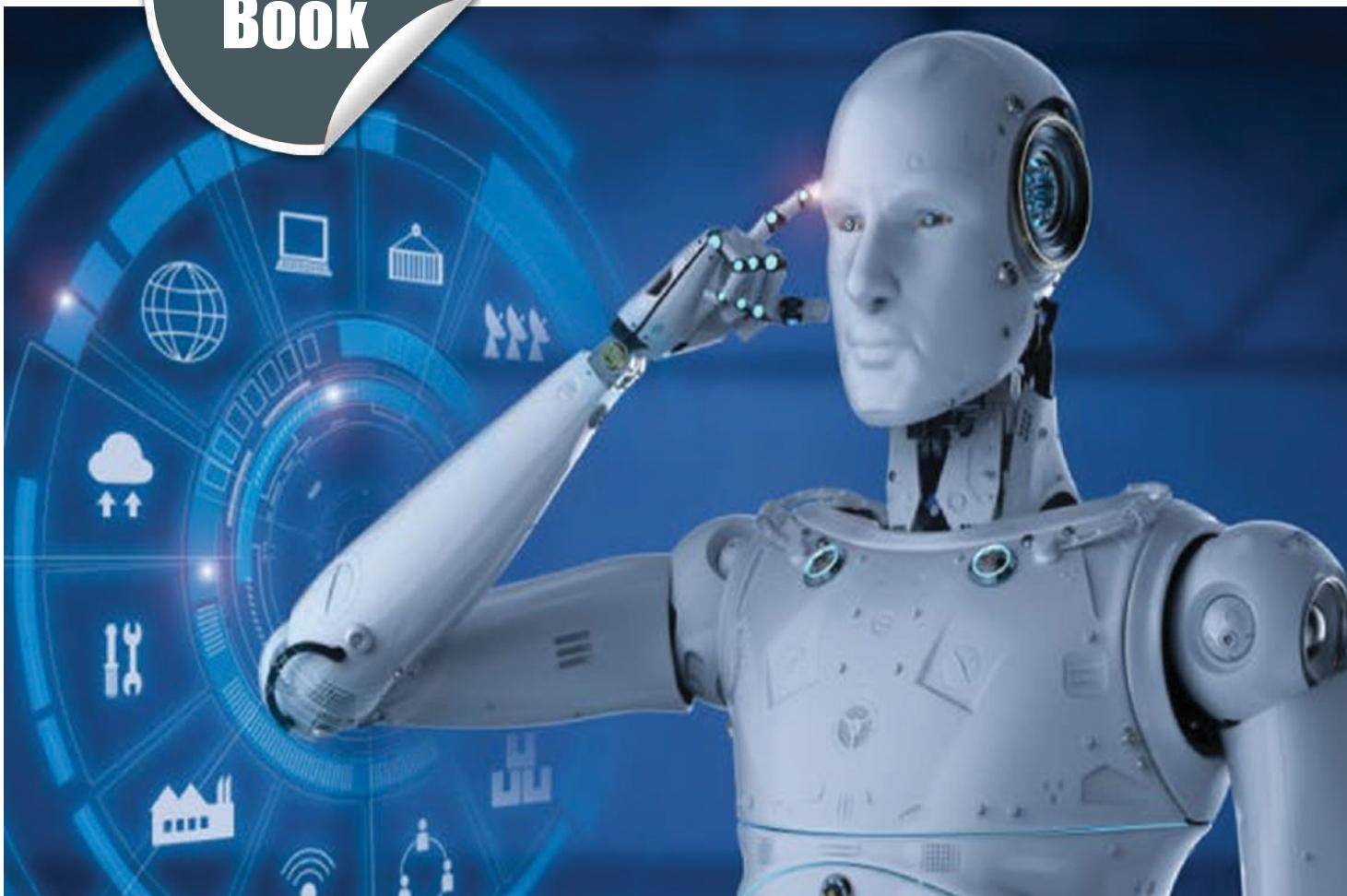




Quick  
Book



# विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

द्वितीय संस्करण

संघ तथा राज्य लोक सेवा आयोगों की प्रारंभिक तथा  
मुख्य परीक्षाओं के लिये समान रूप से उपयोगी



अब घर बैठे कीजिये  
आई.ए.एस. की तैयारी  
क्योंकि हम आ रहे हैं  
आपके घर

# हिंदी साहित्य

द्वारा - डॉ. विकास दिव्यकीर्ति

मोड : ऑनलाइन / पेन ड्राइव

IAS परीक्षा में सर्वाधिक अंकदारी वैकल्पिक विषय 'हिंदी साहित्य' पढ़िये सिविल सेवा जगत के सबसे लोकप्रिय शिक्षक डॉ. विकास दिव्यकीर्ति से। इस कोर्स में शामिल हैं 157 रोचक कक्षाएँ, जिनमें IAS का संपूर्ण पाठ्यक्रम एकदम आधारभूत स्तर से शुरू करते हुए पढ़ाया गया है। इन कक्षाओं को गंभीरता से करने और क्लास नोट्स (जो आपके पास भेजे जाएंगे) को पढ़ने के बाद आपको कुछ भी अतिरिक्त करने की आवश्यकता नहीं होगी। इन कक्षाओं से परीक्षा की तैयारी तो होगी ही, साथ ही जीवन के प्रति सुलझा हुआ नज़रिया भी विकसित होगा।

यह कोर्स ऑनलाइन मोड (ऐप) के अलावा पेन ड्राइव मोड में भी उपलब्ध है। यदि आप इंटरनेट नेटवर्क की कमी या किसी अन्य कारण से यह कोर्स मोबाइल फोन की बजाय लैपटॉप/कंप्यूटर पर करना चाहते हैं तो कृपया ऐप के होम पेज पर जाकर पेनड्राइव कोर्स की टैब पर क्लिक करें।

## एडमिशन प्रारंभ

कक्षाओं की गुणवत्ता को परखने के लिये डेंडो वीडियोज हमारे यूट्यूब चैनल **Drishti IAS** की प्लेलिस्ट **Online Courses** में देखें

ऑनलाइन कोर्स से जुड़ी हर जानकारी के लिये डेंडो वीडियोज हमारे यूट्यूब चैनल [www.drishtiias.com](http://www.drishtiias.com) या Drishti Learning App पर FAQs पेज देखें

इस कोर्स से संबंधित किसी भी अतिरिक्त जानकारी  
के लिये 9311406440-41 नंबर पर सीधे बात या मैसेज करें

हिंदी साहित्य : कोर्स की विशेषताएँ

- UPSC के पाठ्यक्रम के लिए 400+ घंटे की कक्षाएँ।
- UPPCS एवं BPSC के विशिष्ट टॉपिक्स के लिये 30-30 घंटे की पृथक कक्षाएँ।
- प्रत्येक कक्षा को 3 बार देखने की सुविधा, ताकि आप टॉपिक को पढ़ने के बाद रिवीज़न भी कर सकें।
- हर क्लास में उस टॉपिक से IAS, PCS में पूछे गए और अन्य संभावित प्रश्नों का विस्तृत अभ्यास।
- स्टेट-ऑफ-द-आर्ट कैमरा और साउंड क्वालिटी, जो क्लास के अनुभव को एकदम वास्तविक जैसा बनाती है।
- पाठ्यक्रम की टेक्स्ट बुक्स व नोट्स भी इस कार्यक्रम में शामिल, जिनके अलावा किसी अन्य अध्ययन सामग्री की आवश्यकता नहीं।

अधिक जानकारी के लिये अपने एंड्रॉयड फोन पर आज ही इंस्टॉल करें

**Drishti Learning App**

द्रिष्टि आई.ए.एस. (दिल्ली) :

641, प्रथम तल, डॉ. मुखर्जी नगर, दिल्ली-09

87501 87501

द्रिष्टि आई.ए.एस. (प्रयागराज) :

ताशकंद मार्ग, निकट पतिका चौराहा, सिविल लाइन्स, प्रयागराज

87501 87501



# विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी (द्वितीय संस्करण)



दृष्टि पब्लिकेशन्स

641, प्रथम तल, डॉ. मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009  
दूरभाष: 011-47532596, 87501 87501  
Website : [www.drishtiias.com](http://www.drishtiias.com)  
E-mail : [info@drishtipublications.com](mailto:info@drishtipublications.com)

**शीर्षक :** विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

**लेखक :** टीम दृष्टि

**द्वितीय संस्करण :** फरवरी 2021

**मूल्य :** ₹ 360

**ISBN :** 978-81-947225-0-2

#### प्रकाशक

*VDK Publications Pvt. Ltd.*

(दृष्टि पब्लिकेशन्स)

641, प्रथम तल,

डॉ. मुखर्जी नगर,

दिल्ली-110009

#### विधिक घोषणाएँ

- ★ इस पुस्तक में प्रकाशित सूचनाएँ, समाचार, ज्ञान एवं तथ्य पूरी तरह से सत्यापित किये गए हैं। फिर भी, यदि कोई जानकारी या तथ्य गलत प्रकाशित हो गया हो तो प्रकाशक, संपादक या मुद्रक उससे किसी व्यक्ति-विशेष या संस्था को पहुँची क्षति के लिये ज़िम्मेदार नहीं है।
- ★ हम विश्वास करते हैं कि इस पुस्तक में छपी सामग्री लेखकों द्वारा मौलिक रूप से लिखी गई है। अगर कॉपीराइट उल्लंघन का कोई मामला सामने आता है तो प्रकाशक को ज़िम्मेदार नहीं ठहराया जाएगा।
- ★ सभी विवादों का निपटारा दिल्ली न्यायिक क्षेत्र में होगा।
- ★ © कॉपीराइट: दृष्टि पब्लिकेशन्स (A Unit of VDK Publications Pvt. Ltd.), सर्वाधिकार सुरक्षित। इस प्रकाशन के किसी भी अंश का प्रकाशन अथवा उपयोग, प्रतिलिपीकरण, ऐसे यंत्र में भंडारण जिससे इसे पुनः प्राप्त किया जा सकता हो या स्थानान्तरण, किसी भी रूप में या किसी भी विधि से (इलेक्ट्रॉनिक, यांत्रिक, फोटो-प्रतिलिपि, रिकॉर्डिंग या किसी अन्य प्रकार से) प्रकाशक की पूर्वानुमति के बिना नहीं किया जा सकता।
- ★ एम.पी. प्रिंटर्स, बी-220, फेज-2, नोएडा (उत्तर प्रदेश) से मुद्रित।

## दो शब्द

### प्रिय पाठकों,

इस चर्चा को एक रोचक प्रसंग से शुरू करते हैं। आप सबको पता ही होगा कि प्रसिद्ध वैज्ञानिक स्टीफन हॉकिंग ने एक लोकप्रिय पुस्तक 'अ ब्रीफ हिस्ट्री ऑफ टाइम' की रचना की; यह प्रसंग इसी से जुड़ा है। एक बार रूस के एक विख्यात वैज्ञानिक आंद्रेई लेवचेनको हवाई यात्रा कर रहे थे। उनकी बगल में बैठा यात्री 'अ ब्रीफ हिस्ट्री ऑफ टाइम' पुस्तक पढ़ रहा था। आंद्रेई ने उत्सुकतावश उनसे पूछा, "यह पुस्तक आपको कैसी लगी?" "आकर्षक, एकदम दिल को छू लेने वाली", सहयात्री का जवाब था। आंद्रेई ने आश्चर्य व्यक्त करते हुए कहा, "मैंने भी यह पुस्तक पढ़ी है लेकिन मुझे कृष्ण खास समझ में नहीं आई।" फिर आंद्रेई ने उससे पूछा- क्या आप वैज्ञानिक हैं? सहयात्री का जवाब था, "जी नहीं! मैं एक व्यापारी हूँ।" इसके बाद उसने पुस्तक बंद करके आंद्रेई की ओर देखते हुए कहा कि मैं आपको यह पुस्तक समझा देता हूँ और फिर वह व्यापारी एक वैज्ञानिक को ब्लैक होल और अंतरिक्ष की जानकारी देने लगा।

इस प्रसंग के उल्लेख का उद्देश्य यह संकेत करना भर है कि यदि जटिल से जटिल बातों को भी रोचक ढंग से प्रस्तुत किया जाए तो पाठ का विस्तार विशेषज्ञों के साथ-साथ सामान्य जिज्ञासुओं तक भी हो जाता है। विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी जैसे जटिल विषय के संदर्भ में यह बात और भी सघनता से लागू होती है। उदाहरणार्थ- "इसे समझने में क्या दिक्कत है, कौन-सा इसमें रॉकेट साईंस है"- जैसे वाक्य जो हमलोग अमूमन रोज़ ही सुनते हैं, के पीछे भी विज्ञान-प्रौद्योगिकी के जटिल होने का मनोभाव ही छिपा होता है। यह बात काफी हद तक सच भी है कि सामाजिक विज्ञान की अपेक्षा विज्ञान के तकनीकी पक्षों को समझना मुश्किल होता है। अतः यदि गैर-विशेषज्ञों के समक्ष विज्ञान को उसके जटिलतम स्वरूप में ही पेश कर दिया जाए तो स्वाभाविक रूप से उसके पल्ले कृष्ण नहीं पड़ेगा। यहाँ इस बात का ध्यान रखना जरूरी है कि विज्ञान का कोई भी पाठ किस पाठकर्वा को संबोधित है ताकि विषय की जटिलता और उसका प्रस्तुतीकरण उसी अनुरूप हो।

अब अगर प्रस्तुत 'विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी' पुस्तक की बात करें तो इसमें इस कसौटी का गंभीरतापूर्वक पालन किया गया है कि यह प्रतियोगी परीक्षा की तैयारी कर रहे विद्यार्थियों की मांग के अनुरूप ही हो न कि बोझिल व अनुपयोगी जटिल सिद्धांतों का संकलन मात्र। इसलिये हमारी टीम ने इससे संबंधित मानक पुस्तकों का अध्ययन कर तथा बीते वर्षों में विभिन्न प्रतियोगी परीक्षाओं में पूछे गए प्रश्नों का विश्लेषण कर यह तय किया कि किसी मुद्दे को कितनी गहराई और विस्तार से प्रस्तुत किया जाए। इस प्रकार इस पुस्तक में आपको उतनी ही सामग्री प्राप्त होगी जितनी आपकी सफलता के लिये जरूरी है।

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी की पुस्तक से भाषा का भी एक पक्ष जुड़ा होता है। विज्ञान से जुड़ी प्रायः पुस्तकें अंग्रेजी या अन्य गैर-भारतीय भाषाओं में लिखी गई हैं और अगर कुछ अनूदित पुस्तकें उपलब्ध हैं भी तो उनकी भाषा को समझना विज्ञान की जटिल सैद्धांतिकी को समझने से कहीं अधिक मुश्किल है। इस संदर्भ में हमारी रणनीति यही रही कि भाषा का सहज प्रवाह बना रहे तथा जहाँ किसी पारिभाषिक शब्द का कठिन हिंदी पर्याय हो उसे अंग्रेजी में भी लिख दिया जाए। हमारी टीम के चार-पाँच सदस्यों ने महीनों तक सिर्फ इस पुस्तक की भाषा और कठिन शब्दावली के अनुवाद पर ही काम किया है। इसके अतिरिक्त पुस्तक के आकार को लेकर हमारी सामान्य धारणा यही रही है कि अनावश्यक बातों को शामिल करने की कुचेष्टा से बचते हुए परीक्षोपयोगी सामग्री तक ही सीमित रहा जाए और लगभग 300 पृष्ठों वाली इस पुस्तक में भी हमने ऐसा ही किया।

प्रस्तुतीकरण की बात करें तो प्रारंभिक चित्रों, बॉक्स, ग्राफ इत्यादि का समुचित प्रयोग किया गया है ताकि आप न केवल सैद्धांतिक पक्षों से परिचित हो पाएँ बल्कि उन्हें 'विजुअलाइज' भी कर सकें। इससे आप लंबे समय तक किसी अवधारणा को याद रखने में सक्षम हो सकेंगे। साथ ही तथ्यों की सटीकता के लिये हमने सिर्फ प्रामाणिक पुस्तकों, मूल वेबसाइट्स तथा स्तरीय पत्र-पत्रिकाओं का ही उपयोग किया है। विशेषज्ञों तथा प्रतियोगी परीक्षाओं का सार्थक अनुभव रखने वाली लगभग 15 सदस्यों की टीम ने लंबे समय तक इस पुस्तक पर काम किया और इस ज़िद को पूरी करने की हरसंभव कोशिश की कि पुस्तक त्रुटिहीन स्वरूप में प्रस्तुत हो।

अब पुस्तक का द्वितीय संस्करण आपके हाथों में है और इसकी सफलता-असफलता का मूल्यांकन भी अब आपके जिम्मे ही है। अगर आपको लगे कि हमारी यह कोशिश आपकी सफलता को आसान बनाएगी तो हमें बताएँ, हमारा उत्साह बढ़ेगा। कोई कमी नज़र आए तो भी बेझिलक बताएँ, हम सुधार करेंगे। आप अपनी बात हम तक 8130392355 नंबर पर वाट्सएप संदेश के माध्यम से पहुँचा सकते हैं।

# अनुक्रम

## 1. भारत में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी 1-32

- सामान्य परिचय
- विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी
- भारतीय विज्ञान : विकास के विभिन्न चरण व उपलब्धियाँ
- भारत में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी का आधारभूत ढाँचा
- कुछ प्रमुख संस्थागत प्रतिष्ठानों/विभागों का संक्षिप्त परिचय
  - वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद्
  - भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद्
  - भारतीय आयुर्विज्ञान अनुसंधान परिषद्
  - रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन
  - विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग
  - वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान विभाग
  - जैव प्रौद्योगिकी विभाग
  - परमाणु ऊर्जा विभाग
  - अंतरिक्ष विभाग
- भारत में विज्ञान नीति की नींव
  - विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवोन्मेष नीति-2013
  - विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवोन्मेष नीति-2020
  - पंचवर्षीय योजनाओं के दौर में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी क्षेत्र में प्रगति
- विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी क्षेत्र में प्रमुख पहलें
  - वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद् की उपलब्धियाँ
  - रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन (DRDO) की उपलब्धियाँ
  - भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO) की उपलब्धियाँ
  - विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग की उपलब्धियाँ
- प्रौद्योगिकी विज्ञान 2035
  - विज्ञान दस्तावेज के 12 चिह्नित क्षेत्र

- प्रौद्योगिकी विज्ञान 2035 का लक्ष्य
- दस्तावेज में प्रौद्योगिकी क्षेत्र की प्रमुख चुनौतियाँ
- भारतीय विज्ञान कांग्रेस एसोसिएशन
- आधुनिक भारत के सुप्रसिद्ध वैज्ञानिक एवं उनकी उपलब्धियाँ
  - जगदीश चंद्र बोस
  - बीरबल साहनी
  - चंद्रशेखर वेंकट रमन
  - प्रफुल्ल चंद्र राय
  - श्रीनिवास रामानुजन
  - डॉ. शार्ति स्वरूप भटनागर
  - मेघनाद साहा
  - एम. विश्वेश्वरैया
  - होमी जहाँगीर भाभा
  - डॉ. विक्रम अंबालाल साराभाई
  - प्रशांत चंद्र महालनोबिस
  - सत्येंद्रनाथ बोस
  - सलीम अली
  - सुब्रह्मण्यम चंद्रशेखर
  - हरगोविंद खुराना
  - डॉ. वर्गीज कुरियन
  - डॉ. ए.पी.जे. अब्दुल कलाम
  - प्रो. सी.एन.आर. राव
  - सत्यनारायण गंगाराम पित्रोदा
  - अनिल काकोडकर
  - वेंकटरामन रामकृष्णन
  - टेस्सी थॉमस
- प्रतिष्ठित विज्ञान पुस्कार
  - शार्ति स्वरूप भटनागर पुस्कार, कलिंग पुस्कार

