विनिर्मित एवं उत्पन्न की जाती हैं।
- ये स्वयं को विशिष्ट रोग उत्पन्न करने वाले एंटीजन से जोड़ने के लिए होते हैं। एक एंटीजन के प्रोटीन बनने की सबसे अधिक संभावना होती है।
 - उदाहरण के लिए: REGEN-COV2, SARS-CoV-2 स्पाइक प्रोटीन को लक्षित करने के लिए विकसित दो मोनोक्लोनल एंटीबॉडी का एक कॉकटेल है।
- मोनोक्लोनल एंटीबॉडीज स्पाइक प्रोटीन के विशिष्ट भागों से जुड़ते हैं, जिससे स्वस्थ कोशिकाओं को संक्रमित करने की क्षमता अवरुद्ध हो जाती है।
- मोनोक्लोनल एंटीबॉडी m102.4 एक शक्तिशाली, पूर्णतः मानव एंटीबॉडी है। यह जीवित जीवों के बाहर और अंदर, दोनों जगह हेंड्रा और निपाह वायरस को निष्क्रिय करता है।

मोनोक्लोनल एंटीबॉडी के लाभ

- **उच्च विशिष्टता और संवेदनशीलता:** ये उच्च परिशुद्धता के साथ विशिष्ट एंटीजन को लक्षित करते हैं, स्वस्थ कोशिकाओं को होने वाले नुकसान को कम करते हैं, जिससे ये निदान और चिकित्सा में प्रभावी हो जाते हैं।
- **सुसंगत गुणवत्ता:** मोनोक्लोनल एंटीबॉडी उच्च बैच-टू-बैच पुनरुत्पादन क्षमता प्रदान करते हैं, जिससे उत्पादन में निरंतर गुणवत्ता सुनिश्चित होती है।
- **मापनीय उत्पादन:** इन्हें बड़ी मात्रा में उत्पादित किया जा सकता है जो नैदानिक और चिकित्सीय दोनों अनुप्रयोगों के लिए लाभकारी है।
- **नवीन चिकित्सा अनुप्रयोग:** कैंसर और ऑटोइम्यून विकारों जैसी बीमारियों के लिए उपचार विकसित करने में इसकी महत्वपूर्ण भूमिका है साथ ही ELISA एवं फ्लो साइटोमेट्री जैसे निदान में इसका उपयोग किया जाता है।

मोनोक्लोनल एंटीबॉडी की हानि

- **उच्च उत्पादन लागत:** पॉलीक्लोनल एंटीबॉडी की तुलना में इनका उत्पादन करना अधिक महंगा है, जिसके लिए विशेष सुविधाओं एवं विशेषज्ञता में महत्वपूर्ण निवेश की आवश्यकता होती है।
- **उत्पादन में अधिक समय लगना:** संकरित क्लोन बनाने और स्थिर करने की जटिल प्रक्रिया के कारण मोनोक्लोनल एंटीबॉडी के विकास एवं उत्पादन में छह महीने तक का समय लग सकता है।
- **लेबलिंग के प्रति संवेदनशीलता:** क्रोमोजेन या फ्लोरोफोरस जैसे कुछ रसायनों के साथ लेबल किए जाने पर मोनोक्लोनल एंटीबॉडी कम प्रभावी हो सकते हैं या अपनी बाध्यकारी विशेषताओं को बदल सकते हैं, जो प्रयोगात्मक अनुप्रयोगों में उनकी कार्यक्षमता को प्रभावित कर सकता है।
- **लक्ष्यों की सीमित सीमा:** कभी-कभी छोटे या खराब प्रतिरक्षाजनक लक्ष्यों के विरुद्ध अप्रभावी होते हैं तथा विशिष्ट एपिटोप तक ही सीमित होते हैं जिन्हें वे पहचानते हैं।

निष्कर्ष

निपाह वायरस से निपटने के लिए भारत द्वारा ऑस्ट्रेलिया से मोनोक्लोनल एंटीबॉडी की खरीद स्वास्थ्य संकटों के प्रबंधन में मोनोक्लोनल एंटीबॉडी की महत्वपूर्ण भूमिका पर प्रकाश डालती है। यह सहयोग वैश्विक स्वास्थ्य सुरक्षा को बढ़ाने में जैव प्रौद्योगिकी नवाचारों और अंतरराष्ट्रीय सहयोग के महत्त्व पर बल देता है।



प्रमुख शब्दावलि

एंटीबॉडी, पॉलीक्लोनल एंटीबॉडी, निपाह वायरस।

नकली दवाएँ (Counterfeit Drugs)

संदर्भ

केंद्रीय औषधि मानक नियंत्रण संगठन (Central Drugs Standard Control Organisation-CDSO) ने निर्यात के लिए अस्वीकृत, प्रतिबंधित या नई दवाओं के निर्माण के लिए अनापत्ति प्रमाणपत्र (NOCs) जारी करने की राज्य अधिकारियों की शक्ति को रद्द कर दिया। यह निर्णय भारत द्वारा आपूर्ति की जाने वाली अप्रामाणिक/नकली दवाओं की चिंताओं पर अंतरराष्ट्रीय जाँच के बाद लिया गया है।

नकली दवाओं के बारे में:

- **नकली दवाएँ:** गलत तरीके से निर्मित या पैक की गई दवाओं को नकली दवाएँ कहा जाता है क्योंकि उनमें या तो सक्रिय दवा सामग्री (Active pharmaceutical Ingredients-API) की कमी होती है या इन्हें अनुचित मात्रा के प्रयोग से बनाया जाता है।
- **वैश्विक समस्या:** विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) का भयावह आँकड़ा बताता है कि विश्व की लगभग 10.5% दवाएँ या तो अप्रामाणिक हैं या नकली हैं।
- **नकली दवाओं से संबंधित मामले:**
 - **कोलकाता में हुई हालिया जब्ती:** कोलकाता में बिना लाइसेंस वाले परिसरों से प्रमुख निर्माताओं की लगभग ₹2 करोड़ की नकली दवाएँ जब्त की गईं।

- **कफ सिरप घटना:** वर्ष 2022 में, WHO ने भारत के चार कफ सिरप ब्रांडों को चिह्नित किया, जो गाम्बिया में 66 बच्चों की मौत से संबंधित थे।
- **नवीनतम उपाय:** वर्ष 2023 में, भारत के ड्रग्स कंट्रोल जनरल ने नकली दवाओं के प्रसार को रोकने के लिए शीर्ष 300 दवा ब्रांडों की पैकेजिंग पर बारकोड या QR कोड अनिवार्य कर दिया।



भारत का फार्मा उद्योग

- **विश्व की फार्मैसी:** भारत को अपनी दवाओं की कम लागत और उच्च गुणवत्ता के कारण 'विश्व की फार्मैसी' (Pharmacy of the World) के रूप में जाना जाता है। भारत विश्व स्तर पर जेनेरिक दवाओं का सबसे बड़ा प्रदाता और अपने किफायती टीकों तथा जेनेरिक दवाओं के लिए जाना जाता है।
- **वैश्विक लीडर (Global Leader):** भारतीय फार्मास्युटिकल उद्योग पिछले नौ वर्षों से 9.43% की CAGR से बढ़ रहे एक संपन्न उद्योग के रूप में विकसित होने के बाद वर्तमान में मात्रा (Volume) के हिसाब से फार्मास्युटिकल उत्पादन में तीसरे स्थान पर है।
 - भारतीय फार्मास्युटिकल क्षेत्र विभिन्न टीकों की वैश्विक माँग का 50%, अमेरिका में जेनेरिक माँग का 40% और यूके में सभी दवाओं का 25% आपूर्ति करता है।
 - वर्तमान में, AIDS (Acquired Immune Deficiency Syndrome) से निपटने के लिए विश्व स्तर पर उपयोग की जाने वाली 80% से अधिक एंटीरेट्रोवाइरल दवाओं की आपूर्ति भारतीय दवा कंपनियों द्वारा की जाती है।
- **USFDA के अनुरूप:** भारत में सबसे अधिक फार्मास्युटिकल विनिर्माण सुविधाएँ हैं, जो अमेरिकी खाद्य एवं औषधि प्रशासन (USFDA) के अनुरूप संचालित की जाती हैं और इसमें 500 सक्रिय फार्मास्युटिकल सामग्री (Active Pharmaceutical Ingredient- API) उत्पादक हैं, जो दुनिया भर के API बाजार का लगभग 8% हिस्सा बनाते हैं।
- **भविष्य की संभावनाएँ:** EY FICCI की हालिया रिपोर्ट के अनुसार, भारतीय फार्मास्युटिकल बाजार के वर्ष 2030 के अंत तक \$130 बिलियन तक पहुँचने का अनुमान है।

नकली दवाओं से जुड़ी चुनौतियाँ

- **विनिर्माण जटिलता:** विनिर्माण के पैमाने और आपूर्ति शृंखला की जटिलता में आपूर्तिकर्ताओं से लेकर पुनर्विक्रेताओं तक कई पक्ष शामिल होते हैं, जिससे संपूर्ण मूल्य शृंखला में घटक गुणवत्ता की निगरानी करना मुश्किल हो जाता है।
- **परीक्षण सुविधाओं और निगरानी कर्मियों की कमी:** भारत में दवा परीक्षण क्षमताएँ सीमित हैं। नेशनल गुड लेबोरेटरी प्रैक्टिस प्रोग्राम के तहत केवल 47 सुविधाएँ और 6 केंद्रीय प्रयोगशालाएँ हैं।
- **आपूर्ति शृंखला व्यवधान:** COVID-19 प्रेरित आपूर्ति शृंखला व्यवधानों के दौरान, वर्ष 2020 से वर्ष 2021 तक निम्न गुणवत्ता वाले और नकली चिकित्सा उत्पादों की घटनाओं में लगभग 47% की वृद्धि हुई।

नकली दवाओं को समाप्त करने के लिए उठाए गए कदम

समाधान प्रदान करने के लिए टास्क फोर्स

- भारत सरकार ने एक टास्क फोर्स का गठन किया है।
- टास्क फोर्स ने ट्रेक और ट्रेस को प्रभावी बनाने के लिए दो प्रणालियों [एक विशिष्ट पहचान संख्या और 2-D बारकोडिंग] को एक साथ लागू किया है।
- प्रत्येक प्राथमिक पैक के लिए एक विशिष्ट पहचान संख्या का निर्धारण।
- 2-D बारकोडिंग जिसमें आपूर्ति शृंखला के प्रत्येक चरण में त्वरित डेटा पुनर्प्राप्ति के लिए सभी उत्पाद जानकारी शामिल होती है।



भारत सरकार का नया बारकोड विनियमन

- भारत के प्रमुख 300 दवा ब्रांडों की पैकेजिंग में बारकोड या क्यूआर कोड का अनिवार्य अनुप्रयोग।
- नया नियम फार्मास्युटिकल कंपनियों से इस विशिष्ट उत्पाद पहचान प्रणाली का सख्ती से पालन करने की माँग करता है, जिसका अनुपालन न करने पर भारी जुर्माना लगाया जा सकता है।
- इन बारकोड में दवा का नाम, ब्रांड नाम, निर्माता का विवरण, बैच नंबर, विनिर्माण और समाप्ति तिथियाँ और विनिर्माण लाइसेंस नंबर सहित महत्वपूर्ण जानकारी होगी।



विधायी उपाय

भारत में दवा जालसाजी को दंडित करने के लिए बौद्धिक संपदा कानून (ट्रेडमार्क अधिनियम, 1999 और पेटेंट अधिनियम, 1970) के तहत प्रावधान है।



WHO द्वारा किए गए उपाय

- WHO ने वर्ष 1995 में नकली दवाओं पर एक परियोजना शुरू की।
- इसके अलावा, वर्ष 2006 में, WHO द्वारा अंतरराष्ट्रीय चिकित्सा उत्पाद रोधी जालसाजी कार्यबल की स्थापना की गई।
- यह नकली दवाओं से निपटने के लिए संगठन के प्रयासों का प्राथमिक माध्यम बन गया है।



- **छवि को नुकसान:** भारत को 'दुनिया की फार्मैसी' के रूप में जाना जाता है, लेकिन पिछले वर्ष (2023) उज्बेकिस्तान में भारत निर्मित कफ सिरप के सेवन से लगभग 18 बच्चों की मौत ने भारत की इस छवि को नुकसान हुआ है।
- **सार्वजनिक स्वास्थ्य संबंधी चिंताएँ:** फार्मा उद्योग में घटिया उत्पादों से जीवन-घातक क्षति की उच्च संभावना है।
- **नकली दवाओं से प्रभावित फार्मा क्षेत्र विकास:** नकली दवाएँ और उनका प्रचलन फार्मा उद्योग के विकास के लिए हानिकारक साबित हो सकता है।

आगे की राह:

- **विश्व की फार्मैसी के रूप में भारत:** 'विश्व की फार्मैसी' के रूप में भारत की स्थिति को बनाए रखने के लिए, हितधारकों को नकली दवाओं से निपटना होगा और निर्यात एवं सकल घरेलू उत्पाद में इसके महत्वपूर्ण योगदान (वस्तु निर्यात का 8% और सकल घरेलू उत्पाद का 2%) की रक्षा करनी होगी।
- **नशीली दवाओं की जालसाजी को रोकने के लिए प्रौद्योगिकियों का उपयोग:** प्रत्येक चरण में उपयोग की जाने वाली सामग्री और अवयव की निगरानी के लिए मूल्य शृंखला के सभी स्तरों पर प्रौद्योगिकी को अपनाया जाना चाहिए। उदाहरण के तौर पर बारकोड, RFID और होलोग्राम का पूर्व उपयोग किया जाना चाहिए।
- **ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी का उपयोग:** ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी लेनदेन प्रसंस्करण के लिए एक विकेंद्रीकृत पीयर-टू-पीयर आर्किटेक्चर का उपयोग करती है जिसमें रिर्कॉर्ड संबंधी छेड़छाड़ की बहुत कम संभावना होती है।
- **जागरूकता अभियान:** जनता को जोखिमों और उनके द्वारा खरीदी जाने वाली दवाओं की प्रामाणिकता को सत्यापित करने के लिए उठाए जाने वाले एहतियाती कदमों के बारे में जागरूक करने के लिए एक देशव्यापी अभियान का संचालन होना चाहिए।

भारत में दवाओं का विनियमन

औषधि प्रसाधन सामग्री अधिनियम, 1940

भारत में दवा आयात की निगरानी के लिए ड्रग एंड कॉस्मेटिक्स एक्ट पारित किया गया था, ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि कोई भी अप्रामाणिक या नकली दवाएँ देश में प्रवेश न करें।



औषधि एवं प्रसाधन सामग्री नियम, 1945

- इन नियमों ने दवाओं को अलग-अलग अनुसूचियों में वर्गीकृत किया और प्रत्येक श्रेणी की बिक्री, भंडारण और निर्देश (Prescription) पर नियम प्रदान किए हैं।
- अनुसूची M: यह औषधि एवं प्रसाधन सामग्री नियमों का एक हिस्सा है और दवाइयों के विनिर्माण तथा गुणवत्ता नियंत्रण के लिए अनिवार्यताओं का विस्तृत विवरण प्रदान करता है।

केंद्रीय औषधि मानक नियंत्रण संगठन (CDSCO)

- यह भारत में औषधियों को राष्ट्रीय नियामक प्राधिकरण (National Regulatory Authority) है।
- CDSCO देश में दवाओं के अनुमोदन, क्लिनिकल परीक्षणों के संचालन, दवाओं के लिए मानक निर्धारित करने और आयातित दवाओं की गुणवत्ता पर नियंत्रण के लिए उत्तरदायी है।

अच्छी विनिर्माण कार्यप्रणाली (GMP)

इसके अंतर्गत विनिर्माण सुविधा की डिजाइन, कर्मचारियों का प्रशिक्षण और गुणवत्ता नियंत्रण प्रक्रियाओं जैसी चीजों को शामिल किया जाता है।

निष्कर्ष

'विश्व की फार्मैसी' के रूप में अपनी प्रतिष्ठा को सुरक्षित रखने और नकली दवाओं के गंभीर मुद्दे से निपटने के लिए, भारत को अपनी फार्मास्युटिकल विनियमन एवं निगरानी क्षमताओं को बढ़ाना चाहिए। विनिर्माण निरीक्षण को मजबूत करना, औषधि परीक्षण सुविधाओं के विस्तार के साथ-साथ ट्रेकिंग के लिए ब्लॉकचेन और RFID जैसी उन्नत तकनीकों को अपनाना आवश्यक है।



प्रमुख शब्दावल्याँ

सक्रिय अवयव, CDSCO, विश्व फार्मैसी, होलोग्राम, RFID।

निश्चित खुराक औषधि संयोजन

संदर्भ: केंद्र सरकार ने यह कहते हुए कि इन दवाओं के लिए 'कोई चिकित्सीय औचित्य नहीं है' 14 निश्चित खुराक औषधि संयोजन (Fixed Dose drug Combinations-FDCs) पर प्रतिबंध लगा दिया है।

निश्चित खुराक औषधि संयोजन (FDCs) के बारे में

- यह एक फार्मास्युटिकल उत्पाद को संदर्भित करता है जिसमें एक खुराक के रूप में एक निश्चित अनुपात में दो या दो से अधिक सक्रिय तत्व संयुक्त होते हैं।
- FDCs का उपयोग आमतौर पर संक्रामक रोगों, हृदय संबंधी विकारों, मधुमेह और अस्थमा के उपचार में किया जाता है।

FDCs के लाभ

- **सुविधा और बेहतर अनुपालन:** FDCs रोगियों के लिए खुराक के नियम को सरल बनाता है और उपचार योजना के पालन में सुधार करता है।
- **दवा संबंधी त्रुटियों का जोखिम कम होता है:** FDCs दवा संबंधी त्रुटियों के जोखिम को कम करने में मदद करते हैं, क्योंकि मरीजों को अलग-अलग कई दवाओं की खुराक लेने के बारे में चिंता करने की आवश्यकता नहीं होती है।
- **बेहतर रोगी अनुपालन:** FDCs ग्राहकों के लिए 'गोली (Pill) के बोझ' कम कर सकता है और इसके अनुपालन में सुधार कर सकता है।
- **लागत-प्रभावशीलता:** FDCs संभावित रूप से कई दवाओं को अलग-अलग खरीदने की आवश्यकता को समाप्त करके स्वास्थ्य देखभाल लागत को कम कर सकता है।

FDCs के उपयोग से संबंधित चिंताएँ

- **रोगाणुरोधी प्रतिरोध मामलों में तेजी:** अस्वीकृत और अतार्किक एंटीबायोटिक निश्चित खुराक औषधि संयोजन (FDCs) का व्यापक उपयोग भारत में रोगाणुरोधी प्रतिरोध को बढ़ा सकता है।
- **विनियमन पर विफलता:** इस प्रथा पर अंकुश लगाने में दशकों से चली आ रही विफलता भारत के दवा नियामक ढाँचे में स्पष्ट अंतराल एवं अक्षमता को प्रकट करती है।
- **लाइसेंस अनुमोदन पर निगरानी का अभाव:** राज्य दवा नियंत्रक खुले तौर पर कानूनों का उल्लंघन करते हैं और DCGI द्वारा मंजूरी नहीं दिए गए FDCs के लिए विनिर्माण लाइसेंस देना जारी रखते हैं।
- **न्यायिक विसंगतियाँ:** धारा 26A के तहत DCGI के FDCs प्रतिबंध प्राधिकरण की व्याख्या में विसंगतियाँ भी निर्माताओं को अधिक FDCs बेचने में सक्षम बनाती हैं।
- **शेल्फ लाइफ में कमी:** FDCs के लिए मिश्रित होने पर गैर-अनुकूलता वाली दवाओं से FDCs की शेल्फ लाइफ कम हो सकती है। शेल्फ लाइफ सामग्री के भंडार और उपयोग होने तक की अवधि को संदर्भित करती हैं।

आगे की राह

- **नियमित उद्योग मूल्यांकन:** संबंधित क्षेत्र में मौजूदा मुद्दों का आकलन करने के लिए औषधि निर्माताओं और वितरण दुकानों के बीच समय-समय पर सर्वेक्षण आयोजित किए जाने चाहिए।
 - **हाथी समिति (Hathi Committee)** द्वारा प्रस्तावित और संसद के एक अधिनियम के माध्यम से वर्ष 1994 की ड्रग नीति में उल्लिखित एक **राष्ट्रीय औषधि प्राधिकरण (NDA) की स्थापना की जानी चाहिए।**
- **उन्नत कानूनी निवारक: माशेलकर समिति (Mashelkar Committee)** की सिफारिशों का पालन करते हुए, गंभीर दंड लागू करना, जैसे दवा भ्रष्टाचार के लिए दंड बढ़ाना, जिसमें नकली दवाएँ बेचने के लिए मौत की सजा भी शामिल है।
- **व्यापक हितधारक जुड़ाव:** उपभोक्ताओं, चिकित्सकों, नियामकों, उद्योग और शिक्षाविदों सहित सभी हितधारकों को शामिल करते हुए एक व्यापक दृष्टिकोण के माध्यम से FDCs के तर्कहीन उपयोग को संबोधित करना।

निष्कर्ष

चिकित्सीय औचित्य की कमी पर चिंताओं के जवाब में, 14 निश्चित खुराक औषधि संयोजन (FDCs) पर केंद्र का प्रतिबंध कठोर नियामक निरीक्षण और FDCs के विवेकपूर्ण उपयोग की आवश्यकता को रेखांकित करता है। आगे बढ़ते हुए, मजबूत कानूनी ढाँचा स्थापित करना, औषधि नियामक प्रणालियों को बढ़ाना और व्यापक हितधारक जुड़ाव को बढ़ावा देना FDCs से जुड़ी चुनौतियों को प्रभावी ढंग से संबोधित करने के लिए महत्वपूर्ण है।



