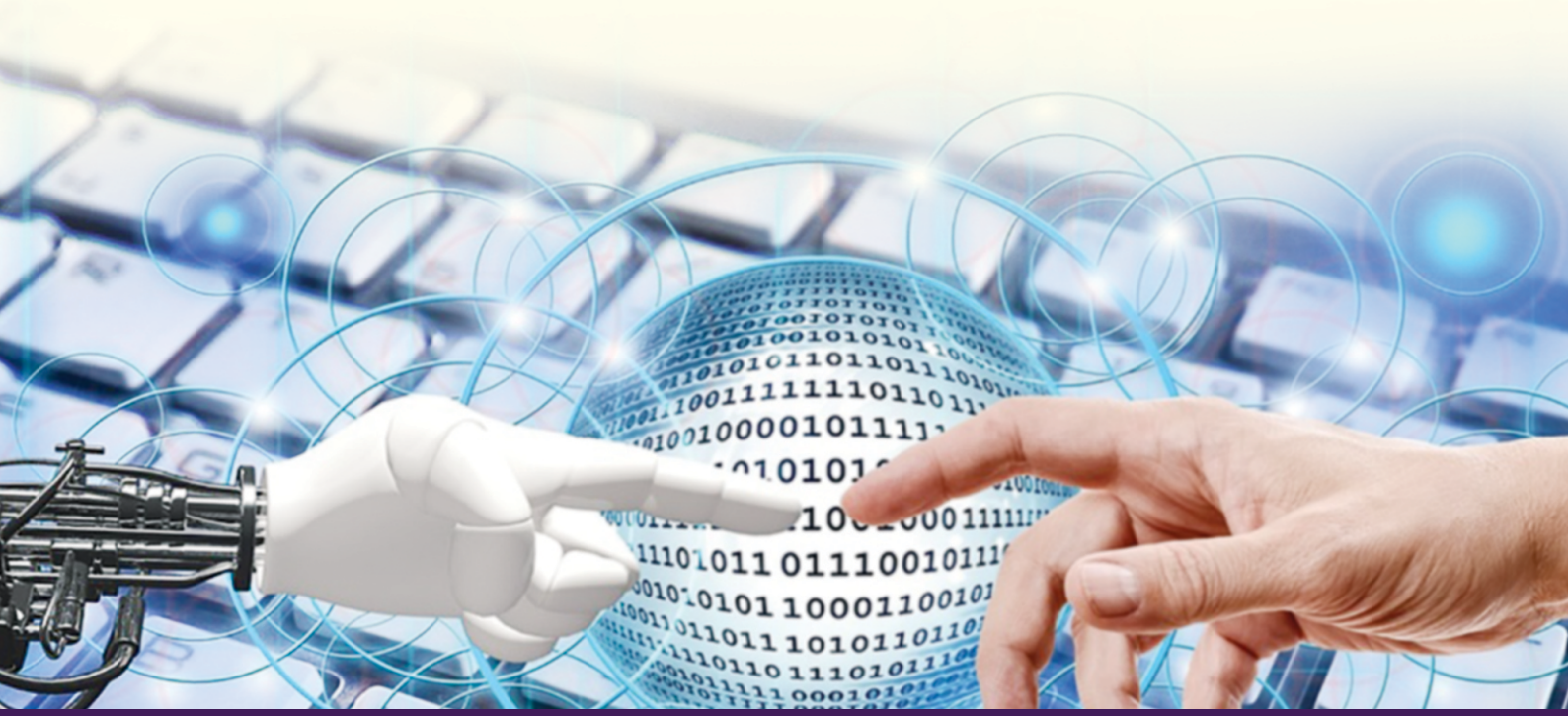
Think IAS...