- ओम प्रकाश भसीन पुरस्कार, बोरलॉग पुरस्कार
  - विश्व खाद्य पुरस्कार, जी.डी. बिड़ला पुरस्कार
  - प्रारंभिक एवं मुख्य परीक्षा हेतु अध्यास प्रश्न
- 2. जैव प्रौद्योगिकी..... 33-68**
- सामान्य परिचय
  - जैव प्रौद्योगिकी के सिद्धांत
  - संबद्ध अवधारणाएँ
    - डीआॉक्सीराइबोन्यूक्लिक एसिड-डी.एन.ए.
    - राइबोन्यूक्लिक अम्ल (आर.एन.ए.)
    - जीन
  - जैव प्रौद्योगिकी की विभिन्न तकनीकें
    - आर.एन.ए. हस्तक्षेप
    - एंटीसेंस तकनीक
    - जीन अभियांत्रिकी
    - पुनर्संयोजी डी.एन.ए. प्रौद्योगिकी
    - डी.एन.ए. अनुक्रमण
    - जीन चिकित्सा
    - डी.एन.ए. टीका
    - ऑप्टोजेनेटिक्स
    - जीनोट्रांसफ्लांटेशन
    - प्रोटिओमिक्स
    - बायोमार्कर
  - सहायक जनन प्रौद्योगिकी
    - पात्रे निषेचन (इन-विट्रो फर्टिलाइजेशन)
    - सरोगेसी
    - श्री पैरेंट बेबी टेक्नोलॉजी/माइटोकॉण्ड्रियल रीप्लेसमेंट थेरेपी
    - CRISPR-Cas 9 प्रौद्योगिकी
  - क्लोनिंग
    - क्लोनिंग के प्रकार
    - क्लोनिंग से लाभ
    - क्लोनिंग के नुकसान
  - स्टेम सेल या स्तंभ कोशिका
    - स्तंभ कोशिकाओं के प्रकार
    - स्तंभ कोशिकाओं की उपयोगिता
  - मानव जीनोम परियोजना
  - मानव जीनोम परियोजना-राइट
  - मानव जीनोम एडिटिंग
    - जीनोम एडिटिंग के लिये उपलब्ध तकनीकें
    - संभावित ख़तरे
    - भारत का दृष्टिकोण
  - जीनोम मानचित्रण
    - जीनोम मानचित्रण के लाभ
  - फॉरेंसिक साइंस
    - डी.एन.ए. फिंगरप्रिंटिंग
    - पॉलीग्राफ टेस्ट
    - नाकों टेस्ट
  - बायोमेट्रिक्स
    - क्रायोबायोलॉजी
  - जैव प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग
    - स्वास्थ्य
    - कृषि
    - उद्योग
  - जैव आतंकवाद
  - जैविक हथियार अभिसमय
    - जैव नकल/बायोपायरेसी
  - डीएनए प्रोफाइलिंग विधेयक
  - डी.एन.ए. प्रौद्योगिकी (उपयोग एवं अनुप्रयोग) विनियमन विधेयक, 2018
  - राष्ट्रीय जैव प्रौद्योगिकी विकास रणनीति, 2015–2020
  - भारत में जैव प्रौद्योगिकी
    - जैव प्रौद्योगिकी विभाग
  - प्रारंभिक एवं मुख्य परीक्षा हेतु अध्यास प्रश्न

- 3. अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी ..... 69-108**
- सामान्य परिचय
  - अंतरिक्ष
  - भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम
  - अंतरिक्ष आयोग एवं विभाग
  - अंतरिक्ष विभाग के अंतर्गत विभिन्न एजेंसियाँ
  - इसरो
  - कक्षा (Orbit) तथा कक्षाओं के प्रकार
  - ट्रांसपोंडर
  - आवृत्ति बैंड
  - उपग्रह के मुख्य घटक
  - सिंथेटिक एपर्चर रडार
  - प्रक्षेपण यान प्रौद्योगिकी
  - भारत का उपग्रह प्रक्षेपण विकास कार्यक्रम
  - भारत के उपग्रह प्रक्षेपण अभियान
    - SLV, ASLV, PSLV, GSLV
  - क्रायोजेनिक इंजन
  - भारत के भविष्य के प्रक्षेपण यान
    - पुनः उपयोगी प्रक्षेपण यान (*RLV-TD*)
    - जीएसएलवी मार्क-III
  - भारत के विभिन्न उपग्रह
  - अंतरिक्ष विज्ञान एवं अन्वेषण
 

<ul style="list-style-type: none"> <li>■ चन्द्रयान-1</li> <li>■ चन्द्रयान-2</li> <li>■ मंगलयान मिशन</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ एस्ट्रोसैट</li> <li>■ आदित्य-एलI</li> </ul>
--	--
  - नौवहन उपग्रह प्रणाली
  - विश्व की प्रमुख नौवहन उपग्रह प्रणालियों का विवरण
  - भारतीय क्षेत्रीय नौवहन उपग्रह प्रणाली
  - कॉर्पोरेशन एवं एस्ट्रोसैट
  - प्रायोगिक एंव लघु उपग्रह
  - अंतर्राष्ट्रीय संदर्भ में अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी

- अंतरिक्ष प्रदूषण
  - सामाजिक उत्थान में अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी
  - अंतरिक्ष विज्ञान से संबंधित महत्वपूर्ण शब्दावलियाँ
  - अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी से संबंधित विविध विषय
    - नासा-इसरो सिंथेटिक एपर्चर रडार मिशन
    - साकार
    - ग्रीन सैटेलाइट की अवधारणा
    - सॉलीबैसिलस कलामी
    - GOSAT
    - SRE
    - गोल्डीलॉक्स जॉन
    - भुवन
  - स्पेस विज्ञन इंडिया 2025
  - महत्वपूर्ण अंतरिक्ष अभियान
  - प्रारंभिक एंव मुख्य परीक्षा हेतु अध्यास प्रश्न
- 4. रक्षा प्रौद्योगिकी ..... 109-128**
- सामान्य परिचय
  - रक्षा प्रौद्योगिकी के विविध आयाम
  - रक्षा प्रौद्योगिकी का इतिहास
  - मिसाइलों का वर्गीकरण
  - प्रमुख मिसाइलें
    - पृथ्वी
    - अग्नि
    - त्रिशूल
    - नाग
    - आकाश
    - के-15
    - के-4
    - ब्रह्मोस
    - अस्त्र
    - निर्भय
    - बराक-8

- भारतीय बैलिस्टिक मिसाइल डिफेंस कार्यक्रम
    - पृथ्वी एयर डिफेंस (PAD)/प्रद्युम्न
    - एडवांस्ड एयर डिफेंस (AAD) / अश्विन (Ashwin)
  - रडार प्रणाली
    - भारतीय डॉप्लर रडार
    - राजेन्द्र रडार
    - रोहिणी, रेवती
    - भारणी, अलेशा, स्वाति
  - विमान/हेलीकॉप्टर
    - तेजस
    - ध्रुव
  - मानवरहित विमान
    - निशांत, पंची, रुस्तम
  - मुख्य टैंक
  - भारतीय नौसेना की पनडुब्बियाँ व पोत
  - भारतीय सशस्त्र बल
    - थल सेना
    - वायु सेना
    - नौसेना
    - भारतीय तटरक्षक
  - रक्षा नीति तथा रक्षा से जुड़े सरकारी क्षेत्र के उपक्रम
    - हिंदुस्तान एयरोनॉटिक्स लिमिटेड
    - भारत इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड
    - भारत डायनामिक्स लिमिटेड
    - मझगाँव डॉक शिपबिल्डर्स लिमिटेड
    - गोवा शिपयार्ड लिमिटेड
    - गार्डन रीच शिपबिल्डर्स एंड इंजीनियर्स लिमिटेड
    - हिंदुस्तान शिपयार्ड लिमिटेड
    - मिश्र धातु निगम लिमिटेड
    - भारत अर्थ मूवर्स लिमिटेड
  - रक्षा प्रौद्योगिकी से संबंधित प्रमुख अंतर्राष्ट्रीय संधियाँ व संगठन
    - मिसाइल प्रौद्योगिकी नियंत्रण व्यवस्था
  - व्यापक परमाणु परीक्षण निषेध संधि
  - परमाणु अप्रसार संधि
  - परमाणु आपूर्तिकर्ता समूह
  - ऑस्ट्रेलिया समूह
  - रासायनिक हथियार निषेध संगठन
  - प्रारंभिक एवं मुख्य परीक्षा हेतु अभ्यास प्रश्न
- 5. नैनो प्रौद्योगिकी ..... 129-144**
- सामान्य परिचय
  - नैनो प्रौद्योगिकी से संबंधित सिद्धांत
    - नैनो असेंबलस
    - नैनो विनिर्माण
    - टॉप-डाउन एवं टॉप-अप एप्रोच
  - महत्वपूर्ण नैनो उत्पाद
    - नैनो पदार्थ
  - नैनो प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग
    - इलेक्ट्रॉनिक्स
    - ऊर्जा
    - ऑटोमोबाइल
    - वस्त्र उद्योग
    - चिकित्सा
    - कृषि और खाद्य
    - अंतरिक्ष और प्रतिरक्षा
    - पर्यावरण और स्वास्थ्य
    - कॉम्प्यूटर्स
  - हरित नैनो प्रौद्योगिकी
  - नैनो तकनीक से जुड़ी जोखिम और स्वास्थ्य पर दुष्प्रभाव
  - भारत में नैनो प्रौद्योगिकी
    - नैनो मिशन
    - मिशन के लक्ष्य
  - भारत में नैनो प्रौद्योगिकी विकास से जुड़े सरकारी संस्थान
  - भारत में नैनो प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में प्रगति/प्रमुख उपलब्धियाँ
  - नैनो प्रौद्योगिकी में कुछ अन्य विकास
  - प्रारंभिक एवं मुख्य परीक्षा हेतु अभ्यास प्रश्न

## 6. सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी ..... 145-177

- सामान्य परिचय
- संचार
  - संचार के प्रकार
  - संचार हेतु प्रयुक्त तरंगें तथा उनका संचरण
  - संचार हेतु प्रयुक्त यंत्र
- विभिन्न प्रोग्रामिंग भाषाएँ
  - मशीनी भाषा या प्रथम पीढ़ी की भाषा
  - असेंबली भाषा या दूसरी पीढ़ी की भाषा
  - उच्च स्तरीय भाषा या तीसरी पीढ़ी की भाषा
  - चौथी पीढ़ी की भाषा
  - पाँचवीं पीढ़ी की भाषा
- कंप्यूटरों का वर्गीकरण तथा महत्वपूर्ण कंप्यूटरों का संक्षिप्त परिचय
  - एनालॉग कंप्यूटर
  - डिजिटल कंप्यूटर
  - हाइब्रिड कंप्यूटर
  - क्वांटम कंप्यूटर
  - एंडेड कंप्यूटर
  - सुपर कंप्यूटर तथा उसके विभिन्न अनुप्रयोग
- भारत में सुपर कंप्यूटर
- राष्ट्रीय सुपर कंप्यूटिंग मिशन
- ग्रिड कंप्यूटिंग
- क्लाउड कंप्यूटिंग
  - क्लाउड कंप्यूटिंग की तकनीकें तथा प्रदान की जाने वाली सेवाएँ
- क्लाउड कंप्यूटिंग-भारत की नीति
- कंप्यूटर नेटवर्क
  - कंप्यूटर नेटवर्क का निर्माण
  - कंप्यूटर नेटवर्क को बनाने में कुछ सहायक उपकरण
  - कंप्यूटर नेटवर्कों के प्रकार
  - विभिन्न नेटवर्कों के मध्य संचार हेतु प्रोटोकॉल

## ○ इंटरनेट

- इंटरनेट से जुड़ने के तरीके
- मोबाइल टेलीफोनी
- मोबाइल फोन तकनीकें
- इंटरनेट के अनुप्रयोग
- राष्ट्रीय ब्रॉडबैंड नीति
- राष्ट्रीय ज्ञान नेटवर्क
- राष्ट्रीय ऑप्टिकल फाइबर नेटवर्क तथा भारतनेट
- अन्य महत्वपूर्ण संचार तकनीकें
- स्मार्ट कार्ड
- 3D प्रिंटिंग
- 4D प्रिंटिंग तकनीक
- इंटरनेट ऑफ थिंग्स
- भारत की आईओटी नीति
- ई-कचरा या ई-वेस्ट
- नेट निरपेक्षता या नेट न्यूट्रॉलिटी
- प्रोजेक्ट लून
- डिजिटल इंडिया कार्यक्रम
- अन्य तकनीकी शब्दावलियाँ
- टेलीविजन
  - वीडियो ऑन डिमांड
  - डायरेक्ट टू होम सेवा
- डिजिटल लॉकर
- कंप्यूटर सुरक्षा से जुड़ी कुछ प्रचलित शब्दावलियाँ
- प्रारंभिक एवं मुख्य परीक्षा हेतु अभ्यास प्रश्न

## 7. रोबोटिक्स एवं कृत्रिम बुद्धिमत्ता ..... 178-189

- सामान्य परिचय
- रोबोट के प्रमुख घटक
  - सेंसर
  - इफेक्टर
  - एक्चुएटर या मोटर
  - मैनीपुलेटर
  - कंट्रोल सिस्टम

- रोबोट्स के वर्गीकरण
    - कंट्रोल सिस्टम के आधार पर
    - गति के आधार पर
    - उपयोगिता के आधार पर
  - रोबोटिक्स के अनुप्रयोग
    - उद्योग क्षेत्र में
    - चिकित्सा क्षेत्र में
    - सैन्य क्षेत्र में
    - अंतरिक्ष और समुद्री क्षेत्र में
    - दवा उद्योग में
    - दुर्गम और ख़तरनाक क्षेत्रों में
    - कृषि क्षेत्र में
  - जैव-प्रेरित रोबोटिक्स
  - भारत में रोबोटिक्स
    - कृत्रिम बुद्धिमत्ता तथा रोबोटिकी केंद्र
    - रोबोटिक्स सोसायटी ऑफ इंडिया
    - ई-यंत्र परियोजना
    - चतुरोबोट
    - दक्ष-आरओवी
    - डीआरडीओ औरा/घातक
    - रोबोटिक सर्जरी
  - रोबोटिक्स संबद्ध नैतिक बहस
  - कृत्रिम बुद्धिमत्ता
    - कृत्रिम बुद्धिमत्ता के लाभ
    - कृत्रिम बुद्धिमत्ता के दोष
  - भारत में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस की संभावनाएँ
  - राष्ट्रीय कृत्रिम बुद्धिमत्ता कार्यक्रम
  - ट्रैफिक रोबोट सिस्टम
  - प्रारंभिक एवं मुख्य परीक्षा हेतु अभ्यास प्रश्न
- 8. अतिचालकता ..... 190-196**
- सामान्य परिचय
  - अतिचालकता
- अतिचालकता के सिद्धांत व क्रियाविधि
  - अतिचालकों का वर्गीकरण
  - अतिचालकों के गुण व प्रकार
  - अतिचालकों के अनुप्रयोग
  - भारत में अतिचालकता अनुसंधान
  - प्रारंभिक एवं मुख्य परीक्षा हेतु अभ्यास प्रश्न
- 9. लेज़र प्रौद्योगिकी ..... 197-204**
- सामान्य परिचय
  - उद्दीप्त उत्सर्जन
  - लेज़र की संरचना
  - लेज़र प्रकाश के गुण
  - लेज़र के प्रकार
  - लेज़र के अनुप्रयोग
  - भारत में लेज़र प्रौद्योगिकी
  - प्रारंभिक एवं मुख्य परीक्षा हेतु अभ्यास प्रश्न
- 10. ऊर्जा ..... 205-238**
- सामान्य परिचय
  - ऊर्जा स्रोतों का वर्गीकरण
    - अनवीकरणीय ऊर्जा स्रोत
    - नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत
  - सौर ऊर्जा
  - सौर ऊर्जा तकनीकें
    - सौर फोटोवोल्टिक तकनीक
    - सौर तापीय तकनीक
    - सोलर रूफटॉप तकनीक
  - सौर ऊर्जा के क्षेत्र में केंद्र सरकार के प्रयास
  - नेट मीटिंग
  - बिल्डिंग इंटीग्रेटेड फोटोवोल्टिक्स
  - सोलर पॉड
  - पवन ऊर्जा
  - पवन ऊर्जा की नई तकनीकें

- पाश्वर्व धुरी की पवन टरबाइन
  - महासागरीय पवन टरबाइन
  - पवन टरबाइन वृक्ष
  - फ्लाइंग विंड फार्म्स
  - ग्रीन बिल्डिंग
  - नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की अनुसंधानरत नई प्रौद्योगिकीयाँ
    - हाइड्रोजेन ऊर्जा ■ भू-तापीय ऊर्जा
    - फ्यूल सेल ■ महासागरीय ऊर्जा
    - बैटरी संचालित ऊर्जा ■ जैव ऊर्जा
  - नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय की प्रमुख संस्थाएँ
    - राष्ट्रीय सौर ऊर्जा संस्थान
    - भारतीय सौर ऊर्जा निगम लिमिटेड
    - राष्ट्रीय पवन ऊर्जा संस्थान
    - इंडियन विंड एनर्जी एसोसिएशन
    - इंडियन विंड पॉवर एसोसिएशन
    - सरदार स्वर्ण सिंह राष्ट्रीय जैव ऊर्जा संस्थान
    - वैकल्पिक जल ऊर्जा केंद्र
    - भारतीय अक्षय ऊर्जा विकास एजेंसी लिमिटेड
  - नाभिकीय प्रौद्योगिकी
    - नाभिक
    - नाभिकीय बंधन ऊर्जा
    - नाभिकीय बल
  - रेडियोधर्मिता या रेडियोधर्मी क्षय
    - कृत्रिम रेडियोधर्मिता
    - रेडियोएक्टिव तत्त्वों की 'अर्ध आयु'
  - नाभिकीय अभिक्रियाएँ
    - नाभिकीय विखंडन एवं संलयन
  - नाभिकीय रिएक्टर
  - विभिन्न प्रकार के नाभिकीय रिएक्टर
  - भारत में परमाणु ऊर्जा का विकास
  - भारत के प्रमुख अनुसंधान रिएक्टर
  - रेडियो समस्थानिक
  - भारत के नाभिकीय परीक्षण
  - नाभिकीय प्रदूषण
  - भारत की परमाणु नीति
  - प्रमुख परमाणु दुर्घटनाएँ
  - प्रारंभिक एवं मुख्य परीक्षा हेतु अभ्यास प्रश्न
- 11. स्वास्थ्य ..... 239-280**
- सामान्य परिचय
  - रोग के कारण
    - रोग का कीटाणु सिद्धांत
  - रोगों का वर्गीकरण
  - अन्य रोग एवं उनसे संबंधित तथ्य
  - रोग निदान संबंधित प्रमुख तकनीकें
 