प्रमुख शब्दावलिियाँ

चिकित्सीय औचित्य, गोली (Pill) का बोझ, कानूनी निवारक।

विगत वर्षों के प्रश्न

- 'निश्चित मात्रा औषधि संयोगों' (FDCs) से आप क्या समझते हैं? उनके गुण-दोषों की विवेचना कीजिए। (2013)

रोगाणुरोधक प्रतिरोध (AMR)

संदर्भ

सेंटर फॉर साइंस एंड एनवायरनमेंट (CSE) द्वारा आयोजित एक वेबिनार में एंटीबायोटिक दवाओं के प्रति बढ़ती प्रतिरोधक क्षमता के मुद्दे पर चर्चा की गई।

रोगाणुरोधक प्रतिरोध (Antimicrobial Resistance-AMR)

- यह तब होता है जब बैक्टीरिया, वायरस, कवक और परजीवी समय के साथ बदलते हैं और दवाओं पर प्रतिक्रिया नहीं करते हैं जिससे संक्रमण का इलाज करना कठिन हो जाता है और बीमारी फैलने का खतरा बढ़ जाता है।
- **दवा प्रतिरोध के परिणामस्वरूप, एंटीबायोटिक्स और अन्य रोगाणुरोधी दवाएँ अप्रभावी हो जाती हैं और संक्रमण का इलाज करना कठिन या असंभव हो जाता है।**

AMR की वैश्विक तीव्रता	भारत में AMR की तीव्रता
<ul style="list-style-type: none">● WHO ने AMR को शीर्ष 10 वैश्विक सार्वजनिक स्वास्थ्य खतरों में से एक घोषित किया है।● लैंसेट के अनुसार, वर्ष 2019 में दुनिया भर में प्रति वर्ष 4.95 मिलियन मौतों के लिए AMR जिम्मेदार था।	<ul style="list-style-type: none">● विश्व की AMR राजधानी: भारत में दुनिया में सबसे अधिक संक्रामक रोग का बोझ है, जिसमें बहु-प्रतिरोधी रोगजनकों के कारण होने वाले संक्रमण भी शामिल हैं।● केंद्रीय स्वास्थ्य मंत्रालय के अनुसार, वर्ष 2017 से वर्ष 2022 के बीच रिपोर्ट किए गए AMR मामले 4.5 गुना से अधिक बढ़ गए।
<ul style="list-style-type: none">● AMR से वर्ष 2030 तक वैश्विक वार्षिक GDP में 3.4 ट्रिलियन डॉलर का नुकसान हो सकता है।● AMR के कारण 2.4 करोड़ लोग गंभीर निर्धनता में जा सकते हैं।	<ul style="list-style-type: none">● कुल मात्रा के मामले में भारत एंटीबायोटिक दवाओं का दुनिया का सबसे बड़ा उपभोक्ता भी है।● ICMR अध्ययन के अनुसार, ई. कोली (E. Coli) सबसे आम बैक्टीरिया था, जो वर्ष 2022 में AMR के 33% मामलों के लिए जिम्मेदार था।

भारत में रोगाणुरोधक प्रतिरोध (AMR) के कारण

- **एंटीबायोटिक दवाओं का अत्यधिक उपयोग:** द लैसेट रीजनल हेल्थ-साउथ ईस्ट एशिया के अनुसार, कुल परिभाषित दैनिक खुराक (Defined Daily Dose- DDD) (वयस्कों में एक दवा के लिए प्रति दिन अनुमानित औसत रखरखाव खुराक) वर्ष 2019 में खपत 5,071 मिलियन (10.4 DDD/1,000/दिन) थी।
- **दवाओं की काउंटर बिक्री:** भारत में एंटीबायोटिक्स बिना सलाह के आसानी से उपलब्ध हैं, जिससे उनका अनुचित उपयोग होता है।
- **नए उपभेदों का उद्भव:** भारत में वर्ष 2008 और वर्ष 2019 के बीच ग्लेशियरों से लेकर मोबाइल फोन स्क्रीन तक के स्थानों में कुल 378 नई माइक्रोबियल प्रजातियाँ खोजी गईं।
- **पोल्ट्री और पशु चिकित्सा में एंटीबायोटिक दवाओं का उपयोग:** भारत में पोल्ट्री और पशु चिकित्सा उद्योग में संक्रमण को रोकने और उसका इलाज करने के लिए एंटीबायोटिक दवाओं का असंगत रूप से उपयोग किया जाता है। उदाहरण:- कोलिस्टिन (Colistin)।
- **अपशिष्ट जल संदूषण:** अपशिष्ट जल और अपशिष्ट जल उपचार संयंत्रों में एंटीबायोटिक अवशेष AMR के विकास के लिए 'संभावित हॉटस्पॉट' के रूप में कार्य करते हैं, क्योंकि उनका भू-जल में निस्पंदन हो जाता है।

AMR को रोकने के लिए भारत द्वारा उठाए गए कदम

- **वर्ष 2017-2021 के लिए AMR पर भारत की राष्ट्रीय कार्य योजना** यह छह महत्वपूर्ण मुद्दों को संबोधित करती है:-
 - AMR के बारे में जागरूकता और समझ उत्पन्न करना।
 - निगरानी के माध्यम से ज्ञान और साक्ष्य को सुदृढ़ करना।
 - प्रभावी संक्रमण रोकथाम और नियंत्रण के माध्यम से संक्रमण की घटनाओं को कम करना।
 - स्वास्थ्य, पशुओं और भोजन में रोगाणुरोधी एजेंटों के उपयोग को अनुकूलित करना।
 - AMR गतिविधियों, अनुसंधान एवं नवाचारों के लिए निवेश को बढ़ावा देना।
 - AMR पर भारत के नेतृत्व को मजबूत करना।
- **AMR पर दिल्ली घोषणा:** NAP-AMR के लॉन्च पर एक अंतर-मंत्रालयी सहमति पर हस्ताक्षर किए गए, जिसमें AMR नियंत्रण पर समर्थन का वादा किया गया।
- **AMR निगरानी एवं अनुसंधान नेटवर्क (AMRSN):** ICMR द्वारा देश में दवा प्रतिरोधी संक्रमणों के साक्ष्य उत्पन्न करने और रुझानों एवं पैटर्न को समझने के लिए निजी और सरकारी दोनों तरह के 30 तृतीयक देखभाल अस्पतालों को शामिल करते हुए AMRSN की स्थापना की गई है।
- **AMR पर रेड लाइन जागरूकता अभियान:** यह लोगों से आग्रह करता है कि वे डॉक्टर की सलाह के बिना 'एंटीबायोटिक दवाओं' सहित 'ऊर्ध्वधर रेड लाइन से चिह्नित दवाओं' का उपयोग न करें।

आगे की राह

- **एक स्वास्थ्य दृष्टिकोण:** AMR के लिए एक संयुक्त बहुक्षेत्रीय दृष्टिकोण की आवश्यकता होती है, जिसे एक स्वास्थ्य दृष्टिकोण के माध्यम से प्राप्त किया

जा सकता है। यह बेहतर सार्वजनिक स्वास्थ्य परिणाम प्राप्त करने के लिए कई क्षेत्रों और हितधारकों को एक साथ कार्य करने के लिए एक साथ एक प्लेटफॉर्म पर लाता है।

- **अनुसंधान एवं विकास के लिए 3C दृष्टिकोण:** संसाधनों का कुशलतापूर्वक उपयोग सुनिश्चित करने के लिए **समन्वय, सहयोग और संचार (3C)** महत्वपूर्ण हैं और हितधारक नए एंटीबायोटिक दवाओं के विकास में प्रगति के बारे में जानते हैं।
- **WASH (वाटर, सैनिटेशन, हाइजीन) सेवाओं में सुधार करना:** मेट्रो शहरों में खराब अपशिष्ट प्रबंधन और WASH सेवाओं के कारण संक्रामक रोगों का प्रकोप होता है, जहाँ मल खुले मार्ग में फैलता रहता है।
- **अनुसंधान एवं विकास पारिस्थितिकी तंत्र में सुधार:** अधिक सार्वजनिक वित्तपोषण, राष्ट्रीय सरकारों से समन्वित प्रतिक्रिया, एंटीबायोटिक अनुसंधान एवं विकास में संतुलित सार्वजनिक-निजी भागीदारी शामिल है।
- **उठाए जाने वाले अन्य कदम:**
 - मनुष्यों और जानवरों दोनों में एंटीबायोटिक्स का तर्कसंगत उपयोग।
 - मानव स्वास्थ्य, पशु स्वास्थ्य और पर्यावरण से AMR डेटा की ट्रैकिंग और संग्रह के लिए बहुक्षेत्रीय जुड़ाव।
 - स्वास्थ्य देखभाल सुविधाओं, फार्मास्युटिकल अपशिष्टों आदि से एंटीबायोटिक अवशेषों और AMR बैक्टीरिया के संचरण की निगरानी के लिए मजबूत निगरानी।
 - एंटीबायोटिक दवाओं के उपयोग को अनुकूलित करने के लिए अधिक अनुसंधान एवं तकनीकी नवाचार को बढ़ावा देना।

निष्कर्ष: जैसे-जैसे रोगाणुरोधी प्रतिरोध (AMR) का वैश्विक खतरा बढ़ रहा है, भारत का बहुआयामी दृष्टिकोण एकजुट प्रतिक्रिया की तात्कालिकता को रेखांकित करता है। समन्वित अंतरराष्ट्रीय प्रयासों, बढ़ी हुई निगरानी और एंटीबायोटिक प्रबंधन को बढ़ावा देने पर जोर देते हुए, हमें इस आसन्न संकट के खिलाफ सार्वजनिक स्वास्थ्य की सुरक्षा के लिए अपनी प्रतिबद्धता को मजबूत करना चाहिए।

AMR की रोकथाम में वैश्विक प्रयास

- **रोगाणुरोधी प्रतिरोध पर WHO की वैश्विक कार्य योजना:** रोगाणुरोधी प्रतिरोध की बढ़ती समस्या से निपटने के लिए, जो वैश्विक स्वास्थ्य के लिए एक बड़ा खतरा है।
- **वैश्विक रोगाणुरोधी प्रतिरोध और उपयोग निगरानी प्रणाली (Glass):** राष्ट्रीय, क्षेत्रीय और वैश्विक स्तर पर AMR और रोगाणुरोधी उपयोग (AMU) पर डेटा के मानकीकृत संग्रह, विश्लेषण और साझा करने के लिए यह एक वैश्विक प्रणाली है।
- **WHO की आवश्यक दवाओं की सूची रोगाणुरोधी को तीन समूहों में वर्गीकृत करती है:**
 - **एक्सेस:** सामान्य संक्रामक रोगों के इलाज के लिए पहली और दूसरी पसंद की एंटीबायोटिक्स।
 - **वॉच:** उच्च प्रतिरोध क्षमता वाले एंटीबायोटिक्स जिनका पहली और दूसरी पसंद के उपचार के रूप में उपयोग कम संख्या में सिंड्रोम तक सीमित होना चाहिए।
 - **रिजर्व:** एंटीबायोटिक्स का उपयोग मुख्य रूप से 'अंतिम उपाय' उपचार विकल्प के रूप में किया जाना चाहिए।

- **AMR पर मस्कट मंत्रिस्तरीय घोषणापत्र:** इस पर वर्ष 2017 में दुनिया भर के स्वास्थ्य मंत्रियों द्वारा हस्ताक्षर किए गए थे, जो AMR के बढ़ते खतरे को संबोधित करने के लिए कार्रवाई करने के लिए प्रतिबद्ध थे। इसके लक्ष्य थे:-
 - वर्ष 2030 तक कृषि खाद्य प्रणालियों में उपयोग किए जाने वाले रोगाणुरोधकों की कुल मात्रा को कम-से-कम 30-50% तक कम करना।
 - मानव चिकित्सा के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण रोगाणुरोधकों को संरक्षित करना और पशुओं में विकास को बढ़ावा देने के लिए चिकित्सकीय रूप से महत्वपूर्ण रोगाणुरोधकों का उपयोग समाप्त करना।



प्रमुख शब्दावलिाँ

ओवर द काउंटर सेल, AMR पर दिल्ली घोषणा, WASH, मस्कट घोषणापत्र, GLASS, वन हेल्थ।

विगत वर्षों के प्रश्न

- क्या एंटीबायोटिक्स का अति-उपयोग और डॉकटरी नुस्खे के बिना मुक्त उपलब्धता, भारत में औषधि-प्रतिरोधी रोगों के आविर्भाव के अंशदाता हो सकते हैं? अनुवीक्षण और नियंत्रण की क्या क्रियाविधियाँ उपलब्ध है? इस संबंध में विभिन्न मुद्दों पर समालोचनापूर्वक चर्चा कीजिए। (2014)

WHO की महामारी संधि (PANDEMIC TREATY)

संदर्भ

WHO और इसके 194 सदस्य देशों द्वारा चर्चा की गई 'महामारी संधि' का उद्देश्य वैश्विक महामारी की रोकथाम, तैयारी और प्रतिक्रिया को बढ़ाना है।

वैश्विक स्वास्थ्य व्यवस्था की दिशा में WHO की पहल

- विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) भविष्य की महामारियों के खतरे से निपटने के लिए दो प्रमुख अंतरराष्ट्रीय पहलों का नेतृत्व कर रहा है।
 - अंतरराष्ट्रीय स्वास्थ्य विनियमों (IHR) में संशोधन: पहली पहल में वैश्विक स्वास्थ्य अलर्ट की गति और दक्षता में सुधार करने के लिए IHR को संशोधित करना शामिल है।
 - महामारी संधि: दूसरी पहल में भविष्य में महामारी के प्रति अधिक कुशल और न्यायसंगत प्रतिक्रिया प्रदान करने के लिए एक नई महामारी संधि पर बातचीत करना शामिल है।
- इन पहलों का लक्ष्य कोविड-19 महामारी के अनुभवों से सीखना और नए सूक्ष्मजीवी खतरों का जवाब देने के लिए वैश्विक क्षमताओं को बढ़ाना है।

महामारी संधि के प्रावधान

- प्रारंभिक चेतावनी और जाँच: संधि के अनुसार देशों को बेहतर निगरानी, डेटा संग्रह और अंतरराष्ट्रीय डेटा साझाकरण के माध्यम से महामारी के लिए प्रारंभिक चेतावनी प्रणालियों में सुधार करने की आवश्यकता है।
- जोखिम मूल्यांकन और प्रबंधन: संधि देशों को महामारी के जोखिमों का आकलन करने और प्रतिक्रिया योजना, चिकित्सा भंडारण और स्वास्थ्य देखभाल प्रशिक्षण जैसी प्रबंधन रणनीतियाँ स्थापित करने के लिए बाध्य करती है।

- अंतरराष्ट्रीय सहयोग: यह संधि सूचना साझा करने, जरूरतमंद देशों की सहायता करने और संयुक्त रूप से टीके एवं उपचार विकसित करके महामारी के प्रबंधन के लिए अंतरराष्ट्रीय सहयोग को अनिवार्य करती है।

महामारी संधि के लाभ

- समन्वय में वृद्धि: संधि का उद्देश्य महामारी के दौरान देशों के बीच समन्वय बढ़ाना, साझा जानकारी, संसाधन और विशेषज्ञता सुनिश्चित करना है।
- प्रारंभिक चेतावनी में सुधार: यह संधि महामारी के लिए प्रारंभिक चेतावनी प्रणालियों को बेहतर बनाने में मदद करेगी। इससे देशों को महामारी के प्रसार को रोकने के लिए जल्द कार्रवाई करने की अनुमति मिलेगी।
- टीकों और उपचारों तक पहुँच में वृद्धि: यह संधि महामारी के लिए टीकों और उपचारों तक पहुँच बढ़ाने में मदद करेगी। इससे जीवन बचाने और आजीविका की रक्षा करने में मदद मिलेगी।

महामारी संधि द्वारा सामना की जाने वाली चुनौतियाँ

- राजनीतिक इच्छाशक्ति की कमी: कुछ देश संसाधन सीमाओं, अविश्वास या अपर्याप्त राजनीतिक इच्छाशक्ति के कारण संधि के लिए प्रतिबद्ध होने का विरोध कर सकते हैं।
- वार्ता में कठिनाई: संधि पर वार्ता जटिल और कठिन है। संधि पर कई अलग-अलग दृष्टिकोण हैं और आम सहमति तक पहुँचना चुनौतीपूर्ण होगा।
- कार्यान्वयन चुनौतियाँ: भले ही संधि पर सफलतापूर्वक बातचीत हो जाए, फिर भी इसे लागू करना चुनौतीपूर्ण होगा। इसके लिए देशों को अपने कानूनों और नीतियों में महत्वपूर्ण बदलाव करने की आवश्यकता होगी।

निष्कर्ष

चुनौतियों के बावजूद, महामारी संधि एक सार्थक प्रयास है। संधि में जीवन बचाने और आजीविका की रक्षा करने की क्षमता है। संधि की सफल बातचीत और कार्यान्वयन की दिशा में कार्य करना और उसे जारी रखना महत्वपूर्ण है।



प्रमुख शब्दावलिाँ

वैश्विक महामारी प्रतिक्रिया, अंतरराष्ट्रीय स्वास्थ्य विनियम, राजनीतिक इच्छाशक्ति।

उपेक्षित उष्णकटिबंधीय रोग (NTD)

संदर्भ

WHO ने उपेक्षित उष्णकटिबंधीय रोगों, 2024 पर अपनी वैश्विक रिपोर्ट जारी की है, जो उपेक्षित उष्णकटिबंधीय रोगों, 2021-2030 के लिए रोड मैप के कार्यान्वयन की दिशा में वर्ष 2023 में हुई प्रगति का विवरण प्रदान करती है।

रिपोर्ट की मुख्य विशेषताएँ

- वर्ष 2022 में, 1.62 बिलियन लोगों को उपेक्षित उष्णकटिबंधीय रोगों (NTD) के खिलाफ हस्तक्षेप की आवश्यकता थी, जो वर्ष 2010 के स्तर से 26% कम है।
- वर्ष 2023 में, 5 देशों ने एक NTD को समाप्त घोषित कर दिया और 1 देश ने दो NTD को समाप्त कर दिया।

- वर्ष 2022 में, लगभग 848 मिलियन लोगों ने निवारक कीमोथेरेपी हस्तक्षेपों के माध्यम से कम-से-कम एक NTD के लिए उपचार प्राप्त किया।
- वर्ष 2023 में, नोमा [कैंक्रम ऑरिस (Cancrum Oris), गैंग्रीनस स्टामाटाइटिस (Gangrenous Stomatitis)] को NTD की सूची में जोड़ा गया था।
 - नोमा, मुँह और चेहरे की तेजी से बढ़ने वाली गंभीर गैंग्रीन बीमारी है, जो ज्यादातर कुपोषण से पीड़ित या कमजोर प्रतिरक्षा प्रणाली वाले 2-6 वर्ष की आयु के बच्चों को प्रभावित करती है।

उपेक्षित उष्णकटिबंधीय रोग (Neglected Tropical Disease)

- रोग: NTD 20 रोग स्थितियों का एक विविध समूह है जो मुख्य रूप से उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में प्रसारित होते हैं। ये रोग निर्धनता में जीवन यापन करने वाले समुदायों के 1 अरब से अधिक लोगों को प्रभावित करते हैं।
 - ये 'उपेक्षित' हैं क्योंकि ये वैश्विक स्वास्थ्य एजेंडे में लगभग अनुपस्थित हैं।
- NTD के संक्रामक एजेंट: इसमें वायरस (रेबीज और डेंगू), बैक्टीरिया [कुष्ठ रोग, यॉज (Yaws), ट्रेकोमा और बुरुली अल्सर], प्रोटोजोआ (लीशमैनियासिस और ट्रिपैनोसोमियासिस), हेल्मिन्थ परजीवी (लिम्फेटिक फाइलेरिया, आंतों के कीड़े) आदि शामिल हैं।
- संवेदनशील क्षेत्र: NTD मुख्य रूप से ग्रामीण क्षेत्रों, संघर्ष व हिंसा प्रभावित क्षेत्रों और पहुँच से कठिन क्षेत्रों में पनपते हैं। वे उन क्षेत्रों में पनपते हैं जहाँ स्वच्छ जल और स्वच्छता तक पहुँच दुर्लभ है। जलवायु परिवर्तन के कारण स्थिति और खराब हो गई है।
 - NTD गुणवत्तापूर्ण स्वास्थ्य देखभाल के बिना इन क्षेत्रों को प्रभावित करते हैं, जिससे गरीब आबादी इन अक्सर दुर्बल करने वाले रोगों और नए उभरते खतरों के प्रति संवेदनशील हो जाती है।

NTD का प्रभाव

- वंचित आबादी पर प्रभाव: NTD खराब शिक्षा और प्रतिबंधित नौकरी की संभावनाओं का एक दुष्क्रम कायम रखता है, जो इससे जुड़े कलंक और सामाजिक अलगाव से जटिलता और भी बढ़ जाती है।
- बाल विकास पर हानिकारक प्रभाव: कुछ बीमारियाँ बच्चों के शारीरिक और मानसिक विकास में बाधा डालती हैं, जिससे कुपोषण, संज्ञानात्मक हानि, अवरुद्ध विकास और स्कूल से अनुपस्थिति जैसी संभावनाएँ बढ़ती हैं।
- विकासशील देशों में स्वास्थ्य प्रणालियों पर दबाव: बीमारियाँ स्वास्थ्य सुविधाओं पर बोझ डालती हैं, जिससे चिकित्सा लागत बढ़ जाती है और व्यक्तिगत उत्पादकता में कमी आती है।
- महिलाओं के स्वास्थ्य पर प्रभाव: त्वचा के लक्षणों के साथ विकृत रोग महिलाओं को समय पर चिकित्सा देखभाल, निदान और उपचार लेने से रोकते हैं।
- बढ़ती दिव्यांगता-समायोजित जीवन वर्ष (DALYs): रूढ़िवादी अनुमान बताते हैं कि NTD 19 मिलियन DALYs का योगदान करते हैं, जो बीमारी के वैश्विक बोझ का लगभग 1% दर्शाता है।

