Think
IAS...

दृष्टि
The Vision

Think
Drishti

मध्य प्रदेश लोक सेवा आयोग (MPPSC)

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

(भाग–1)

दूरस्थ शिक्षा कार्यक्रम *(Distance Learning Programme)*

Code: MPPM19

मध्य प्रदेश लोक सेवा आयोग (MPPSC)

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

(भाग–1)

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

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

MPPCS **DLP**

विषय सूची (Contents)

1. जैव प्रौद्योगिकी	**5-58**
1.1 सामान्य परिचय	5
1.2 जैव प्रौद्योगिकी की विभिन्न तकनीकियाँ	9
1.3 क्लोनिंग	26
1.4 स्तंभ कोशिका	30
1.5 मानव जीनोम परियोजना	33
1.6 फॉरेंसिक जैव प्रौद्योगिकी	38
1.7 कृषि के क्षेत्र में जैव प्रौद्योगिकी	43
1.8 पशुपालन के क्षेत्र में जैव प्रौद्योगिकी	50
1.9 सूक्ष्मजीव विज्ञान	52
2. बौद्धिक संपदा अधिकार	**59-75**
2.1 सामान्य परिचय	59
2.2 कॉपीराइट और संबद्ध अधिकार	65
2.3 औद्योगिक संपदा अधिकार	67
3. नैनो प्रौद्योगिकी	**76-91**
3.1 नैनो प्रौद्योगिकी की विभिन्न विधियाँ	76
3.2 नैनो प्रौद्योगिकी के संभावित लाभ तथा हानियाँ	77
3.3 नैनो प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग	78
3.4 भारत में नैनो प्रौद्योगिकी	80
3.5 भारत में नैनो प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में प्रगति	82
3.6 नैनो इलेक्ट्रॉनिक्स में उत्कृष्टता के केंद्र तथा उनकी परियोजनाएँ	84
3.7 नैनो प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में नए उत्पाद तथा विकास	85

4. अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी	**92-174**
4.1 कक्षा	92
4.2 प्रक्षेपण यान प्रौद्योगिकी	93
4.3 उपग्रह	102
4.4 अंतरिक्ष कार्यक्रम के अन्य आयाम	118
4.5 अंतरिक्ष कचरा	120
4.6 भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान कार्यक्रम	124
4.7 भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के विभिन्न क्षेत्रों में महत्त्व	128
4.8 अंतरिक्ष मिशन	133
4.9 स्पेस टेलीस्कोप	139
4.10 अंतरिक्ष कार्यक्रमों से संबंधित समसामयिक मुद्दे	142
5. रक्षा प्रौद्योगिकी	**175-208**
5.1 प्रतिरक्षा प्रौद्योगिकी के विभिन्न आयाम	176
5.2 रासायनिक एवं जैविक हथियार	195
5.3 रक्षा नीति तथा रक्षा से जुड़े अनुसंधान संगठन	196
5.4 अंतर्राष्ट्रीय रक्षा समझौते और संधियाँ	202
6. विज्ञान एवं तकनीकी का सामाजिक एवं आर्थिक विकास में अनुप्रयोग	**209-216**

अध्याय
1

जैव प्रौद्योगिकी (Biotechnology)

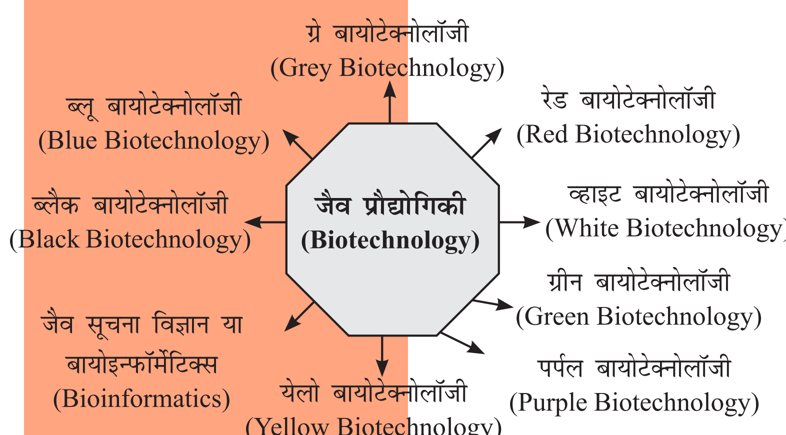
1.1 सामान्य परिचय *(General Introduction)*