■ एक्स-रे	■ PET
■ सी.टी. स्कैन	■ एंडोस्कोपी
■ एम.आर.आई.	■ ई.ई.जी.
■ FMRI	■ एलिसा
■ एंजियोग्राफी	
  - राष्ट्रीय स्वास्थ्य नीति-2017
  - प्रमुख राष्ट्रीय स्वास्थ्य कार्यक्रम
    - राष्ट्रीय एड्स नियंत्रण कार्यक्रम-विभिन्न चरण
    - संशोधित राष्ट्रीय टीबी नियंत्रण कार्यक्रम
    - टीबी जाँच के कुछ प्रचलित तरीके
  - राष्ट्रीय वेक्टर जनित रोग नियंत्रण कार्यक्रम
    - राष्ट्रीय मलेरिया रोधी कार्यक्रम
    - कालाजार नियंत्रण कार्यक्रम
    - राष्ट्रीय फाइलेरिया नियंत्रण कार्यक्रम
    - जापानी मस्तिष्क ज्वर नियंत्रण कार्यक्रम
    - डेंगू या डेंगू रक्तस्राव बुखार
  - राष्ट्रीय कुष्ठ रोग उन्मूलन कार्यक्रम
  - गैर-संक्रामक रोग, चोट और आघात
    - राष्ट्रीय आयोडीन अल्पता विकृत नियंत्रण कार्यक्रम
  - राष्ट्रीय मुख स्वास्थ्य कार्यक्रम

- राष्ट्रीय मानसिक स्वास्थ्य कार्यक्रम
    - देश की पहली मानसिक स्वास्थ्य नीति
    - मानसिक स्वास्थ्य देखभाल अधिनियम, 2017
  - राष्ट्रीय बधिरता नियंत्रण और बचाव कार्यक्रम
  - सार्वभौमिक प्रतिरक्षण कार्यक्रम
    - सार्वभौमिक प्रतिरक्षण अभियान के अंतर्गत दिये जाने वाले टीके
    - सार्वभौमिक प्रतिरक्षण कार्यक्रम का विस्तार
    - मिशन इंद्रधनुष
  - राष्ट्रीय दृष्टिहीनता रोकथाम कार्यक्रम
  - अन्य राष्ट्रीय स्वास्थ्य कार्यक्रम
    - राष्ट्रीय फ्लॉरोसिस रोकथाम एवं नियंत्रण कार्यक्रम
    - राष्ट्रीय बुजुर्ग स्वास्थ्य देखभाल कार्यक्रम
    - राष्ट्रीय तबाकू नियंत्रण कार्यक्रम
  - राष्ट्रीय स्वास्थ्य मिशन
    - राष्ट्रीय ग्रामीण स्वास्थ्य मिशन
    - राष्ट्रीय शहरी स्वास्थ्य मिशन
  - बाल स्वास्थ्य
    - भारत नवजात शिशु कार्य योजना
    - राष्ट्रीय बाल स्वास्थ्य कार्यक्रम
    - राष्ट्रीय डीवार्मिंग अभियान
    - राष्ट्रीय आयरण प्लस अभियान
  - किशोर स्वास्थ्य
    - राष्ट्रीय किशोर स्वास्थ्य कार्यक्रम
  - अन्य राष्ट्रीय रोग नियंत्रण कार्यक्रम
    - जलने की चोटों की रोकथाम और प्रबंधन के लिये राष्ट्रीय कार्यक्रम
  - गैर-संक्रामक रोग नियंत्रण कार्यक्रम
    - कैंसर, मधुमेह, हृदय रोग, स्ट्रोक की रोकथाम और बचाव के लिये राष्ट्रीय कार्यक्रम
  - सरकार समर्थित अन्य अभियान
    - प्रधानमंत्री स्वास्थ्य सुरक्षा योजना
    - राष्ट्रीय आरोग्य निधि
  - स्वास्थ्य बीमा योजनाएँ
    - राष्ट्रीय स्वास्थ्य बीमा योजना
    - जनश्री बीमा योजना
    - आम आदमी बीमा योजना
    - कर्मचारी राज्य बीमा योजना
  - प्रधानमंत्री भारतीय जन औषधि योजना
  - आयुष्मान भारत
  - सूक्ष्मजीवरोधी प्रतिरोध
    - सूक्ष्मजीवरोधी प्रतिरोध-प्रमुख मामले
    - सूक्ष्मजीवरोधी प्रतिरोधी पर राष्ट्रीय रोकथाम कार्यक्रम
  - आयुष
    - स्वास्थ्य देखभाल की आयुष पद्धतियाँ
    - आयुर्वेद, योग, प्राकृतिक, चिकित्सा
    - यूनानी, सिद्ध, होम्योपैथी
  - आयुष में अनुसंधान
  - प्रारंभिक एवं मुख्य परीक्षा हेतु अभ्यास प्रश्न
- 12. विविध ..... 281-308**
- बौद्धिक संपदा अधिकार**
  - बौद्धिक संपदा
  - बौद्धिक संपदा अधिकार
  - बौद्धिक संपदा अधिकार के प्रकार
    - कॉपीराइट
    - पेटेंट
    - भारतीय पेटेंट कानून तथा नियम
    - ट्रेडमार्क, ट्रेडमार्क नियम-2017
  - व्यापार संबद्ध बौद्धिक संपदा अधिकार-ट्रिप्स
    - बौद्धिक संपदा और हरित तकनीक
  - बौद्धिक संपदा अधिकार से जुड़े समसामयिक मुद्दे
    - पारंपरिक ज्ञान डिजिटल लाइब्रेरी
  - राष्ट्रीय बौद्धिक अधिकार नीति, 2016
    - नीति के मुख्य बिंदु, विज्ञन घोषणा, मिशन घोषणा
    - आईपीआर नीति से जुड़े मुद्दे

## **महासागरीय अनुसंधान एवं विकास कार्यक्रम**

- समुद्री कानूनों पर संयुक्त राष्ट्र अभिसमय, 1982
- भारत की महासागर नीति, 1982
- पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय
- पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय का मिशन
- पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय: विज्ञन-2030
- भारत की प्रथम मल्टी सेंसर युक्त बहुउद्देशीय वेधशाला-इंडआर्क
- भारतीय आर्गो परियोजना
- अंटार्कटिका अनुसंधान एवं ध्रुवीय विज्ञान
- अंटार्कटिका अनुसंधान का आधार
- अंटार्कटिका संधि
- भारत का अंटार्कटिका अभियान
  - अनुसंधान केंद्र 'भारती'
  - अंटार्कटिका अभियान- भारत की उपलब्धियाँ
- आर्कटिक अभियान
  - आर्कटिक परिषद्
  - भारत और आर्कटिक परिषद्
- अनुसंधान केंद्र-हिमाद्रि
- महासागरीय अनुसंधान जलयान
  - सागर कन्या, सागर संपदा, सागर निधि
  - सागर मंजूषा, सागर पूर्वी और सागर पश्चिमी
  - सिंधु संकल्प, सागर सुकृति, सिंधु साधना
  - समुद्र रत्नाकर, ध्रुवीय अनुसंधान जलयान
- समुद्र से औषधि

- महासागर विकास विभाग द्वारा स्थापित संस्थान

- ऑयलजैपर

## **आधुनिक प्रौद्योगिकियाँ**

- बिग डेटा तकनीक
- ब्लॉकचेन तकनीक
- हाइपरलूप परिवहन तकनीक
- पॉड टैक्सी
- ट्रैन-18

## **दैनिक जीवन में विज्ञान**

- ड्रग्स
  - फार्मास्यूटिकल ड्रग्स
  - दवा का दुरुपयोग
- भोज्य पदार्थों में रसायन
  - प्रक्रिया
  - कीटाणुशोधन
  - रिवर्स ऑस्मोसिस
- माइक्रोवेव ओवन
- दैनिक जीवन में प्रयोग होने वाली तकनीकें
  - हेपीफोर्क
  - स्पेस मंकी
  - स्मार्ट घड़ी (*I'm Watch/Smart Watch*)
  - लूसी इनफ्लेटेबल सोलन लेंटन
- प्रारंभिक एवं मुख्य परीक्षा हेतु अभ्यास प्रश्न

## सामान्य परिचय (General Introduction)

*"It is an inherent obligation of a great country like India with its traditions of scholarship and original thinking and its great cultural heritage to participate fully in the march of science, which is probably mankind's greatest enterprise today."*

*-Jawaharlal Nehru*

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी ने मानव कल्याण में अभूतपूर्व योगदान दिया है। मानव को शांति और खुशहाली प्रदान करने में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी की महत्वपूर्ण भूमिका रही है चाहे वह रोगों का उन्मूलन हो, अंतरिक्ष अन्वेषण हो, ऊर्जा का उत्पादन हो या फिर सूचना प्रौद्योगिकी, जैव प्रौद्योगिकी और नैनों प्रौद्योगिकी के प्रतिफल हों।

सूचना प्रौद्योगिकी और जैव प्रौद्योगिकी के लाभ हमें अनेक क्षेत्रों में मिल रहे हैं। सूचना प्रौद्योगिकी द्वारा संचार क्रांति संभव हो पाई है। सूचना के महामार्ग यानी इंटरनेट के बाएँ तो आधुनिक जीवन की कल्पना भी नहीं की जा सकती। कम लागत पर संचार सुविधाएँ एवं संचार तक दिनों-दिन पहुँच सूचना प्रौद्योगिकी द्वारा ही संभव हो पाई है।

नैनों टेक्नोलॉजी भी एक तेजी से उभरता हुआ क्षेत्र है जिसमें भारत समेत अन्य देशों में काफी काम हो रहा है। विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के महत्व को आज आमजन भी महसूस करता है। किसी भी राष्ट्र की साख यानी उसके सम्मान और अस्मिता को भी विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में हुई प्रगति या उन्नति से ही आँका जाता है।

## विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी (Science and Technology)

'विज्ञान' शब्द का अंग्रेजी रूपांतरण Science है, जो लैटिन भाषा के शब्द 'साइंटिया' से बना है, जिसका शाब्दिक अर्थ 'जानना' (to know) है। किसी भी विषय के संदर्भ में प्रायोगिक विश्लेषणों के फलस्वरूप प्राप्त क्रमबद्ध, सुसंगठित तथा सुव्यवस्थित ज्ञान को 'विज्ञान' कहते हैं। विज्ञान तर्क और प्रायोगिक प्रेक्षणों द्वारा ही कार्य करता है। सचमुच बौद्धिक और मानसिक क्षमता प्रदान कर विज्ञान ने मानव समाज को उत्कृष्टता के शिखर पर पहुँचाया है।

प्रौद्योगिकी यानी टेक्नोलॉजी का अर्थ है- विज्ञान का जीवन की ज़रूरतों के लिये उपयोग यानी टेक्नोलॉजी को हम कार्य रूप में विज्ञान (साइंस इन एक्शन) कह सकते हैं। असल में, विज्ञान पहले व्यावहारिक विज्ञान बनता है और फिर उसका रूपांतरण टेक्नोलॉजी में होता है। विज्ञान कुछ नियमों और सिद्धांतों पर आधारित होता है जिन्हें वैज्ञानिक प्रतिपादित

करते हैं। इन नियमों और सिद्धांतों को जब कुछ अनुप्रयोगों में लगाया जाता है तब प्रौद्योगिकी का जन्म होता है। अतः यह स्पष्ट है कि विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी परस्पर पृथक् न होकर एक-दूसरे के पूरक तथा अंतर्संबंधित हैं।

विश्व की प्राचीनतम वैज्ञानिक परंपराओं का अवलोकन करने पर ज्ञात होता है कि भारतीय विज्ञान की परंपरा अत्यंत प्राचीन है। भारत में विज्ञान का उद्भव लगभग 3000 ई.पू. हुआ। जिस समय यूरोप में घुमक्कड़ जातियाँ अभी अपनी बसितीयाँ बसाना सीख रही थीं, उस समय भारत में सिंधु घाटी के लोग सुनियोजित ढंग से नगर बसाकर रहने लगे थे। हड्ड्या व मोहनजोदड़ो की खुदाई (मई 2016 में 'नेचर साइंटिफिक' में छपे शोध के अनुसार, आईआईटी खड़गपुर, पुरातत्त्व इंस्टीट्यूट, डेक्कन कॉलेज ऑफ पुणे, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला और भारतीय पुरातत्त्व सर्वेक्षण द्वारा यह दावा किया गया है कि सिंधु घाटी सभ्यता लगभग 8000 वर्ष पुरानी थी।) से प्राप्त सिंधु घाटी के प्रमाणों से वहाँ के लोगों की वैज्ञानिक दृष्टि व वैज्ञानिक उपकरणों के प्रयोगों का पता चलता है।

उल्लेखनीय है कि सिंधु घाटी के निवासी पहिये, हल, विभिन्न प्रकार की धातुओं आदि के प्रयोग से पूर्णरूपेण परिचित थे। अग्नि-प्रकोप एवं बाढ़-प्रकोप के साथ-साथ सुखा-प्रकोप जैसी प्राकृतिक आपदाओं से भी सुरक्षा की तकनीक उन्होंने विकसित कर रखी थी। सिंधु घाटी सभ्यता की उन्नत नगर निर्माण योजना आज भी एक उन्नत नगर के लिये आदर्श है। भारत की इस प्राचीन सभ्यता में सिंचाई, धातुकर्म, ईंट निर्माण तथा क्षेत्र एवं मात्रा मापन में वैज्ञानिक तकनीकों का प्रयोग किया जाता था।

## भारतीय विज्ञान : विकास के विभिन्न चरण व उपलब्धियाँ (Indian Science : Different Stages of Development and Achievements)

सुविधानुसार समग्र भारतीय वैज्ञानिक परंपरा को निम्नलिखित 2 चरणों में बाँटा जा सकता है-

### प्राचीन भारतीय विज्ञान

जैसा कि पूर्व में बताया गया है कि हड्ड्या व मोहनजोदड़ो सभ्यताओं से विज्ञान का प्रयोग शुरू हो चुका था। उनके भवन निर्माण, धातु विज्ञान, वस्त्र निर्माण, परिवहन व्यवस्था आदि उन्नत दशा में विकसित हो चुके थे। हड्ड्या, मोहनजोदड़ो, लोथल, कालीबांगा, चन्हुदड़ो, बनवाली, सुरकोटदा आदि स्थानों पर हुई खुदाई में मिले नगरों के खंडहर इसके प्रत्यक्ष प्रमाण हैं। फिर आर्यों के साथ भारत में विज्ञान की परंपरा और विकसित हुई।

के वैज्ञानिकों पर है। इन्हें सरकारी शोध एवं शिक्षण संस्थानों में काम करने की पेशकश की गई है।

योजना के तहत ये वैज्ञानिक सरकारी शोध एवं शिक्षण संस्थानों में 1-3 महीने तक अपनी सेवाएँ दे सकते हैं। इसके एवज में सरकार उन्हें तनाखाह के रूप में पहले महीने एकमुश्त राशि के रूप में 15,000 अमेरिकी डॉलर प्रदान करेगी। बाकी दो महीनों में वैज्ञानिकों को दस-दस हजार अमेरिकी डॉलर मिलेंगे। इस योजना को विज्ञान और इंजीनियरिंग अनुसंधान बोर्ड (SERB), विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग का एक सार्विधिक निकाय, ने शुरू किया है। वज्र फैकल्टी स्कीम शुरू करने का उद्देश्य दुनिया के सर्वश्रेष्ठ वैज्ञानिकों को भारत लाना और देश में अनुसंधान का संचालन करना है।

### किरण-आईपीआर योजना

इस योजना में बौद्धिक संपदा अधिकार (Intellectual Property Rights—IPRs) प्रशिक्षण के तहत शोध एवं विकास (R&D) के ज़रिये महिलाओं को सशक्त बनाया जाता है। विदित है कि भारत में विज्ञान की अर्हता रखने वाली महिलाओं की एक बड़ी संख्या है। इनमें से अधिकतर महिलाएँ घरेलू और सामाजिक कारणों से विज्ञान के क्षेत्र में अपना कैरियर आगे नहीं बढ़ा पातीं। अतः देश में महिला वैज्ञानिकों को सही माहौल देने और उन्हें शोध में आगे बढ़ाने के लिये ‘किरण-आईपीआर योजना’ (Knowledge Involvement in Research Advancement through Nurturing—Intellectual Property Rights) की शुरुआत की गई। इस योजना को विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग की ओर से प्रौद्योगिकी, सूचना, पूर्वनुमान एवं मूल्यांकन परिषद् (Technology, Information, Forecasting and Assessment Council—TIFAC) के पेटेंट सुगम केंद्र (PFC) द्वारा कार्यान्वित किया जा रहा है।

उल्लेखनीय है कि विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग ने विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में महिलाओं के प्रतिनिधित्व को बढ़ाने के लिये स्थायी समिति का गठन किया है। महिला वैज्ञानिकों और प्रौद्योगिकी विशेषज्ञों को आधारभूत या अप्लाइड साइंस में शोध करने के अवसर उपलब्ध कराने के लिये 225 से अधिक परियोजनाओं की सिफारिश की गई है।

### सूर्य ज्योति

कम लागत वाली पर्यावरण अनुकूल माइक्रो सोलर डोम ‘सूर्य ज्योति’ उपकरण को विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग के तत्त्वावधान में विकसित किया गया है। यह सौर उपकरण देश के उन शहरी और ग्रामीण परिवारों के लिये एक वरदान साबित होगा, जहाँ बिजली की विश्वसनीय पहुँच नहीं है। प्रथमिक अनुमानों के अनुसार, यदि इस प्रौद्योगिकी को केवल 10 मिलियन परिवार भी अपना लेते हैं तो इससे 1750 मिलियन यूनिट ऊर्जा की बचत होगी। इसके अलावा लगभग 12.5 मिलियन टन CO<sub>2</sub> का कम उत्सर्जन होगा, जिससे ‘स्वच्छ भारत, हरित भारत’ के मिशन को बढ़ावा मिलेगा। इसकी विनिर्माण प्रक्रिया श्रम प्रधान होने से अर्थव्यवस्था में बड़ी संख्या में रोजगार के अवसर पैदा होंगे।

### देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कोप

ब्रह्मांड के रहस्यों को उद्घाटित करने के एक और प्रयास के तहत आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (ARIES) द्वारा 30 मार्च, 2016

को उत्तराखण्ड के देवस्थल में 3.6 मीटर व्यास वाली ऑप्टिकल टेलीस्कोप की स्थापना की गई है। यह एशिया की सबसे बड़ी ऑप्टिकल टेलीस्कोप है, जो भारत-बेल्जियम के संयुक्त प्रयास से निर्मित है।



यह टेलीस्कोप आकाशगंगाओं की उत्पत्ति पर मौलिक अनुसंधान को और आगे ले जाने हेतु इस्तेमाल की जाएगी। इससे तारों के जीवन-चक्र, शक्तिशाली ब्लैक होल्स की जाँच के अतिरिक्त ब्रह्मांड के कई अन्य रहस्यों को सुलझाने में मदद मिलेगी। ध्यातव्य है कि आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान (ARIES) विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार द्वारा वित्तपोषित है।

### योग एवं ध्यान के लिये विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी (सत्यम)

योग एवं ध्यान के क्षेत्र में अनुसंधान दोबारा शुरू करने के लिये 2015-16 में डीएसटी ने एक नया कार्यक्रम ‘साइंस एंड टेक्नोलॉजी ऑफ योग एंड मेडीटेशन (SATYAM)’ शुरू किया है। शारीरिक और मानसिक स्वास्थ्य समस्याओं के मद्देनजर योग और ध्यान को बेहतरीन उपचार के रूप में स्वीकार किया जाता है। ‘सत्यम’ इस दिशा में काम करेगा। इसके अलावा इस परियोजना के तहत शारीरिक और मानसिक स्वास्थ्य पर योग और ध्यान के प्रभाव पर भी अनुसंधान किया जाएगा।