NTD से निपटने में चुनौतियाँ

- सीमित वित्तीय (फंडिंग): NTD के पास आवंटित संसाधन बहुत सीमित हैं और वैश्विक फंडिंग एजेंसियों द्वारा उन्हें लगभग नजरअंदाज कर दिया जाता है।

- उपचार की अनुपलब्धता: कई NTD के लिए, समय पर निदान और उपचार सुनिश्चित करने के लिए कोई टीके या सरल परीक्षण नहीं हैं और उपचार विषाक्त, अप्रभावी और महंगा हो सकता है।

उपेक्षित उष्णकटिबंधीय रोगों के लिए WHO के दिशानिर्देश 2021-2030

वर्ष 2021-2030 के लिए दिशानिर्देश 20 रोगों और रोग समूहों के साथ-साथ सतत विकास लक्ष्यों के अनुरूप व्यापक और क्रॉस-कटिंग लक्ष्यों को रोकने, नियंत्रित करने, समाप्त करने या नष्ट करने के लिए वैश्विक लक्ष्य और उपलब्धि को निर्धारित करता है।

- वर्ष 2030 के लिए वैश्विक लक्ष्य:
 - 90% कम लोगों को NTD के विरुद्ध हस्तक्षेप की आवश्यकता होती है।
 - NTD से संबंधित DALYs में 75% की कमी।
 - 100 देशों द्वारा कम से कम 1 NTD का उन्मूलन का लक्ष्य।
 - 2 NTD - ड्रेकुनकुलियासिस और यॉज का उन्मूलन।

- प्राथमिकता वाले प्रयासों का अभाव: क्योंकि NTD की विशेषता नीति-निर्माताओं द्वारा कम ध्यान देना, स्वास्थ्य रणनीतियों में प्राथमिकता की कमी, अपर्याप्त अनुसंधान, सीमित संसाधन आवंटन और कुछ हस्तक्षेप हैं।
- NTD से प्रभावित लोगों के सामाजिक विस्थापन के साथ-साथ सामाजिक कलंक की व्यापकता।
- कोविड-19 महामारी: NTD कार्यक्रम गंभीर रूप से प्रभावित हुए, जिसके कारण समुदाय-आधारित हस्तक्षेपों का कार्यान्वयन कम हो गया, स्वास्थ्य सेवाओं तक पहुँच सीमित हो गई और स्वास्थ्य उत्पादों की आपूर्ति शृंखला पर गंभीर प्रभाव पड़ा।

आगे की राह

- रिपोर्ट नवोन्मेषी समाधानों में निवेश करने की सिफारिश करती है जो एकीकरण और क्रॉस-सेक्टर सहयोग को बढ़ाते हैं, अत्यधिक बोझ वाले देशों के लिए वैश्विक समर्थन बढ़ाते हैं और NTD कार्यक्रमों की स्थिरता और देश के स्वामित्व को बढ़ावा देते हैं।
- NTD हस्तक्षेपों को संपूर्ण-स्वास्थ्य-प्रणाली दृष्टिकोण अपनाकर, शिक्षा और WASH जैसे क्रॉस-सेक्टर हस्तक्षेपों को बढ़ाकर और बेहतर दवाओं और निदान के साथ परिचालन अंतराल को संबोधित करके अनुकूलित किया जा सकता है।
- COVID-19 से संबंधित असफलताओं को दूर करने, पिछली प्रगति को बनाए रखने और वर्ष 2030 दिशानिर्देशों लक्ष्यों की दिशा में प्रगति में तेजी लाने के लिए प्रयास और निवेश तेज किए जाने चाहिए।
- प्राथमिक स्वास्थ्य देखभाल और स्वास्थ्य प्रणाली को मजबूत करने के व्यापक संदर्भ में वैश्विक NTD कार्यक्रमों का समर्थन करने के लिए लगातार संसाधन आवश्यक हैं।

निष्कर्ष

WHO की नवीनतम रिपोर्ट उपेक्षित उष्णकटिबंधीय रोगों (NTD) से निपटने में महत्वपूर्ण प्रगति पर प्रकाश डालती है, जिसमें वैश्विक मामलों में तेज गिरावट और कई देशों में उल्लेखनीय उन्मूलन शामिल है। वर्ष 2030 तक NTD को समाप्त करने के लिए नवोन्मेषी समाधानों को प्राथमिकता देना, वैश्विक सहयोग बढ़ाना तथा स्वास्थ्य देखभाल ढाँचे को मजबूत करना महत्वपूर्ण है।



प्रमुख शब्दावलि

नोमा, विकलांगता-समायोजित जीवन वर्ष (DALYS), क्रॉस-सेक्टर सहयोग, संपूर्ण-स्वास्थ्य-प्रणाली दृष्टिकोण।

भारत में तपेदिक (TB)

संदर्भ

विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) की वर्ष 2023 ग्लोबल टीबी रिपोर्ट से पता चला है कि वर्ष 2022 में भारत में वैश्विक स्तर पर सबसे अधिक तपेदिक (TB) के मामले सामने आए।

तपेदिक (TB) के बारे में

- **एक संक्रामक रोग:** टीबी एक संक्रामक रोग है, जो अक्सर फेफड़ों को प्रभावित करता है और बैक्टीरिया, **माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस** (Mycobacterium Tuberculosis) के कारण होता है।
- **संचरण:** संक्रमित लोगों के खांसने, छींकने या थूकने पर हवा के माध्यम से फैलता है।
- **रोकथाम:** आमतौर पर इसका इलाज एंटीबायोटिक्स से किया जाता है और इलाज के बिना यह रोग घातक हो सकता है।
 - कुछ देशों में, टीबी से बचाव के लिए शिशुओं या छोटे बच्चों को बैसिल कैल्मेट-गुएरिन (Bacille Calmette Guerin- BCG) टीका दिया जाता है जो फेफड़ों के बाहर टीबी को रोकता है, लेकिन फेफड़ों में नहीं।

क्षय रोग

एक विंताजनक रोग एवं सांख्यिकी

एक वैश्विक महामारी

विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) के अनुसार, टीबी एक वैश्विक महामारी बनी हुई है, जिससे 1.8 अरब लोगों के संक्रमित होने का अनुमान है।

शीर्ष आठ उच्च भार वाले देशों में भारत, इंडोनेशिया, चीन, फिलीपींस, पाकिस्तान, नाइजीरिया, बांग्लादेश और कांगो लोकतांत्रिक गणराज्य शामिल हैं। चिकित्सकीय रूप से, सबसे बड़ी घुनौली रोग के मल्टी-ड्रग प्रतिरोधी (MDR) संस्करण द्वारा उत्पन्न होती है।

भारत की स्थिति

वैश्विक टीबी रिपोर्ट 2023 (WHO द्वारा जारी) के अनुसार, भारत में जीवाणु संक्रमण की घटनाएँ सबसे अधिक हैं और दुनिया में कुल टीबी मामलों का 27% भारत में है।

- वर्ष 2022 में, भारत में 2.8 मिलियन टीबी के मामले सामने आए, जिसका अर्थ है कि हर 11 सेकंड में एक व्यक्ति को टीबी हो जाती है।
- WHO का अनुमान है कि भारत में प्रत्येक वर्ष MDR टीबी के 1,19,000 नए मामले सामने आते हैं।

उच्च मृत्यु दर

उपचार के बिना, मृत्यु दर अधिक है, लगभग 50%। हालाँकि, WHO द्वारा अनुशंसित उपचार से, लगभग 85% टीबी रोगियों को ठीक किया जा सकता है।

- **दवा-प्रतिरोधी टीबी:** जिस तपेदिक पर मानक दवाओं का असर नहीं होता, उसे दवा-प्रतिरोधी टीबी कहा जाता है। प्रकार: इसके दो मुख्य प्रकार हैं:
 - **मल्टीड्रग-रेसिस्टेंट ट्यूबरकुलोसिस (MDR-TB):** यह बैक्टीरिया के कारण होने वाली टीबी का एक रूप है, जो कम-से-कम दो सबसे

प्रभावी टीबी दवाओं आइसोनियाजिड और रिफैम्पिसिन पर प्रतिक्रिया नहीं करता है।

- **MDR-TB** का इलाज दूसरी पंक्ति की दवाओं जैसे बेडाक्विलिन (मानक प्रथम-पंक्ति उपचार द्वारा व्यावहारिक रूप से लाइलाज) के उपयोग से किया जा सकता है।
- **व्यापक रूप से दवा प्रतिरोधी टीबी (XDR-TB):** यह बैक्टीरिया के कारण होने वाले MDR-TB का एक अधिक गंभीर रूप है, जिससे अक्सर रोगियों को बिना किसी अन्य उपचार के विकल्प के छोड़ दिया जाता है।

तपेदिक (TB) उन्मूलन के लिए भारत के प्रयास

- **राष्ट्रीय टीबी कार्यक्रम (National TB Programme- NTP):** भारत सरकार ने वर्ष 1962 में जिला टीबी केंद्र मॉडल के रूप में NTP की शुरुआत की, जिसमें तपेदिक से लड़ने के लिए BCG टीकाकरण और टीबी उपचार प्रदान करना शामिल था।
- **राष्ट्रीय क्षय रोग उन्मूलन कार्यक्रम (National Tuberculosis Elimination Programme- NTEP):** इसे वर्ष 2017 में केंद्रीय स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय (Ministry of Health and Family Welfare) द्वारा शुरू किया गया था।
 - यह बताता है कि सरकार ने भारत में टीबी को समाप्त करने के लिए किस तरह की गतिविधियों और हस्तक्षेपों का वर्णन किया है जो तपेदिक की घटनाओं, व्यापकता और मृत्यु दर में बड़े एवं प्रभावी बदलाव लाएंगे।
- **टीबी उन्मूलन के लिए राष्ट्रीय रणनीतिक योजना (National Strategic Plan- NSP):** टीबी उन्मूलन वर्ष 2017-25 के लिए NSP टीबी उन्मूलन की दिशा में प्रगति में तेजी लाने, सतत विकास लक्ष्य (SDG) और भारत के लिए अंतिम टीबी लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए एक प्रभावी रणनीतिक ढाँचा है। यह चार स्तंभों के तहत रणनीतियों को अपनाता है- पता लगाना, इलाज करना, रोकना और निर्माण करना।
 - **उद्देश्य:** वर्ष 2025 तक भारत में टीबी के उन्मूलन की दिशा में काम करते हुए TB के बोझ, रुग्णता और मृत्यु दर में तेजी से गिरावट लाना।
- **निक्षय टीबी कार्यक्रम (Nikshay TB Program):** निक्षय एक टीबी नियंत्रण कार्यक्रम है, जो टीबी मामलों की जाँच, निदान, उपचार और अनुवर्ती से संबंधित सेवाओं और स्थिति की निगरानी करता है। टीबी रोगियों को दवा के संबंध में अलर्ट, रोगियों और प्रदाताओं को अनुवर्ती अलर्ट आदि।
- **निक्षय पोषण योजना (Nikshay Poshan Yojana- NPY):** NPY को वर्ष 2018 में केंद्रीय स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय द्वारा प्रत्येक टीबी रोगी को पोषण संबंधी जरूरतों के लिए 500 रुपये प्रति माह का प्रत्यक्ष लाभ हस्तांतरण प्रदान करके समर्थन देने के उद्देश्य से शुरू किया गया था।
- **निक्षय मित्र (Nikshay Mitra):** सितंबर, 2022 में भारत ने सहमति प्राप्त टीबी रोगियों के लिए निक्षय मित्र नामक एक और पोषण सहायता कार्यक्रम शुरू किया।
- **प्रधानमंत्री क्षय मुक्त भारत अभियान (Pradhan Mantri TB Mukh Bharat Abhiyan- PMTB MBA):** यह सभी सामुदायिक हितधारकों को एक साथ लाकर वर्ष 2025 तक टीबी उन्मूलन की दिशा में भारत की प्रगति में तेजी लाने के लिए केंद्रीय स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय की एक पहल है।

- **निक्षय 2.0 पोर्टल:** PMTB MBA पहल के प्रभावी कार्यान्वयन के लिए, निक्षय 2.0 पोर्टल टीबी रोगियों को सामुदायिक सहायता के लिए एक मंच प्रदान करता है और यह सार्वजनिक डोमेन में उपलब्ध है।

भारत में तपेदिक (TB) उन्मूलन के समक्ष चुनौतियाँ

- **वर्ष 2025 लक्ष्य के लिए समय की कमी:** संसद में अपनी 149वीं रिपोर्ट में, स्वास्थ्य और परिवार कल्याण पर विभाग-संबंधित संसदीय स्थायी समिति ने कहा कि यह लक्ष्य बहुत बड़ा है और वर्ष 2025 तक टीबी समाप्त लक्ष्य को पूरा करने के लिए समय कम है।
- **तपेदिक (TB) इलाज दर में क्षेत्रीय अंतर:** भारत में टीबी समाप्त करने की समय सीमा वर्ष 2025 है किंतु भारत के कुछ राज्य, दूसरे राज्यों से पिछड़ रहे हैं। हालाँकि, भारत की टीबी इलाज दर 27.8% है, 11 राज्यों में दर राष्ट्रीय औसत से कम है।

तपेदिक उन्मूलन के लिए वैश्विक कार्रवाई



WHO द्वारा तपेदिक उन्मूलन की रणनीति

यह रणनीति विभिन्न देशों के लिए टीबी की घटनाओं को 80% तक कम करने, टीबी से होने वाली मौतों को 90% तक कम करने और वर्ष 2030 तक टीबी प्रभावित परिवारों के लिए विनाशकारी लागत को समाप्त करने के लिए एक ब्लूप्रिंट के रूप में कार्य करती है।
पहल: WHO ने ग्लोबल फंड और स्टॉप टीबी पार्टनरशिप के साथ एक संयुक्त पहल "फाइंड. ट्रीट. ऑल. #EndTB" शुरू की है।

वैश्विक कोष

यह एक निजी सार्वजनिक भागीदारी है, जिसका उद्देश्य HIV, टीबी और मलेरिया के लिए धन उपलब्ध कराना और सभी के लिए एक स्वस्थ, सुरक्षित एवं अधिक न्यायसंगत भाविष्य सुनिश्चित करना है।

स्टॉप टीबी पार्टनरशिप

- इसकी स्थापना वर्ष 2001 में सार्वजनिक स्वास्थ्य समस्या के रूप में तपेदिक को समाप्त करने के लिए की गई थी।
- इसके 2,000 भागीदार संगठनों में अंतरराष्ट्रीय, गैर-सरकारी और सरकारी संगठनों के साथ-साथ विभिन्न रोगी समूह शामिल हैं।

WHO की रिपोर्ट

WHO की वैश्विक तपेदिक रिपोर्ट (Global Tuberculosis Report) WHO ने विश्व विकास रिपोर्ट (1993) भी प्रकाशित की, जिसमें वयस्कों के लिए टीबी उपचार को सभी विकाससात्मक हस्तक्षेपों के बीच सबसे अच्छा विकल्प बताया गया।

सतत् विकास लक्ष्य

- **SDG 3:** वर्ष 2030 तक टीबी महामारी को समाप्त करना।
- **लक्ष्य 3.3:** वर्ष 2030 तक एड्स, टीबी, मलेरिया और उपेक्षित उष्णकटिबंधीय रोगों की महामारी को समाप्त करना तथा हेपेटाइटिस, जल-जनित रोगों एवं अन्य संचारी रोगों से निपटना।

भारत की प्रतिबद्धता

भारत, संयुक्त राष्ट्र SDG का एक हस्ताक्षरकर्ता है और इसने SDG समय-सीमा (वर्ष 2030) से पाँच वर्ष पहले वर्ष 2025 तक टीबी उन्मूलन का लक्ष्य रखा है।

- **सबसे कम इलाज दर:** बिहार, मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश और राजस्थान
 - ◆ गोवा और महाराष्ट्र में भी इलाज की दर कम है।
- अधिकांश टीबी से संक्रमित मरीज **बीमारू (बिहार, मध्य प्रदेश, राजस्थान और उत्तर प्रदेश का संक्षिप्त नाम) राज्यों में रहते हैं।**
 - ◆ कुल मिलाकर, राष्ट्रीय औसत से कम इलाज दर वाले राज्यों में दो-तिहाई आबादी बीमारू राज्यों की है।
- **गरीबी:** यह अल्पपोषण और खराब एवं अस्वच्छ जीवन स्थितियों की बड़ी समस्याओं में से एक है और भारत में अधिकांश टीबी रोगी अल्पपोषण के कारण हैं।
 - केंद्रीय स्वास्थ्य मंत्रालय के अनुसार, **भारत में वार्षिक तपेदिक (TB) की घटनाओं में कुपोषण का 55% योगदान है।**
 - वर्ष 2022 के एक अध्ययन में कहा गया है कि **भारत में 45% लोग अल्पपोषित हैं, जिससे प्रत्येक वर्ष लगभग 1.2 मिलियन टीबी के मामले सामने आते हैं।**

- **कम रिपोर्टिंग:** भारत में तपेदिक (TB) के प्रसार का एक प्रमुख कारण कम रिपोर्टिंग है, जिससे अन्य स्वस्थ व्यक्तियों में टीबी फैलने का खतरा बढ़ जाता है।
 - **राष्ट्रीय रणनीतिक योजना- 2020-2025** द्वारा निर्धारित लक्ष्य के अनुसार, वर्ष 2022 में निजी क्षेत्र द्वारा 1.93 मिलियन तपेदिक (TB) अधिसूचनाओं को अधिसूचित किया जाना था। फिर भी, केवल 0.73 मिलियन को अधिसूचित किया गया। वर्ष 2022 में निजी क्षेत्र में आश्चर्यजनक रूप से 1.2 मिलियन टीबी के मामले छूट गए।
- **अपर्याप्त निदान:** बायोमार्कर और अन्य निदान जो बीमारी के बढ़ने के उच्चतम जोखिम वाले व्यक्तियों की पहचान करते हैं, अपर्याप्त हैं।
 - इसके अलावा, भारत में बीमारी का निदान और इलाज करने के लिए डॉक्टरों की कमी है एवं वे अप्रशिक्षित हैं।
- **उपचार में कमी:** गुणवत्तापूर्ण निदान और उपचार तक असमान पहुँच एक प्रमुख मुद्दा है।
 - नेशनल इंस्टिट्यूट ऑफ एपिडेमियोलॉजी टीम की एक रिपोर्ट के अनुसार, **राष्ट्रीय स्तर पर, 9.3% आबादी की जाँच की गई और 3.7% परीक्षण का निदान किया गया।**
- **दवा-प्रतिरोधी टीबी:** निजी क्षेत्र में मानक टीबी उपचार का समान रूप से पालन नहीं किया जाता है, जिसके परिणामस्वरूप दवा प्रतिरोध में वृद्धि होती है और MDR-TB और XDR-TB होती है।
 - एक-चौथाई से अधिक भारतीय रोगियों में टीबी के बैक्टीरिया होते हैं जो कम-से-कम एक एंटी-टीबी दवा के प्रति प्रतिरोधी होते हैं।

आगे की राह:

- **रोकथाम और शीघ्र निदान:** ये बीमारी के निरंतर प्रसार को रोकने की कुंजी हैं। प्रतिकूल टीबी दवा प्रतिक्रियाओं की पहचान के लिए निरंतर निगरानी को मजबूत किया जाना चाहिए। एक जिले के भीतर, सभी उच्च जोखिम वाली आबादी की पहले पहचान की जानी चाहिए।
- **टीके का विकास:** अद्यतन और बेहतर रोगनिरोधी टीकों की आवश्यकता है। बेहतर टीके विकसित करने में निवेश से टीबी का अंतिम उन्मूलन संभव है। टीकों के रोगनिरोधी उपयोग से प्रतिरोध उत्पन्न होने का जोखिम बहुत कम होता है।
- **नीतिगत पहलों का अभिसरण आवश्यक है:** वैश्विक टीबी महामारी को समाप्त करने के संयुक्त राष्ट्र और WHO के वर्ष 2030 के लक्ष्य को पूरा करने के लिए, निवेश में वृद्धि, जागरूकता बढ़ाना, WHO दिशा-निर्देशों का पालन और सार्वभौमिक स्वास्थ्य कवरेज जैसे महत्वपूर्ण कदम आवश्यक हैं।
- **सशक्तीकरण का समर्थन करना:** फ्रंटलाइन टीबी कार्यकर्ताओं का समर्थन करके, आपूर्ति श्रृंखला और खरीद तंत्र को मजबूत करके, टीबी सेवाओं को विकेंद्रीकृत करके और स्थानीय समुदायों को सशक्त बनाकर इसके प्रति जागरूकता बढ़ाई जा सकती है और उपचार के परिणामों को बढ़ाया जा सकता है।
- **बहु-क्षेत्रीय दृष्टिकोण की आवश्यकता:** गरीबी उन्मूलन, पोषण संबंधी स्थिति में सुधार, अच्छी तरह हवादार आवास और बेहतर वायु गुणवत्ता सभी टीबी को कम करने में योगदान देंगे।
- **प्रायोगिकी का दोहन:** टीबी निदान, अनुपालन और निगरानी के लिए AI और डिजिटल स्वास्थ्य समाधानों को अपनाने से टीबी देखभाल प्रदान करने और पहुँच के तरीके में क्रांतिकारी बदलाव आ सकता है।

निष्कर्ष

भारत में तपेदिक के मामले विश्व में सबसे अधिक हैं जो एक महत्वपूर्ण सार्वजनिक स्वास्थ्य चुनौती प्रस्तुत करता है। जैसे-जैसे वर्ष 2025 का लक्ष्य सामने आ रहा है, TB उन्मूलन के महत्वाकांक्षी लक्ष्य को पूरा करने के लिए शीघ्र पता लगाने के प्रयास, नवीन टीके और बहु-क्षेत्रीय रणनीतियाँ आवश्यक हैं।