जैव विविधता पर संयुक्त राष्ट्र अभिसमय 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, पुनर्प्रयोज्य जीन प्रौद्योगिकी, अप्लायड प्रतिरक्षा तकनीक, औषधीय चिकित्सा का विकास तथा डायग्नोस्टिक जाँच आदि सम्मिलित होने लगे हैं।

जैव प्रौद्योगिकी (बायोटेक्नोलॉजी) में 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: पात्रे (इन विट्रो) निषेचन द्वारा परखनली शिशु का निर्माण, जीन का संश्लेषण एवं उपयोग, डीएनए टीके का निर्माण या दोषयुक्त जीन का सुधार; ये सभी जैव प्रौद्योगिकी के ही भाग हैं।

यूरोपीय जैव प्रौद्योगिकी संघ (ई.एफ.बी.) के अनुसार–'नए उत्पादों तथा सेवाओं के लिये, प्राकृतिक विज्ञान व जीव कोशिकाओं व उसके अंग तथा आणविक अनुरूपों का समायोजन ही जैव प्रौद्योगिकी है।'

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 उत्पादन कम कीमत पर करना शामिल है।
- **ग्रीन बायोटेक्नोलॉजी:** जैव प्रौद्योगिकी का पौधों एवं वनस्पतियों (कृषि के क्षेत्र में) में प्रयोग इसके अंतर्गत आता है। यह सामान्यत: पादप जैव प्रौद्योगिकी (Plant Biotechnology) के नाम से भी जाना जाता है। ट्रांसजेनिक (पराजीवी) पौधों या फसलों का विकास जो अधिक उत्पादन के साथ-साथ प्रतिकूल परिस्थितियों में भी जीवित रह सकें, इसमें शामिल है।

पाश्च्युरीकरण (Pasteurization)
72ºC तापमान पर 15 सेकेंड तक दूध को गर्म करने (पुनः 5ºC तक ठंडा करने) पर उसके जीवाणु नष्ट हो जाते हैं एवं दूध के गुणों का ह्रास नहीं होता। यही 'पाश्च्युरीकरण' कहलाता है।
होम पाश्च्युरीकरण (Home Pasteurization)
यह 63ºC तापमान पर 30 मिनट तक दूध को गर्म कर जीवाणुओं की नष्ट करने की प्रक्रिया है। यह भारत (खासकर गाँवों) में बहुत लोकप्रिय है।
निर्जीवीकरण (Sterilization)
इसमें दूध को बंद कंटेनर में लगातार 15 मिनट के लिये 115ºC तापमान पर या कम से कम 1 Sec. के लिये 130ºC पर गर्म करते हैं। परंतु इससे दूध के गुणों में कमी आ जाती है।

जैव संवेदक *(Bio-Sensors)*

जैव संवेदक विश्लेषण से संबंधित तकनीक है, जिसके द्वारा किसी जैव पदार्थ की मदद से किसी विलयन में दिये गए पदार्थ की मात्रा का विश्लेषण किया जाता है। जैव संवेदक के दो अवयव होते हैं: (i) जैविक अवयव (ii) भौतिक अवयव।

भौतिक अवयव अथवा संवेदक कार्बन इलेक्ट्रोड, ऑक्सीजन इलेक्ट्रोड व आयन-संवेदनशील इलेक्ट्रोड हो सकते हैं, जबकि जैविक अवयव एंज़ाइम अथवा हॉर्मोन, न्यूक्लिक एसिड अथवा पूरी कोशिका ही हो सकते हैं।

जैव संवेदक के उपयोग

- पर्यावरण प्रदूषण, विशेषकर जल प्रदूषण मापने में।
- ग्लूकोज़-संश्लेषक के रूप में।
- किडनी रोगियों में रक्त-यूरिया और गर्भधारण का पता लगाने के लिये ह्यूमन कोरिओनिक गोनाडोट्रोपिन, (Human Chorionic Gonadotropin) गुर्दा फेल होने के बाद क्रिटिनिन कंसंट्रेशन, रक्त में हेपेटाइटिस एंटीजन आदि के मापन में।
- कुछ विकसित देशों द्वारा सेना के लिये हानिकारक गैसों, रासायनिक युद्ध एजेंटों तथा माइक्रो ऑर्गेनिज़्म का पता लगाने के लिये जैव संवेदकों के उपयोग पर विचार किया जा रहा है।
- खाद्य पदार्थों के रंग तथा स्वाद को मापने के लिये।