दृष्टि The Vision

Think Drishti

छत्तीसगढ़ लोक सेवा आयोग (CGPSC)

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी



दूरस्थ शिक्षा कार्यक्रम (Distance Learning Programme)

Code: CGPM20

छत्तीसगढ़ लोक सेवा आयोग (CGPSC)

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

641, प्रथम तल, डॉ. मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष : 8750187501, 011-47532596
टोल फ्री : 1800-121-6260
Web : www.drishtiIAS.com
E-mail : online@groupdrishti.com

पाठ्यक्रम, नोट्स तथा बैच संबंधी updates निरंतर पाने के लिये निम्नलिखित पेज को "like" करें
www.facebook.com/drishtithevisionfoundation
www.twitter.com/drishtiias

CGPCS DLP विषय सूची (Contents)

1. जैव प्रौद्योगिकी		**5–70**
1.1	जैव प्रौद्योगिकी की विभिन्न तकनीकें	10
1.2	क्लोनिंग	26
1.3	स्तंभ कोशिका	30
1.4	मानव जीनोम परियोजना	33
1.5	फॉरेंसिक जैव प्रौद्योगिकी	40
1.6	जैव प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग	46
1.7	सूक्ष्मजीव विज्ञान	61
2. बौद्धिक संपदा अधिकार		**71–93**
2.1	कॉपीराइट और संबंधित अधिकार	72
2.2	औद्योगिक संपदा अधिकार	74
3. अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी		**94–145**
3.1	भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम	95
3. 2	प्रक्षेपण यान प्रौद्योगिकी	107
3. 3	भारत के विभिन्न उपग्रह	114
4. नैनो प्रौद्योगिकी		**146–163**
4.1	कुछ महत्त्वपूर्ण नैनो उत्पाद	148
4.2	नैनो प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग	152
4.3	नैनो तकनीक से जुड़ी जोखिम और स्वास्थ्य पर दुष्प्रभाव	156
4.4	भारत में नैनो प्रौद्योगिकी	158
4.5	भारत में नैनो प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में प्रगति/प्रमुख उपलब्धियाँ	161
5. रोबोटिक्स		**164–180**
5.1	रोबोट के प्रमुख घटक	164
5.2	रोबोट का वर्गीकरण	165

5.3	रोबोटिक्स के अनुप्रयोग	167
5.4	भारत में रोबोटिक्स	171
5.5	रोबोटिक्स से संबंधित नैतिक बहस	173
5.6	कृत्रिम बुद्धिमत्ता	174
5.7	कृत्रिम बुद्धिमत्ता के लाभ	175
5.8	कृत्रिम बुद्धिमत्ता के दोष	175
5.9	भारत में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस की संभावनाएँ	176
5.10	त्रि-आयामी मुद्रण तकनीक	178
6. रक्षा प्रौद्योगिकी		**181–213**
6.1	प्रतिरक्षा प्रौद्योगिकी के विभिन्न आयाम	181
6.2	प्रमुख मिसाइलें	184
6.3	रासायनिक एवं जैविक हथियार	205
6.4	रक्षा नीति तथा रक्षा से जुड़े सरकारी क्षेत्र के उपक्रम	207
6.5	रक्षा प्रौद्योगिकी से संबंधित प्रमुख अंतर्राष्ट्रीय संधियाँ व संगठन	209
7. लेज़र प्रौद्योगिकी		**214–223**
7.1	उद्दीप्त उत्सर्जन	214
7.2	लेज़र प्रकाश के गुण	215
7.3	भारत में लेज़र प्रौद्योगिकी	220