प्रमुख शब्दावलिियाँ

बैसिल कैलमेट-गुएरिन, बहुऔषधि प्रतिरोधी टीबी, व्यापक रूप से औषधि प्रतिरोधी टीबी, एक्स्ट्रा पल्मोनरी टीबी।

फूड कलरिंग एजेंट-रोडामाइन B

संदर्भ

हाल ही में कर्नाटक सरकार ने गोबी मंचूरियन (Gobi Manchurian) और कॉटन कैंडी (Cotton Candy) में प्रयुक्त होने वाले हानिकारक रंगों पर प्रतिबंध लगा दिया है तथा उल्लंघन करने वालों के लिए सात वर्ष तक की जेल और 10 लाख रुपये तक के जुर्माने का प्रावधान किया है।

प्रतिबंधित रसायन

रसायन	विवरण	प्राप्त रंग
टार्ट्राजीन (Tartrazine)	यह एलर्जी या एलर्जी जैसे किसी अन्य लक्षण को उत्पन्न कर सकता है।	पीला
सनसेट यलो (Sunset Yellow)	यह एलर्जी या एलर्जी जैसे किसी अन्य लक्षण को प्रेरित कर सकता है।	पीला
कारमोइसीन (Carmoisine)	इसके कारण त्वचा पर चकते और श्वसन संबंधी एलर्जी हो सकती है।	लाल
रोडामाइन-B (Rhodamine B)	इसे कैंसर उत्पन्न करने वाला माना जाता है, जिसका उपयोग आमतौर पर कपड़ा रंगाई और कागज उद्योग में किया जाता है।	गुलाबी

रोडामाइन-B (Rhodamine B)

- रंगाई हेतु कृत्रिम पदार्थ: रोडामाइन बी (RhB) एक प्रदूषक है, जिसका उपयोग आमतौर पर रंगाई में किया जाता है। हाल ही में कई नमूनों की जाँच में RhB प्राप्त हुआ है, जो एक औद्योगिक रंजक (Industrial Dye) है, जिसे कैंडी के निर्माण में कृत्रिम रंग के रूप में प्रयोग किया जाता है।
- उपयोग: सामान्य तौर पर, रोडामाइन-बी का उपयोग मिर्च पाउडर और तेल जैसे खाद्य उत्पादों में रंगाई घटक के रूप में किया जाता है, हालाँकि, विश्व के कई देशों में इसके उपयोग प्रतिबंधित है।
- कैंसरकारक गुण (Carcinogenic Properties): एक शोधपत्र के अनुसार, इस रंजक में कार्सिनोजेनिक गुण अर्थात् कैंसर उत्पन्न करने वाले गुण होते हैं, जिसके कारण सूजन एवं अन्य बीमारियाँ हो सकती हैं।
- रासायनिक गुण: 'रोडामाइन बी' जल में घुलनशील एवं चमकीला जैथीन रंजक (Xanthene Dye) है, जिसकी रासायनिक संरचना अद्वितीय है। इसमें

एक जैथीन के अलावा अमीनो समूह शामिल होता है, जो इसे जल में अत्यधिक घुलनशील बनाता है, जिस कारण यह अन्य अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त साबित होता है।

- स्रोत: इसका उत्पादन प्राकृतिक रूप से नहीं किया जा सकता है बल्कि इसे संश्लेषित किया जाता है।
 - संश्लेषण की प्रक्रिया में थैलिक एनहाइड्राइड (Phthalic Anhydride) और एनीलिन (Aniline) जैसे उत्प्रेरक का प्रयोग किया जाता है।

खाद्य पदार्थों में मिलावट

- मिलावट, भोजन में मिलावट, हानिकारक, घटिया, बेकार या अनावश्यक पदार्थों को मिलाने या मिलावट के माध्यम से आकस्मिक या जानबूझकर भोजन की प्रकृति या गुणवत्ता को खराब करने का कार्य है।
- खाद्य अपमिश्रण निवारण अधिनियम, 1954 के तहत खाद्य अपमिश्रण को व्यापक रूप से परिभाषित किया गया है।
- भारत में सबसे सामान्य मिलावटी वस्तुएँ:-
 - मसाले: मकई स्टार्च, चूरा और आटा 'भराव' के रूप में इस्तेमाल किया जाता है।
 - खोया में कागज, रिफाइंड तेल और स्किमड मिल्क पाउडर मिलाया जाता है।
 - दूध: पतला जल, डिटेजेंट, वसा और यहाँ तक कि यूरिया भी मिलाया जाता है।
 - चाय की पत्तियाँ: उसी रंग की पत्तियों से मिलावट की जाती है।
 - गेहूँ: एर्गोट (Ergot) से मिलावट की जाती है, जो एक ऐसा कवक है जिसमें जहरीले पदार्थ होते हैं।

रोडामाइन-B के अनुप्रयोग

(Applications of Rhodamine B)

- कपड़ा रंगाई: रोडामाइन-B का उपयोग वस्त्र उद्योग में कपड़ों तथा अन्य सामग्रियों को रंगने के लिए किया जाता है, जिसके परिणामस्वरूप शानदार रंगों वाले आकर्षक कपड़े बनाए जाते हैं।
- प्रतिदीप्ति सूक्ष्मदर्शी: प्रयोगशालाओं में, रोडामाइन बी प्रतिदीप्ति सूक्ष्मदर्शी और जैविक अभिरंजन में एक मूल्यवान उपकरण है, जो कोशिकीय संरचनाओं के सटीक दृश्यीकरण की अनुमति देता है।
- औद्योगिक अनुप्रयोग: कई औद्योगिक प्रक्रियाओं में अनुकूलनशील प्रकृति के कारण, इसका उपयोग उत्पादों की आकर्षक रंगाई, स्याही के उत्पादन, सौंदर्य प्रसाधन एवं खाद्य पदार्थों में रंजक के रूप में किया जाता है।

मनुष्यों पर रोडामाइन-B के दुष्प्रभाव:

- ऑक्सीडेटिव स्ट्रेस (Oxidative Stress): अमेरिकी सरकार द्वारा संचालित नेशनल लाइब्रेरी ऑफ मेडिसिन वेबसाइट पर जारी आँकड़ों के अनुसार, रोडामाइन-B के सेवन के कारण मनुष्यों में ऑक्सीडेटिव तनाव, चोट, कोशिकीय एपोप्टोसिस (Cell Apoptosis) एवं ब्रेनस्टेम (Brainstem) जैसे लक्षण पाए जाते हैं।

- **सेरेबेलम (Cerebellum) ऊतक को नुकसान:** रोडामाइन्-B युक्त खाद्य पदार्थों के नियमित सेवन से मस्तिष्क और ब्रेनस्टेम में उपस्थित सेरेबेलम ऊतक को नुकसान पहुँचता है, जिसके परिणामस्वरूप मनुष्य की कार्यात्मक क्षमता नकारात्मक रूप से प्रभावित होती है।
- **पेट में जलन:** भोज्य पदार्थों के माध्यम से रोडामाइन्-B के नियमित सेवन से पेट में जलन, खुजली एवं श्वसन संबंधी समस्या जैसे लक्षण दिखाई देते हैं।

निष्कर्ष

हानिकारक खाद्य रंगों के विरुद्ध कर्नाटक सरकार की निर्णायक कार्रवाई सार्वजनिक स्वास्थ्य और उपभोक्ता सुरक्षा के प्रति प्रतिबद्धता को रेखांकित करती है, जिसका उद्देश्य मिलावट को रोकना और नागरिकों को संभावित खतरनाक पदार्थों से बचाना है।

मसालों में एथिलीन ऑक्साइड

FSSAI ने भारत में 2 प्रमुख मसाला ब्रांडों के मसाला मिश्रणों पर गुणवत्ता जाँच शुरू की है, क्योंकि इनमें स्वीकार्य स्तर से अधिक एथिलीन ऑक्साइड के अंश पाए जाने की शिकायतें मिली हैं।

एथिलीन ऑक्साइड के बारे में:

- यह एक ज्वलनशील रंगहीन गैस है जिसमें मीठी गंध होती है जिसका उपयोग एंटीफ्रीज, डिटर्जेंट और कीटनाशकों जैसे अन्य रसायनों के उत्पादन के लिए किया जाता है।
- इसका उपयोग बैक्टीरिया और वायरस के DNA को नष्ट करके चिकित्सा उपकरणों और सौंदर्य प्रसाधनों के लिए एक सूक्ष्मजीवनाशक अभिकर्ता के रूप में भी किया जाता है।
- एथिलीन ऑक्साइड को एक कैंसरकारक (कार्सिनोजेनिक) अभिकर्ता एजेंट माना जाता है और यह केंद्रीय तंत्रिका तंत्र को भी प्रभावित कर सकता है और आँखों और श्लेष्मा झिल्ली में दबाव और जलन उत्पन्न कर सकता है।



प्रमुख शब्दावलि

कृत्रिम रंग एजेंट, खाद्य अपमिश्रण, ऑक्सीडेटिव स्ट्रेस, प्रतिदीप्ति माइक्रोस्कोपी।

पारंपरिक चिकित्सा

संदर्भ

भारत के गुजरात में WHO पारंपरिक चिकित्सा वैश्विक शिखर सम्मेलन 2023, 'गुजरात घोषणा' के साथ संपन्न हुआ, जो स्वदेशी ज्ञान, जैव विविधता और पारंपरिक, पूरक और एकीकृत चिकित्सा के लिए वैश्विक प्रतिबद्धताओं की पुष्टि करता है।

पारंपरिक चिकित्सा के बारे में:

- विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा परिभाषित पारंपरिक चिकित्सा, ज्ञान, कौशल और प्रथाओं को संदर्भित करती है जो विभिन्न संस्कृतियों ने समय के साथ स्वास्थ्य को बनाए रखने, शारीरिक और मानसिक बीमारियों की रोकथाम, निदान और उपचार के लिए विकसित की है।

- भारत की कुछ प्रसिद्ध पारंपरिक चिकित्सा पद्धतियों में आयुर्वेद, योग, सिद्ध, यूनानी, सोवा-रिग्पा, प्राकृतिक चिकित्सा आदि शामिल हैं।

पारंपरिक चिकित्सा के लाभ:

- **समग्र दृष्टिकोण:** आधुनिक चिकित्सा प्रणालियों के विपरीत जो केवल विशिष्ट लक्षणों या बीमारियों पर ध्यान केंद्रित करती हैं, पारंपरिक चिकित्सा शरीर, मन और आत्मा के परस्पर संबंध पर बल देती है।
- **अल्प पूँजी गहन:** अपेक्षाकृत न्यूनतम स्तर के तकनीकी इनपुट की आवश्यकता होती है।



- **प्राकृतिक उपचार:** यह प्रायः जड़ी-बूटियों, पौधों और खनिजों जैसे प्राकृतिक अवयवों पर निर्भर करता है जो शरीर के लिए अपेक्षाकृत अनुकूल होते हैं और सिंथेटिक दवाओं की तुलना में कम दुष्प्रभावी होते हैं।
- **निवारक देखभाल:** पारंपरिक चिकित्सा केवल उपचार के बजाय रोकथाम पर ध्यान केंद्रित करती है।
- **सुलभ और सस्ती:** पारंपरिक चिकित्सा अक्सर स्थानीय रूप से उपलब्ध संसाधनों का उपयोग करती है जिससे यह अधिक सुलभ और सस्ती हो जाती है, खासकर ग्रामीण या कम सेवा वाले क्षेत्रों में।
- **दीर्घकालिक रोगों के प्रबंधन में प्रभावी:** वैज्ञानिक अध्ययन दर्शाते हैं कि इनका उपयोग प्रभावी है। उदाहरण के लिए, HIV/एड्स और कैंसर रोगियों के लिए होने वाला प्रबंध।
- **सांस्कृतिक ज्ञान:** पारंपरिक चिकित्सा सांस्कृतिक प्रथाओं, विश्वासों और अनुभवों के साथ गहराई से जुड़ी हुई है, जो इसे विविध स्वास्थ्य देखभाल अंतर्दृष्टि का एक मूल्यवान भंडार बनाती है।

पारंपरिक चिकित्सा को अपनाने में चुनौतियाँ:

- **वैज्ञानिक मान्यता का अभाव:** आयुर्वेद समय की बौद्धिक और वैज्ञानिक प्रगति के साथ सामंजस्य स्थापित करने में विफल रहा है। इसलिए, इसने साक्ष्य-आधारित गुणवत्ता को कम कर दिया है।
- **गैर-मानकीकृत पाठ्यक्रम:** आयुर्वेदिक चिकित्सकों के स्नातक पाठ्यक्रम प्रायः गैर-मानकीकृत होते हैं और उनके अधिकांश संस्थानों में प्रस्तुत किए जाने वाले स्नातकोत्तर पाठ्यक्रम निम्न गुणवत्ता के होते हैं।
- **अनियमित:** पारंपरिक चिकित्सा उत्पाद औषधीय उत्पादों की सुरक्षा और गुणवत्ता के बारे में चिंताएँ उत्पन्न करते हैं।
- **परीक्षण और त्रुटि विधियाँ:** पारंपरिक चिकित्सा चिकित्सक रोगियों के साथ परीक्षण और त्रुटि विधि के माध्यम से उपचार खोजते हैं और इससे चिकित्सक की प्रतिष्ठा कम होती है।

- **निवेश की कमी:** व्यक्तियों और संगठनों द्वारा अनुसंधान करने के लिए किए गए कई प्रयासों के बावजूद, आयुर्वेदिक अनुसंधान में निवेश की कमी एक बड़ा अलाभकारी मुद्दा रही है।
- **आधुनिक चिकित्सा के साथ कम एकीकरण:** आयुर्वेद का उपयोग केवल 60%-70% प्राथमिक देखभाल बीमारियों में सुरक्षित और कुशलता से किया जा सकता है। बाकी के लिए, आयुर्वेद को आधुनिक चिकित्सा के साथ एकीकृत करने की आवश्यकता है।
- **राज्य का विषय:** स्वास्थ्य राज्य सूची का एक विषय होने के कारण किसी भी राष्ट्रीय स्तर की पहल में जटिलता की एक अतिरिक्त परत जुड़ जाती है।

आगे की राह

- **वित्तपोषण अंतर को कम करना:** आयुष और एलोपैथी दोनों प्रणालियों पर समान जोर दिया जाना चाहिए। दोनों प्रणालियों के लिए पर्याप्त वित्तपोषण सुनिश्चित करने के लिए सार्वजनिक निजी भागीदारी (PPP) का भी उपयोग किया जा सकता है।
- **अंतरराष्ट्रीय मानक और दिशा-निर्देश विकसित करना:** T&CM की सुरक्षा, प्रभावकारिता और गुणवत्ता को बढ़ावा देना।
- **राष्ट्रीय स्वास्थ्य प्रणाली में एकीकरण:** इससे उपभोक्ताओं को ऐसी सेवाओं का उपयोग करने के लिए अधिक विकल्प उपलब्ध हो सकेंगे।
- **वैज्ञानिक अनुसंधान को बढ़ावा देना:** सरकार को पारंपरिक चिकित्सा पद्धतियों और उपचारों की सुरक्षा और प्रभावकारिता को मान्य करने के लिए वैज्ञानिक अनुसंधान में निवेश करना चाहिए, जो एक मजबूत साक्ष्य आधार बनाने और चिकित्सकों और जनता दोनों के बीच विश्वास बढ़ाने में मदद करेगा।
- **शिक्षा और प्रशिक्षण:** पाठ्यक्रम मानकों को बढ़ाकर और उन्नत पाठ्यक्रम आदि की पेशकश करके पारंपरिक चिकित्सा चिकित्सकों के लिए शिक्षा और प्रशिक्षण की गुणवत्ता में सुधार करना।
- **विनियमन और लाइसेंसिंग:** गुणवत्तापूर्ण सेवाएँ सुनिश्चित करने के लिए पारंपरिक चिकित्सा चिकित्सकों के लिए स्पष्ट विनियमन और लाइसेंसिंग आवश्यकताएँ स्थापित करने की आवश्यकता है।

निष्कर्ष

‘गुजरात घोषणा पत्र’ आधुनिक स्वास्थ्य सेवा के भीतर पारंपरिक चिकित्सा को एकीकृत करने की वैश्विक प्रतिबद्धता की पुष्टि करता है। यह पारंपरिक ज्ञान और प्रथाओं की विश्वसनीयता बढ़ाने के साथ-साथ औषधीय जैव विविधता के सतत उपयोग पर बल देता है।



प्रमुख शब्दावल्याँ

गुजरात घोषणा पत्र, आयुर्वेद, योग, सिद्ध, यूनानी, सोवा-रिग्पा, सांस्कृतिक ज्ञान।

विगत वर्षों के प्रश्न

- भैषजिक कंपनियों के द्वारा आयुर्विज्ञान के पारंपरिक ज्ञान को पेटेंट कराने से भारत सरकार किस प्रकार रक्षा कर रही है। (2019)
- भारत की पारंपरिक ज्ञान डिजिटल लाइब्रेरी (टी.के.डी.एल.) जिसमें 20 लाख से ज्यादा औषधीय फॉर्मूलेशनों पर संरूपित जानकारी है, त्रुटिपूर्ण पेटेंटों के

प्रति देश की लड़ाई में एक शक्तिशाली हथियार साबित हो रही है। मुक्त-स्रोत लाइसेंसिंग के अधीन इस आंकड़ा-संचय (डेटाबेस) को सार्वजनिक रूप से उपलब्ध कराने के पक्ष और विपक्ष पर चर्चा कीजिए। (2015)

ट्रांस फैट (TRANS FAT)

संदर्भ

विश्व स्वास्थ्य संगठन ने औद्योगिक रूप से उत्पादित ट्रांस फैटी एसिड को समाप्त करने में प्रगति को मान्य करने वाले अपने पहले प्रमाण पत्र पाँच देशों - डेनमार्क, लिथुआनिया, पोलैंड, सऊदी अरब और थाईलैंड को प्रदान किए हैं।

ट्रांस फैट के बारे में

- ट्रांस फैट असंतृप्त वसा होते हैं जिन्हें कृत्रिम रूप से कमरे के तापमान पर ठोस बने रहने के लिए निर्मित किया जाता है। ट्रांस फैट का उत्पादन तरल वनस्पति तेलों की हाइड्रोजन गैस से अभिक्रिया द्वारा (निकेल उत्प्रेरक की उपस्थिति में) किया जाता है। इस प्रक्रिया को **हाइड्रोजनीकरण** के रूप में जाना जाता है।
- इसका उपयोग प्रायः प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों में बनावट और शेल्फ लाइफ को बेहतर बनाने के लिए किया जाता है। ये **LDL (खराब) कोलेस्ट्रॉल बढ़ाते** हैं और **HDL (अच्छा) कोलेस्ट्रॉल कम करते** हैं। इससे हृदय रोग, स्ट्रोक और टाइप-2 मधुमेह का खतरा बढ़ सकता है।
- **ट्रांस फैट के प्रकार:**
 - प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले ट्रांस फैट कुछ पशु उत्पादों, जैसे कि गोमांस, भेड़ और डेयरी उत्पादों में कम मात्रा में पाए जाते हैं।
 - औद्योगिक रूप से उत्पादित ट्रांस फैट, ट्रांस फैट का वह प्रकार है जो स्वास्थ्य के लिए सबसे अधिक हानिकारक है। ये तले हुए खाद्य पदार्थों, बेक्ड सामान, स्नैक फूड और फ्रोजन डिनर सहित कई तरह के प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों में पाए जाते हैं।

ट्रांस फैट को समाप्त करने के लिए WHO की सिफारिश

- औद्योगिक रूप से उत्पादित ट्रांस-फैट को सभी वसा, तेल और खाद्य पदार्थों में कुल वसा के प्रति **100 ग्राम में 2 ग्राम तक सीमित** करना।
- **आंशिक रूप से हाइड्रोजनीकृत तेलों** (Partially Hydrogenated Oils- PHO) के उत्पादन और उपयोग पर प्रतिबंध लगाना।

औद्योगिक रूप से उत्पादित

ट्रांस फैट को समाप्त करने की पहल

- **नियामक उपाय:** भारतीय खाद्य सुरक्षा और मानक प्राधिकरण (Food Safety and Standards Authority of India- FSSAI) ने **1 जनवरी, 2022** से खाद्य उत्पादों में ट्रांस फैट की मात्रा को कम करने के निर्देश जारी किए थे।
 - खाद्य उत्पादों में औद्योगिक रूप से उत्पादित ट्रांस फैट की अधिकतम सीमा कुल वसा सामग्री का **2%** है।
 - निर्देशों में यह भी कहा गया है कि जिन **खाद्य उत्पादों में प्रति 100 ग्राम वसा में 0.5 ग्राम से अधिक औद्योगिक रूप से उत्पादित ट्रांस फैट** होती है, उन पर निम्नलिखित कथन लिखा होना चाहिए: ‘**औद्योगिक रूप से उत्पादित ट्रांस फैट से युक्त।**’

- **सर्वोत्तम अभ्यास नीति:** भारत, वर्ष 2022 में सर्वोत्तम अभ्यास नीति लागू करने वाला पहला निम्न-मध्यम आय वाला देश बन गया है।
- **जागरूकता अभियान:** FSSAI ने ट्रांस फैट के हानिकारक प्रभावों के बारे में जागरूकता उत्पन्न करने के लिए एक मास मीडिया अभियान 'हार्ट अटैक रिवाइंड' शुरू किया है।
- **ईट राइट अभियान:** यह FSSAI द्वारा शुरू किया गया एक अभियान था जिसका उद्देश्य नमक, चीनी और संतृप्त वसा के कम स्तर वाले स्वस्थ और सुरक्षित भोजन खाना था।