बायो-रेमेडिएशन *(Bio-Remediation)*

बायो रेमेडिएशन एक ऐसी तकनीक है, जिसमें सूक्ष्म जीवों (Micro Organism) का प्रयोग कर पर्यावरणीय प्रदूषकों को कम करने या रोकने का कार्य किया जाता है। इसके अंतर्गत पर्यावरण से प्रदूषकों को दूर करने के साथ-साथ प्रदूषित जगहों को उनके पूर्व रूप में लाया जाता है तथा भविष्य में होने वाले प्रदूषण की रोकथाम की जाती है।

यह तकनीक मुख्यत: इस आधार पर कार्य करती है कि सूक्ष्म जीवों में जैविक यौगिकों को नष्ट करने की असीमित क्षमता होती है। अनुसंधान के तौर पर बायो रेमेडिएशन का व्यापक रूप से प्रयोग मरुस्थलीकरण को रोकने, वैश्विक जलवायु परिवर्तन को कम करने एवं पदार्थों के जीवन चक्र को उनके प्राकृतिक रूप में बनाए रखने के लिये किया जा रहा है। साथ ही इस दिशा में ऐसे सूक्ष्म जीवों के विकास पर बल दिया जा रहा है, जो मरुस्थलीकरण की प्रक्रिया को विपरीत दिशा में मोड़ने में सहायता करें।

परीक्षोपयोगी महत्त्वपूर्ण तथ्य

- डीएनए एक न्यूक्लिक अम्ल है जो प्रोटीन के साथ मिलकर क्रोमोसोम की संरचना बनाता है।
- आरएनए मुख्य रूप से प्रोटीन निर्माण की प्रक्रिया में भाग लेता है।
- जीन अभियांत्रिकी के अंतर्गत जीन का संकरण (Hybridization), संलयन (Fusion), प्रतिलोपन (Inversion) एवं स्थानांतरण किया जाता है।

- पुनर्संयोजी डीएनए का सर्वप्रथम उपयोग इंटरफेरॉन, हार्मोन एवं इंसुलिन जैसे चिकित्सकीय प्रोटीन के उत्पादन में किया गया।
- बायो रेमेडिएशन का व्यापक रूप से प्रयोग मरुस्थलीकरण को रोकने, वैश्विक जलवायु परिवर्तन को कम करने एवं पदार्थों के जीवन चक्र को उनके प्राकृतिक रूप में रखने के लिये किया जा रहा है।
- टोटीपोटेंट स्तंभ कोशिकाओं से प्लेसेंटा सहित शरीर की सभी कोशिकाओं का संवर्द्धन किया जा सकता है।
- देश में प्रथम स्टेम सेल बैंक स्थापित करने वाली संस्था क्रायोसेल है।
- मानव जीनोम में डीएनए के क्षार युग्म में होते हैं।
- पॉलिग्राफिक टेस्ट झूठ पकड़ने वाली तकनीक है जिसमें आदमी की बातचीत के कई ग्राफ एक साथ बनते हैं और इससे हर संभावित झूठ पकड़ने की कोशिश की जाती है।
- नार्को परीक्षण के दौरान सोडियम पेंटोथॉल, सोडियम एमेटल, इथेनॉल आदि को डिस्टिल्ड जल के साथ मिलाया जाता है।
- इंटरफेरॉन वायरस संक्रमित कोशिकाओं द्वारा उत्पादित वे प्रोटीन होते हैं जो अन्य स्वस्थ कोशिकाओं को विषाणु से सुरक्षा प्रदान करते हैं।
- वर्ष 1982 में भारत सरकार द्वारा 'राष्ट्रीय जैव प्रौद्योगिकी' बोर्ड की स्थापना की गई।
- वर्ष 1986 में भारत सरकार के विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय में एक अलग जैव प्रौद्योगिकी विभाग की स्थापना की गई।

बहुविकल्पीय प्रश्न

1. NDRI करनाल (हरियाणा) के वैज्ञानिकों ने निम्नलिखित में से किस जानवर का दूसरा क्लीन विकसित किया?
MPPCS (Pre) 2012
(a) भेड़ (b) भैंस
(c) गाय (d) बकरा

2. डीएनए की संरचना निम्नलिखित पदार्थों में से किससे संबंधित नहीं है?
(a) नाइट्रोजन क्षार (b) फॉस्फोरिक अम्ल
(c) अमीनो अम्ल (d) शर्करा

3. निम्नलिखित में से कौन जेनेटिक कोड में शामिल नहीं है?
(a) थायमीन (b) पेंटोज शुगर
(c) गुआनीन (d) साइटोसीन