### उद्योग आधारित अनुसंधान एवं विकास के लिये वित्तपोषण योजना

विज्ञान एवं इंजीनियरिंग अनुसंधान बोर्ड मानता है कि वित्तपोषण के लिये सार्वजनिक-निजी भागीदारी ज़रूरी है। इस परियोजना को शुरू करने का उद्देश्य है कि अकादमिक संस्थानों और उद्योगों के बीच अनुसंधान के क्षेत्र में सहयोग बढ़े। इस परियोजना को यह दोनों क्षेत्र मिलकर क्रियान्वित करेंगे जिसमें कुल बजट का 50 प्रतिशत हिस्सा उद्योग वहन करेंगे। सभी छोटे और मझोले उद्योगों तथा औद्योगिक अनुसंधान तथा विकास केंद्रों को इस योजना में भाग लेने के लिये आमंत्रित किया जाता है।

### हाई रिस्क-हाई रिवार्ड अनुसंधान के लिये वित्तपोषण योजना

हाई रिस्क-हाई रिवार्ड अनुसंधान के लिये वित्तपोषण योजना को विज्ञान एवं इंजीनियरिंग अनुसंधान बोर्ड ने शुरू किया है ताकि विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी क्षेत्र में विकास हो सके।

### ओम प्रकाश भसीन पुरस्कार

- ओम प्रकाश भसीन फाउंडेशन द्वारा 1985 से यह पुरस्कार विज्ञान के क्षेत्र में उत्कृष्ट कार्य के लिये दिया जाता है।
- पुरस्कार में प्रशस्ति पत्र व ₹1 लाख की नकद राशि प्रदान की जाती है।

### बोरलॉग पुरस्कार

- यह पुरस्कार उर्वरक कंपनी कोरोमंडल इंटरनेशनल लिमिटेड द्वारा भारतीय वैज्ञानिकों को कृषि व पर्यावरण के क्षेत्र में उत्कृष्ट शोध के लिये प्रदान किया जाता है।
- इस पुरस्कार के तहत ₹5 लाख की नकद राशि, स्वर्ण पदक व प्रशस्ति पत्र प्रदान किये जाते हैं।
- यह पुरस्कार वर्ष 1972 से नॉर्मन बोरलॉग के सम्मान में दिया जाता है।

### विश्व खाद्य पुरस्कार

- विश्व खाद्य पुरस्कार फाउंडेशन द्वारा प्रतिवर्ष यह पुरस्कार कृषि के क्षेत्र में विशिष्ट शोध के लिये प्रदान किया जाता है।
- वर्ष 1987 से यह पुरस्कार प्रदान किया जा रहा है। प्रथम पुरस्कार भारत के सुप्रसिद्ध वैज्ञानिक डॉ. एम.एस. स्वामीनाथन को हरित क्रांति में उनके महत्वपूर्ण योगदान के लिये प्रदान किया गया था। शांति के नोबेल पुरस्कार विजेता अमेरिकी वैज्ञानिक डॉ. नॉर्मन बोरलॉग ने इस पुरस्कार की शुरुआत की थी।

### जी.डी. बिड़ला पुरस्कार

- के.के. बिड़ला फाउंडेशन द्वारा वर्ष 1991 से यह पुरस्कार विज्ञान के क्षेत्र में शोध के लिये 50 वर्ष से कम उम्र के भारतीय वैज्ञानिकों को दिया जाता है।
- इस पुरस्कार के तहत ₹2.5 लाख की नकद राशि व प्रशस्ति पत्र प्रदान किया जाता है।

### अभ्यास-प्रश्न (प्रारंभिक परीक्षा)

1. सूची-I को सूची-II से सुमेलित कीजिये-

सूची-I (वैज्ञानिक)	सूची-II (संबंधित क्षेत्र)
A. सी.वी. रमन	1. रसायन शास्त्र
B. हरगोविंद खुराना	2. भौतिकी
C. प्रो.सो.एन.आर. राव	3. जैव रसायन (बायो कैमिस्ट्री)

#### कूट:

	A	B	C
(a)	2	3	1
(b)	1	2	3
(c)	1	3	2
(d)	3	2	1

2. बीजीआर-34 (BGR-34) किस रोग से संबंधित है?

- (a) कैंसर
- (b) मधुमेह (डायबिटीज)
- (c) तपेदिक (टी.बी.)
- (d) टाइफाइड

3. सुप्रसिद्ध आयुर्वेदिक पौधा अशवंधा का वैज्ञानिक नाम क्या है?

- (a) ओसिसम टेनीफ्लोरम
- (b) कुरकुमा लौंगा
- (c) विथेनिया सोमनिफेरा
- (d) इनमें से कोई नहीं

4. निम्नलिखित कथनों पर विचार करें:

1. हरगोविंद खुराना को वर्ष 1968 में निरेनबर्मा व होले के साथ चिकित्सा का नोबेल पुरस्कार दिया गया।
2. सी.वी. रमन को वर्ष 1930 में भौतिकी का नोबेल पुरस्कार प्राप्त हुआ।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सत्य है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 2
- (c) 1 और 2 दोनों
- (d) न तो 1 और न ही 2

5. भारत की सुप्रसिद्ध वैज्ञानिक टेस्सी थॉमस किस क्षेत्र से संबंधित है?

- (a) प्रतिरक्षा
- (b) चिकित्सा
- (c) आई.टी.
- (d) जैव प्रौद्योगिकी

6. सूची-I को सूची-II से सुमेलित कीजिये-

सूची-I (संस्था)	सूची-II (स्थापना वर्ष)
--------------------	---------------------------

- |  |         |
|--|---------|
| A. वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद् (CSIR) | 1. 1971 |
| B. विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग                | 2. 1972 |
| C. परमाणु ऊर्जा विभाग                            | 3. 1942 |
| D. अंतरिक्ष विभाग                                | 4. 1954 |

#### कूट:

	A	B	C	D
(a)	3	1	4	2
(b)	1	4	2	3
(c)	3	2	4	1
(d)	1	2	3	4

7. क्रेस्कोग्राफ क्या है?

- (a) पौधों की वृद्धि मापने वाला यंत्र
- (b) विभिन्न माध्यमों में ध्वनि की गति मापने वाला यंत्र
- (c) वर्षा की गति मापने वाला यंत्र
- (d) धूप की तीव्रता मापने वाला यंत्र

8. जायरोट्रॉन (Gyrotron) क्या है?

- (a) कैंसर की ओषधि
- (b) रैखिक पुंज निवात नलिका
- (c) अत्याधुनिक मिसाइल तकनीकी
- (d) इनमें से कोई नहीं

9. निम्नलिखित वैज्ञानिकों में से किसने यह सिद्ध किया कि सूर्य के द्रव्यमान से 1.44 गुना कम द्रव्यमान वाले तारे मृत होकर वामन तारे (White Dwarfs) बन जाते हैं?

- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| (a) एडविन हबल     | (b) एस. चंद्रशेखर   |
| (c) स्टीफन हॉकिंग | (d) स्टीवेन वीनबर्ग |

*IAS, 2009*

10. बॉम्बे नेचुरल हिस्ट्री सोसायटी (BNHS) के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये-

1. यह पर्यावरण एवं बन मंत्रालय के अधीन एक स्वायत्त संगठन है।
2. यह क्रिया-आधारित अनुसंधान, शिक्षा एवं लोक जागरूकता के माध्यम से प्रकृति को बचाने का प्रयास करती है।

3. यह आम जनता के लिये प्रकृति खोज-यात्राओं एवं शिविरों का आयोजन एवं संचालन करती है।

उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सत्य है/हैं?

- (a) केवल 1 और 3
- (b) केवल 2
- (c) केवल 2 और 3
- (d) 1, 2 और 3

*IAS, 2014*

11. वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद् के अध्यक्ष कौन हैं?

- (a) भारत के राष्ट्रपति
- (b) भारत के उप-राष्ट्रपति
- (c) भारत के प्रधानमंत्री
- (d) विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी के केंद्रीय मंत्री

*IAS, 2006*

### उत्तरमाला

- |         |        |        |        |         |
|---------|--------|--------|--------|---------|
| 1. (a)  | 2. (b) | 3. (c) | 4. (c) | 5. (a)  |
| 6. (a)  | 7. (a) | 8. (b) | 9. (b) | 10. (c) |
| 11. (c) |        |        |        |         |

### अभ्यास-प्रश्न (मुख्य परीक्षा)

1. विज्ञान, प्रौद्योगिकी एवं नवाचार नीति-2020 की व्याख्या कीजिये।

*UPPSC, 2020*

2. राष्ट्रीय शक्ति की वृद्धि में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी की भूमिका उदाहरण सहित समझाइये।

*UPPSC, 2019*

3. प्रौद्योगिकी विज्ञान दस्तावेज़ 2035 के चिह्नित क्षेत्र, लक्ष्य एवं भारतीय नागरिकों को उपलब्ध विशेषाधिकारों का उल्लेख कीजिये।

*UPPSC, 2018*

4. जल इंजीनियरी 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?

*IAS, 2019*

5. प्रो. सत्येंद्रनाथ बोस द्वारा किये गए 'बोस-आइस्टाइन सार्कियकी' के कार्य पर चर्चा कीजिये और दर्शाइए कि इसने किस प्रकार भौतिकी के क्षेत्र में क्रांति ला दी थी।

*IAS, 2018*

6. अनुसंधान एवं विकास (R&D) के वैश्वीकरण पर और भारत के विकास पर उसके होने वाले प्रभाव पर चर्चा कीजिये। सूचना प्रौद्योगिकी या स्वास्थ्य जैसे कम-से-कम किसी एक क्षेत्रक से एक उदाहरण प्रस्तुत कीजिये।

*IAS, 2012*

7. टिप्पणी लिखें- विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग का 'इन्सपायर' कार्यक्रम।

*IAS, 2011*

8. वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद् ने उद्योग के साथ संपर्क स्थापित करने एवं देश की प्रौद्योगिक प्रविधियों का विकास करने के लिये अनेक प्रयोगशालाओं को स्थापित किया है। विशिष्ट उदाहरण देकर स्पष्ट कीजिये कि पिछले एक दशक में परिषद् की उल्लेखनीय उपलब्धियाँ क्या रही हैं?

*IAS, 1989*

# 2

## जैव प्रौद्योगिकी (Biotechnology)

### सामान्य परिचय (General Introduction)

‘जैव प्रौद्योगिकी’ या ‘बायोटेक्नोलॉजी’ शब्द की उत्पत्ति जीव विज्ञान (Biology) और प्रौद्योगिकी (Technology) शब्दों के परस्पर मिलने से हुई है। यह जैविक कारकों, जैसे सूक्ष्म जीवों (Micro Organisms), जंतुओं और पादप कोशिकाओं अथवा उनके अवयवों और उनमें होने वाली क्रियाओं के नियंत्रित उपयोग से मानव के लिये उपयोगी उत्पादों का निर्माण करने वाली प्रौद्योगिकी है। जैव विविधता पर संयुक्त राष्ट्र अधिसमय, 1992 के अनुच्छेद-2 के अनुसार, कोई भी तकनीकी अनुप्रयोग जिसमें जैविक प्रणालियों, सजीवों या व्युत्पन्न पदार्थ का उपयोग किसी विशिष्ट कार्य के लिये, उत्पाद या प्रक्रियाओं के निर्माण या रूपांतरण में किया जाता है, जैव प्रौद्योगिकी कहलाता है।

हजारों वर्षों से मानव कृषि, खाद्य उत्पादन और औषधि निर्माण में जैव प्रौद्योगिकी का इस्तेमाल करता आया है। 20वीं सदी के अंत तथा 21वीं सदी के आरंभ से जैव प्रौद्योगिकी में विज्ञान के कई अन्य आयाम, जैसे— जीनोमिक्स, रीकॉम्बिनेंट जीन प्रौद्योगिकी, अप्लायड प्रतिरक्षा तकनीक, औषधीय चिकित्सा का विकास तथा डायग्नोस्टिक जाँच आदि सम्मिलित होने लगे हैं। जैव प्रौद्योगिकी के अंतर्गत उन तकनीकों का वर्णन मिलता है जिनमें जीवधारियों या उनसे प्राप्त एंजाइमों का उपयोग करते हुए मनुष्य के लिये उपयोगी उत्पाद या प्रक्रमों (प्रोसेस) का विकास किया जाता है। वर्तमान में, सीमित अर्थ में जैव प्रौद्योगिकी को देखा जाए तो इसमें वे प्रक्रम आते हैं, जिनमें अनुवर्शिक रूप से रूपांतरित (जेनेटिकली मोडिफाइड) जीवों का उपयोग पदार्थों के अधिक मात्रा में उत्पादन के लिये किया जाता है। उदाहरणार्थ— इन-विट्रो फर्टिलाइजेशन (IVF) द्वारा परखनी शिशु का निर्माण, जीन का संश्लेषण एवं उपयोग, डी.एन.ए. टीके का निर्माण या दोषयुक्त जीन का सुधार, ये सभी जैव प्रौद्योगिकी के ही भाग हैं।

**नोट:** Karl Ereky, a Hungarian engineer, coined the term ‘Biotechnology’ in 1919.

### जैव प्रौद्योगिकी के सिद्धांत (Principles of Biotechnology)

आधुनिक जैव प्रौद्योगिकी के विकास में निम्नलिखित दो तकनीकों का सर्वाधिक योगदान है—

### आनुवर्शिक इंजीनियरिंग (Genetic Engineering)

आनुवर्शिक इंजीनियरिंग एक प्रक्रिया है जिसके द्वारा वैज्ञानिक एक जीव के जीनोम को संशोधित (Modify) करते हैं। इसमें रीकॉम्बिनेंट डी.एन.ए. तकनीक का उपयोग किया जाता है। इस तकनीक में आनुवर्शिक पदार्थों (DNA तथा RNA) के रसायन में परिवर्तन कर उसे परपोषी जीवों (Host Organism) में प्रवेश कराया जाता है, जिससे इनके फीनोटाइप में परिवर्तन आ जाता है।

### रासायनिक इंजीनियरिंग (Chemical Engineering)

इसमें रोगाणुमुक्त वातावरण के निर्माण द्वारा सिर्फ वांछित सूक्ष्मजीवों/यूकैरियोटिक कोशिकाओं में वृद्धि कराकर अधिक मात्रा में जैव प्रौद्योगिकी उत्पादों, जैसे— प्रतिजैविकों (Antibiotics), टीके, एंजाइमों आदि का निर्माण किया जाता है।

### आधुनिक जैव प्रौद्योगिकी से संबंधित शब्दावलियाँ (Terminology related to Modern Biotechnology)

- **रेड बायोटेक्नोलॉजी:** जैव प्रौद्योगिकी का चिकित्सा के क्षेत्र में प्रयोग रेड बायोटेक्नोलॉजी कहलाता है।
- **व्हाइट बायोटेक्नोलॉजी:** औद्योगिक उत्पादन एवं प्रक्रियाओं में जैव प्रौद्योगिकी का अनुप्रयोग व्हाइट बायोटेक्नोलॉजी कहलाता है।
- **ग्रीन बायोटेक्नोलॉजी:** जैव प्रौद्योगिकी का कृषि के क्षेत्र में अनुप्रयोग ग्रीन बायोटेक्नोलॉजी कहलाता है। इसके अंतर्गत कृषि उत्पादकता को बढ़ाने का प्रयास किया जाता है।
- **यलो बायोटेक्नोलॉजी:** कीटों का जैव प्रौद्योगिकी के संसाधन के रूप में प्रयोग यलो बायोटेक्नोलॉजी कहलाता है।
- **ब्लैक/डार्क बायोटेक्नोलॉजी:** जैव आतंक (Bioterrorism) से संबंधित जैव प्रौद्योगिकी का अनुप्रयोग ब्लैक/डार्क बायोटेक्नोलॉजी कहलाता है।
- **ब्लू बायोटेक्नोलॉजी:** समुद्री व अन्य जलीय जीवों से संबंधित जैव प्रौद्योगिकी का अनुप्रयोग ब्लू बायोटेक्नोलॉजी के अंतर्गत आता है।

### सरोगेसी (Surrogacy)

- सरोगेसी एक ऐसी प्रक्रिया है, जिसके माध्यम से कोई निःसंतान दंपति संतान सुख की प्राप्ति कर सकता है। जब कोई महिला ऐसे दंपति (युगल) के बच्चे को अपने पेट में पालती है जो शारीरिक या चिकित्सकीय कारणों से या तो गर्भ धारण करने में या उसे पेट में पालने में असमर्थ है, तो इसे 'सरोगेसी' की संज्ञा दी जाती है।
- सरोगेसी को दूसरे शब्दों में 'किरण की कोख' भी कहते हैं क्योंकि इसमें उस महिला और दंपति के बीच एप्रीमेंट होता है जिसके तहत महिला बच्चे को अपनी कोख में पालती है और बच्चे के जन्म लेने के बाद वह उसे दंपति को सौंप देती है। इस तरह बच्चे को जन्म देने वाली महिला को 'सरोगेट मदर' कहा जाता है।

### सरोगेसी के प्रकार

- **परंपरागत सरोगेसी (Traditional Surrogacy):** परंपरागत सरोगेसी में प्राकृतिक और कृत्रिम निषेचन किया जाता है, जिसमें बच्चे के पिता के शुक्राणुओं का सरोगेट मदर के अंडाणुओं के साथ निषेचन कराया जाता है, जिसकी वजह से जन्म लेने वाले बच्चों का जेनेटिक रूप से संबंध अपने पिता और सरोगेट मदर के साथ होता है। लेकिन यदि इस प्रक्रिया के लिये दाता शुक्राणु (Donor Sperm) का प्रयोग किया जाता है तो जन्म लेने वाले का संबंध अपने पिता से तो नहीं होगा, लेकिन सरोगेट मदर से होगा। इसलिये इस तरीके को अपनाने के लिये पिता के शुक्राणुओं का इस्तेमाल बेहतर समझा जाता है।

- **जेस्टेशनल सरोगेसी (Gestational Surrogacy):** इस प्रक्रिया के अंतर्गत जन्म लेने वाले बच्चे के माता-पिता के अंडाणु व शुक्राणुओं का IVF ट्रीटमेंट के जरिये मेल करवाकर भ्रूण को सरोगेट मदर के गर्भाशय में प्रत्यारोपित कर दिया जाता है, जिसके परिणामस्वरूप जन्म लेने वाले बच्चे का जेनेटिक संबंध अपने माता-पिता दोनों से होता है। लेकिन इस विधि के द्वारा जन्म लेने वाले बच्चे का कोई भी संबंध सरोगेट मदर से नहीं होता है।

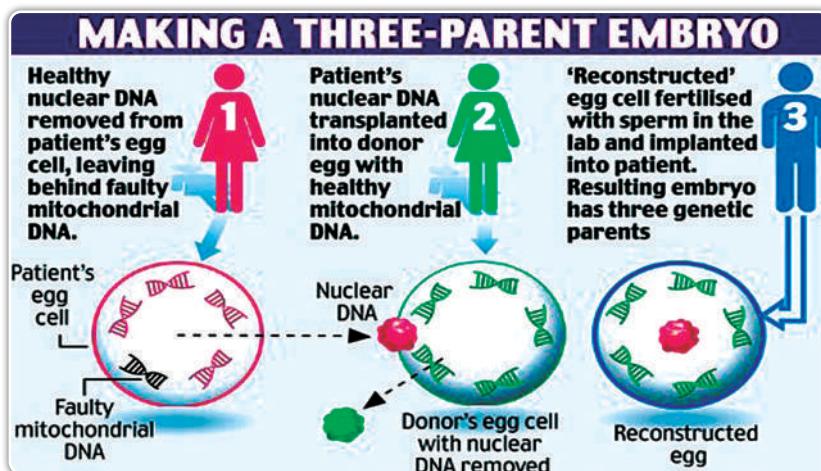
### विशेष

- सरोगेसी की सुविधा कुछ विशेष एजेंसियों द्वारा उपलब्ध करवाई जाती है। इन एजेंसियों को 'ART Clinics' कहा जाता है, जो ईंडियन काउंसिल ऑफ मेडिकल रिसर्च (ICMR) के दिशा-निर्देशों को अमल करती हैं।
- भारत के विधि आयोग की 228वीं रिपोर्ट में वाणिज्यिक सरोगेसी के निषेध और उचित विधायी कार्य द्वारा नैतिक परोपकारी सरोगेसी की अनुमति की सिफारिश की गई है।