अध्याय
1

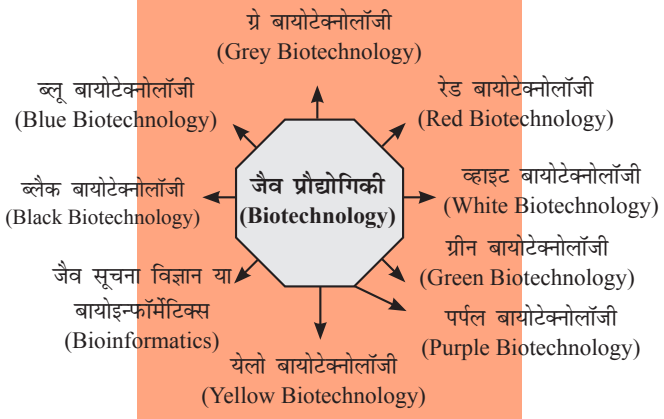
जैव प्रौद्योगिकी (Biotechnology)

'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 अभिसमय, 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।

हज़ारों 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 एंज़ाइमों 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 आनुवंशिक 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 परखनली 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 की शाखाएँ *(Branches of Biotechnology)*



- **रेड बायोटेक्नोलॉजी:** यह जैव प्रौद्योगिकी का चिकित्सा के क्षेत्र में प्रयोग है, जैसे- जीन के स्तर पर फेरबदल करके आनुवंशिक उपचार करना। इसके अंतर्गत एंटीबायोटिक दवाओं के उत्पादन में इसका प्रयोग किया जाता है।
- **व्हाइट बायोटेक्नोलॉजी:** औद्योगिक उत्पादन एवं प्रक्रियाओं में जैव प्रौद्योगिकी का अनुप्रयोग, जैसे- औद्योगिक उत्पादों का नई तकनीकों के प्रयोग से कम कीमत पर उत्पादन करना शामिल है।

प्लास्टिक प्रदूषण का नियंत्रण

- पर्यावरण में फैलाते जा रहे प्लास्टिक को नियंत्रित करने के लिये हमें प्रभावी राजनीतिक तथा आर्थिक उपायों की आवश्यकता है ताकि इस विराट समस्या को जल्द-से-जल्द टाला जा सके।
- हमें प्लास्टिक का प्रयोग कम-से-कम करना होगा और प्लास्टिक को पूर्णत: बंद करने की नीति के बजाय हमें उसके पुनर्चक्रण को प्रोत्साहित करना होगा।
- हमें एक ऐसे कानूनी रूप से बाध्यकारी समझौते को अपनाने की आवश्यकता है जो मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल (Montreal Protocol) तथा पेरिस समझौते (Paris Agreement) की तरह एकमात्र समझौता हो तथा किसी अन्य पर आश्रित नहीं हो, एक ऐसा प्रोटोकॉल जो प्लास्टिक के व्यावसायिक तथा घरेलू प्रयोग को सीमित करता हो।

परीक्षोपयोगी महत्त्वपूर्ण तथ्य

- जीन अभिव्यक्ति वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा एक जीन की जानकारी का उपयोग कार्यात्मक जीन के उत्पाद के संश्लेषण में की जाती है।
- जीन साइलेंसिंग का अर्थ जीन की अभिव्यक्ति को रोकने से है। इसका अर्थ यह हुआ कि प्रोटीन की प्रति (Copy) जीन के स्तर पर नहीं बननी होती है।
- जीन अभियांत्रिकी के अंतर्गत जीन का संकरण (Hybridization), संलयन (Fusion), प्रतिलोपन (Inversion) एवं स्थानांतरण (Transfer) किया जाता है।
- चिकित्सा जगत में इस तकनीक को स्पिंडल ट्रांसफर/प्रोन्यूक्लियर ट्रांसफर विधि के नाम से जाना जाता है। इस तकनीक में तीन लोगों के डीएनए के मिश्रण का इस्तेमाल किया जाता है। इस तकनीक को थ्री-पर्सन बेबी या थ्री-पैरेंट बेबी भी कहा जाता है।