निष्कर्ष

हृदय संबंधी स्वास्थ्य के लिए हानिकारक ट्रांस फैट के उन्मूलन के लिए वैश्विक पहल को बढ़ावा मिला है। विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशा-निर्देशों का पालन करते हुए, भारत के विनियामक उपायों और जागरूकता अभियानों जैसे प्रयासों का उद्देश्य खाद्य पदार्थों में ट्रांस फैट को कम करना और हृदय संबंधी बीमारियों के जोखिम को कम करके सार्वजनिक स्वास्थ्य की रक्षा करना है।

अतिरिक्त जानकारी

- विश्व स्वास्थ्य संगठन ने सरकारों से खाद्य आपूर्ति से औद्योगिक रूप से उत्पादित ट्रांस-फैटी एसिड को समाप्त करने के लिए **Replace (रिप्लेस) एक्शन पैकेज** का उपयोग करने का आह्वान किया है।

- **Replace (रिप्लेस)** खाद्य आपूर्ति से औद्योगिक रूप से उत्पादित ट्रांस फैट के त्वरित, पूर्ण और निरंतर उन्मूलन को सुनिश्चित करने के लिए 6 रणनीतिक कार्य प्रदान करता है।
 - औद्योगिक रूप से उत्पादित ट्रांस फैट के आहार स्रोतों और आवश्यक नीति परिवर्तन के लिए परिदृश्य की समीक्षा (Review) करना।
 - औद्योगिक रूप से उत्पादित ट्रांस फैट के स्थान पर स्वस्थ वसा और तेलों को बढ़ावा (Promote) देना।
 - औद्योगिक रूप से उत्पादित ट्रांस फैट को समाप्त करने के लिए कानून बनाना (Legislate) या विनियामक कार्रवाई करना।
 - खाद्य आपूर्ति में ट्रांस फैट की मात्रा का आकलन और निगरानी करना (Assess and Monitor)।
 - सभी हितधारकों के बीच ट्रांस फैट के नकारात्मक स्वास्थ्य प्रभाव के बारे में जागरूकता पैदा करना (Create Awareness)।
 - नीतियों और विनियमों का अनुपालन (Enforce) लागू करना।



प्रमुख शब्दावलिियाँ

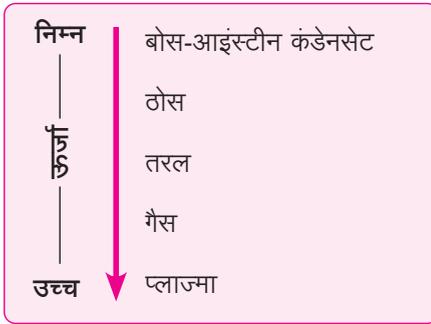
असंतृप्त वसा, आंशिक रूप से हाइड्रोजनीकृत तेल, Replace (रिप्लेस)।

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में भारतीयों की उपलब्धियाँ

बोस-आइंस्टीन कंडेनसेट

संदर्भ

बोस आइंस्टीन कंडेनसेट (BEC) किसी पदार्थ की वह अवस्था है जो आमतौर पर तब प्राप्त की जा सकती है जब किसी कण को अत्यंत निम्न घनत्व पर परम शून्य (-273.15°C या -459.67°F या 0°K) के अत्यंत निकट तापमान तक ठंडा किया जाता है। इसे बोसॉन कण भी कहा जाता है। इस अवस्था में पहुँचने के पश्चात, बोसोन कण का एक बड़ा भाग (Fraction) निम्न क्वांटम अवस्था को प्राप्त कर लेता है।



सत्येन्द्र नाथ बोस और अल्बर्ट आइंस्टीन द्वारा पूर्वानुमानित इस घटना ने क्लासिकल भौतिकी और क्वांटम घटना के अध्ययन के क्षेत्र में एक नया मार्ग प्रशस्त किया है। BEC, के माध्यम से स्थूल पैमाने पर क्वांटम प्रभावों का निरीक्षण किया जा सकता है, जो, अतिचालकता और क्वांटम यांत्रिकी के क्षेत्र में अंतर्दृष्टि प्रदान करता है।

बोस-आइंस्टीन कंडेनसेट (BEC)

- बोस-आइंस्टीन कंडेनसेट (BEC) पदार्थ की एक ऐसी अवस्था है, जो उन परमाणुओं से निर्मित होती है जिन्हें बहुत कम तापमान पर ठंडा किया गया है।
 - इस तापमान पर, परमाणु अपनी स्वयं की समरूपता खो देते हैं और एकल इकाई के रूप में व्यवहार करते हैं।
- संघटन: BECs का निर्माण परमाण्विक गैस को बहुत कम तापमान पर ठंडा करके किया जाता है। यह विभिन्न तरीकों का उपयोग करके किया जा सकता है, जैसे- लेजर कूलिंग या वाष्पीकरणीय कूलिंग।
 - एक बार जब परमाणुओं को अत्यंत कम तापमान पर ठंडा कर दिया जाता है, तब वे एक BEC का निर्माण करते हैं।
- यह वैज्ञानिकों को क्वांटम स्तर पर परमाणुओं के व्यवहार का अध्ययन करने की अनुमति देता है।

BECs के लाभ

- क्वांटम यांत्रिकी की बेहतर समझ:** BECs वैज्ञानिकों को क्वांटम स्तर पर परमाणुओं के व्यवहार का अध्ययन करने की अनुमति देता है। इससे हमें ब्रह्मांड और यह कैसे कार्य करता है, को बेहतर ढंग से समझने में मदद मिल सकती है।
- नई प्रौद्योगिकियों का विकास:** BECs का उपयोग क्वांटम कंप्यूटर जैसी नई तकनीकों को विकसित करने के लिए किया जा सकता है। क्वांटम कंप्यूटर वे कंप्यूटर हैं जो गणना करने के लिए क्वांटम यांत्रिकी के सिद्धांतों का उपयोग करते हैं।
- वैज्ञानिकों और इंजीनियरों की नई पीढ़ी की प्रेरणा:** BECs अनुसंधान का एक आकर्षक और अत्याधुनिक क्षेत्र है। ये वैज्ञानिकों और इंजीनियरों की नई पीढ़ी को प्रेरित कर सकते हैं।
- मौलिक अनुसंधान:** BECs मौलिक क्वांटम व्यवहार में अंतर्दृष्टि प्रदान करता है, जिससे वैज्ञानिकों को क्वांटम सुसंगतता और क्वांटम हस्तक्षेप जैसी घटनाओं का अध्ययन करने की अनुमति मिलती है।
- परिशुद्धता माप:** BECs, समय, त्वरण और चुंबकीय क्षेत्र जैसी भौतिक मात्राओं को मापने के लिए एक सटीक उपकरण के रूप में कार्य करता है, जो वैज्ञानिक उपकरणों की सटीकता को बढ़ाता है।

निष्कर्ष

बोस-आइंस्टीन कंडेनसेट, क्वांटम भौतिकी के क्षेत्र में एक उल्लेखनीय उपलब्धि को प्रदर्शित करता है। इसके अध्ययन ने क्वांटम यांत्रिकी के बारे में हमारी समझ को गहरा किया है और आधारभूत भौतिक घटनाओं में अंतर्दृष्टि प्रदान की है।



प्रमुख शब्दावलि

क्वांटम, प्लाज्मा, लेजर कूलिंग, वाष्पीकरणीय कूलिंग।

विगत वर्षों के प्रश्न

- प्रोफेसर सत्येन्द्र नाथ बोस द्वारा किए गए 'बोस-आइंस्टीन सांख्यिकी' के कार्य पर चर्चा कीजिए और दर्शाइए कि इसने किस प्रकार से भौतिकी के क्षेत्र में क्रांति ला दी थी। (2018)

डॉ. एम. एस. स्वामीनाथन

संदर्भ

हाल ही में, कृषि वैज्ञानिक डॉ. एम. एस. स्वामीनाथन को भारतीय कृषि और किसानों के कल्याण में उनके योगदान के लिए भारत के सर्वोच्च नागरिक पुरस्कार, भारत रत्न से सम्मानित किया गया।

एम.एस. स्वामीनाथन का जीवन परिचय

- **एम. एस. स्वामीनाथन:** एक कृषि वैज्ञानिक, पादप आनुवंशिकीविद्, प्रशासक और मानवतावादी थे, जिन्हें भारत में 'हरित क्रांति के जनक' के रूप में जाना जाता है।
- **प्रारंभिक जीवन:** डॉ. स्वामीनाथन का जन्म 7 अगस्त, 1925 को कुंभकोणम, मद्रास प्रेसीडेंसी में हुआ था।
- **मृत्यु:** डॉ. स्वामीनाथन का 98 वर्ष की आयु में 28 सितंबर, 2023 को चेन्नई में निधन हो गया।

डॉ. एम.एस. स्वामीनाथन: भारत में हरित क्रांति के जनक के रूप में

- **सहयोगात्मक अनुसंधान:** डॉ. स्वामीनाथन ने 1960 के दशक में, भारत और पाकिस्तान जैसे विकासशील देशों में उत्पादन को बढ़ावा देने के लिए चावल और गेहूँ पर अनुसंधान करने के लिए प्रसिद्ध वैज्ञानिक नॉर्मन बोरलॉग के साथ सहयोग किया।
- **उच्च उपज वाली किस्मों के लिए क्रॉसब्रीडिंग:** उन्होंने गेहूँ की मैक्सिकन बौनी किस्मों को जापानी किस्मों के साथ मिश्रित किया। इससे उच्च उपज, अच्छी गुणवत्ता और रोग-मुक्त फसल प्राप्त हुई।

डॉ. एम.एस. स्वामीनाथन के अन्य योगदान

- **प्लांट जीनोमिक्स:** डॉ. स्वामीनाथन ने C4 कार्बन स्थिरीकरण क्षमताओं के साथ चावल विकसित करने में मदद की, जिससे बेहतर प्रकाश संश्लेषण और जल का उपयोग संभव हो सका। उन्होंने विश्व की पहली अधिक उपज देने वाली बासमती चावल के किस्म के विकास में भी अहम भूमिका निभाई।
- **रेडिएशन बॉटनी:** डॉ. स्वामीनाथन ने विकिरण उत्परिवर्तन का अध्ययन करने के लिए 'कोबाल्ट-60 गामा गार्डन' (Cobalt-60 Gamma Garden) की स्थापना की। इस शोध का उद्देश्य उर्वरकों के प्रति पौधों की प्रतिक्रियाशीलता को बढ़ाना और फसल उत्परिवर्तनों के वास्तविक अनुप्रयोग को प्रदर्शित करना था।
- **संस्थागत योगदान:** डॉ. स्वामीनाथन ने भारत में अर्द्ध-शुष्क उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों के लिए अंतरराष्ट्रीय फसल अनुसंधान संस्थान, इटली में अंतरराष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन बोर्ड (बायोडायवर्सिटी इंटरनेशनल) और केन्या में अंतरराष्ट्रीय कृषि-वानिकी अनुसंधान परिषद की स्थापना में प्रमुख भूमिका निभाई।
- **MSP की सिफारिश:** डॉ. स्वामीनाथन समिति ने सिफारिश की, कि न्यूनतम समर्थन मूल्य (Minimum Support Price- MSP), जो कि वह मूल्य होता है, जिस पर किसान सरकार को अपनी फसल की बिक्री करते हैं, उत्पादन की भारत औसत लागत से कम-से-कम 50 प्रतिशत अधिक होना चाहिए।

निष्कर्ष

डॉ. एम. एस. स्वामीनाथन के कार्य ने न केवल खाद्यान्न उत्पादन में आत्मनिर्भर भारत की स्थापना की है, बल्कि इसने वैश्विक स्तर पर कृषि क्षेत्र में कार्य करने वाले वैज्ञानिकों की एक पीढ़ी को भी प्रेरित किया है।



प्रमुख शब्दावलिियाँ

हरित क्रांति, रेडिएशन बॉटनी, न्यूनतम समर्थन मूल्य।

विगत वर्षों के प्रश्न

- जल इंजीनियरिंग और कृषि विज्ञान के क्षेत्रों में क्रमशः सर एम. विश्वेश्वरैया और डॉ. एम. एस. स्वामीनाथन के योगदानों से भारत को किस प्रकार लाभ पहुँचा था? (2019)

जगदीश चंद्र बोस

संदर्भ

हाल ही में भारत में जन्मे अमेरिकी भौतिक विज्ञानी-समाजसेवी, मणि भौमिक ने जे. सी. बोस के कार्य का सम्मान करने के लिए एक मिलियन अमेरिकी डॉलर का दान दिया, जिनके वायरलेस टेलीग्राफी पर किए गये कार्य को पश्चिम देशों द्वारा लंबे समय तक नजरअंदाज कर दिया गया था।

जे. सी. बोस का करियर और उपलब्धियाँ

- **जगदीश चंद्र बोस के बारे में:** उनका जन्म 30 नवंबर, 1858 को कोलकाता, भारत में हुआ था, वह एक भारतीय बहुज्ञ थे जो भौतिकी, वनस्पति विज्ञान और रेडियो साइंस/रेडियो विज्ञान जैसे कई विषयों में अपने योगदान के लिए प्रसिद्ध थे। उन्हें भारत में "रेडियो विज्ञान के जनक" के रूप में व्यापक रूप से मान्यता प्राप्त है।
- **बोस के कार्य का महत्त्व:** उनका कार्य अभूतपूर्व था तथा इससे रेडियो और टेलीविजन के विकास की आधारशिला निर्मित करने में मदद मिली।

महत्त्वपूर्ण योगदान

- **क्रेस्कोग्राफ:** क्रेस्कोग्राफ एक उपकरण था जो पौधों में होने वाली वृद्धि को माप सकता था। यह पादप शरीर क्रिया विज्ञान के अध्ययन में एक बड़ी सफलता थी।
- **रेडियो रिसेवर:** वर्ष 1895 में, बोस ने एक रेडियो रिसेवर का निर्माण किया जो विद्युत की मदद से रेडियो तरंगों का पता लगा सकता था। यह पहली बार था जब भारत में रेडियो तरंगों का पता चला था।
- **रेडियो तरंगें:** रेडियो तरंगों का उपयोग लंबी दूरी तक सिग्नल प्रसारित करने के लिए किया जा सकता है। इस कार्य ने रेडियो और टेलीविजन के विकास की नींव रखने में मदद की।
- **वनस्पति विज्ञान:** बोस ने वनस्पति विज्ञान के क्षेत्र में महत्त्वपूर्ण योगदान दिया। उन्होंने पौधों की वृद्धि और गति का अध्ययन किया और बताया कि पौधे विद्युत और चुंबकीय क्षेत्रों पर प्रतिक्रिया कर सकते हैं।
- **भौतिकी:** बोस ने भौतिकी के क्षेत्र में महत्त्वपूर्ण योगदान दिया। उन्होंने पदार्थों के गुणों का अध्ययन किया तथा पौधों की वृद्धि और गति का अध्ययन करने के लिए नए उपकरण विकसित किए।

बोस एक प्रतिभाशाली वैज्ञानिक और रेडियो विज्ञान के क्षेत्र में अग्रणी थे। उनके द्वारा किए गये कार्यों का वैश्विक स्तर पर बड़ा प्रभाव पड़ा तथा उन्हें भारतीय इतिहास के सबसे महत्त्वपूर्ण वैज्ञानिकों में से एक के रूप में जाना जाता है।



प्रमुख शब्दावलिियाँ

क्रेस्कोग्राफ, रेडियो तरंगें, रेडियो रिसेवर।

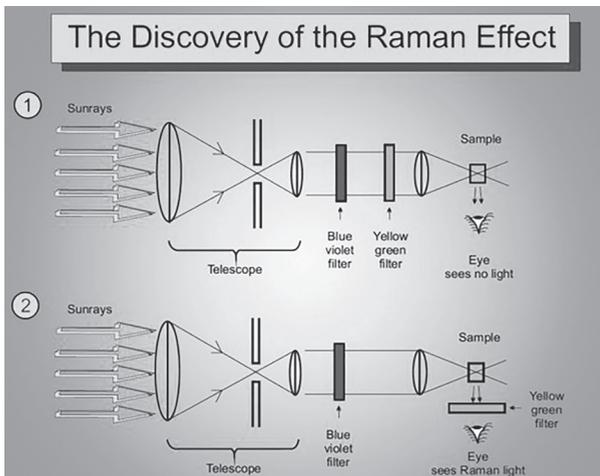
चन्द्रशेखर वेंकट रमन

संदर्भ

रमन प्रभाव की खोज 28 फरवरी, 1928 को हुई थी। इस दिन को भारत सरकार द्वारा प्रतिवर्ष **राष्ट्रीय विज्ञान दिवस** के रूप में मनाया जाता है।

सर सी.वी. रमन: के भौतिकी और वैज्ञानिक अनुसंधान में अग्रणी योगदान

- **जन्म:** चन्द्रशेखर वेंकट रमन का जन्म 7 नवंबर, 1888 को तिरुचिरापल्ली, मद्रास प्रेसीडेंसी में हुआ था।
- **प्रारंभिक शोध:** उन्होंने अपने छात्र जीवन से ही शोध करना शुरू कर दिया था। उनका पहला शोध पत्र, जिसे “अनसमेट्रिकल डिफ्रैक्शन बैंड्स ड्यू टू ए रेक्टैंगल अपर्चर” (Unsymmetrical diffraction bands due to a rectangular Aperture) कहा जाता है, वर्ष 1906 में प्रकाशित हुआ था, जब वह स्नातक के छात्र थे।



- **रमन प्रभाव:** उन्होंने एक स्पेक्ट्रोस्कोप विकसित किया और पता लगाया कि जब प्रकाश एक पारदर्शी पदार्थ से होकर गुजरता है तो विक्षेपित प्रकाश अपनी तरंगदैर्घ्य और आवृत्ति को परिवर्तित कर देता है।
 - प्रकाश के इस अज्ञात प्रकीर्णन को “संशोधित प्रकीर्णन” (Modified Scattering) नाम दिया गया, जिसे बाद में रमन प्रभाव या रमन प्रकीर्णन कहा गया।
- **ध्वनिकी:** संगीत वाद्ययंत्रों के एक महान प्रशंसक के रूप में, उन्होंने वेगों के अध्यापन के आधार पर अवनत तारयुक्त वाद्ययंत्रों के अनुप्रस्थ कंपन के सिद्धांत पर कार्य किया।
- **समुद्री जल का रंग:** उन्होंने स्पेक्ट्रोस्कोप और निकोल प्रिज्म का उपयोग करके समुद्री जल का अवलोकन किया। वह इस निष्कर्ष पर पहुँचे कि समुद्र के जल के नीला रंग का कारण रैले प्रकीर्णन (Rayleigh scattering) नहीं था। बाद में, उन्होंने बंगाल की खाड़ी के समुद्री जल पर एक पूर्ण अध्ययन किया और इस निष्कर्ष पर पहुँचे कि जल का दृश्यमान रंग मुख्य रूप से स्पेक्ट्रम के लाल और नारंगी रंग के क्षेत्रों में प्रकाश की लंबी तरंगदैर्घ्य के चयनात्मक अवशोषण के कारण होता है, जो जल के अणुओं के अवरक्त अवशोषित O-H (संयुक्त रूप से ऑक्सीजन और हाइड्रोजन) ‘स्ट्रेचिंग मोड’ के विपरीत प्रभाव के कारण होता है।

- **क्रिस्टल का स्पेक्ट्रोस्कोपिक व्यवहार:** वर्ष 1948 में उन्होंने क्रिस्टल के स्पेक्ट्रोस्कोपिक व्यवहार की जाँच के माध्यम से क्रिस्टल गतिशीलता के प्रति एक नया दृष्टिकोण अपनाया।
 - हीरों की संरचना और विशेषताओं का अध्ययन करने के अलावा, उन्होंने विभिन्न रंगीन पदार्थों, जैसे- लैब्राडोराइट, एगट, ओपल और मोती का भी अध्ययन किया।
- **कोणीय गति:** अपने छात्रों के साथ, उन्होंने खोज की कि प्रकाश फोटॉनों में स्पिन/कोणीय गति होती है।

सर सी.वी. रमन: वैज्ञानिक उत्कृष्टता और वैश्विक मान्यता की विरासत

- **भौतिकी में नोबेल पुरस्कार:** सर सी.वी. रमन ने प्रकाश के प्रकीर्णन पर कार्य किया, उन्हें वर्ष 1930 में रमन प्रभाव की खोज के लिए भौतिकी में नोबेल पुरस्कार प्रदान किया गया।
 - इस सम्मान के साथ, वह विज्ञान में नोबेल पुरस्कार जीतने वाले पहले भारतीय, एशियाई, अश्वेत व्यक्ति बन गए।
- **भारत रत्न:** वर्ष 1954 में, उन्हें भारत के सर्वोच्च नागरिक पुरस्कार, भारत रत्न से सम्मानित किया गया।

निष्कर्ष

सर सी.वी. रमन भारत में प्रायोगिक भौतिकी के अग्रणी थे। भारत में वैज्ञानिक वातावरण को निर्मित करने में उनका योगदान अद्वितीय है।



प्रमुख शब्दावलियाँ

रमन प्रभाव, अनुप्रस्थ कंपन का सिद्धांत, कोणीय गति, क्रिस्टल का स्पेक्ट्रोस्कोपिक व्यवहार, भारतीयों को नोबेल पुरस्कार, आदि।

मोक्षगुंडम विश्वेश्वरैया

संदर्भ

भारत के आरंभिक सिविल इंजीनियर, प्रतिष्ठित राजनेता और मैसूर के 19वें दीवान मोक्षगुंडम विश्वेश्वरैया को प्रत्येक वर्ष 15 सितंबर को भारत में इंजीनियर दिवस के माध्यम से सम्मानित किया जाता है।