### श्री पैरेंट बेबी टेक्नोलॉजी/माइटोकॉण्ड्रियल रीप्लेसमेंट थेरेपी (Three Parent Baby Technology/Mitochondrial Replacement Therapy)

'श्री पैरेंट बेबी' अर्थात् वह बच्चा जिसमें डी.एन.ए. का अधिकांश भाग उसके माता एवं पिता से आता है तथा कुछ भाग किसी महिला प्रदाता से प्राप्त होता है। श्री पैरेंट बेबी टेक्नोलॉजी को आईवीएफ (IVF) टेक्नोलॉजी का ही विकसित रूप माना जा सकता है। इसके अंतर्गत पिता के शुक्राणु के साथ माता के अंडाणु एवं एक अन्य महिला (Donor) के अंडाणु को शामिल किया जाता है।

श्री पैरेंट बेबी टेक्नोलॉजी में माता के खराब माइटोकॉण्ड्रिया (Defective Mitochondria) को दाता (Donor) महिला के स्वस्थ माइटोकॉण्ड्रिया के द्वारा बदला जाता है। उसके बाद इनविट्रो फर्टिलाइजेशन (IVF) तकनीक के द्वारा अंडाणु (Ovum) को सहयोगी के शुक्राणु (Sperm) के साथ निषेचन करवाकर प्राप्त युग्मनज (Zygote) का प्रारंभिक भ्रूणीय विकास आरंभ कराया जाता है तथा भ्रूण को माता या सरोगेट मदर के गर्भ में स्थानांतरित कर दिया जाता है। इस टेक्नोलॉजी का सबसे बड़ा लाभ यह है कि इससे विकारयुक्त माइटोकॉण्ड्रियल डी.एन.ए. को दुरुस्त किया जा सकता है तथा स्वस्थ बच्चे के जन्म को संभव बनाया जा सकता है।



### विशेषताएँ

- श्री पैरेंट बेबी टेक्नोलॉजी की सबसे बड़ी विशेषता यह है कि इसके माध्यम से विकारयुक्त माइटोकॉण्ड्रिया जैसी समस्या से बचा जा सकता है। विकारयुक्त माइटोकॉण्ड्रिया के कारण कई अन्य बीमारियाँ (Muscular Dystrophy, Leigh Syndrome आदि) भी उत्पन्न हो जाती हैं। ज्ञातव्य है कि प्रतिवर्ष बड़ी संख्या में बच्चे विकारयुक्त माइटोकॉण्ड्रियल डी.एन.ए. के साथ जन्म लेते हैं। यह टेक्नोलॉजी माइटोकॉण्ड्रियल (जेनेटिक) बीमारी को एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में हस्तांतरण से रोकती है।
- उल्लेखनीय है कि माइटोकॉण्ड्रिया को 'कोशिका का ऊर्जा घर' कहा जाता है। यदि माइटोकॉण्ड्रिया ही विकार युक्त होगी तो ऊर्जा का



CHAT NOW



1800-121-6260 011-47532596 Login Register



एन.सी.ई.आर.टी. टेस्ट

कक्षा कार्यक्रम

डिस्ट्रेंस लर्निंग प्रोग्राम

टेस्ट सीरीज़

कैट अफेयर्स

दृष्टि मीडिया



तैयारी का वह हिस्सा जो किताबों से पूरा नहीं हो सकता,  
उसके लिये हम आपको आमंत्रित करते हैं

## अपनी लोकप्रिय वेबसाइट पर

[www.drishtiias.com/hindi](http://www.drishtiias.com/hindi)



तैयारी की रणनीति

मेन्स प्रैक्टिस प्रश्न

पी.सी.एस. परीक्षा की तैयारी

डेली न्यूज़ और एडिटोरियल  
(अंग्रेज़ी के प्रमुख समाचार पत्रों से)

राज्यसभा/लोकसभा  
टी.वी. डिबेट

पी.आर.एस. कैप्सूल्स

माइंड मैप

60 Steps to Prelims

दू. द पॉइंट

फोरम

एन.सी.ई.आर.टी. टेस्ट

महत्वपूर्ण रिपोर्ट्स की जिस्ट

डेली करेंट टेस्ट  
योजना, कूर्सेज़ सहित  
अन्य महत्वपूर्ण पत्रिकाओं के टेस्ट

ब्लॉग

यू-ट्यूब चैनल

रोज़ाना एक घंटा इस वेबसाइट पर गुज़ारिये और प्रिलिम्स से  
इंटरव्यू तक की अपनी तैयारी को मज़बूत आधार प्रदान कीजिये।

For any query please contact:  
**87501 87501, 011-47532596**

# 3

## अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी (Space Technology)

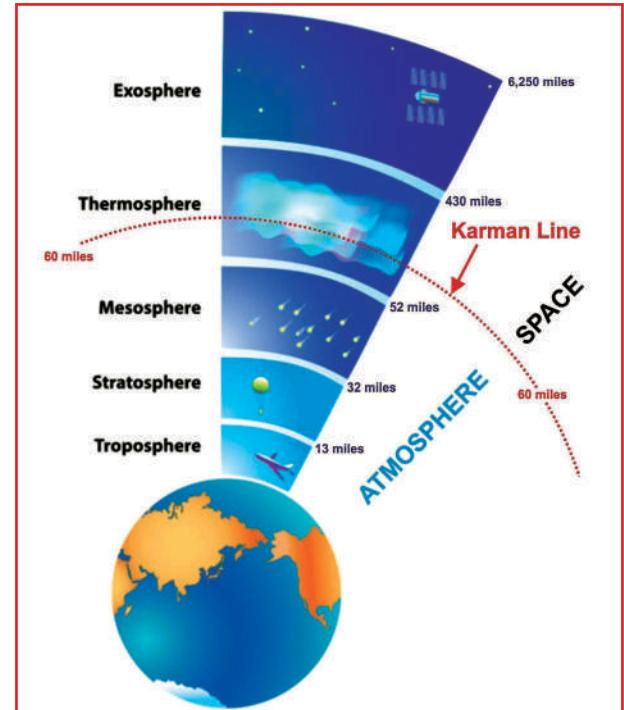
### सामान्य परिचय (General Introduction)

अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी अंतरिक्ष विज्ञान (Space Science) या एयरोस्पेस इंडस्ट्री द्वारा स्पेस फ्लाइट, उपग्रहों या अंतरिक्ष अन्वेषण में उपयोग हेतु विकसित प्रौद्योगिकी है। अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के अंतर्गत मुख्य रूप से अंतरिक्ष यानों, कृत्रिम उपग्रहों, अंतरिक्ष स्टेशनों, अंतरिक्ष अनुसंधान में आवश्यक संरचनाओं का विकास आदि सम्मिलित हैं। मौसम पूर्वानुमान, रिमोट सेंसिंग, जी.पी.एस. सिस्टम, सैटेलाइट टेलीविजन, लॉन्च डिस्ट्रेंस कम्प्यूनिकेशन सिस्टम इत्यादि स्पेस इंफ्रास्ट्रक्चर के अंतर्गत ही आते हैं। विज्ञान के अन्य क्षेत्र, जैसे- भूविज्ञान, खगोल विज्ञान, मौसम विज्ञान और समुद्र विज्ञान भी अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के लाभ से वर्चित नहीं रहे हैं।

### अंतरिक्ष (Space)

खगोल विज्ञान के अनुसार अंतरिक्ष एक विशाल त्रि-विमीय (Three-Dimensional-3D) क्षेत्र है, जो पृथ्वी के बायुमंडल की समाप्ति की सीमा से आरंभ होता है। सामान्यतः अंतरिक्ष को उस निम्नतम ऊँचाई से आरंभ हुआ माना जाता है, जिस ऊँचाई पर कोई उपग्रह पृथ्वी के बातावरण में बिना गिरे एक उचित समय तक अपनी कक्षा को बनाए रख सकता है।

- अंतरिक्ष के आरंभ की कोई सर्वमान्य सीमा अभी तक निर्धारित नहीं की जा सकी है, फिर भी परंपरागत रूप से अंतरिक्ष संधियों तथा एयरोस्पेस रिकॉर्ड रखने के लिये समुद्र तल से 100 किमी. (62 मील) की ऊँचाई पर निर्धारित 'कारमन रेखा' (Karman Line—An Imaginary Line) का उपयोग किया जाता है।
- कारमन रेखा को फेडरेशन एयरोनॉटिक इंटरनेशनल (Federation Aeronautique Internationale—FAI) द्वारा मान्यता प्राप्त है। FAI वैमानिकी (Aeronautics) और अंतरिक्ष विज्ञान के लिये अंतर्राष्ट्रीय मानक का निर्धारण तथा अभिलेखीकरण करने वाली संस्था है। इसे 'द वर्ल्ड एयर स्पोर्ट्स फेडरेशन' के नाम से भी जाना जाता है।
- आधुनिक भौतिक-विज्ञानी (Physicists) अंतरिक्ष को त्रि-विमीय (3D) न मानकर चार-विमीय (4D) मानते हैं, जिसमें समय (काल) को चौथा विमा माना जाता है। इस त्रि-विमीय अंतरिक्ष (Space) तथा समय (Time) के संयोजन को 'स्पेस टाइम' (Space Time) कहते हैं।
- ◆ स्पेस टाइम, एक गणितीय मॉडल, जो स्पेस तथा टाइम को एक ही विचार (Single Idea) में जोड़ता है, जिसे सातत्य (Continuum) कहते हैं। इस चार-विमीय सातत्य को 'मिंकोवस्की स्पेस' (Minkowski Space) के नाम से भी जाना जाता है।



### बाह्य अंतरिक्ष संधि (Outer Space Treaty)

- इस संधि का पूरा नाम "ट्रीटी ऑन प्रिंसिपल्स गवर्निंग द एक्टीविटीज ऑफ स्टेट्स इन द एक्सप्लोरेशन एंड यूज ऑफ आउटर स्पेस, इन्क्लूडिंग द मून एंड अदर सेलेस्ट्रिएल बॉडीज" है। यह चंद्रमा और अन्य खगोलीय पिंडों सहित बाह्य अंतरिक्ष के अन्वेषण और उपयोग हेतु भागीदार राष्ट्रों के क्रियाकलापों को निर्धारित करने वाली संधि है। यह संधि अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष कानून के मूल कानूनी ढाँचे का प्रतिनिधित्व करती है। यह पृथ्वी की कक्षा में, बाह्य अंतरिक्ष में कहीं अन्यत्र, चंद्रमा पर या किसी खगोलीय/आकाशीय पिंडों पर व्यापक विनाश के हथियार रखने से भागीदार राष्ट्रों को रोकती है।
- इस संधि पर एक सर्वप्रथम संयुक्त राज्य अमेरिका, सोवियत संघ और ब्रिटेन ने हस्ताक्षर किये। 10 अक्टूबर, 1967 से यह संधि प्रभावी हुई। जनवरी 2020 तक विश्व के 110 देशों ने इस संधि पर अनुसमर्थन सहित हस्ताक्षर कर दिये हैं। 23 अन्य देशों ने हस्ताक्षर तो कर दिये हैं, लेकिन पूर्ण अनुसमर्थन प्राप्त नहीं कर सके हैं।

# 4

## रक्षा प्रौद्योगिकी (Defence Technology)

### सामान्य परिचय (General Introduction)

भारत सरकार, भारत तथा इसके प्रत्येक हिस्से की रक्षा हेतु उत्तरदायी है। वह इस ज़िम्मेवारी को रक्षा मंत्रालय के माध्यम से बखूबी निभाती है। रक्षा मंत्रालय के अंतर्गत निम्नलिखित पाँच विभाग आते हैं:

1. रक्षा विभाग (Department of Defence)
2. रक्षा उत्पादन विभाग (Department of Defence Production)
3. रक्षा अनुसंधान तथा विकास विभाग (Department of Defence Research and Development)
4. पूर्व सैनिक कल्याण विभाग (Department of Ex-Servicemen Welfare)
5. सैन्य कार्य विभाग (Department of Military Affairs)

राष्ट्रीय हितों की रक्षा संबंधी चुनौतियों से निपटने के लिये प्रत्येक देश के पास एक उन्नत सैन्य क्षमता के साथ-साथ विकसित रक्षा प्रौद्योगिकी का होना भी आवश्यक है। भारत में रक्षा प्रौद्योगिकी और उससे जुड़े विभिन्न पहलुओं का अध्ययन मुख्यतः तीन हिस्सों में किया जा सकता है-

1. रक्षा प्रौद्योगिकी के विविध आयाम
2. रक्षा नीति तथा रक्षा से जुड़े सरकारी क्षेत्र के उपक्रम
3. रक्षा प्रौद्योगिकी से संबंधित प्रमुख अंतर्राष्ट्रीय संधियाँ व संगठन।

### रक्षा प्रौद्योगिकी के विविध आयाम (Various Dimensions of Defence Technology)

#### मिसाइल प्रौद्योगिकी (Missile Technology)

मिसाइल एक पायलटरहित, स्वचालित (Self-Propelled) तथा लक्ष्य-निर्देशित हथियार तंत्र है, जिसका प्रयोग शत्रु के ठिकाने या लक्ष्य को नष्ट करने के उद्देश्य से भार (Payload) को एक निश्चित बिंदु तक वहन (Carry) करने के लिये किया जाता है।

मिसाइल में प्रयुक्त होने वाली प्रमुख तकनीकें/क्रियाविधियाँ निम्नलिखित हैं-

- प्रणोदन तंत्र (Propulsion System)
- निर्देशन तंत्र (Guidance System)
- एयर फ्रेम, विंग्स, फिन्स सहित एयरोडायनामिक विशेषताएँ (Aerodynamic Features)

- अत्यधिक सटीकता से लक्ष्य भेदने वाले हथियारों के केस में टर्मिनल गाइडेंस (Terminal Guidance)

- वॉरहेड (Warhead)

#### प्रणोदन तंत्र (Propulsion System)

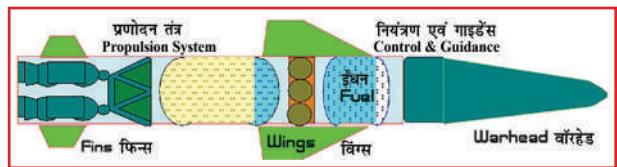
‘Propulsion’ शब्द दो शब्दों- Pro तथा Pellere से मिलकर बना है। Pro का अर्थ है- आगे की ओर तथा Pellere का अर्थ है- संचालित करना। इस प्रकार प्रणोदन (Propulsion) का अर्थ आगे की ओर धक्का देना या आगे की ओर संचालित करना है।

प्रणोदन तंत्र एक ऐसी मशीन है जो किसी वस्तु को आगे की ओर संचालित करने हेतु बल (Thrust) उत्पन्न करती है। इसमें गैस या कार्यरत तरल (Working Fluid) को इंजन द्वारा त्वरित किया जाता है तथा इस त्वरण के फलस्वरूप उत्पन्न प्रतिक्रिया इंजन पर बल लगाती है। (न्यूटन का गति विषयक तृतीय नियम)

प्रणोदन तंत्र मुख्यतः चार प्रकार के होते हैं- प्रोपेलर (Propeller), टरबाइन (या जेट) इंजन, रैमजेट (Ramjet) तथा रॉकेट। मिसाइल रॉकेट या जेट इंजन द्वारा प्रणोदित होती है।

#### निर्देशन तंत्र (Guidance System)

मिसाइल को इच्छित उड़ान मार्ग पर बनाए रखने का कार्य निर्देशन तंत्र का होता है। यह तंत्र ऊँचाई नियंत्रण तंत्र (Altitude Control Mechanism) का प्रयोग कर इस कार्य को पूर्ण करता है। निर्देशन तंत्र ऑटो-पायलट (Auto-Pilot) की तरह कार्य करता है।



#### रक्षा प्रौद्योगिकी का इतिहास (History of Defence Technology)

भारत द्वारा रक्षा प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में वर्तमान में अर्जित क्षमता, निश्चित ही दीर्घकालिक प्रयासों का नतीजा है। विदित है कि गाइडेड मिसाइलों ( $V_1, V_2$  के रूप में) के प्रथम सफल परीक्षण के कारण जर्मनी को आधुनिक मिसाइल प्रौद्योगिकी का प्रणेता माना जाता है।

# 5

## नैनो प्रौद्योगिकी (Nanotechnology)

### सामान्य परिचय (General Introduction)

नैनो प्रौद्योगिकी सूक्ष्मता के मापन, अध्ययन और अनुप्रयोग पर आधारित विज्ञान की शाखा है। सामान्यतः इसके अंतर्गत 1-100 नैनोमीटर के अति सूक्ष्म स्तर पर प्रयुक्त की जाने वाली तकनीकों और संबंधित सिद्धांतों का समग्र अध्ययन किया जाता है।

यह उल्लेखनीय है कि 1 नैनोमीटर, 1 मीटर का 1 अरबवाँ भाग (अर्थात्  $10^{-9}$  मीटर) होता है। तुलनात्मक रूप में मनुष्य का औसत मोटाई का एक बाल 1 नैनोमीटर का 80 हजार से 1 लाख गुना होता है। सरल शब्दों में, तकनीकी कौशल के माध्यम से पदार्थों एवं उपकरणों का नैनो स्तर पर प्रबंधन एवं निर्माण ही नैनो तकनीकी के अंतर्गत आता है। नैनो तकनीकी के संबंध में प्रथम परिकल्पना सन् 1959 में एक भौतिक विद् रिचर्ड पी. फेनमैन (Richard P. Feynman) द्वारा की गई थी, जिन्होंने नैनो टेक संबंधी अपना लोकप्रिय व्याख्यान 'देयर इज प्लेटी ऑफ रूम एट द बॉर्टम' 29 दिसंबर, 1959 को अमेरिकी फिजिकल सोसायटी की कैल्टेक (California Institute of Technology) में हुई बैठक के दौरान दिया था।

'नैनो' एक ग्रीक शब्द है, जिसका शाब्दिक अर्थ है- Dwarf अर्थात् बौना। नैनो टेक्नोलॉजी शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम वर्ष 1974 में टोक्यो विज्ञान विश्वविद्यालय के प्रो. नोरियो तानिगुची ने किया, जो एक अमेरिकन इंजीनियर किम इरिक ड्रेक्सलर द्वारा लिखित पुस्तक 'इंजिन्स ऑफ क्रिएशन : द कंपिंग एरा ऑफ नैनो टेक्नोलॉजी' के द्वारा अन्यथिक प्रचारित हुआ। प्रारंभ में नैनो तकनीक एक वैज्ञानिक परिकल्पना मात्र थी, जिसे 'स्कैनिंग टनलिंग माइक्रोस्कोप' (Scanning Tunneling Microscope -STM) की खोज ने वास्तविकता में बदल डाला। इसकी सहायता से न केवल परमाणुओं को देखा जा सकता है बल्कि उनका प्रबंधन भी किया जा सकता है। इस खोज के लिये गार्ड बिनिंग तथा हेनरिक रोहरेर को संयुक्त रूप से वर्ष 1986 में भौतिकी का नोबेल पुरस्कार प्रदान किया गया था।