बहुविकल्पीय प्रश्न

1. नार्को (Narco) शब्द का प्रथम प्रयोग किसके द्वारा किया गया?
   (a) जे. स्टीफन हॉर्सल (b) स्टीफन हॉकिंग्स
   (c) रिचर्ड ब्लॉ (d) एम.स्वामीनाथन
2. पॉलिग्राफ टेस्ट क्या है?
   (a) झूठ पकड़ने वाली मशीन
   (b) कैंसर का इलाज करने वाली मशीन
   (c) डेंगू की जाँच मशीन
   (d) इनमें से कोई नहीं
3. कौन-सा देश थ्री पैटेंट बेबी टेक्नोलॉजी को कानूनी तौर पर मान्यता प्रदान करने वाला पहला देश है?
   (a) ब्रिटेन (b) भारत
   (c) अमेरिका (d) पाकिस्तान
4. नेशनल सेंटर फॉर सेल साइंस (NCCS) कहाँ पर स्थित है?
   (a) हैदराबाद
   (b) पुणे
   (c) लखनऊ
   (d) इलाहाबाद
5. सेरोगेसी एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें-
   (a) हाइड्रोजन से हीलियम का निर्माण होता है।
   (b) प्लास्टिक प्रदूषण को कम किया जाता है।
   (c) कोई नि:संतान दंपति संतान सुख की प्राप्ति कर सकता है।
   (d) इनमें से कोई नहीं

उत्तरमाला

1. (a) 2. (a) 3. (a) 4. (b) 5. (c)

अति लघुउत्तरीय प्रश्न (उत्तर लगभग 30 शब्दों में दीजिये)

1. जीनोम पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये।
2. मानवीय क्लोनिंग क्या है?

लघुउत्तरीय प्रश्न (उत्तर लगभग 60 शब्दों में दीजिये)

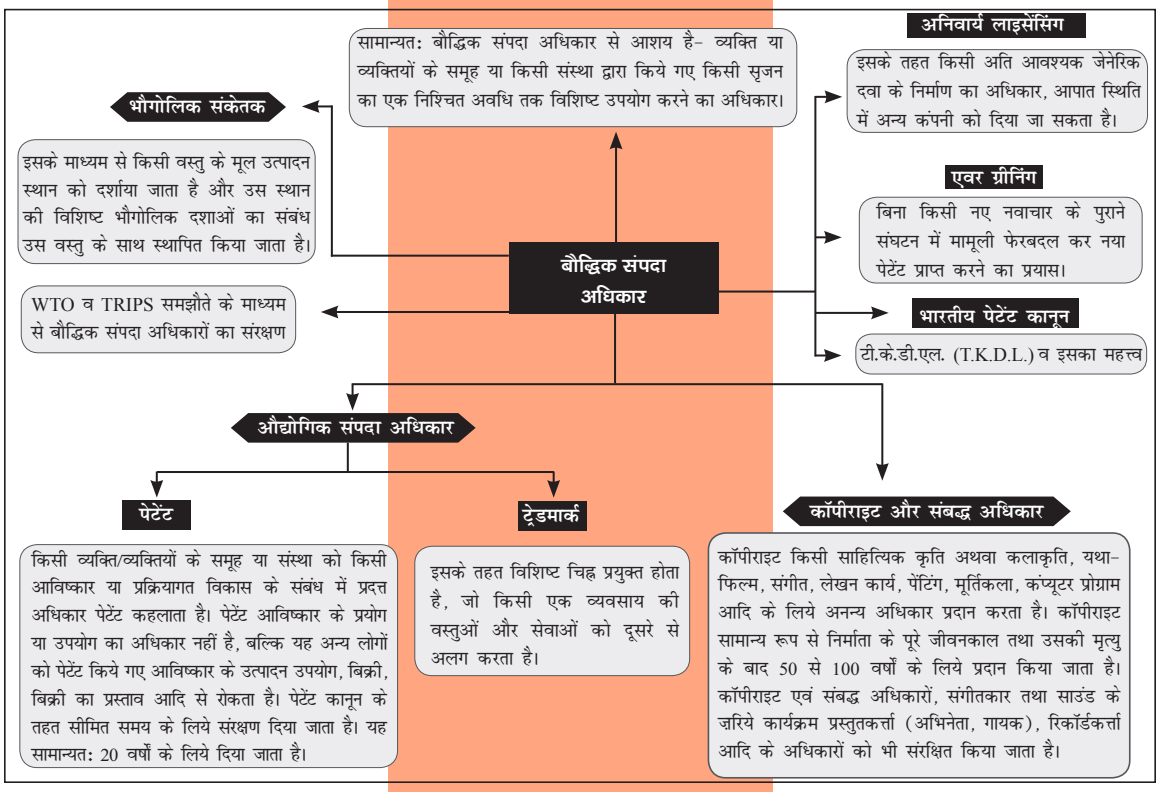
1. 'जैव-हस्ताक्षर' से आप क्या समझते हैं? संक्षेप में चर्चा कीजिये।