मोक्षगुंडम विश्वेश्वरैया के बारे में

- उन्हें मुख्य रूप से सर एम वी (1861-1962) के नाम से जाना जाता।
- उन्होंने वर्ष 1912 से वर्ष 1918 तक मैसूर के दीवान के रूप में भी कार्य किया और उनके उत्कृष्ट योगदान के लिए उन्हें आधुनिक मैसूर के पिता के रूप में जाना जाता है।
- उन्हें इंजीनियरिंग और प्रशासन में विभिन्न उत्कृष्ट कार्यों के लिए जाना जाता है, जिनमें सिंचाई की ब्लॉक प्रणाली, ऑटोमेटिक फ्लडगेट और आर्थिक आयोजन पर विश्वेश्वरैया योजना नामक एक रणनीति शामिल है।
- योगदान और उपलब्धियाँ:
 - कृष्ण राजा सागर बाँध (KRS डेम): उन्होंने कर्नाटक के मांड्या में कावेरी नदी पर KRS बाँध का डिजाइन तैयार किया।
 - खड़कवासला जलाशय में स्वचालित 'स्लुइस गेट': उन्होंने पुणे, महाराष्ट्र के पास खड़कवासला जलाशय के लिए ऑटोमेटिक फ्लडगेट डिजाइन और विकसित किए।
 - ब्लॉक प्रणाली: उन्होंने सिंचाई के लिए "ब्लॉक प्रणाली" की शुरुआत की, जिसने उपलब्ध जल को ब्लॉकों में विभाजित किया, जिससे किसानों के बीच जल संसाधनों का समान वितरण संभव हो सका।
 - मैसूर राज्य रेलवे: उन्होंने मैसूर राज्य रेलवे के विकास पर कार्य किया और विभिन्न रेलवे लाइनों के निर्माण का निरीक्षण किया।
 - भद्रावती आयरन एंड स्टील वर्क्स: उन्होंने कर्नाटक में भद्रावती आयरन एंड स्टील वर्क्स की स्थापना और प्रबंधन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई, जिससे क्षेत्र के औद्योगिकीकरण में योगदान मिला तथा बैंगलोर में सरकारी इंजीनियरिंग कॉलेज की स्थापना की।
- मोक्षगुंडम विश्वेश्वरैया पुरस्कार और सम्मान:
 - नाइट कमांडर ऑफ द ऑर्डर ऑफ द इंडियन एम्पायर (KCIE): विश्वेश्वरैया को वर्ष 1915 में किंग जॉर्ज पंचम द्वारा नाइट की उपाधि प्रदान की गई थी।
 - भारत रत्न: वर्ष 1955 में राष्ट्र के प्रति उनके असाधारण योगदान के लिए उन्हें भारत रत्न से सम्मानित किया गया।
 - राष्ट्रीय अभियंता दिवस: उनके जन्मदिन '15 सितंबर' को भारत में राष्ट्रीय अभियंता दिवस के रूप में मनाया जाता है।

सत्येंद्र नाथ बोस

संदर्भ

हाल ही में कोलकाता में सत्येंद्र नाथ बोस नेशनल सेंटर फॉर बेसिक साइंसेज द्वारा फोटोनिक्स, क्वांटम सूचना और क्वांटम संचार पर 5 दिवसीय अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन का आयोजन किया गया था।

सत्येंद्र नाथ बोस के बारे में

- सत्येंद्र नाथ बोस: एक भारतीय गणितज्ञ, भौतिक विज्ञानी एवं सैद्धांतिक भौतिकी के विशेषज्ञ थे। उनके सहयोग से पदार्थ भौतिकी (Particle Physics) के मानक मॉडल/प्रतिमान को बेहतर बनाने में मदद मिली।

- जन्म: वर्ष 1894, कलकत्ता (अब कोलकाता)।
- प्रेरित व्यक्तित्व: जगदीश चंद्र बोस और प्रफुल्ल चंद्र रो।
- मृत्यु: 4 फरवरी, 1974 को 80 वर्ष की आयु में गंभीर दिल का दौरा पड़ने के कारण।



सत्येंद्र नाथ बोस का योगदान

- बोस-आइंस्टीन कंडेनसेट: इस सिद्धांत के अनुसार परम शून्य के निकट बहुत कम तापमान पर, सभी कण एक ही अवस्था में संघनित होते हैं, जिसे बोसोन कहा जाता है। इसे पदार्थ की पाँचवीं अवस्था के रूप में भी जाना जाता है।
- व्युत्पन्न प्लैंक का नियम: उन्होंने पारंपरिक वैद्युत गतिकी (Electrodynamics) के संदर्भ के बिना ब्लैक बॉडी रेडिएशन (जो किसी भी गर्म वस्तु द्वारा उत्सर्जित प्रकाश के स्पेक्ट्रम को संदर्भित करता है) के माध्यम से प्लैंक का नियम व्युत्पन्न किया।
- बोस-हबर्ड मॉडल: उनके कार्य ने बोस-हबर्ड मॉडल के विकास को प्रेरित किया जो एक 'ऑप्टिकल लेटिस' में स्थित अत्यधिक-शीत परमाणुओं के व्यवहार का वर्णन करता है।
- गॉड पार्टिकल्स: 1960 के दशक में, पीटर हिग्स ने बोस-आइंस्टीन सांख्यिकी का उपयोग करके शोध कार्य को आगे बढ़ाया और एक अत्यधिक अस्थिर कण पर शोध किया जो अपनी उत्पत्ति के बाद एक सेकंड के एक अंश तक के समय के लिए सक्रीय रहता है और फिर यह अन्य मौलिक कणों का निर्माण करते हुए विखंडित हो जाता है।
 - उन्होंने इस कण को "हिग्स बोसोन कण" या "गॉड पार्टिकल" नाम दिया।

सत्येंद्र नाथ बोस को सम्मान

- पद्म विभूषण: उन्हें वर्ष 1954 में भारत सरकार द्वारा देश का दूसरा सबसे बड़ा नागरिक सम्मान प्रदान किया गया।
- रवीन्द्रनाथ टैगोर ने विज्ञान पर अपनी एकमात्र पुस्तक विश्व परिचय सत्येंद्र नाथ बोस को समर्पित की।
- बोस को भौतिकी में नोबेल पुरस्कार के लिए नामांकित किया गया था।
- बोसॉन का नाम एम. एन. बोस के नाम पर: बोसॉन कण भौतिकी में प्राथमिक उपपरमाण्विक कणों का एक वर्ग है जिसका नामकरण सत्येंद्र नाथ बोस नाम पर किया गया था।

ड्रोन

संदर्भ

भारत को एक अग्रणी ड्रोन हब के रूप में स्थापित करने का प्रस्ताव आत्मनिर्भर भारत अभियान और ड्रोन नियम, 2021 के वर्तमान कार्यान्वयन के अनुरूप है। ड्रोन में राष्ट्रीय रक्षा, कृषि, कानून प्रवर्तन और मानचित्रण सहित विभिन्न क्षेत्रों में क्रांतिकारी परिवर्तन लाने की क्षमता है।

ड्रोन के बारे में

- ड्रोन मानवरहित विमान (UA) हैं जो स्वायत्त रूप से निर्देशित होते हैं या दूर से संचालित होते हैं।
- शुरुआत में इन्हें सैन्य और एयरोस्पेस उद्देश्यों के लिए डिजाइन किया गया था, लेकिन वर्तमान में ड्रोन ने कृषि, कानून प्रवर्तन और मानचित्रण जैसे विभिन्न क्षेत्रों में लोकप्रियता प्राप्त की है।
- पारंपरिक विमानों की तुलना में ड्रोन बेहतर सुरक्षा और दक्षता प्रदान करते हैं।
- मानव-नियंत्रित रिमोट पायलटिंग से लेकर गति गणना के लिए सेंसर और LIDAR डिटेक्टरों का उपयोग करने वाली उन्नत स्वायत्तता तक ड्रोन की स्वायत्तता भिन्न-भिन्न होती है।

ड्रोन तकनीक के नुकसान

- डेटा ट्रांसफर की धीमी गति
- निजता का हनन
- जासूसी
- आसानी से हैक किया जा सकता है
- खराबी
- मौसम पर निर्भर
- सुरक्षा संबंधी चिंताएँ

अनुप्रयोग

- सर्वेक्षण और मानचित्रण:** ड्रोन बड़े क्षेत्रों का त्वरित और सटीक सर्वेक्षण कर सकते हैं, साथ ही वे निर्माण, शहरी नियोजन और भूमि प्रबंधन के लिए विस्तृत मानचित्र और 3डी मॉडल प्रदान करते हैं। उदाहरण के लिए: **स्वामित्व योजना** में ड्रोन तकनीक का उपयोग हुआ है।
- कृषि और फसल निगरानी:** ड्रोन फसल की निगरानी करने, कीटों और रोगों का पता लगाने एवं कीटनाशकों के उपयोग को अनुकूलित करने में सहायता करते हैं, जिससे उत्पादकता में वृद्धि होती है और लागत में कमी आती है। उदाहरण के लिए: **किसान ड्रोन** कीटनाशकों और पोषक तत्वों के छिड़काव में सहायता कर रहा है।
- खोज और बचाव अभियान:** थर्मल इमेजिंग कैमरे और जीपीएस से युक्त ड्रोन आपदाग्रस्त क्षेत्रों में लापता व्यक्तियों या जीवित बचे लोगों का कुशलतापूर्वक पता लगा सकते हैं, जिससे बचाव प्रयासों में सुधार हो सकता है। उदाहरण के लिए, **MQ-9B ड्रोन** अमेरिका से इस हेतु आयातित किया गया है।

- बुनियादी ढाँचे का निरीक्षण:** ड्रोन पुलों, विद्युत लाइनों, पाइपलाइनों और अन्य बुनियादी ढाँचे के निरीक्षण की सुविधा प्रदान करते हैं, जिससे मैनुअल निरीक्षण की आवश्यकता कम हो जाती है और श्रमिकों के लिए जोखिम कम हो जाते हैं।
- पर्यावरणीय निगरानी:** ड्रोन वन्यजीवों की निगरानी करने, वनों की कटाई पर नजर रखने, प्रदूषण के स्तर का आकलन करने, दूरदराज के क्षेत्रों में अनुसंधान करने तथा संरक्षण प्रयासों में योगदान देने में सहायता करते हैं।
- वितरण और रसद (लॉजिस्टिक्स):** ड्रोन माल की तीव्र और कुशल डिलीवरी को सुनिश्चित करते हैं, विशेष रूप से दुर्गम क्षेत्रों में, परिवहन लागत को कम करते हैं और लॉजिस्टिक्स संचालन को बढ़ावा देते हैं।
 - तेलंगाना सरकार द्वारा दूरदराज के इलाकों में वैक्सीन के वितरण के लिए ड्रोन तकनीक का उपयोग किया जा रहा है।**
- आपदा प्रतिक्रिया:** ड्रोन क्षति का आकलन करने, संकट की पहचान करने और प्राकृतिक आपदाओं के समय स्थितिजन्य जागरूकता प्रदान करने, त्वरित और लक्षित प्रतिक्रिया प्रयासों को सक्षम करने में सहायक हैं।
- सुरक्षा और निगरानी:** ड्रोन सार्वजनिक स्थानों, सीमाओं और महत्वपूर्ण बुनियादी ढाँचे की निगरानी करके सुरक्षा को मजबूत करते हैं, जिससे अधिकारियों को निगरानी करने और खतरे का पता लगाने में मदद मिलती है, जैसे- भारत का पहला स्वदेशी ड्रोन डिफेंस डोम अर्थात् -**इंद्रजाल** है।
- मानवीय सहायता:** ड्रोन का उपयोग दूरदराज या दुर्गम क्षेत्रों में चिकित्सा आपूर्ति, टीके और भोजन के वितरण, मानवीय राहत कार्यों में सहायता करने के लिए किया जाता है।

आगे की राह

- प्रशिक्षण कार्यक्रम:** ड्रोन पायलटों के लिए व्यापक प्रशिक्षण कार्यक्रम स्थापित करना ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि उनके पास ड्रोन तकनीक के अतिरिक्त भी आवश्यक कौशल है।
- सुरक्षा और लाभ को संतुलित करना:** ऐसे दिशा-निर्देश निर्मित करना जो सुरक्षा चिंताओं और ड्रोन प्रौद्योगिकी के उपयोग को उसकी संपूर्ण क्षमता तक प्राथमिकता दें।
- एटी-ड्रोन सिस्टम विकसित करना:** DRDO सक्रिय रूप से एक एटी-ड्रोन सिस्टम विकसित कर रहा है, जिसमें खतरों को अप्रभावी करने के लिए 'ड्रोन जैमिंग' जैसे- सॉफ्ट किल (Soft kill) का विकल्प और लेजर तकनीक, मिसाइल या अन्य ड्रोन, जैसे-हार्ड किल (Hard Kill) विकल्प शामिल हैं।
- बढ़ता निवेश:** भारत को विशेष रूप से महत्वपूर्ण परिसंपत्ति क्षेत्रों में संभावित खतरों का प्रभावी ढंग से पता लगाने और ट्रैक करने के लिए अपने स्वयं के यूएवी सिस्टम और काउंटर-ड्रोन तकनीक में निवेश करना चाहिए।

निष्कर्ष

निष्कर्षतः दक्षता, सुरक्षा और पहुँच को बढ़ाकर ड्रोन विभिन्न क्षेत्रों में क्रांतिकारी परिवर्तन ला रहे हैं। जैसे-जैसे वे विकसित होंगे, मजबूत सुरक्षा उपायों के साथ नवाचार को संतुलित करके और प्रशिक्षण कार्यक्रमों का विस्तार करके विभिन्न क्षेत्रों में उनके एकीकृत और लाभकारी उपयोग को सुनिश्चित किया जा सकेगा।

ड्रोन संचालन हेतु भारत की नीति

- **वर्गीकरण:** ड्रोन को उनके भार और क्षमताओं के आधार पर पाँच श्रेणियों क्रमशः नैनो, माइक्रो, मिनी, स्मॉल और लार्ज में वर्गीकृत किया गया है।
- **पंजीकरण:** नैनो श्रेणी के अलावा सभी ड्रोन को डिजिटल स्काई पोर्टल के साथ पंजीकृत होना आवश्यक है।
- **ऑपरेटर परमिट:** माइक्रो, मिनी, स्मॉल और लार्ज श्रेणियों में शामिल ड्रोन के ऑपरेटरों को नागरिक उड्डयन महानिदेशालय (Directorate General of Civil Aviation- DGCA) से ऑपरेटर परमिट प्राप्त करना आवश्यक है।
- **नो-फ्लाई जोन:** कुछ क्षेत्र जैसे हवाई अड्डे, अंतरराष्ट्रीय सीमाओं के पास, रणनीतिक स्थान आदि को 'नो-फ्लाई जोन' के रूप में नामित किया गया है, जहाँ ड्रोन संचालन की अनुमति नहीं है।
- **रिमोट पायलट लाइसेंस:** मिनी, स्मॉल और लार्ज श्रेणियों के ड्रोन उड़ाने वाले पायलटों को DGCA से रिमोट पायलट लाइसेंस (Remote Pilot License- RPL) प्राप्त करना आवश्यक है।
- **उड़ान से संबंधित दिशा-निर्देश:** सुरक्षित और उत्तरदायित्वपूर्ण ड्रोन संचालन के लिए विशिष्ट दिशा-निर्देश प्रदान किए जाते हैं, जिनमें अधिकतम ऊँचाई, लोगों और संरचनाओं से दूरी और केवल दिन के समय संचालन शामिल हैं।



प्रमुख शब्दावलियाँ

ड्रोन का अनुप्रयोग, ड्रोन नियम 2021, किसान ड्रोन, LIDAR डिटेक्टर, आदि।

उन्नत चालक सहायता प्रणाली/ एडवांस ड्राइवर असिस्टेंस सिस्टम (ADAS)

संदर्भ

जैसे-जैसे वैश्विक स्तर पर स्वायत्त ड्राइविंग से संबंधित गतिविधियाँ बढ़ रही हैं, उन्नत ड्राइवर सहायता प्रणाली (Advanced Driver Assistance Systems- ADAS) की माँग में वृद्धि के साथ भारत आश्चर्यजनक रूप से एक महत्वपूर्ण बाजार के रूप में उभरा है।

उन्नत चालक सहायता प्रणाली (ADAS) के बारे में

- **परिभाषा:** उन्नत चालक सहायता प्रणालियाँ (ADAS) वाहन में संलग्न डिजिटल उपकरण हैं जो ड्राइवरों को नेविगेशन और पार्किंग जैसे रोजमर्रा के कार्यों में सहायता करते हैं।
 - ADAS सिस्टम में किसी वाहन के आस-पास के परिवेश की निगरानी के लिए **सेंसर, कैमरे और रडार** का उपयोग किया जाता है।

- इसमें **ADAS सुइट में स्वचालित आपातकालीन ब्रेकिंग, फॉरवर्ड कल्लिशन वार्निंग, ब्लाइंड स्पॉट कल्लिशन वार्निंग, 'लेन-कीपिंग' सहायता, 'अडैप्टिव क्रूज' नियंत्रण** जैसी सुविधाएँ शामिल होती हैं।



- **उद्देश्य:** अपरिहार्य वाहन दुर्घटनाओं की आवृत्ति और प्रभाव को कम करना, जिससे मृत्यु और दुर्घटनाओं को रोकने में मदद मिल सके।

ADAS सिस्टम/प्रणाली के समक्ष भारत में चुनौतियाँ

- **खराब सड़क अवसंरचना:** राजमार्गों से लेकर ग्रामीण मार्गों तक विविध सड़क गुणवत्ता असंगत बुनियादी ढाँचे के कारण ADAS के कार्यान्वयन को जटिल बनाती है।
- **मिश्रित यातायात संरचना:** भारत की सड़कें पैदल यात्रियों, साइकिल चालकों और मोटर वाहनों के मिश्रण को समायोजित करती हैं। गैर मोटर चालित परिवहन द्वारा सड़कों के अधिक उपयोग के लिए ADAS के विकास में इन उपयोगकर्ताओं को एकीकृत करने की आवश्यकता है।
- **तकनीकी और कनेक्टिविटी की सीमाएँ:** ADAS विश्वसनीय डेटा और कनेक्टिविटी पर निर्भर करता है, जो दूरस्थ या अविकसित क्षेत्रों में दुर्लभ हो सकता है।
- **ADAS में सुरक्षा जोखिम:** ADAS के साथ महत्वपूर्ण साइबर सुरक्षा जोखिम भी शामिल हैं, जिसमें संभावित वाहन हैकिंग से गंभीर सुरक्षा खतरे उत्पन्न हो सकते हैं।
- **चालक जागरूकता और प्रौद्योगिकी को अपनाना:** ADAS प्रणाली की सफलता ड्राइवर के व्यवहार और जागरूकता पर निर्भर करती है, इसलिए ADAS सिस्टम को लेकर चालक को प्रशिक्षित करने की आवश्यकता है।

आगे की राह

- **एकीकरण और केंद्रीकरण:** इस प्रणाली में एकीकरण को बढ़ावा देने एवं जटिलता को कम करने के लिए वितरित इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण इकाइयों (Distributed Electronic Control Units-ECUs) से केंद्रीकृत चालक डोमेन नियंत्रकों में संक्रमण।
- **एडवांसड कंप्यूटिंग:** 64-बिट प्रोसेसर, एआई एक्सेलेरेटर आदि का उपयोग करके उच्च कंप्यूटिंग प्रदर्शन को समायोजित करने के लिए इलेक्ट्रॉनिक संरचना को अपग्रेड करना।
- **डेटा प्रबंधन:** डेटा की बढ़ती मात्रा को प्रबंधित करने और न्यूरोल नेटवर्क का लाभ उठाकर बेहतर प्रसंस्करण और सटीकता के लिए अधिक कुशल डेटा प्रबंधन क्षमताओं को लागू करना।
- **स्वायत्तता:** ड्राइविंग स्वचालन के उच्च स्तर पर प्रगति की दिशा, पूर्णतः स्वायत्त वाहनों को प्राप्त करने के लक्ष्य को पूर्ण करती है, जिसमें न्यूनतम या कोई मानवीय हस्तक्षेप की आवश्यकता नहीं है।

- **लागत और विश्वसनीयता:** ADAS घटकों एवं प्रणालियों की विश्वसनीयता और स्थायित्व को बढ़ाते हुए लागत को कम करने तथा विकास चक्र को कम करने की आवश्यकता पर ध्यान केंद्रित करना।

निष्कर्ष

अर्थात जैसे-जैसे स्वायत्त ड्राइविंग को गति मिल रही है, भारत का उभरता ADAS बाजार एक महत्वपूर्ण संतुलन की आवश्यकता पर प्रकाश डालता है, जिनमें सड़क सुरक्षा और वाहन दक्षता बढ़ाने के लिए अद्वितीय स्थानीय परिस्थितियों के साथ अत्याधुनिक तकनीक को एकीकृत करना, व्यापक वाहन स्वचालन की दिशा में एक आसान संक्रमण सुनिश्चित करना शामिल है।

स्वायत्त ड्राइविंग/स्वचालित ड्राइविंग वाहन

यह एक कार की बिना किसी मानवीय हस्तक्षेप के स्वचालित होने की क्षमता को संदर्भित करता है। स्वचालित वाहन ADAS जैसी तकनीकों से युक्त होते हैं जो अपने आस-पास के परिवेश को समझ सकते हैं और बिना किसी मानवीय हस्तक्षेप अपनी गति और मार्ग को समायोजित कर सकते हैं।



प्रमुख शब्दावलिियाँ

सेल्फ-ड्राइविंग कार, ADAS सिस्टम सेंसर, रडार सिस्टम आदि।

इंडक्शन चार्जिंग

संदर्भ

फोन, स्मार्टवॉच और 'टू वायरलेस स्टीरियो' (True Wireless Stereo- TWS) ईयरबड्स केस जैसे चार्ज उपकरणों में इसके अनुप्रयोग के साथ वायरलेस चार्जिंग अत्यधिक लोकप्रिय हो रही है।