**नोट:** Father of Nanotechnology – Richard Feynman  
Father of Nanotechnology in India – Prof. C.N.R. Rao

### सिद्धांत (Principle)

सामान्य तौर पर किसी स्थूल पदार्थ का गुण और उसका व्यवहार उसकी रासायनिक और संरचनात्मक प्रकृति पर निर्भर करता है, लेकिन इसकी एक सीमा होती है। पदार्थ के मूलभूत गुण जैसे हिमांक, क्वथनांक, चालकता, रंग आदि रासायनिक प्रकृति एवं संरचना के साथ-साथ आकार और आकृति पर भी निर्भर करते हैं। यदि पदार्थ का आकार एक निश्चित

सीमा से घटा दिया जाए तो वह विशिष्ट रासायनिक, भौतिक और जैविक गुण दर्शाता है। इस सीमा को ही 'नैनो स्तर' कहा जाता है। नैनो स्तर पर नैनो कणों के व्यवहार और गुणों का निर्धारण क्वांटम प्रभाव से होता है।

विभिन्न ठोस, द्रव और गैस पदार्थ नैनो स्तर पर विशिष्ट रासायनिक, भौतिक और जैविक गुणों को दर्शाते हैं, जो स्थूल पदार्थों के गुणों से भिन्न होते हैं।

जैसे-जैसे किसी पदार्थ का आकार नैनो स्तर पर पहुँचता है, पदार्थ की सतह पर जमा होने वाले परमाणुओं की संख्या उसके भीतर स्थित परमाणुओं की संख्या से अधिक होती जाती है। इसलिये नैनो कणों का पृष्ठ क्षेत्रफल और आयतन का अनुपात स्थूल पदार्थों की तुलना में काफी अधिक होता है। चूँकि उत्प्रेरक आधारित रासायनिक अभिक्रियाएँ किसी पदार्थ की सतह पर ही होती हैं, इसलिये निश्चित आयतन का कोई एक पदार्थ स्थूल स्तर की तुलना में नैनो स्तर पर ज्यादा क्रियाशील होगा।

### नैनो असेंबलर्स (Nano Assemblers)

नैनो असेंबलर्स ऐसे उपकरण हैं, जो नैनो प्रौद्योगिकी के माध्यम से किसी वांछित वस्तु के निर्माण के दौरान उस वस्तु की संरचना में प्रयुक्त होने वाले अणुओं-परमाणुओं को आसापास के पर्यावरण में उपलब्ध संसाधनों से अलग कर पुनः व्यवस्थित करते हैं। चूँकि नैनो प्रौद्योगिकी द्वारा किसी वस्तु के निर्माण में उपयोग किये जाने वाले अणु और परमाणु यौगिक में मज़बूत रासायनिक बॉण्ड से बँधे होते हैं, अतः इसके लिये नैनो स्तर के असेंबलर्स की आवश्यकता होती है। इनमें इतनी ऊर्जा और क्षमता होनी चाहिये कि ये वांछित अणुओं और परमाणुओं को उन यौगिकों से आसानी से अलग कर दें।

### नैनो विनिर्माण (Nano-Manufacturing)

नैनो पैमाने पर सूक्ष्म आकार दिया जाए तो किसी पदार्थ की मज़बूती, चिपकने और सोखने जैसी क्षमताएँ कई गुना बढ़ सकती हैं। नैनो विनिर्माण के माध्यम से नैनो स्तर पर विश्वसनीय और कम लागत के उत्पादों, संरचनाओं और डिवाइसों का विनिर्माण किया जाता है। नैनो विनिर्माण के मुख्यतः दो तरीके हैं-

### टॉप-डाउन एप्रोच (Top-Down Approach)

इस एप्रोच में तकनीक के माध्यम से किसी बड़े आकार के पदार्थ को सीधे विघटित कर नैनो स्तर पर लाया जाता है। नैनो संरचना हासिल करने के लिये पदार्थ में से अणुओं और परमाणुओं को अलग कर दिया जाता है। इस तकनीक में बड़ी मात्रा में पदार्थ की आवश्यकता होती है।

# 6

## सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (Information and Communication Technology-ICT)

### सामान्य परिचय (General Introduction)

सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी, जिसे आमतौर पर आईसीटी (ICT) कहा जाता है, का प्रयोग अक्सर सूचना प्रौद्योगिकी (IT) के पर्यायवाची के रूप में किया जाता है। यह आधुनिक सूचना प्रौद्योगिकी में दूरसंचार (टेलीफोन लाइन एवं वायरलेस संकेतों) की भूमिका पर जोर देती है। आईसीटी में वे सभी साधन शामिल होते हैं जिनका प्रयोग कंप्यूटर नेटवर्क एवं हार्डवेयर में और साथ-ही-साथ आवश्यक सॉफ्टवेयर सहित सूचना एवं संचार का संचालन करने के लिये किया जाता है। दूसरे शब्दों में, आईसीटी (ICT) के अंतर्गत आईटी (IT) के साथ-साथ दूरभाष संचार, प्रसारण मीडिया और सभी प्रकार के ऑडियो प्रक्रमण एवं प्रेषण शामिल होते हैं। यदि यह कहा जाए कि संचार प्रौद्योगिकी मानवीय प्रगति और मानव के सर्वांगीण विकास का कोंड्रीय तत्व है तो इसमें कोई अतिशयोक्ति नहीं। इस प्रौद्योगिकी ने मानवीय विकास की असीम संभावनाओं के द्वारा खोल दिये हैं। यह प्रौद्योगिकी ने सिर्फ व्यक्तियों अपितु राष्ट्रों और सभ्यताओं के बीच संवाद को भी प्रोत्साहन प्रदान करती है। दूरसंचार, संचार प्रौद्योगिकी का मुख्य रूप है, जिसमें सूचनाओं का संप्रेषण विद्युत चुंबकीय माध्यम द्वारा होता है। दूरसंचार के माध्यम से विभिन्न प्रकार की सूचनाओं, जैसे- ध्वनि एवं संगीत, चित्र व वीडियो, कंप्यूटर फाइलों आदि को संप्रेषित किया जा सकता है।

### संचार (Communication)

- एक संचार प्रणाली के मुख्यतः तीन अवयव होते हैं- संचार चैनल, ट्रांसमीटर व रिसीवर।

- संचार चैनल:** संचार चैनल भौतिक माध्यम (Physical Medium) होता है तथा ट्रांसमीटर और रिसीवर को आपस में जोड़ता है। संचार के प्रकार के आधार पर चैनल तार युक्त (Wired) अथवा तार रहित (Wireless) हो सकता है।



- ट्रांसमीटर (Transmitter):** ट्रांसमीटर एक इलेक्ट्रॉनिक डिवाइस है, जिसका मुख्य कार्य संदेश सिग्नल (Message Signal) को इस प्रकार परिवर्तित करना है, कि चैनल के माध्यम से उसे आसानी से संप्रेषित किया जा सके। यदि सूचना के स्रोत से प्राप्त सिग्नल गैर-विद्युतीय (Non-Electrical) हो तो उसे विद्युतीय रूप में परिवर्तित किया जाता है, जैसे- ध्वनि को ट्रांसड्यूसर की सहायता से इसे पहले विद्युत चुंबकीय तरंग के रूप में बदला जाता है, उसके बाद उसे ट्रांसमीटर द्वारा संप्रेषित किया जाता है।

- रिसीवर (Receiver):** रिसीवर भेजे गए सिग्नल में से शोर (Noise) को अलग करता है तथा संकेत को डिकोड करके इच्छित संदेश उपलब्ध कराता है।

### संचार के प्रकार

संचार के मुख्यतः दो प्रकार हैं-

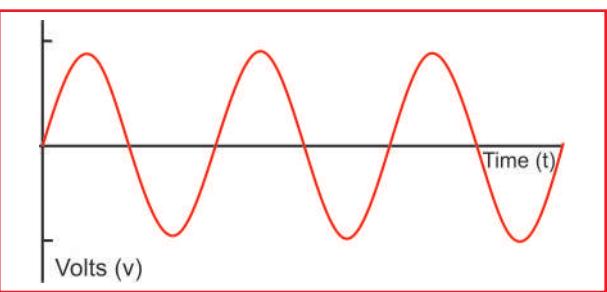
- पॉइंट-टू-पॉइंट (Point-to-Point):** इस प्रकार का संचार एक ट्रांसमीटर तथा एक रिसीवर के बीच संपन्न होता है, जैसे- मोबाइल संचार।
- प्रसारण (Broadcasting):** इस प्रकार का संचार एक ट्रांसमीटर तथा अनेक रिसीवरों के बीच संपन्न होता है, जैसे- रेडियो, टेलीविज़न संचार। इलेक्ट्रॉनिक संचार प्रणाली में प्रयोग होने वाले प्रमुख शब्द निम्नलिखित हैं-

### सिग्नल

विद्युतीय रूप (Electrical Form) में बदली गई सूचना, जो प्रेषण के लिये उपयुक्त हो, 'सिग्नल' कहलाती है। इलेक्ट्रॉनिक संचार के क्षेत्र में सिग्नलों को निम्नलिखित दो भागों में बाँटा गया है-

- एनालॉग सिग्नल (Analog Signal):** एनालॉग सिग्नल बोल्टेज या धारा के सतत परिवर्तन (Continuous Variation) होते हैं। ये अनिवार्यतः समय के एकल मान वाले फलन (Single Valued Function) होते हैं अर्थात् एक निश्चित समय पर इनका एक निश्चित मान होता है।

एनालॉग सिग्नल को समझने हेतु हम माइक्रोफोन (या माइक) का उदाहरण ले सकते हैं। जब हम माइक्रोफोन के समक्ष ध्वनि उत्पन्न करते हैं तो यह उसके डायफ्राम से टकराती है तथा डायफ्राम से संबंधित विद्युत-चुंबकीय कुंडली (Coil) में विद्युत धारा या बोल्टेज उत्पन्न होता है। उत्पन्न विद्युत धारा या बोल्टेज ध्वनि का 'एनालॉग' कहलाता है।



एनालॉग सिग्नल

## रोबोटिक्स (Robotics)

‘रोबोटिक्स’ विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी की एक शाखा है जिसके अंतर्गत रोबोट के डिजाइन, निर्माण, संचालन एवं अनुप्रयोगों का अध्ययन किया जाता है। रोबोट के निर्माण में भौतिकी, पदार्थ विज्ञान (धातु, प्लास्टिक आदि से संबद्ध विज्ञान), मैकेनिकल इंजीनियरिंग, इलेक्ट्रॉनिक्स तथा कंप्यूटर प्रोग्रामिंग के ज्ञान की आवश्यकता होती है।

‘रोबोट’ की कोई एक सर्वस्वीकृत परिभाषा नहीं है, परंतु इसे ऐसे चलायमान या स्थिर यंत्र के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जो कुछ ऐसे कार्य कर सके जिनके लिये उसे प्रोग्राम किया गया है तथा आवश्यकता पड़ने पर उस कार्य से जुड़े कुछ निर्णय भी ले सके। रोबोट की निर्णय क्षमता ही उसे सामान्य यंत्रों से अलग बनाती है। सभी रोबोट कुछ सीमा तक मानव निर्देशों के बिना काम करने में सक्षम होते हैं।

वर्तमान में रोबोट निर्माण तीन पीढ़ियों से होकर गुज़रा है। प्रथम पीढ़ी में रोबोट से केवल औद्योगिक कार्य कराए गए तो दूसरी पीढ़ी में कैमरे और सेंसर के प्रयोग से अन्वेषण के कार्यों में इसका इस्तेमाल किया गया और अब वर्तमान में इससे मानसिक विश्लेषण कराने का कार्य भी चल रहा है। वस्तुतः आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस की अवधारणा के बाद रोबोटिक्स का क्षेत्र और आकर्षक बन गया है।

‘रोबोट’ शब्द का पहली बार प्रयोग चेक (Czech) लेखक कैरेल कैपेक (Karel Capek) ने अपने नाटक ‘आर्स्यूआर’ (Rossum’s Universal Robots) में किया था। इस नाटक का प्रदर्शन प्राग (Prague) में किया गया था।

‘रोबोटिक्स’ शब्द का पहली बार प्रयोग आइजक असिमोव (Isaac Asimov) ने विज्ञान गल्प (Science Fiction) कथा ‘लायर’ (Liar) में किया था। असिमोव ने 1950 में प्रकाशित अपनी किताब ‘आई रोबोट’ में रोबोटिक्स से संबंधित तीन नियम भी दिये थे, जिन्हें आज रोबोटिक्स के नियमों के तौर पर जाना जाता है। ये नियम इस प्रकार हैं:

- रोबोट को मानव जाति के लिये नुकसानदेह नहीं होना चाहिये।
- रोबोट मानव जाति के द्वारा दिये गए सारे आदेशों का पालन करेगा, यदि वे पहले नियम से विपरीत न हों।
- रोबोट तब तक अपने अस्तित्व की रक्षा करेगा, जब तक कि ऐसी रक्षा पहले अथवा द्वितीय नियम के विपरीत न हो।

**नोट:** प्रथम औद्योगिक रोबोट ‘यूनिमेट’ (Unimate), अमेरिकी शोधकर्ता जॉर्ज डेवॉल (George Devol) की मैकेनिकल आर्म खोज की मदद से तैयार हो सका और इसे तैयार करने में आधुनिक रोबोटिक्स के पितामह (Father of Modern Robotics) कहे जाने वाले जोसेफ एंजेलबर्गर (Joseph Engelberger) की बड़ी भूमिका थी।

### रोबोट के प्रमुख घटक (Key Components of Robot)

#### सेंसर (Sensor)

सेंसर की मदद से रोबोट्स अपने आस-पास के वातावरण के बारे में सूचनाएँ संग्रह करते हैं। ये सूचनाएँ ही उनके लिये निर्देश का काम करती हैं। उदाहरण के तौर पर कैमरे की मदद से रोबोट अपने चारों ओर के वातावरण में वस्तुओं के आकार, रंग और उनकी स्वयं से दूरी के आधार पर एक तस्वीर बना लेता है। वह माइक्रोफोन की मदद से विभिन्न आवाजों को पहचान लेता है। उन्नत रोबोट्स में तापमान और दाब का पता करने के लिये थर्मोमीटर और बैरोमीटर भी लगे होते हैं। आजकल रोबोट्स में अपने वातावरण की त्रिविमीय (3D) तस्वीर तैयार करने के लिये ‘लाइट डिटेक्शन एंड रेंजिंग’ (Light Detection and Ranging-LIDAR) जैसे जटिल सेंसर भी लगे होते हैं। इसके अतिरिक्त इनमें पृथ्वी के गुरुत्व और चुंबकीय क्षेत्र के सापेक्ष अपनी गति का अनुमान लगाने के लिये एक्सलेरोमीटर (Accelerometer) और मैग्नेटोमीटर (Magnetometer) भी लगे होते हैं।

#### इफेक्टर (Effector)

इफेक्टर रोबोट का वह हिस्सा होता है, जो वास्तविक कार्य संपन्न करता है। इन्हें किसी विशेष और निर्धारित कार्य के लिये रोबोट में जोड़ा जाता है और कंप्यूटर या नियंत्रण प्रणाली के माध्यम से नियंत्रित किया जाता है। ग्रिपर, वैक्यूम पंप, मैग्नेट, पेचकस, स्प्रेपेंटगन, ड्रिलिंग रॉड, हैमर आदि रोबोट में लगाए जाने वाले सामान्य इफेक्टर हैं।

#### एक्चुएटर या मोटर (Actuator or Motor)

इसे रोबोट की माँसपेशियाँ भी कहा जा सकता है। एक्चुएटर या मोटर रोबोट के विभिन्न अंगों को उसके पहियों आदि से जोड़ने का कार्य करता है। मूवमेंट के लिये रोबोट में लगाए जाने वाले एक्चुएटर्स मानव की माँसपेशियों की तरह होते हैं। ये वे हिस्से होते हैं, जिसमें संचित

# 8

## अतिचालकता (Superconductivity)

### सामान्य परिचय (General Introduction)

अतिचालकता की खोज 1911 में नीदरलैंड के भौतिकशास्त्री हाइके केमरलिंघ ऑंस (Heike Kamerlingh Onnes) ने की थी। अपने प्रयोग के दौरान केमरलिंघ ऑंस ने पाया कि 4.2 केल्विन तापमान पर पारे (Mercury) का प्रतिरोध शून्य हो जाता है अर्थात् इस तापमान सीमा के भीतर जब विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है तो धारा के प्रवाह में कोई रुकावट या हास उत्पन्न नहीं होता। चालकता की इस दशा को ऑंस ने ‘अतिचालकता’ नाम दिया।

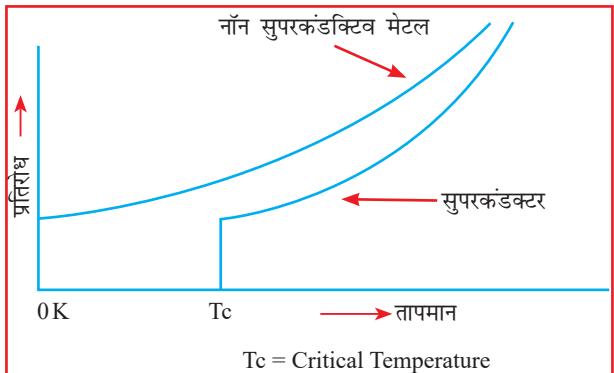
अनुसंधान के दौरान यह भी देखा गया है कि कुछ मिश्रधातुएँ काफी ऊँचे तापक्रम पर अतिचालक हो जाती हैं। उदाहरणस्वरूप, नियोबियम-टिन मिश्रधातु ( $Nb_3Sn$ ) 180 केल्विन तापमान पर अतिचालकता प्राप्त कर लेती है। कुछ अतिचालक सिरेमिक, थैलियम (TI), बेरियम, कैल्शियम और कॉपर ऑक्साइड से युक्त होते हैं, जिनमें 120 केल्विन तापमान पर अतिचालकता आ जाती है। वर्तमान में आधुनिक अनुसंधानों से शून्य प्रतिरोध के लिये अनिवार्य तापमान को लगभग 240 केल्विन तक पहुँचा दिया गया है। हालाँकि किसी ऐसे सिद्धांत पर मतैक्य स्थापित नहीं हो पाया है कि किस प्रकार उच्च तापमान से अतिचालकता प्राप्त की जा सकती है, परंतु सर्वमान्य सिद्धांत की खोज पर अनुसंधान कार्य जारी है।

**नोट:** अतिचालकता की खोज के लिये केमरलिंघ ऑंस को 1913 में भौतिकी का नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

### अतिचालकता (Superconductivity)

अत्यंत निम्न तापमान पर कुछ पदार्थों का विद्युत प्रतिरोध शून्य हो जाता है तथा वे विद्युत के पूर्ण चालक बन जाते हैं अर्थात् यदि उनमें विद्युत धारा प्रवाहित की जाए तो बिना किसी ऊर्जा क्षय के वह निरंतर प्रवाहित होती रहेगी (सामान्य विद्युतीय नियमों का उल्लंघन करने लगती है), ऐसे पदार्थ ‘अतिचालक’ (Superconductor) कहलाते हैं तथा उनका यह विशेष गुण ‘अतिचालकता’ (Superconductivity) कहलाता है। अतिचालकता की दशा में पदार्थ के भीतर चुंबकीय क्षेत्र भी शून्य हो जाता है।

कोई पदार्थ जिस तापमान पर अतिचालक बनता है, उसे उसका क्रांतिक तापमान (Critical Temperature— $T_c$ ) कहते हैं। इस तापमान पर धातुओं की विद्युत धारा का मान अलग-अलग पदार्थों के लिये अलग-अलग हो सकता है। इसमें प्रतिरोधक क्षमता शून्य हो जाती है।