दीर्घउत्तरीय प्रश्न (उत्तर लगभग 100/125/175 शब्दों में दीजिये)

1. मानव जीनोम परियोजना के उद्देश्यों एवं वर्तमान उपलब्धियों को स्पष्ट कीजिये।
2. भारत के प्रौद्योगिकीय विकास के लिये 'चिकित्सीय जैव प्रौद्योगिकी' और 'जैव इंजीनियरी' किस प्रकार उपयोगी हैं?

अध्याय
2

बौद्धिक संपदा अधिकार
(Intellectual Property Rights)



- बौद्धिक संपदा से तात्पर्य है मनुष्य के मस्तिष्क द्वारा उत्पादित कृतियाँ, आविष्कार, साहित्यिक व कलात्मक कार्य, चित्र, डिज़ाइन, नाम, प्रतीक आदि जिनका व्यावसायिक प्रयोग किया जाता है।
- दूसरे शब्दों में, बौद्धिक संपदा अधिकार से आशय है- व्यक्ति या व्यक्तियों के समूह या किसी संस्था द्वारा किये गए किसी सृजन के मद्देनज़र उस व्यक्ति या व्यक्तियों के समूह या संस्था को प्रदान किया गया अधिकार। इस अधिकार के तहत संबंधित व्यक्ति, समूह या संस्था को स्वयं द्वारा किये गए सृजन का एक निश्चित अवधि तक विशिष्ट उपयोग का अधिकार होता है।
- उल्लेखनीय है कि देशज और स्थानीय स्तर पर किये गए नवाचार और सृजनात्मक कार्य भी बौद्धिक संपदा के अंतर्गत माने जाते हैं। चूँकि, ये पारंपरिक प्रकृति के समझे जाते हैं, इसलिये इन्हें पूरी तरह बौद्धिक संपदा प्रणाली द्वारा संरक्षण नहीं मिल पाता है। बौद्धिक संपदा के अंतर्गत सूचनाओं और जानकारियों से संबद्ध वैसे विषय सम्मिलित किये जाते हैं, जो पूरे विश्व में किसी भी स्थान पर एक ही समय में असीमित प्रतियों में रूपांतरित किये जा सकते हों। संपदा संरक्षण उन प्रतियों से संबद्ध नहीं होता है, बल्कि उनमें निहित सूचना या जानकारी से संबद्ध होता है।

विश्व बौद्धिक संपदा संगठन (WIPO) ने बौद्धिक संपदा को निम्नलिखित रूप में श्रेणीबद्ध किया है-

(i) साहित्यिक, कलात्मक और वैज्ञानिक कृत्य।

(ii) कलाकारों, फोनोग्राम और प्रसारण का प्रदर्शन/उपलब्धियाँ।

अध्याय
4

नैनो प्रौद्योगिकी
(Nano Technology)