वायरलेस या 'इंडक्शन चार्जिंग' के बारे में

- **वायरलेस चार्जिंग (Wireless Charging)** एक ऐसी विधि को संदर्भित करती है जो स्मार्टफोन, स्मार्टवॉच और TWS ईयरबड केस जैसे उपकरणों को बिना किसी भौतिक संयोजक (Physical Connectors) के उन्हें केवल चार्जिंग सतह पर रखकर चार्ज करने की सुविधा प्रदान करती है।
- **सिद्धांत:** वायरलेस चार्जिंग, विद्युत् चुंबकीय प्रेरण के सिद्धांत पर कार्य करती है, जिसमें चार्जिंग पैड में प्रत्यावर्ती धारा के माध्यम से एक **अस्थिर या परिवर्तित चुंबकीय क्षेत्र** का निर्माण होता है, जो प्राप्त डिवाइस के 'इंडक्शन कॉइल' में आवेश को प्रेरित करता है।
 - फिर डिवाइस की बैटरी को चार्ज करने के लिए **प्रेरित धारा (Induced current) को प्रत्यक्ष धारा (Direct Current)** में परिवर्तित किया जाता है, जिससे प्रत्यक्ष विद्युत संपर्क स्थापित किए बिना विद्युत का हस्तांतरण संभव होता है।

वायरलेस चार्जिंग के लाभ

- **उपयुक्तता:** वायरलेस चार्जिंग में स्मार्टफोन और ईयरबड जैसे कई उपकरणों के लिए एक चार्जर का उपयोग किया जाता है, जिससे विभिन्न केबलों की आवश्यकता समाप्त हो जाती है और इससे प्रतिरोध को कम किया जा सकता है।

- **निर्बाध अवलोकन:** उपकरणों को केवल पैड पर स्थापित किया जा सकता है और केबल को कनेक्ट किए बिना हटाया जा सकता है, जिससे केबल के उपयोग से होने वाली टूट-फूट एवं क्षति को कम किया जा सकता है।
- **स्थायित्व:** वायरलेस चार्जर अपने आंतरिक घटकों को बेहतर सुरक्षा प्रदान करते हैं क्योंकि उनमें बाहरी कनेक्टर उपस्थित नहीं होता है, जिनका पारंपरिक रूप से उपयोग किए जाने वाले चार्जर की तुलना में अधिक जीवन काल होता है।
- **'रिवर्स चार्जिंग' क्षमता:** छोटे गैजेटों को चार्ज करने की सुविधा के साथ कुछ वायरलेस चार्जर दूसरे उपकरणों को चार्ज करने की सुविधा प्रदान करते हैं।

'वायरलेस चार्जिंग' के दोष

- **चार्जिंग की धीमी गति:** वायरलेस चार्जिंग की गति सामान्य रूप से उपयोग की जाने वाली वायर्ड चार्जिंग की तुलना में धीमी होती है, जो संभवतः 120W तक हो सकती है।
- **ऊष्मा का उत्सर्जन:** वायरलेस चार्जिंग से ऊष्मा उत्पन्न होती है, जो चार्जिंग दक्षता को प्रभावित कर सकती है तथा समय के साथ बैटरी के खर-खाव को भी संभावित रूप से प्रभावित करती है।
- **चार्जिंग के समय सीमित गतिशीलता:** उपकरणों को चार्जिंग पैड पर एक निश्चित स्थिति में रखा जाना चाहिए, जिससे वायर्ड/तारयुक्त चार्जिंग के विपरीत, चार्जिंग के समय उनका उपयोग सीमित हो जाता है।

निष्कर्ष

वर्तमान परिदृश्य में जिस प्रकार से वायरलेस चार्जिंग तकनीक विकसित हो रही है, यह केबल की आवश्यकता के बिना स्मार्टफोन और ईयरबड जैसे कई उपकरणों को चार्ज करने की सुविधा प्रदान करती है, जिससे उपयोगकर्ता के अनुभव और डिवाइस का जीवनकाल बढ़ता है। हालाँकि, चार्जिंग की धीमी गति और ऊष्मा उत्सर्जन जैसी चुनौतियाँ इसकी क्षमता को पूर्ण रूप से प्राप्त करने के लिए चल रहे सुधारों की आवश्यकता पर प्रकाश डालती हैं।

स्वर्णिम चतुर्भुज सर्किट पहल और 'इंडक्शन चार्जिंग'

- वायरलेस चार्जिंग ऊर्जा के **आगमनात्मक हस्तांतरण** पर आधारित है तथा इसे स्वर्णिम चतुर्भुज सर्किट के लिए परिकल्पित किया गया है।
- इस प्रणाली में सड़क पर खड़े वाहन को बिना किसी तार और कनेक्टर की आवश्यकता को सड़क की सतह के नीचे लगे 'बेस पैड' (Base Pad) की मदद से चार्ज किया जा सकता है।
- **गतिशील वायरलेस चार्जिंग तकनीक:** इस तकनीक के माध्यम से, किसी वाहन को चलते समय सड़क की सतह के नीचे लगे बेस पैड से चार्ज किया जा सकता है। गतिशील वायरलेस चार्जिंग तकनीक चालकों के लिए अत्यधिक लाभदायक सिद्ध होगी।



प्रमुख शब्दावलिियाँ

वायरलेस/इंडक्शन चार्जिंग, वायरलेस चार्जिंग के अनुप्रयोग, भारत में वाहन/वेहिकल चार्जिंग इन्फ्रास्ट्रक्चर।

उपग्रह आधारित टोल संग्रहण प्रणाली

संदर्भ

भारतीय राष्ट्रीय राजमार्ग प्राधिकरण (National Highways Authority of India-NHAI) टोल बूथ की भीड़ को कम करने के उद्देश्य से संपूर्ण देश में विभिन्न मार्गों पर जीपीएस आधारित (GPS Based) टोल संग्रह प्रणाली स्थापित करेगा।

जीपीएस आधारित टोल संग्रहण प्रणाली के बारे में

- नई प्रणाली में यात्रा की दूरी के आधार पर शुल्क निर्धारित किया जाता है, जिससे छोटी दूरी की यात्राओं की लागत संभावित रूप से कम होगी।
- वाहनों को जीपीएस/आरएफआईडी उपकरणों और लिंकड बैंक खातों की आवश्यकता होती है।
- इस प्रणाली में उचित शुल्क के लिए वाहन के आकार/वजन को ध्यान में रखा गया है: छोटे/हल्के वाहन से कम शुल्क लिया जाता है।
- इसका सर्वाधिक प्रभाव वाणिज्यिक वाहनों पर पड़ने की उम्मीद है, क्योंकि टोल राजस्व में उनका 80% योगदान है।

जीपीएस-टोल संग्रहण प्रणाली का कार्य

- जीपीएस डिवाइस ट्रेकिंग:** जीपीएस डिवाइस वाहनों में स्थापित किए जाते हैं और सिस्टम पर निरंतर अवस्थिति संबंधी डेटा को प्रसारित करते हैं। यह अत्यधिक सटीक ट्रेकिंग प्रदान करता है लेकिन इसके लिए इन्स्टालेशन और रख-रखाव लागत की आवश्यकता होती है।
- ऑटोमैटिक नंबर प्लेट रिकॉग्निशन (ANPR) कैमरे:** ये कैमरे लाइसेंस युक्त प्लेट की छवियों को कैप्चर करते हैं और वाहनों की पहचान करने के लिए 'ऑप्टिकल कैरेक्टर रिकॉग्निशन' (OCR) का उपयोग करते हैं।
 - ये जीपीएस उपकरणों का एक सस्ता विकल्प प्रदान करते हैं लेकिन अस्पष्ट प्लेटों या खराब मौसम की स्थिति के कारण उन्हें चुनौतियों का सामना करना पड़ सकता है।

जीपीएस आधारित टोल संग्रहण प्रणाली के लाभ

- उपयोग-आधारित चार्जिंग:** इसमें टोल एक निश्चित दूरी के बजाय वास्तविक सड़क उपयोग के आधार पर निर्धारित किया जाता है जिससे यह प्रणाली अधिक न्यायसंगत है।
- सुव्यवस्थित टोल संग्रह:** यह प्रणाली टोल प्लाजा पर रुकने की आवश्यकता को समाप्त करती है, जिससे गति और दक्षता बढ़ती है।
- दक्षता को बढ़ावा देने हेतु प्रोत्साहन:** यह प्रणाली वाहनों के अधिक कुशल उपयोग के लिए कम टोल दरें प्रदान करती है।
- सड़क संरक्षण:** यह प्रणाली सड़क की टूट-फूट को कम करने के लिए भारी वाहनों के लिए उच्च शुल्क लागू करती है।
- समग्र प्रणाली दक्षता:** जीपीएस-आधारित टोल फास्टैग (FASTag) जैसी वर्तमान प्रणालियों के लिए अधिक कुशल और उचित विकल्प प्रदान कर सकता है।

जीपीएस आधारित टोल संग्रहण की चुनौतियाँ

- गोपनीयता से संबंधित मुद्दे:** जीपीएस ट्रेकिंग आवश्यक गोपनीयता चिंताओं को उत्पन्न करती है।

- बुनियादी ढाँचे की आवश्यकताएँ:** जीपीएस-आधारित प्रणाली का समर्थन करने के लिए राजमार्गों पर तकनीकी उन्नयन की आवश्यकता है।
- डेटा गोपनीयता विनियमों की आवश्यकता:** डेटा गोपनीयता के लिए एक व्यापक नियामक ढाँचा स्थापित किया जाना चाहिए।
- कार्यान्वयन-पूर्व विचार:** राष्ट्रव्यापी कार्यान्वयन से पूर्व गोपनीयता से संबंधित चिंताओं और नियामक ढाँचे को प्रबंधित करने की आवश्यकता है।

FASTag और GPS आधारित टोल संग्रहण के मध्य अंतर

फास्टैग (FASTag)	जीपीएस आधारित टोल संग्रहण
आरएफआईडी (रेडियो फ्रीक्वेंसी आइडेंटिफिकेशन) का उपयोग।	जीपीएस (ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम) का उपयोग।
टोल बूथों पर स्वचालित कटौती।	जीपीएस निर्देशांक की ट्रेकिंग के माध्यम से कटौती।
तब ही ज्ञात किया जा सकता है जब वाहन टोल बूथ के पास पहुँचते हैं।	पूरे यात्रा मार्ग पर नजर रखी जाती है।
टोल बूथों को स्थापित करने की आवश्यकता।	सभी भौतिक टोल बूथों और प्लाजा की आवश्यकता को समाप्त करना।
फरवरी 2021 से अनिवार्य।	वर्ष 2022 के आसपास से लागू करने की योजना।



प्रमुख शब्दावलिियाँ

आरएफआईडी प्रौद्योगिकी, फास्टैग, जीपीएस प्रौद्योगिकी, डेटा और गोपनीयता विनियमन आदि।

ई-सिगरेट

संदर्भ

विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार, बच्चों के साथ-साथ धूम्रपान न करने वालों की सुरक्षा के लिए और आबादी के स्वास्थ्य संबंधी जोखिम को कम करने के उद्देश्य से ई-सिगरेट को नियंत्रित करने हेतु तत्काल कार्रवाई की आवश्यकता है।

ई-सिगरेट

- ई-सिगरेट:** ई-सिगरेट (इलेक्ट्रॉनिक निकोटीन डिलीवरी सिस्टम-ENDS) कई आकार में उपलब्ध हैं। अधिकांश में एक बैटरी, एक हीटिंग एलिमेंट तथा तरल पदार्थ रखने के लिए स्थान होता है।
 - इसे कई अन्य नामों - वेप्स, ई-हुक्का और ई-पाइप के नाम से भी जाना जाता है।
- ई-सिगरेट एरोसोल:** ई-सिगरेट एक एरोसोल का उत्पादन करता है, जिसमें सामान्यतः निकोटीन युक्त फ्लेवर और अन्य रसायन होते हैं जो इस एरोसोल को बनाने में मदद करते हैं।
- अन्य उपयोग:** ई-सिगरेट का उपयोग मारिजुआना और अन्य ड्रग्स को वितरित करने के लिए किया जा सकता है।

- **भारत में ई-सिगरेट का विनियमन:** इलेक्ट्रॉनिक सिगरेट निषेध अधिनियम, 2019।
 - इसे इलेक्ट्रॉनिक सिगरेट के उत्पादन, निर्माण, आयात, निर्यात, परिवहन, बिक्री, वितरण, भंडारण और विज्ञापन पर रोक लगाने के लिए अधिनियमित किया गया था।
 - वैश्विक स्तर पर तकरीबन 34 देशों ने (भारत सहित) ई-सिगरेट की बिक्री पर प्रतिबंध लगा दिया है, 88 देशों में ई-सिगरेट खरीदने की कोई न्यूनतम आयु नहीं है और 74 देशों में इन हानिकारक उत्पादों के लिए कोई नियम नहीं है।

ई-सिगरेट से संबंधित स्वास्थ्य जोखिम:

- **निकोटीन की लत:** निकोटीन युक्त ई-सिगरेट से अत्यधिक नशे की लत लगती है और स्वास्थ्य के लिए हानिकारक होती है।
- **स्वास्थ्य जोखिम:** दीर्घकालिक स्वास्थ्य प्रभावों को पूरी तरह से समझा नहीं गया है, लेकिन ये विषाक्त पदार्थ उत्पन्न करते हैं, जिनमें से कुछ कैंसरकारक होते हैं और हृदय तथा फेफड़ों के विकारों के जोखिम को बढ़ाते हैं।



प्रमुख शब्दावल्याँ

ई-सिगरेट और इससे संबंधित स्वास्थ्य-जोखिम, वेपिंग, एरोसोल, ई-सिगरेट का विनियमन आदि

वाई-फाई 7 प्रौद्योगिकी

संदर्भ

हाल ही में अमेरिका स्थित कंपनी क्वालकॉम ने सुझाव दिया कि भारत को नवीनतम वाई-फाई 7 प्रौद्योगिकी (Wi-Fi Technology) अपनानी चाहिए।

वाई-फाई 7 प्रौद्योगिकी

- वाई-फाई, या वायरलेस फिडेलिटी में उपकरणों के मध्य **हाई-स्पीड इंटरनेट** और **नेटवर्क कनेक्शन** की सुविधा के लिए रेडियो तरंगों का उपयोग किया जाता है।
- वाई-फाई सिग्नल के प्रसारण के लिए **बेस स्टेशन, राउटर और स्मार्टफोन** तथा **लैपटॉप** जैसे एक्सेसिंग डिवाइस की आवश्यकता होती है।
- वाई-फाई 7 अगली पीढ़ी का वाई-फाई मानक है, जो अपने **अत्यधिक उच्च थ्रूपुट (Extremely High Throughput- EHT)** के लिए जाना जाता है।

वाई-फाई 7 की मुख्य विशेषताएँ

- **पशुगामी संगतता/बैकवर्ड कम्पैटिबिलिटी:** वाई-फाई 7 नए हार्डवेयर की आवश्यकता के बिना कनेक्टिविटी को बढ़ाने के लिए विभिन्न स्पेक्ट्रम आवृत्तियों का उपयोग करके 2.4GHz, 5GHz और 6GHz बैंड पर चलने वाले उपकरणों से जुड़ सकता है।
- **कम विलंबता:** यह नवीन मानक अपनी कम विलंबता के कारण फाइल साझाकरण और ऑनलाइन गेमिंग जैसे क्लाउड-आधारित संचालन की दक्षता को बढ़ाता है।

- **मल्टी-लिंक ऑपरेशन (MLO):** वाई-फाई 7 विभिन्न आवृत्तियों पर कई चैनलों का एक साथ संचालन कर सकता है।
- **बढ़ी हुई गति और क्षमता:** प्रति एक्सेस प्वाइंट 330 गीगाबिट प्रति सेकंड तक क्षमता के साथ, वाई-फाई 7 अपने पूर्ववर्ती वाई-फाई 6 की तुलना में चार गुना अधिक बैंडविड्थ क्षमता प्रदान करता है।

वाई-फाई 7 प्रौद्योगिकी के लाभ

- **भारत के डिजिटल परिवर्तन को सशक्त बनाना:** वाई-फाई 7 भारत के तकनीकी विकास को बढ़ावा देता है, डिजिटल सुरक्षा और गोपनीयता सुनिश्चित करते हुए क्लाउड-आधारित सेवाओं और वायरलेस अनुप्रयोगों को बढ़ावा देता है।
- **सभी क्षेत्रों में नवाचार लाना:** भारत में, वाई-फाई 7 उद्यम, कनेक्टिविटी, स्मार्टफोन तकनीक और एज एआई (Edge AI) में नवाचार को बढ़ावा देता है, जिससे विभिन्न क्षेत्रों में प्रगति होती है।
- **उभरती प्रौद्योगिकियों की माँगों को पूरा करना:** वाई-फाई 7 स्मार्ट घरों से लेकर औद्योगिक अनुप्रयोगों तक बढ़ती IoT जरूरतों को पूरा करता है, जो निर्बाध कनेक्टिविटी और डेटा ट्रांसमिशन को सुनिश्चित करता है।
- **स्वास्थ्य सेवा क्षेत्र में क्रांतिकारी परिवर्तन:** वाई-फाई 7, टेली-डायग्नोस्टिक्स और टेलीसर्जरी के साथ स्वास्थ्य सेवा में परिवर्तन उत्पन्न करता है, रोगी देखभाल और चिकित्सा पद्धतियों को आगे बढ़ाता है।
- **उन्नत अनुप्रयोगों में उपयोगकर्ता के अनुभव को बढ़ाना:** वाई-फाई 7 उपयोगकर्ता के अनुभव को बेहतर बनाता है, 8K वीडियो की सुचारू 'स्ट्रीमिंग' को सक्षम बनाता है तथा क्लाउड गेमिंग, एआर/वीआर और हेवी डेटा आधारित कार्यों को अनुकूलित करता है।



प्रमुख शब्दावल्याँ

वाई-फाई 7 प्रौद्योगिकी, ब्लूटूथ प्रौद्योगिकी, लाई-फाई प्रौद्योगिकी, पीएम वाणी आदि।

एंड-टू-एंड एन्क्रिप्शन

संदर्भ

भारतीय सेना ने एंड-टू-एंड एन्क्रिप्टेड मोबाइल इकोसिस्टम 'संभव' (सिक्वोर आर्मी मोबाइल भारत वर्जन) को विकसित किया है।

'संभव' के बारे में

- संभव (SAMBHAV) एक स्वदेशी, सुरक्षित, 'एंड-टू-एंड' एनक्रिप्टेड मोबाइल इकोसिस्टम है।
- यह **भारतीय सेना का सुरक्षित 5G-आधारित मोबाइल प्लेटफॉर्म** है।
- यह दोहरे उपयोग युक्त बुनियादी ढाँचे और नागरिक-सैन्य संलयन की दिशा में भारत के प्रयासों के अनुरूप है।
- संभव (SAMBHAV) निजी नेटवर्क पर निर्भर रहने के बजाय **वाणिज्यिक या सेलुलर/मोबाइल नेटवर्क** का उपयोग करता है।

- **E2E एन्क्रिप्शन के बारे में:** E2E एन्क्रिप्शन जानकारी को एक सुरक्षित प्रारूप में परिवर्तित करने की प्रक्रिया है जो इसकी सामग्री को अनधिकृत उपयोगकर्ताओं से सुरक्षित करती है, जिसे केवल वही लोग परिवर्तित कर सकते हैं, जिनके पास सही **डिक्रिप्शन की (Decryption key)** है।
 - कुंजी या की में कुछ डेटा होता है जिसका उपयोग करके कंप्यूटर कुछ 'लॉक' (एन्क्रिप्टेड) टेक्स्ट/सन्देश को 'अनलॉक' (डिक्रिप्ट) कर सकता है।
- **एंड-टू-एंड (E2E) एन्क्रिप्शन**, उन विशेष स्थानों को संदर्भित करता है जिनके मध्य सूचना का हस्तांतरण होता है।
- यह दो डिवाइसों (प्रेषक और रिसेवर) के मध्य डेटा को एन्क्रिप्ट/कूट में परिवर्तित करता है। क्लाउड सेवा प्रदाताओं, इंटरनेट सेवा प्रदाताओं (ISPs) और साइबर अपराधियों जैसे तीसरे पक्ष की पहुँच के अलावा यह स्थानांतरण के समय अनधिकृत पहुँच से सुरक्षा प्रदान करता है।
- **एन्क्रिप्शन के दो महत्वपूर्ण रूप/प्रकार हैं:** एन्क्रिप्शन-इन-ट्रांजिट और एंड-टू-एंड (E2E) एन्क्रिप्शन।
 - **एन्क्रिप्शन-इन-ट्रांजिट** का अर्थ है कि किसी संदेश को सर्वर से उपयोगकर्ता/एक्टर से सर्वर तक प्रसारित करने से पूर्व इसे कूट में परिवर्तित/एन्क्रिप्ट किया जाता है। इस योजना का उपयोग किसी उपयोगकर्ता के प्रसारण/रीले को रोककर संदेश सामग्री को पढ़ने से रोकने के लिए किया जाता है।
 - **E2E एन्क्रिप्शन में**, संदेश ट्रांजिट और विराम दोनों स्थितियों में एन्क्रिप्ट किया जाता है - अर्थात जब प्रेषक के फोन से सर्वर पर प्रसारित किया जा रहा हो (या इसके विपरीत) और जब यह सर्वर में हो। इसे केवल तभी डिक्रिप्ट किया जाता है जब कोई रिसेवर संदेश प्राप्त करता है।

E2E की प्रक्रिया

- एन्क्रिप्शन की (Key) (स्क्रेम्बलिंग और अनस्क्रेम्बलिंग संदेशों के लिए) सेवा प्रदाता के पास संगृहीत नहीं होती है, बल्कि सीधे उपयोगकर्ता के डिवाइस (एंडपॉइंट) पर संगृहीत होती है।
- ट्रांसमिशन के समय संदेशों को एक विशेष एल्गोरिदम का उपयोग करके अपठनीय प्रारूप में परिवर्तित किया जाता है। इस "स्क्रेम्बल" डेटा को डिक्रिप्शन कुंजी के बिना पढ़ना असंभव होता है।