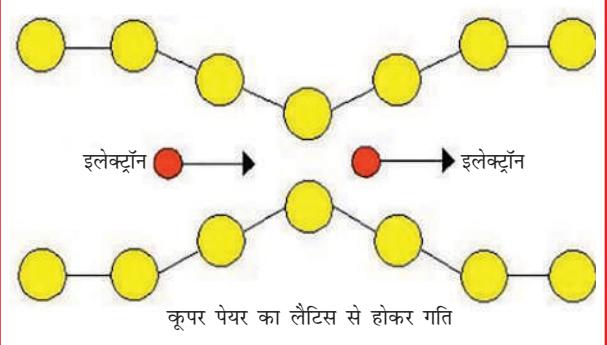
ग्राफ़: अतिचालकों में तापमान के साथ प्रतिरोधकता का परिवर्तन

### सिद्धांत व क्रियाविधि (Theory and Mechanism)

संरचनात्मक रूप से ठोस पदार्थ परमाणुओं के परस्पर जुड़ने से निर्मित होते हैं। परमाणुओं की इस परस्पर जुड़ी व्यवस्था को ‘जाल’ या ‘लैटिस’ (Lattice) कहते हैं। विद्युत धारा इस लैटिस के बाहरी भाग-इलेक्ट्रॉनों की सहायता से प्रवाहित होती है। धातुओं में विद्युत अवरोध तब उत्पन्न होता है, जब विद्युत धारा प्रवाहित करने वाले ये इलेक्ट्रॉन अपनी सममिति (Symmetry) छोड़कर इधर-उधर बिखर जाते हैं।

पदार्थों में यह अवरोध या तो अशुद्धियों द्वारा उत्पन्न होता है या संरचना में कंपन द्वारा। अतिचालकों में क्रांतिक तापमान के नीचे कोई अवरोध नहीं होता। अतिचालकों में विद्युत धारा इलेक्ट्रॉन के युग्मकों द्वारा प्रवाहित होती है, जिसे ‘कूपर पेयर’ कहते हैं।

### धनात्मक आवेश के लैटिस आयन



# 9

## लेज़र प्रौद्योगिकी (Laser Technology)

### सामान्य परिचय (General Introduction)

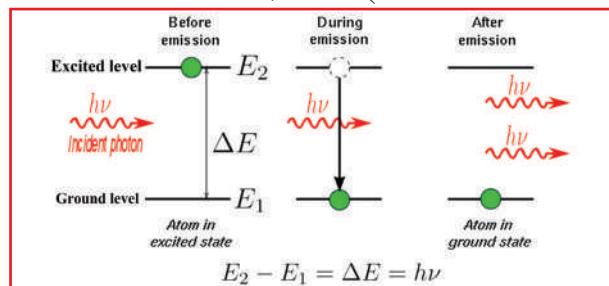
लेज़र एक ऐसी युक्ति (Device) है, जो 'उद्दीप्त उत्सर्जन' (Stimulated Emission) प्रक्रिया का प्रयोग कर प्रकाश का प्रवर्धन (Amplification) करती है। लेज़र (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) 'विकिरण के उद्दीप्त उत्सर्जन द्वारा प्रकाश का प्रवर्धन' का ही संक्षिप्त रूप है।

पहला लेज़र सन् 1960 में थियोडोर एच. मैमन द्वारा तैयार किया गया था। लेज़र किरणें प्रकृति में नहीं पाई जाती हैं। इन्हें विशेष तकनीक द्वारा तैयार किया जाता है। परंपरागत रूप से रूबी क्रिस्टल का प्रयोग लेज़र उत्पादन के लिये किया जाता है। वर्तमान में इसे अक्रिय गैसों, द्रवों व अर्द्धचालकों से भी प्राप्त किया जा रहा है।

### उद्दीप्त उत्सर्जन (Stimulated Emission)

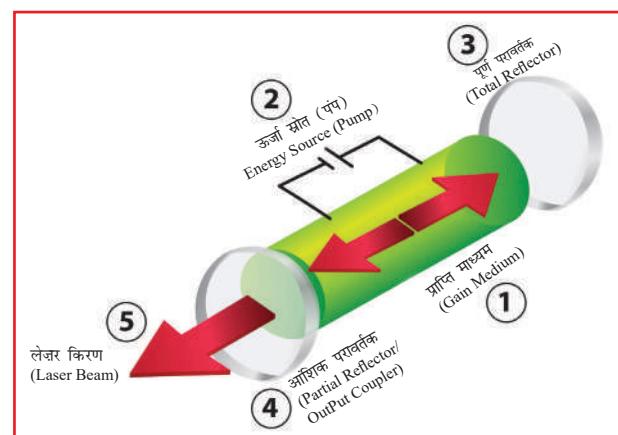
प्रत्येक द्रव्य (Matter), परमाणुओं (Atoms) से मिलकर बना है। परमाणु में नाभिक के चारों ओर इलेक्ट्रॉन निश्चित कक्षाओं में चक्कर लगाते हैं। किसी भी परमाणु की ऊर्जा तब न्यूनतम होती है जब इलेक्ट्रॉन, नाभिक के सबसे समीप (अर्थात्  $n = 1$ ) की कक्षा में चक्कर लगाते हैं, इसे परमाणु की निम्नतम अवस्था (Ground State) कहते हैं। जब कोई परमाणु, पर्याप्त ऊर्जा ग्रहण कर लेता है तो उसके इलेक्ट्रॉन उच्च ऊर्जा स्तरों (Higher Energy States  $n = 2, 3, 4$ ) में चले जाते हैं, इसे परमाणु की उत्तेजित अवस्था (Excited State) कहते हैं। इन उत्तेजित अवस्थाओं से इलेक्ट्रॉन पुनः निम्न ऊर्जा स्तर में लौट सकता है तथा लौटते समय दोनों ऊर्जा स्तरों की ऊर्जा के अंतर के बराबर ऊर्जा का फोटॉन उत्सर्जित करता है, इसे स्वतः उत्सर्जन (Spontaneous Emission) कहते हैं।

परमाणु की उत्तेजित अवस्था में जब कोई निश्चित ऊर्जा का फोटॉन, उच्च ऊर्जा स्तर के इलेक्ट्रॉन से टकराता है तो इलेक्ट्रॉन निम्न ऊर्जा स्तर में लौट आता है तथा उस फोटॉन के बराबर ऊर्जा का फोटॉन उत्सर्जित करता है, इसे 'उद्दीप्त उत्सर्जन' (Stimulated Emission) कहते हैं। उद्दीप्त उत्सर्जन का सिद्धांत अल्बर्ट आइंस्टीन ने सन् 1917 में प्रस्तावित किया था।



### लेज़र की संरचना (Structure of Laser)

जिस पदार्थ का प्रयोग लेज़र प्रकाश उत्पन्न करने के लिये किया जाता है, उसे प्राप्ति माध्यम (Gain Medium) कहते हैं। यह ठोस, द्रव, गैस या प्लाज्मा अवस्था में हो सकता है। लेज़र प्रकाश उत्पन्न करने के लिये पदार्थ को उत्तेजित अवस्था में एक चैंबर में रखा जाता है, जिसका एक भाग 100 प्रतिशत परावर्तक तथा दूसरा कुछ कम परावर्तक होता है। जैसे ही एक फोटॉन किसी उत्तेजित परमाणु से टकराता है तो उसी आवृत्ति का फोटॉन उत्सर्जित होता है; ये दोनों फोटॉन कलासंबद्ध होते हैं। परावर्तक तलों से टकराकर ये फोटॉन पुनः उसी चैंबर में अन्य उत्तेजित परमाणुओं से टकराते हैं जिससे उसी आवृत्ति के अनेक फोटॉन उत्पन्न होते हैं। इस प्रकार एक ही आवृत्ति के अनेक कलासंबद्ध (Coherent) फोटॉन दूसरे कुछ कम परावर्तक तल से बाहर निकलकर लेज़र बीम का निर्माण करते हैं।

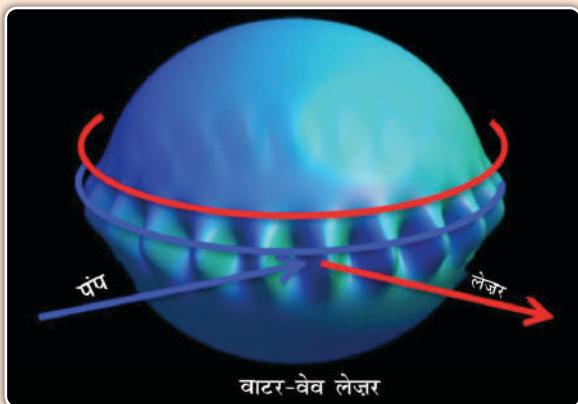


### लेज़र प्रकाश के गुण (Properties of Laser Light)

- लेज़र प्रकाश एकवर्णी होता है। अपने एकवर्णता के गुण के कारण लेज़र प्रकाश, स्पेक्ट्रोस्कोपी के क्षेत्र में बहुत उपयोगी सिद्ध हुआ है।
- लेज़र स्रोतों से निकलने वाला प्रकाश-पुंज अति संकीर्ण होता है। अतः यह बिना अधिक फैले सीधी रेखा में गमन करता है।
- लेज़र प्रकाश का एक अन्य महत्वपूर्ण गुण इसकी कलासंबद्धता (Coherence) है। लेज़र स्रोत द्वारा उत्सर्जित सभी तरफों एक ही कला (Phase) में होती है, जबकि साधारण प्रकाश में यह गुण नहीं होता। कलासंबद्धता के इसी गुण के कारण होलोग्राफी का विकास संभव हुआ।

### बाटर-वेव लेज़र

विश्व के प्रथम बाटर-वेव लेज़र का निर्माण इजराइल के वैज्ञानिकों ने किया है। यह प्रकाश एवं जल तरंगों की अंतर्क्रिया के माध्यम से लेज़र लाइट बीम का उत्सर्जन करती है। शोधकर्ताओं ने एक उपकरण (Device) का निर्माण किया है, जिसमें एक आर्टिकल फाइबर से प्रकाश को जल की छोटी बूंद पर डाला जाता है। बूंद के अंदर प्रकाश तरंगें तथा जल तरंगें एक-दूसरे से होकर गुज़रती हैं तथा ऊर्जा का उत्सर्जन बाटर-वेव लेज़र के रूप में करती हैं।



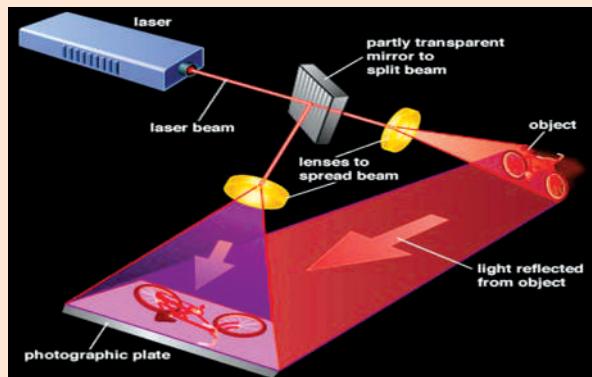
इसका प्रयोग 'लैब-ऑन-ए-चिप' उपकरणों (Lab-on-a-chip-Devices) में कोशिका विज्ञान के अध्ययन, नई दवाओं के उपचारों का परीक्षण आदि करने में हो सकेगा। साथ ही इसका प्रयोग सूक्ष्म संवेदकों (Tiny Sensors) में किया जा सकेगा।

### होलोग्राफी

होलोग्राफी शब्द ग्रीक शब्द 'होलोस' (पूर्ण) और 'ग्राफ़ी' (लेखन) से मिलकर बना है। इस प्रकार यह किसी वस्तु की पूर्ण तस्वीर अभिलेखित करने की एक तकनीक है। इस तकनीक में लेज़र के प्रयोग से वस्तु की

3D छवि अर्थात् चित्र में लंबाई, चौड़ाई और गहराई का आभास होता है, इसलिये इसे 'लेज़र होलोग्राफ़ी' भी कहते हैं।

होलोग्राम के निर्माण हेतु एक लेज़र किरण (Laser Beam) को दर्पण आदि की सहायता से दो किरणों में तोड़ दिया जाता है, जिनमें से एक को 'संदर्भ किरण' (Reference Beam) तथा दूसरी को 'वस्तु किरण' (Object Beam) कहते हैं। संदर्भ किरण को सीधे फोटोग्राफिक प्लेट पर डाला जाता है तथा वस्तु किरण को वस्तु पर डाला जाता है तथा उससे परावर्तित किरण को फोटोग्राफिक प्लेट पर प्राप्त व्यतिकरण पैटर्न (Interference Pattern) को ही 'होलोग्राम' कहते हैं।



क्रेडिट कार्डों, पुस्तकों, डीवीडी, मोबाइल फोन की बैरियों तथा अन्य व्यावसायिक उत्पादों में धोखाधड़ी को रोकने के लिये इन्हीं होलोग्राम्स का प्रयोग होता है। विज्ञापन, प्रकाशन तथा बैंकिंग उद्योगों में व्यापक रूप से इन होलोग्राम का इस्तेमाल किया जाता है।

**नोट:** होलोग्राफी तकनीक का विकास हंगरी के भौतिकीविद डेनिस गैबर ने 1947 में किया था। इस महत्वपूर्ण तकनीक के विकास के लिये उन्हें 1971 में भौतिकी का नोबेल पुरस्कार प्रदान किया गया था।

### अभ्यास-प्रश्न (प्रारंभिक परीक्षा)

1. 'विकसित लेज़र व्यतिकरणमापी अंतरिक्ष एटिना' (इवॉल्ड लेज़र इंटरफेरोमीटर स्पेस एटिना/eLISA) परियोजना का क्या प्रयोजन है?

- न्यूट्रिनो का संसूचन करना
- गुरुत्वीय तरंगों का संसूचन करना
- प्रक्षेपणास्त्र रक्षा प्रणाली की प्रभावकारिता का संसूचन करना
- हमारी संचार प्रणालियों पर सौर प्रज्वाल (सोलर फ्लेयर) के प्रभाव का अध्ययन करना

**IAS, 2017**

2. LASIK (लेज़र असिस्टेड इन सिटु केरटोमिल्यूसिस) क्रियाविधि दृष्टि सुधार हेतु लोकप्रिय हो रही है। इस सदर्भ में निम्नलिखित में से कौन-सा एक कथन सही नहीं है?

- LASIK क्रियाविधि नेत्र अपवर्तन दोषों का संशोधन करने के काम आती है।

(b) यह क्रियाविधि कॉर्निया के आकार में स्थायी परिवर्तन ले आती है।

(c) यह क्रियाविधि चश्मे अथवा कॉन्टैक्ट लेंसों पर व्यक्ति की निर्भरता को घटा देती है।

(d) यह क्रियाविधि किसी भी उम्र के व्यक्ति पर की जा सकती है।

**IAS, 2010**

3. लेज़र के सदर्भ में निम्नलिखित में से कौन-सा/से कथन सत्य हैं?

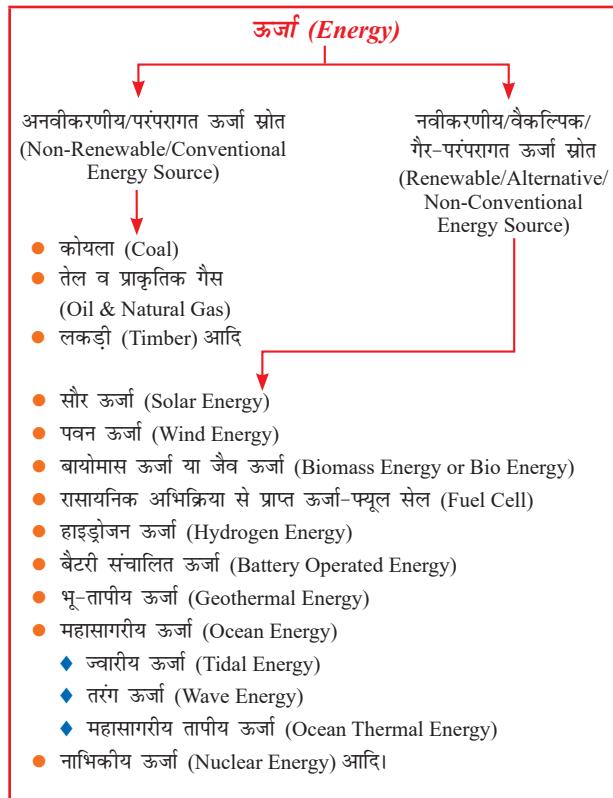
- मोनोक्रोमेटिक होने के कारण लेज़र उच्च निर्देशात्मक होता है तथा लंबी दूरी तक बिना विचलन के प्रसारित हो सकता है।
- लेज़र में सूक्ष्म तरंगें (Microwaves) पैदा होती हैं और जो मैग्नेटिक लेविटेशन टेक्नोलॉजी के सिद्धांत पर कार्य करती हैं।
- लेज़र किरणें प्रकृति में पाई जाती हैं; इसे अक्रिय गैसों, द्रवों व अर्द्धचालकों से प्राप्त नहीं किया जा सकता।

## सामान्य परिचय (General Introduction)

ऊर्जा आर्थिक विकास और जीवन-स्तर बेहतर बनाने का एक आवश्यक साधन है। ऊर्जा संसाधनों का विकास किसी देश के औद्योगिक विकास का सूचक होता है। उच्च ऊर्जा उत्पादन और उसकी उचित खपत को सुनिश्चित कर किसी देश में आर्थिक पिछड़ेपन, कुपोषण एवं अशिक्षा आदि समस्याओं का समाधान किया जा सकता है।

प्रकृति (Nature) द्वारा हमें विभिन्न रूपों में ऊर्जा प्रदान की गई है। ऊर्जा के पारंपरिक स्रोत (कोयला, पेट्रोलियम, लकड़ी, चारकोल, खनिज तेल, प्राकृतिक गैस आदि) अति महत्वपूर्ण हैं, इस तथ्य से इनकार नहीं किया जा सकता, तथापि ऊर्जा के गैर-पारंपरिक स्रोतों (सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, ज्वारीय ऊर्जा, भू-तापीय ऊर्जा, बायोगैस, परमाणु ऊर्जा, शेल गैस आदि) पर भी ध्यान देने की आवश्यकता महसूस की जा रही है। इससे एक और जहाँ ऊर्जा की मांग एवं आपूर्ति के बीच का अंतर कम हो जाएगा, वहाँ दूसरी ओर पारंपरिक ऊर्जा स्रोतों का संरक्षण होगा, पर्यावरण पर दबाव कम होगा, प्रदूषण नियंत्रित होगा, ऊर्जा लागत कम होगी और प्रत्यक्ष-अप्रत्यक्ष रूप से सामाजिक जीवन स्तर में भी सुधार हो पाएगा। वर्तमान में देश में ऊर्जा सुलभता की दिशा में महत्वपूर्ण योगदान के लिये परमाणु ऊर्जा (नाभिकीय ऊर्जा) को लगातार बढ़ावा दिया जा रहा है। ध्यातव्य है कि नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय, नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा से संबंधित सभी मामलों के लिये संघीय स्तर पर नोडल मंत्रालय है।

## ऊर्जा स्रोतों का वर्गीकरण (Classification of Energy Sources)



## अनवीकरणीय/परंपरागत ऊर्जा स्रोत (Non-Renewable/Conventional Energy Source)

परंपरागत या अनवीकरणीय ऊर्जा स्रोत वे ऊर्जा स्रोत होते हैं, जो प्रकृति में सीमित मात्रा में मौजूद होते हैं। जिस गति से इन ऊर्जा स्रोतों का दोहन किया जाता है, उस गति से प्रकृति में इनका निर्माण नहीं हो पाता। जीवाशम ईंधन, जैसे- कोयला, तेल, पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस परंपरागत ऊर्जा स्रोतों के कुछ उदाहरण हैं। प्रकृति में मौजूद पेड़-पौधे और मृत जानवर ही हजारों-लाखों वर्षों में भारी दबाव और ऊष्मा के चलते विघटित होकर जीवाशम ईंधनों में बदल जाते हैं, जैसे-