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 हज़ार 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 भौतिकविद् रिचर्ड पी. फेनमैन (Richard P. Feynman) द्वारा की गई थी, जिन्होंने नैनो टेक संबंधी अपना लोकप्रिय व्याख्यान 'देयर इज प्लेंटी ऑफ रूम एट द बॉटम' 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 कमिंग एरा ऑफ नैनो टेक्नोलॉजी' के द्वारा अत्यधिक 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 गर्ड बिन्निंग तथा हेनरिक रोहरेर को संयुक्त रूप से वर्ष 1986 में भौतिकी का नोबेल पुरस्कार प्रदान किया गया था।

नोटः 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 ज़्यादा क्रियाशील होगा।

अध्याय
5

रोबोटिक्स (Robotics)

'रोबोटिक्स' विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी की एक शाखा है जिसके अंतर्गत रोबोट के डिज़ाइन, 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 'आरयूआर' (Rossum's Universal Robots) में किया था। इस नाटक का प्रदर्शन प्राग (Prague) में किया गया था।

'रोबोटिक्स' शब्द का पहली बार प्रयोग आइज़क 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 शोधकर्त्ता 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।

5.1 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 आवाज़ों को पहचान लेता है। उन्नत रोबोट्स में तापमान और दाब का पता करने के लिये थर्मामीटर 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 ऍक्सलेरोमीटर (Accelerometer) और मैग्नेटोमीटर (Magnetometer) भी लगे होते हैं।

अध्याय
6

रक्षा प्रौद्योगिकी
(Defence Technology)

भारत सरकार, भारत तथा इसके प्रत्येक हिस्से की रक्षा हेतु उत्तरदायी है। वह इस ज़िम्मेदारी को रक्षा मंत्रालय के माध्यम से बखूबी निभाती है। रक्षा मंत्रालय के अंतर्गत निम्नलिखित चार 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. पूर्वसैनिक कल्याण विभाग (Department of Ex-Servicemen Welfare)

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

1. प्रतिरक्षा प्रौद्योगिकी के विभिन्न आयाम
2. प्रतिरक्षा नीति और प्रतिरक्षा से जुड़े अनुसंधान संस्थान
3. प्रतिरक्षा प्रौद्योगिकी से संबंधित प्रमुख अंतर्राष्ट्रीय समझौते और संगठन

6.1 प्रतिरक्षा प्रौद्योगिकी के विभिन्न 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 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 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)

अध्याय
7

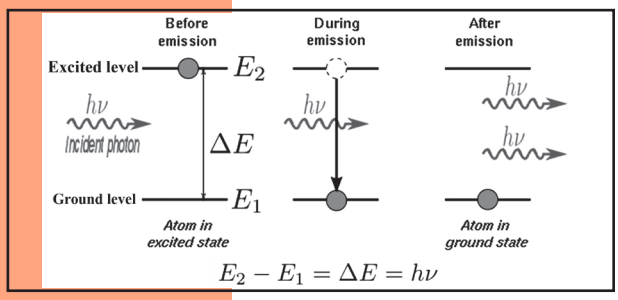
लेज़र प्रौद्योगिकी
(Laser Technology)

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।

7.1 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 प्लाज़्मा 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।

डी.एल.पी. बुकलेट्स की विशेषताएँ

- आयोग के नवीनतम पैटर्न पर आधारित अध्ययन सामग्री।
- पैराग्राफ, बुलेट फॉर्म, सारणी तथा फ्लोचार्ट का उपयुक्त समावेश।
- विषयवस्तु की सरलता, प्रामाणिकता तथा परीक्षा की दृष्टि से उपयोगिता पर विशेष ध्यान।
- प्रत्येक अध्याय के अंत में विगत वर्षों में पूछे गए एवं संभावित प्रश्नों का समावेश।

Website : www.drishtiIAS.com
E-mail : online@groupdrishti.com

DrishtiIAS

YouTube Drishti IAS

drishtiias

drishtithevisionfoundation

641, First Floor, Dr. Mukherjee Nagar, Delhi-110009
Phones : 011-47532596, +91-8130392354, 813039235456