लाभ

- **सुरक्षित संचार:** एंड-टू-एंड एन्क्रिप्शन, 'पब्लिक की (Key) क्रिप्टोग्राफी' पर निर्भर करता है जो शामिल उपकरणों पर निजी कुंजी को संगृहीत करता है।
- **अवांछित पहुँच से सुरक्षा:** E2E एन्क्रिप्शन सेवा प्रदाताओं, क्लाउड स्टोरेज प्रदाताओं और एन्क्रिप्टेड डेटा के समाधान करने वाली कंपनियों, जैसे अनधिकृत पक्षों से उपयोगकर्ता के डेटा की सुरक्षा करता है।
- **हस्तक्षेप- प्रतिरोधी:** यदि पारगमन के समय किसी संदेश के साथ छेड़छाड़ की जाती है, तो इसे प्राप्तकर्ता द्वारा समझा नहीं जा सकता है, जिससे यह सुनिश्चित हो जाता है कि हस्तक्षेप युक्त सामग्री अपठनीय बनी रहेगी।
- **अन्य लाभ:** E2E एन्क्रिप्शन दमनकारी शासन की स्थिति में कार्यकर्ताओं और पत्रकारों को सरकारी निगरानी और सेंसरशिप से संवेदनशील जानकारी की सुरक्षा करते हुए सुरक्षित संवाद करने का अधिकार प्रदान करता है।

कमियाँ:

- **संचार समापन बिंदु जटिलता:** कुछ E2E एन्क्रिप्शन सिस्टम ट्रांसमिशन के समय डेटा को पुनः एन्क्रिप्ट करते हैं, जो एंडपॉइंट पर एन्क्रिप्टेड डेटा उपलब्ध करा सकता है।

- **अत्यधिक गोपनीयता से संबंधी चिंताएँ:** E2E एन्क्रिप्शन संबंधी बहस कॉर्टेट मॉडरेशन की आवश्यकता के साथ गोपनीयता को संतुलित करने पर ध्यान केंद्रित करती है, क्योंकि कंपनियाँ अवैध गतिविधियों और अनुपालन संबंधी चुनौतियों से निपटती हैं।

- **सीमित मेटा डेटा सुरक्षा:** दिनांक और प्राप्तकर्ता जैसे मेटाडेटा एन्क्रिप्शन के बावजूद दिखाई देते हैं, जिससे सूचना जोखिम का खतरा उत्पन्न होता है।

निष्कर्ष: E2E एन्क्रिप्शन एक प्रभावकारी उपकरण है, जिसका व्यक्तियों, संगठनों और समग्र रूप से समाज पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है। यह व्यक्तिगत स्वायत्तता, सरकारी अतिरेक और डिजिटल युग में प्रौद्योगिकी कंपनियों की नैतिक उत्तरदायित्व पर व्यापक सवाल उठाता है।

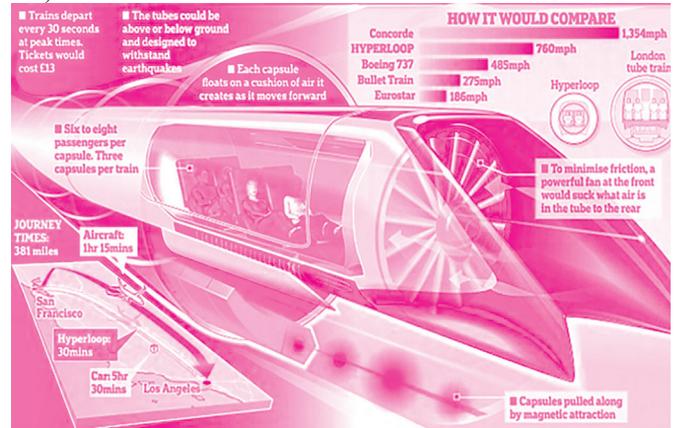


प्रमुख शब्दावलि

एंड-टू-एंड एन्क्रिप्शन, क्वांटम एन्क्रिप्शन/क्वांटम की डिस्ट्रीब्यूशन (QKD), संभव, सुरक्षित संचार प्रौद्योगिकी आदि

हाइपरलूप

हाइपरलूप एक प्रस्तावित उच्च गति परिवहन प्रणाली है जो निम्न दाबयुक्त ट्यूब के माध्यम से यात्रा करने के लिए पॉड (Pod) का उपयोग करती है। पॉड एक रैखिक मोटर द्वारा संचालित होता है और 760 मील प्रति घंटे (1,223 किमी/घंटा) तक की गति से यात्रा कर सकता है।



पृष्ठभूमि

- सर्वप्रथम वर्ष 2013 में एलन मस्क द्वारा हाइपरलूप का विचार प्रस्तावित किया गया था।
- मस्क ने एक ऐसी प्रणाली की कल्पना की थी जो 760 मील प्रति घंटे (1,223 किमी./घंटा) की गति से पॉड्स के परिवहन के लिए एक वैक्यूम ट्यूब का उपयोग करेगी।

हाइपरलूप का कार्य

- हाइपरलूप प्रणाली में एक निम्न दाबयुक्त ट्यूब, एक पॉड और एक रैखिक मोटर होती है।
- निकट-वैक्यूम निर्मित करने के लिए ट्यूब को खाली कर दिया जाता है, जो वायु प्रतिरोध को कम करता है और पॉड को उच्च गति पर यात्रा करने में मदद करता है।

- पॉड को एक रैखिक मोटर द्वारा संचालित किया जाता है, जो ट्यूब के साथ पॉड को स्थानांतरित करने के लिए विद्युत चुम्बकीय क्षेत्रों का उपयोग करता है।

हाइपरलूप के लाभ

- **गति:** हाइपरलूप पॉड्स 760 मील प्रति घंटे (1,223 किमी/घंटा) तक की गति से यात्रा कर सकते हैं, जो वर्तमान परिवहन प्रणालियों की तुलना में अत्यधिक तीव्र है।
- **दक्षता:** हाइपरलूप एक बहुत ही कुशल परिवहन प्रणाली है। पॉड्स वायुगतिकीय होते हैं और निम्न दाबयुक्त ट्यूब वायु प्रतिरोध को कम करती है, जिसका अर्थ है कि हाइपरलूप बहुत कम ऊर्जा के साथ लंबी दूरी की यात्रा कर सकता है।
- **स्थिरता:** हाइपरलूप एक सतत् परिवहन प्रणाली है। पॉड्स विद्युत से संचालित होते हैं, जो एक नवीकरणीय संसाधन है।
- **सुरक्षा:** हाइपरलूप एक सुरक्षित परिवहन प्रणाली है। पॉड्स को उच्च गति से संचालित होने के लिए डिजाइन किया गया है और निम्न दाबयुक्त ट्यूब से होने वाली दुर्घटनाओं के जोखिम को कम करती है।

हाइपरलूप की चुनौतियाँ

- **लागत:** हाइपरलूप एक बहुत महंगी परिवहन प्रणाली है। हाइपरलूप प्रणाली के निर्माण की लागत अरबों डॉलर होने का अनुमान है।
- **विनियमन:** हाइपरलूप एक नई परिवहन प्रणाली है और इसके निर्माण या संचालन के लिए कोई नियम नहीं हैं। इससे हाइपरलूप सिस्टम को निर्मित करना और उसे संचालित करना काफी कठिन हो सकता है।
- **सार्वजनिक स्वीकृति:** हाइपरलूप एक नई तकनीक है और इसकी सुरक्षा और पर्यावरणीय प्रभाव के बारे में कुछ सार्वजनिक चिंताएँ हैं। इससे हाइपरलूप प्रणाली के लिए सार्वजनिक समर्थन मुश्किल हो सकता है।
- **तकनीकी व्यवहार्यता:** निम्न वायु दाब बनाए रखने, घर्षण को कम करने और सुरक्षा सुनिश्चित करने सहित 'नियर-वैक्यूम ट्यूब' में उच्च गति के लिए आवश्यक तकनीक विकसित करना।
- **बुनियादी ढाँचे की आवश्यकताएँ:** ऊँचे या भूमिगत ट्यूबों का एक नेटवर्क बनाना जो हाइपरलूप पॉड्स का समर्थन कर सके, जिसमें भूमि अधिकार प्राप्त करना और नियामक प्रक्रियाओं को नेविगेट करना शामिल है।

आगे की राह:

- **उच्च गति परिवहन:** हाइपरलूप 700 मील प्रति घंटे से अधिक की गति के साथ परिवहन में क्रांति लाने की क्षमता रखता है, जिससे यात्रा का समय काफी कम हो जाता है।
- **सतत बुनियादी ढाँचा:** हाइपरलूप सिस्टम को नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों द्वारा संचालित किया जा सकता है, जिससे कार्बन उत्सर्जन को कम किया जा सकता है और इससे सतत् परिवहन को बढ़ावा मिल सकता है।
- **क्षेत्रीय कनेक्टिविटी:** हाइपरलूप नेटवर्क दूर-दराज के क्षेत्रों को आपस में जोड़ सकते हैं, जिससे शहरों के मध्य कुशल आवागमन संभव हो सकेगा और सड़कों एवं हवाई अड्डों पर भीड़-भाड़ कम हो सकता है।
- **आर्थिक अवसर:** हाइपरलूप का विकास नौकरियों का सृजन कर सकता है और बुनियादी ढाँचे के निर्माण, विनिर्माण और परिचालन भूमिकाओं के माध्यम से आर्थिक विकास को प्रोत्साहित कर सकता है।

- **तकनीकी प्रगति:** सामग्री, प्रणोदन और सुरक्षा प्रणालियों में निरंतर अनुसंधान और विकास से नवाचार को बढ़ावा मिलेगा और हाइपरलूप तकनीक में सुधार होगा।

- **विनियामक और सुरक्षा संबंधी विचार:** उचित विनियम विकसित करना और यात्री सुरक्षा सुनिश्चित करना महत्वपूर्ण पहलू हैं जिन पर हाइपरलूप प्रणाली को व्यापक रूप से अपनाने के लिए ध्यान देने की आवश्यकता है।

निष्कर्ष

निष्कर्षस्वरूप हाइपरलूप, एक क्रांतिकारी परिवहन अवधारणा है जिसमें, भविष्य के लिए अपार संभावनाएँ हैं। अपनी उच्च गति, कम घर्षणयुक्त यात्रा के साथ, यह लोगों के आवागमन के तरीके को बदल सकता है और परिवहन प्रणालियों में क्रांतिकारी परिवर्तन ला सकता है, जो कुशल और सतत गतिशीलता का एक आशाजनक दृष्टिकोण प्रस्तुत करता है।



प्रमुख शब्दावलियाँ

हाइपरलूप ट्रांसपोर्ट सिस्टम, बुलेट ट्रेन, मैग्नेटिक लेविटेशन आदि

नोबल पुरस्कार

फिजियोलॉजी/मेडिसिन के क्षेत्र में नोबल पुरस्कार'

फिजियोलॉजी/मेडिसिन में वर्ष 2023 का नोबेल पुरस्कार 'कैटलिन कारिको' और 'डू वीसमैन' को न्यूक्लियोसाइड बेस संशोधनों से संबंधित उनकी खोजों के लिए प्रदान किया गया है।

एमआरएनए (mRNA) टीके

- यह शोध कोविड-19 के विरुद्ध प्रभावी mRNA टीके विकसित करने के लिए महत्वपूर्ण थी।
- हमारी कोशिकाओं में, डीएनए में एन्कोड की गई आनुवंशिक जानकारी मैसेंजर आरएनए (mRNA) में स्थानांतरित हो जाती है, जिसका उपयोग प्रोटीन उत्पादन के लिए एक टेम्पलेट के रूप में किया जाता है।
- 1980 के दशक में, सेल कल्चर किए बिना (प्रयोगशाला में) एमआरएनए के उत्पादन के लिए कुशल तकनीकी विकसित की गई, जिन्हें 'इन-विट्रो ट्रांसक्रिप्शन' कहा जाता है।
- इन-विट्रो ट्रांसक्राइब्ड एमआरएनए (mRNA) को अस्थिर और वितरित करना चुनौतीपूर्ण कार्य माना जाता था। इसके अलावा, इन-विट्रो प्रक्रिया से निर्मित एमआरएनए उत्प्रेरक अभिक्रियों की उत्पत्ति का भी कारण था।
- नोबेल पुरस्कार विजेताओं ने सिद्ध किया कि इन विट्रो प्रक्रिया से उत्पादित एमआरएनए में आरएनए बेस यूरिडीन को स्यूडोरिडीन में परिवर्तित करने से उत्प्रेरक प्रतिक्रिया कम हो सकती है।
- बाद में, जीका वायरस, मर्स-सीओवी (MERS-CoV), कोविड के विरुद्ध मॉडर्ना (Moderna) तथा फाइजर-बायोएनटेक टीकों (Pfizer-BioNTech Vaccines) द्वारा एमआरएनए टीके (mRNA Vaccines) विकसित किए गए, उनके न्यूक्लियोसाइड बेस को प्रवर्धित या संशोधित किया गया।

• न्यूक्लियोसाइड आधार/बेस में संशोधन:

- न्यूक्लियोसाइड-संशोधित मैसेंजर आरएनए (modRNA) एक सिंथेटिक mRNA है जिसमें कुछ न्यूक्लियोसाइड को अन्य प्राकृतिक रूप से संशोधित न्यूक्लियोसाइड या सिंथेटिक न्यूक्लियोसाइड द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता है (उदाहरण यूरिडीन से स्यूडोरिडीन)।
 - modRNA (संशोधित RNA) का उपयोग कुछ कोशिकाओं में वांछित प्रोटीन के उत्पादन को प्रेरित करने के लिए किया जाता है।
 - संशोधित न्यूक्लियोसाइड्स का उपयोग बहिर्जात mRNA की आंतरिक प्रतिरक्षा-प्रतिक्रिया को कम करने और mRNA चिकित्सीय अनुप्रयोगों के लिए इसके शमन को बढ़ाने हेतु एक महत्वपूर्ण दृष्टिकोण है।

रसायन विज्ञान में नोबेल पुरस्कार

वर्ष 2023 के लिए रसायन विज्ञान का नोबेल पुरस्कार क्वांटम डॉट्स की खोज और संश्लेषण के लिए मोंगी जी. बावेडी, लुईस ई. ब्रूस और एलेक्सी आई. एकिमोव को प्रदान किया गया।

क्वांटम डॉट्स के बारे में

- क्वांटम डॉट्स छोटे कण होते हैं जो कुछ नैनोमीटर चौड़े होते हैं और अपने छोटे आकार के कारण अलग-अलग ऑप्टिकल गुण प्रदर्शित करते हैं।
- क्वांटम डॉट्स के भौतिक और ऑप्टिकल गुण, जैसे उनका रंग और चालकता, उनके आकार पर अत्यधिक निर्भर होते हैं।
- क्वांटम डॉट्स रंगों की एक विस्तृत शृंखला में प्रकाश उत्सर्जित करने की अपनी क्षमता के लिए जाने जाते हैं। क्वांटम डॉट्स द्वारा उत्सर्जित प्रकाश के रंग को उनके आकार को बदलकर सूक्ष्मता से समायोजित किया जा सकता है।
- क्वांटम डॉट्स भी क्वांटम कंप्यूटिंग के विकास में आशाजनक रूप से महत्वपूर्ण हैं। उनके क्वांटम गुणों का उपयोग क्यूबिट (Qubit) बनाने के लिए किया जा सकता है।

क्वांटम डॉट्स के अनुप्रयोग

- प्रकाश के स्पेक्ट्रम को विभिन्न रंगों में परिवर्तित करने में।
- जैव रसायनज्ञों द्वारा जैविक ऊतकों का मानचित्र निर्मित करने में।
- अवशोषण और दक्षता में सुधार के लिए फोटोवोल्टिक सेल्स में उपयोग किया जाता है।
- कुछ कैंसर उपचार हेतु लक्षित दवा वितरण के लिए क्वांटम डॉट्स का उपयोग करते हैं।
- एंटी-काउन्टरफिट मेशर के रूप में मुद्रा और दस्तावेजों पर सुरक्षा मार्कर के रूप में उपयोग किया जाता है।

भौतिकी में नोबेल पुरस्कार

भौतिकी के लिए वर्ष 2023 का नोबेल पुरस्कार तीन वैज्ञानिकों- पियरे एगोस्टिनी, फेरेन्को क्रॉस और ऐनी एल हुइलियर को संयुक्त रूप से प्रदान किया गया।

वर्ष 2023 के भौतिकी के नोबेल पुरस्कार के बारे में:

- वर्ष 2023 का भौतिकी में नोबेल पुरस्कार “उन प्रयोगात्मक तरीकों के लिए प्रदान किया गया है जो पदार्थ में इलेक्ट्रॉन गतिशीलता के अध्ययन के लिए ‘एटोसेकंड पल्स’ को उत्पन्न करते हैं।
 - पुरस्कार विजेताओं को ‘अल्ट्रा-शॉर्ट लाइट पल्स’ के निर्माण को सक्षम करने से संबंधित उनके कार्य के लिए पुरस्कार मिला, जिससे इलेक्ट्रॉनों की तीव्रता का प्रत्यक्ष अवलोकन संभव हो सका।
 - लघु स्पन्दन एक समयमान पर उत्पन्न होते हैं जिसे ‘एटोसेकंड’ के नाम से जाना जाता है।

एटोसेकंड के बारे में

- ‘एटोसेकंड’ समय की एक अत्यंत संक्षिप्त इकाई है जो ब्रह्मांड को नियंत्रित करने वाली मूलभूत शक्तियों और प्रक्रियाओं के बारे में हमारी समझ को विकसित कर सकती है।
- यह एक सेकंड के एक ‘क्विंटिलियनवें’ भाग या 18 सेकंड की घात 10 के बराबर है।

एटोसेकंड का महत्व

- एटोसेकंड भौतिकी उन तंत्रों को समझने का अवसर प्रदान करती है, जो इलेक्ट्रॉनों द्वारा क्रियान्वित होते हैं।
- ‘एटोसेकंड पल्स’ वैज्ञानिकों को अविश्वसनीय रूप से कम समय अवधि में होने वाली गतिविधियों की ‘छवियों’ को कैप्चर करने में सहायक होती है।
- एटोसेकंड अत्यधिक पराबैंगनी (XUV) और एक्स-रे पल्स का निर्माण कर उन्हें परिवर्तित करती हैं, जो परमाणु और आणविक स्तर पर अति तीव्र प्रक्रियाओं के चित्रण के लिए महत्वपूर्ण हैं।



प्रमुख शब्दावल्याँ

न्यूक्लियोसाइड बेस संशोधन, एमआरएनए, क्वांटम डॉट्स, क्वांटम कंप्यूटिंग, एटोसेकंड, एक्स-रे पल्स, एटैंगलमेंट, टेलीपोर्टेशन।

विगत वर्षों के प्रश्न

- वर्ष 2014 में भौतिक विज्ञान में नोबेल पुरस्कार संयुक्त रूप से आकासाकी, अमानो तथा नाकामुरा को 1990 के दशक में नीली एल.ई.डी. के आविष्कार के लिए प्रदान किया गया था। इस आविष्कार ने मानव जाति के दैनंदिन जीवन को किस प्रकार प्रभावित किया है? (2021)

Saarthi

THE COACH

1 : 1 MENTORSHIP BEYOND THE CLASSES

- **Diagnosis** of candidates based on background, level of preparation and task completed.
- **Customized solution** based on Diagnosis.
- One to One **Mentorship**.
- Personalized schedule **planning**.
- Regular **Progress tracking**.
- **One to One classes** for Needed subjects along with online access of all the subjects.
- Topic wise **Notes Making sessions**.
- One Pager (**1 Topic 1 page**) Notes session.
- **PYQ** (Previous year questions) Drafting session.
- **Thematic charts** Making session.
- **Answer-writing** Guidance Program.
- **MOCK Test** with comprehensive & swift assessment & feedback.



Ashutosh Srivastava

(B.E. , MBA, Gold Medalist)

Mentored 250+ Successful Aspirants over a period of 12+ years for Civil Services & Judicial Services Exams at both the Centre and state levels.



Manish Shukla

Mentored 100+ Successful Aspirants over a period of 9+ years for Civil Services Exams at both the Centre and state levels.

WALL OF FAME



UTKARSHA NISHAD
UPSC RANK - 18



SURABHI DWIVEDI
UPSC RANK - 55



SATEESH PATEL
UPSC RANK - 163



SATWIK SRIVASTAVA
SDM RANK-3



DEEPAK SINGH
SDM RANK-20



ALOK MISHRA
DEPUTY JAILOR RANK-11



SHIPRA SAXENA
GIC PRINCIPAL (PCS-2021)



SALTANAT PARWEEN
SDM (PCS-2022)



KM. NEHA
SUB REGISTRAR (PCS-2021)



SUNIL KUMAR
MAGISTRATE (PCS-2021)



ROSHANI SINGH
DIET (PCS-2020)



AVISHANK S. CHAUHAN
ASST. COMMISSIONER
SUGARCANE (PCS-2018)



SANDEEP K. SATYARTHI
CTD (PCS-2018)



MANISH KUMAR
DIET (PCS-2018)



AFTAB ALAM
PCS OFFICER



ASHUTOSH TIWARI
SDM (PCS-2022)



CHANDAN SHARMA
Magistrate
Roll no. 301349



YOU CAN BE THE NEXT....

8009803231 / 8354021661

D 22623, PURNIYA CHAURAHA, NEAR MAHALAXMI SWEET HOUSE, SECTOR H, SECTOR E,
ALIGANJ, LUCKNOW, UTTAR PRADESH 226024

MRP:- ₹ 150