- कोयला (Coal)
- तेल व प्राकृतिक गैस (Oil & Natural Gas)

## प्राथमिक ऊर्जा स्रोत (Primary Energy Sources)

जीवाशम ईंधन (कोयला, पेट्रोलियम, प्राकृतिक गैस), सौर, पवन, नदियों का जल, भू-ताप, न्यूक्लियर (यूरेनियम) ईंधन आदि प्राथमिक ऊर्जा स्रोत कहलाते हैं, क्योंकि ये प्राकृतिक तौर पर सुलभ हैं और ऊर्जा प्रदान करते हैं तथा अन्य कृत्रिम विधियों द्वारा इन्हें उपयोग के लिये बनाया जाता है।

## द्वितीयक ऊर्जा स्रोत (Secondary Energy Sources)

प्राथमिक ऊर्जा स्रोतों के रूपांतरण से जो भी ऊर्जा स्रोत प्राप्त होते हैं, उन्हें द्वितीयक ऊर्जा स्रोत कहा जाता है, उदाहरण- विद्युत एक द्वितीयक ऊर्जा स्रोत है जिसे प्राथमिक ऊर्जा स्रोतों के रूपांतरण से बनाया जाता है।

# 11

## स्वास्थ्य (Health)

### सामान्य परिचय (General Introduction)

विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार, स्वास्थ्य सिर्फ रोग या दुर्बलता की अनुपस्थिति ही नहीं बल्कि एक पूर्ण शारीरिक, मानसिक और सामाजिक खुशहाली की स्थिति है। रोग की अनुपस्थिति एक वांछनीय स्थिति है लेकिन यह स्वास्थ्य को पूर्णतया परिभाषित नहीं करता है। वास्तव में अच्छे स्वास्थ्य की कल्पना समग्र स्वास्थ्य का नाम है जिसमें शारीरिक स्वास्थ्य, मानसिक स्वास्थ्य, बौद्धिक स्वास्थ्य, आध्यात्मिक स्वास्थ्य और सामाजिक स्वास्थ्य शामिल हैं।

स्वस्थ लोग रोज़मरा की गतिविधियों से निपटने के लिये और किसी भी परिवेश के मुताबिक अपना अनुकूलन करने में सक्षम होते हैं परंतु जब व्यक्ति शरीर में किसी भी पदार्थ की कमी या अधिकता, या अनुपस्थिति के कारण अपनी पूरी क्षमता के अनुसार कार्य न कर पाए तो उसे रोग की स्थिति कहते हैं।

### रोग के कारण (Causes of Disease)

मानव शरीर में किसी भी पदार्थ की कमी या अधिकता या अनुपस्थिति रोग का कारण बनता है और इन्हें रोग के कारकों के रूप में परिभाषित किया जाता है। रोग कारक मुख्य रूप से पाँच प्रकार के होते हैं-

- जैविक कारक:** इसमें वायरस, बैक्टीरिया, कवक, प्रोटोजोआ, हेल्मन्थस इत्यादि शामिल हैं।
- पौष्टिक कारक:** इसमें खनिज, विटामिन्स, प्रोटीन्स और कार्बोहाइड्रेट्स शामिल हैं।
- रासायनिक कारक:** इसमें यूरिया, यूरिक एसिड, हॉर्मोन्स, एंजाइम्स, बीजाणु, पराग इत्यादि शामिल हैं।
- भौतिक कारक:** इसमें ताप, दाढ़, आर्द्रता, ध्वनि, विकिरण इत्यादि शामिल हैं।
- यांत्रिक कारक:** इसमें दुर्घटना, चोट, गिरना इत्यादि को शामिल किया जाता है।

### रोग का कीटाणु सिद्धांत (Germ Theory of Disease)

रोग अनेक सूक्ष्म जीवों तथा हानिकारक पदार्थों से उत्पन्न होते हैं। रॉबर्ट कोच ने प्रमाणित किया कि पशुओं में होने वाला एंथ्रेक्स रोग सूक्ष्मजीवी जीवाणुओं द्वारा होता है। यह जीवाणु एंथ्रेक्स था। रॉबर्ट कोच का यही सिद्धांत रोग का कीटाणु सिद्धांत कहलाता है। मानव रोग मुख्यतः दो वर्गों में विभाजित किये जाते हैं-

**1. जन्मजात रोग:** क्रोमोसोम की संख्या में परिवर्तन अथवा जीन उत्परिवर्तन के कारण विभिन्न तरह की अनियमितताएँ जीन में पाई जाती हैं, जो वंशानुगत होती हैं। ये रोग गर्भावस्था तथा जन्म के समय से ही जीवों के शरीर में विद्यमान रहते हैं, जैसे- स्किल सेल एनीमिया, रंग वर्णधाता, रंजकहीनता, क्लाइनफेल्टर्स सिंड्रोम, टरनर सिंड्रोम, डाउन्स सिंड्रोम, हीमोफीलिया, हृदय के विकार आदि।

**2. उपर्जित रोग:** ये रोग जन्म के बाद तथा जीवन काल के दौरान शरीर में उत्पन्न होते हैं। उपर्जित रोग दो प्रकार के होते हैं-  
1. संक्रामक रोग 2. असंक्रामक रोग।

### संक्रामक रोग (Infectious or Communicable Disease)

ऐसे रोग जीवों में एक-दूसरे के संपर्क में आने पर फैलते हैं। ये रोग हानिकारक सूक्ष्म जीवों, जैसे- जीवाणु, विषाणु, प्रोटोजोआ, कवक आदि से फैलते हैं।

- जीवाणु (Bacteria) जनित रोग:** टिटनेस, सिफलिस, हैजा, डिप्टीरिया, काली खाँसी, प्लेग, निमोनिया, कॉलरा, गोनोरिया, क्षय रोग, टायफाइड, कोढ़ आदि।
- विषाणु (Virus) जनित रोग:** रेबीज या हाइड्रोफोबिया, चेचक, छोटी माता, खसरा, पोलियो, हेपेटाइटिस, एड्स, इबोला, इंसेफलाइटिस, चिकनगुनिया, डेंगू, रूबेला, गलसुआ आदि।
- प्रोटोजोआ (Protozoa) जनित रोग:** मलेरिया, पेचिस, पायरिया, कालाजार, निद्रा रोग आदि।
- कृमिजन्य (Worm) जनित रोग:** फाइलेरिया, टीनिएसिस, एस्क्रियोसिस आदि।

### एड्स (AIDS : Acquired Immuno Deficiency Syndrome)

यह रोग HIV (Human Immuno Deficiency Virus) के कारण होता है। इस रोग में रोगी की रोग प्रतिरोधक क्षमता धीरे-धीरे कम होती जाती है। जिसका कारण यह है कि ये वायरस रोगी की प्रतिरक्षा प्रणाली के लिये ज़िम्पेदार T लिम्फोसाइट श्वेत रक्त कोशिकाओं (WBCs) को नष्ट करते हैं। इस रोग का प्रसार असुरक्षित यौन संबंध बनाने, संक्रमित व्यक्ति का रक्त अन्य व्यक्ति को चढ़ाने और प्लेसेंटा के संपर्क से हो सकता है। लसिका पर्व (Lymph Node) में सूजन, स्मृति का लोप, रात्रि में पसीना आना आदि इस रोग के प्रमुख लक्षण हैं।

- HIV के जाँच के लिये ELISA (Enzyme-Linked Immuno-sorbent Assay) टेस्ट किया जाता है।

# 12

## विविध (Miscellaneous)

### बौद्धिक संपदा अधिकार (Intellectual Property Rights)

#### बौद्धिक संपदा (Intellectual Property)

साहित्य, संगीत, चित्र, डिज़ाइन, कला, खोज, आविष्कार इत्यादि के क्षेत्रों में किसी व्यक्ति या व्यक्तियों के समूह (संस्था) द्वारा जो कुछ सृजन किया जाए उसे बौद्धिक संपदा (Intellectual Property) की श्रेणी में रखते हैं। अतः इसे मानव-मस्तिष्क के उत्पाद के रूप में देखा जा सकता है। विश्व बौद्धिक संपदा संगठन (WIPO) ने बौद्धिक संपदा को निम्नलिखित रूप में श्रेणीबद्ध किया है-

- (i) साहित्यिक, कलात्मक और वैज्ञानिक कृत्य।
- (ii) कलाकारों, फोटोग्राफ और प्रसारण का प्रदर्शन/उपलब्धियाँ।
- (iii) मानव उद्यम के सभी क्षेत्रों के आविष्कार।
- (iv) वैज्ञानिक खोज
- (v) औद्योगिक डिज़ाइन
- (vi) ट्रेडमार्क, सर्विस मार्क और चार्टियर नाम और डिज़ाइनीकरण।
- (vii) अन्यायपूर्ण प्रतिस्पर्धा के विरुद्ध संरक्षण

उपर्युक्त में से श्रेणी (i) और श्रेणी (ii) को कॉपीराइट तथा संबद्ध अधिकारों के अंतर्गत रखा गया है जबकि श्रेणी (iii) से श्रेणी (vii) को औद्योगिक संपदा के अंतर्गत रखा गया है।

#### बौद्धिक संपदा अधिकार (Intellectual Property Rights-IPR)

किसी व्यक्ति या व्यक्तियों द्वारा किये गए किसी सृजन के महनजार उस व्यक्ति या उन व्यक्तियों को प्रदान किये गए अधिकार बौद्धिक संपदा अधिकार कहलाते हैं। इस अधिकार से यह आशय है कि वह व्यक्ति या वे व्यक्ति स्वयं द्वारा किये गए सृजन का एक निश्चित समय तक विशिष्ट उपयोग करने के अधिकारी होते हैं।

#### बौद्धिक संपदा अधिकार के प्रकार-

बौद्धिक संपदा अधिकार को सामान्यतः दो भागों में विभाजित किया जाता है-

- (i) कॉपीराइट- लेखकों, कलाकारों के कार्य
- (ii) औद्योगिक संपदा अधिकार
  - ◆ पेटेंट- उत्पादन प्रेरणा से संरक्षा
  - ◆ ट्रेडमार्क- विशेष चिह्नों की संरक्षा

#### ट्रिप्स (TRIPS) के अंतर्गत बौद्धिक संपदा अधिकारों का विभाजन

ट्रिप्स समझौते में बौद्धिक संपदा अधिकार को सात भागों में विभाजित किया गया-

- (i) कॉपीराइट (सर्वाधिकार) एवं संबद्ध अधिकार
- (ii) पेटेंट
- (iii) ट्रेडमार्क
- (iv) भौगोलिक संकेत
- (v) औद्योगिक डिज़ाइन
- (vi) इंटिग्रेटेड सर्किट
- (vii) ट्रेड सीक्रेट्स (Trade Secrets)

#### कॉपीराइट (Copyright)

कॉपीराइट द्वारा किसी साहित्यिक कृति अथवा कलाकृति (जैसे पुस्तकों एवं लेखन कार्य, संगीतमय कृति, पैट्रिया, मूर्तिकला, कंप्यूटर प्रोग्राम एवं फिल्म) को लेखक/निर्माता के पूरे जीवनकाल सहित उसकी मृत्यु के बाद के निश्चित वर्षों तक संरक्षित किया जाता है। कॉपीराइट की समय सीमा सभी देश अपने अनुसार निर्धारित करते हैं। उदाहरणार्थ- कनाडा में यह सीमा संबद्ध व्यक्ति की मृत्यु के बाद 50 वर्षों तक रखी गई है, जबकि अमेरिका और ब्रिटेन में इसे 70 वर्षों तक। भारत में कॉपीराइट एवं संबद्ध अधिकारों के ज़रिये कार्यक्रम प्रस्तुतकर्ताओं (जैसे-अभिनेता, गायक एवं संगीतकार), साउंड रिकॉर्डिंगकर्ता और ब्रॉडकास्टिंग संगठनों के अधिकारों को भी संरक्षित किया जाता है। कॉपीराइट और संबद्ध अधिकारों द्वारा संरक्षण का सामाजिक उद्देश्य सृजनात्मक कार्यों को प्रोत्साहित करना और पुरस्कृत करना है।

#### पेटेंट (Patent)

किसी व्यक्ति या उद्यम द्वारा किये गए आविष्कार या खोजों या उस व्यक्ति या उद्यम द्वारा किये गए प्रक्रियागत विकास से संबद्ध कानूनी संरक्षण को 'पेटेंट' के अंतर्गत रखा जाता है।

आविष्कार को प्रोत्साहन देने के लिये पेटेंट कानून के तहत सीमित समय तक संरक्षण दिया जाता है। सामान्य रूप से देखा जाए तो प्रतीत होता है कि पेटेंट और कॉपीराइट के लिये समान उद्देश्य से संरक्षण दिया जाता है। जबकि वास्तव में पेटेंट कानून का उद्देश्य एवं इससे संबंधित भावना कॉपीराइट के अनुरूप नहीं होती है।

कॉपीराइट के तहत सृजनात्मकता को प्रोत्साहित किया जाता है और सृजन के तुरंत बाद से ही संरक्षण प्रारंभ हो जाता है, भले ही इस सृजन कार्य को सार्वजनिक किया गया हो या नहीं। कॉपीराइट की गई सामग्री एक बार सार्वजनिक रूप से सामने आती है तो इस सामग्री के संबंध में



सागर संपदा

- सागर निधि (TDV):** यह भारत के जलयान बेड़े का सबसे उन्नत और आधुनिक स्तर का आईस-क्लास अनुसंधान जलयान है। इसमें 30 वैज्ञानिकों के लिये जगह है और यह समुद्र में 45 दिनों तक अनुसंधान गतिविधियाँ संपन्न कर सकता है। इसके संचालन का जिम्मा राष्ट्रीय समुद्र प्रौद्योगिकी संस्थान, चेन्नई के पास है। सागर निधि को भारत की अनुसंधान जलयान निर्माण क्षमता का प्रमाण माना जा सकता है। हालाँकि इसके निर्माण में भारत को इटली से सहयोग प्राप्त हुआ।



सागर निधि

- सागर मंजूषा (BTB):** यह देश में विकसित पहला बहुउद्देशीय अनुसंधान जलयान है, जिसका डिजाइन भारतीय मरीटाइम विश्वविद्यालय, विशाखापत्तनम ने तैयार किया है तथा इसका निर्माण हिंदुस्तान शिप्पार्ड लिमिटेड, विशाखापत्तनम ने किया। इसके संचालन का जिम्मा राष्ट्रीय अंटार्कटिका एवं समुद्री अनुसंधान केंद्र, गोवा के पास है। 2006 में इसे अधिगृहीत किया गया। सागर मंजूषा विभिन्न प्रकार की उच्च स्तरीय सुविधाओं से युक्त है। उदाहरण के लिये, जलयान में 6000 मीटर की घिरनी है, जिससे पोर्टेबल वैज्ञानिक उपकरणों को लॉन्च किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त, 800 मीटर की एक अन्य घिरनी है, जिससे भिन्न-भिन्न गहराइयों पर पानी के नमूने एकत्र किये जा सकते हैं। यह समुद्र में 20 दिनों तक टिक सकता है।



सागर मंजूषा

- सागर पूर्वी और सागर पश्चिमी (CRV):** इन दोनों तटीय अनुसंधान जलयानों के संचालन का कार्य राष्ट्रीय अंटार्कटिका एवं समुद्री अनुसंधान केंद्र, गोवा कर रहा है। इन अनुसंधान जलयानों में 6 वैज्ञानिकों के लिये स्थान है और ये समुद्री अन्वेषण का कार्य 10 दिनों तक कर सकते हैं। इन अनुसंधान जलयानों का विकास स्वयं महासागर विकास विभाग के अंतर्गत तटीय प्रदूषण और तटीय सर्वेक्षणों के उद्देश्य से किया गया। ये जलयान भी विगत 10 वर्षों से अधिक समय से कार्यरत थे, इसलिये वर्तमान में इनके स्थान पर दो अन्य तटीय अनुसंधान जलयानों के अधिग्रहण का प्रस्ताव है। ये प्रस्तावित जलयान अधिक गहरे अन्वेषण कार्यों में समर्थ होंगे। समुद्र से औषधि, विशिष्ट आर्थिक क्षेत्रों में बेथीमेट्रिक सर्वेक्षण, भूमिगत अन्वेषण प्रणाली आदि कार्यों के लिये इनका उपयोग किया जाएगा।



सागरपूर्णी

- सिंधु संकल्प (FORV):** इस जलयान को मूल रूप से जापान की सरकार ने मत्स्य प्रशिक्षण उद्देश्य से तैयार किया था। राष्ट्रीय महासागरीय संस्थान, गोवा तथा कोच्चि, मुंबई और विशाखापत्तनम स्थित इसके क्षेत्रीय केंद्रों के गहन संयुक्त प्रयासों के फलस्वरूप इसे अनुसंधान जलयान में परिवर्तित किया गया। यह 30 दिनों तक समुद्र में अन्वेषण कार्य कर सकता है और इसमें 14 वैज्ञानिकों के लिये स्थान है।



सिंधु संकल्प

- सागर सुकृति (CRV):** सागर सुकृति तटीय अनुसंधान जलयान है। राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान, गोवा द्वारा इसका अधिग्रहण भी वर्ष 1990 में मत्स्य प्रशिक्षण जलयान के रूप में किया गया तथा बाद में इसे बंगाल की खाड़ी और अरब सागर में महासागरीय अनुसंधान और सर्वेक्षण कार्यों के लिये अनुसंधान जलयान में परिवर्तित कर दिया गया।



घर बैठे IAS/PCS की  
संपूर्ण तैयारी करने के लिये

आपका स्वागत है

## Drishti Learning App

पर



GET IT ON  
Google Play

अपने एंड्रॉयड फोन पर आज ही इंस्टॉल करें

### ऐप की विशेषताएँ

- टीम दृष्टि द्वारा दी जाने वाली सभी सुविधाएँ एक ही मंच पर।
- ऑनलाइन, पेनड्राइव मोड में कक्षाएँ उपलब्ध।
- प्रिलिम्स और मेन्स की टेस्ट सीरीज़ भी ऐप के माध्यम से उपलब्ध।
- सभी पुस्तकें, मैगजीन, डिस्ट्रेंस लर्निंग प्रोग्राम के नोट्स देखने व मंगवाने की सुविधा।

### ऑनलाइन कोर्स की विशेषताएँ

- घर बैठे देश के सर्वोत्कृष्ट अध्यापकों से पढ़ने की सुविधा।
- अब दिल्ली या किसी बड़े शहर जाकर पढ़ने की मजबूरी नहीं।
- IAS और PCS के कोर्स उपलब्ध।
- ऑनलाइन कोर्स करने के बाद, क्लासरूम कोर्स में प्रवेश लेने पर शुल्क में विशेष छूट।
- हर क्लास अपनी सुविधा से 3 बार देखने की सुविधा।
- उत्तर लिखकर चेक कराने तथा संदेह-समाधान की व्यवस्था भी शीघ्र उपलब्ध।
- कई विषयों के कोर्स ऑनलाइन और पेनड्राइव मोड में भी उपलब्ध।

# दृष्टि पब्लिकेशन्स की प्रमुख पुस्तकें



641, 1st Floor, Dr. Mukherji Nagar, Delhi-9

Ph.: 011-47532596, 87501 87501

Website: [www.drishtiias.com](http://www.drishtiias.com)

E-mail: [bookteam@groupdrishti.com](mailto:booksteam@groupdrishti.com)

ISBN 978-81-947225-0-2



9 788194 722502

मल्ट्य : ₹ 360