4. बायो-रेमेडिएशन तकनीकी के प्रयोग द्वारा निम्नलिखित में कौन-सा कार्य संभव है?
(a) थेराप्यूटिक क्लोनिंग में
(b) मानव शरीर में नई कोशिकाओं के निर्माण में
(c) माइक्रो ऑर्गेनिज़्म का पता लगाने में
(d) मरुस्थलीकरण को रोकने में

5. विश्व में पहला ऐसा संस्थान जहाँ स्टेम सेल को 'माइक्रो-इंजेक्शन तकनीक' द्वारा प्रत्यारोपित किया गया:
(a) बनारस हिंदू विश्वविद्यालय
(b) हार्वर्ड विश्वविद्यालय
(c) एम्स
(d) आई.आई.टी. मुंबई

6. नार्को टेस्ट के दौरान डिस्टिल्ड जल के साथ निम्नलिखित में से क्या मिलाया जाता है?
(a) इथेनॉल (b) सोडियम क्लोराइड
(c) पोटैशियम (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं।

7. बीटी कपास में आनुवंशिक परिवर्तन के लिये किस बैक्टीरिया का प्रयोग में लाया जाता है।
(a) सालमोनेला टाइफी
(b) फिफर्स बेसिलस
(c) बेसिलस थूरिनजिनेसिस
(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

8. गोल्डेन राइस को किस विटामिन की भरपूर मात्रा के लिये तैयार किया गया है?
(a) विटामिन सी (b) विटामिन डी
(c) विटामिन ई (d) विटामिन ए

9. खमीर एक उदाहरण है:
(a) जीवाणु का (b) कवक का
(c) विषाणु का (d) शैवाल का

10. झूठ का पता लगाने वाला यंत्र किस नाम से जाना जाता है?
(a) पोलीग्राफ (b) पाइरोमीटर
(c) गाइरोस्कोप (d) काइमोग्राफ

11. डीएनए अंगुलिछापन और नैदानिक शोध केंद्र अवस्थित है:
(a) पुणे में (b) नई दिल्ली में
(c) हैदराबाद में (d) कोलकाता में

12. निम्नलिखित में से कौन से सूक्ष्मजीवी, जैव उर्वरक के रूप में प्रयोग होते हैं?
    (a) सायनो बैक्टीरिया (b) प्रोटोजोओ
    (c) विषाणु (d) उपरोक्त में से कोई नही

13. खाद्य फसलों में नाइट्रोजन स्थिरीकरण के लिये नीफ जीन (Nif Gene) को प्रविष्ट कराया जाता है। यह जीन निम्नलिखित में से किसकी क्लोनिंग से प्राप्त होता है?
    (a) राइज़ोबियम मेलीलोटी (b) बेसीलस थूरिनजीनसिस
    (c) राइज़ोपस (d) राइज़ोपोरा

14. मानव उपभोग के लिये लाइसेंस प्राप्त करने वाला पहला जीएम खाद्य है:
    (a) जीएम सोयाबीन (b) बीटी बैंगन
    (c) फ्लेवर सेवर टमाटर (d) जीएम सरसों

15. माइटोकॉण्ड्रियल डीएनए तकनीक को मान्यता देने वाला विश्व का प्रथम राष्ट्र है:
    (a) ब्रिटेन
    (b) मैक्सिको
    (c) संयुक्त राज्य अमेरिका
    (d) चीन

उत्तरमाला

1. (b) 2. (c) 3. (b) 4. (d) 5. (c) 6. (a) 7. (c) 8. (d) 9. (b) 10. (a)
11. (c) 12. (a) 13. (a) 14. (c) 15. (a)

अति लघुउत्तरीय प्रश्न (उत्तर एक या दो पंक्तियों में दीजिये)

(a) पाश्चुरीकरण **M.P.P.C.S. (Mains) 2018**

(b) किन्हीं दो जैविक कीटनाशी के वैज्ञानिक नाम लिखिये। **M.P.P.C.S. (Mains) 2018**

(c) जैविक खेती **M.P.P.C.S. (Mains) 2017**

(d) सुनहरा चावल **M.P.P.C.S. (Mains) 2017**

(e) डीएनए अँगुली छाप **M.P.P.C.S. (Mains) 2017**

(f) क्लोन **M.P.P.C.S. (Mains) 2015**

(g) जीनोम **M.P.P.C.S. (Mains) 2014**

(h) डीएनए फिंगरप्रिंटिंग क्या होती है? **M.P.P.C.S. (Mains) 2014**

(i) स्टेम सेल

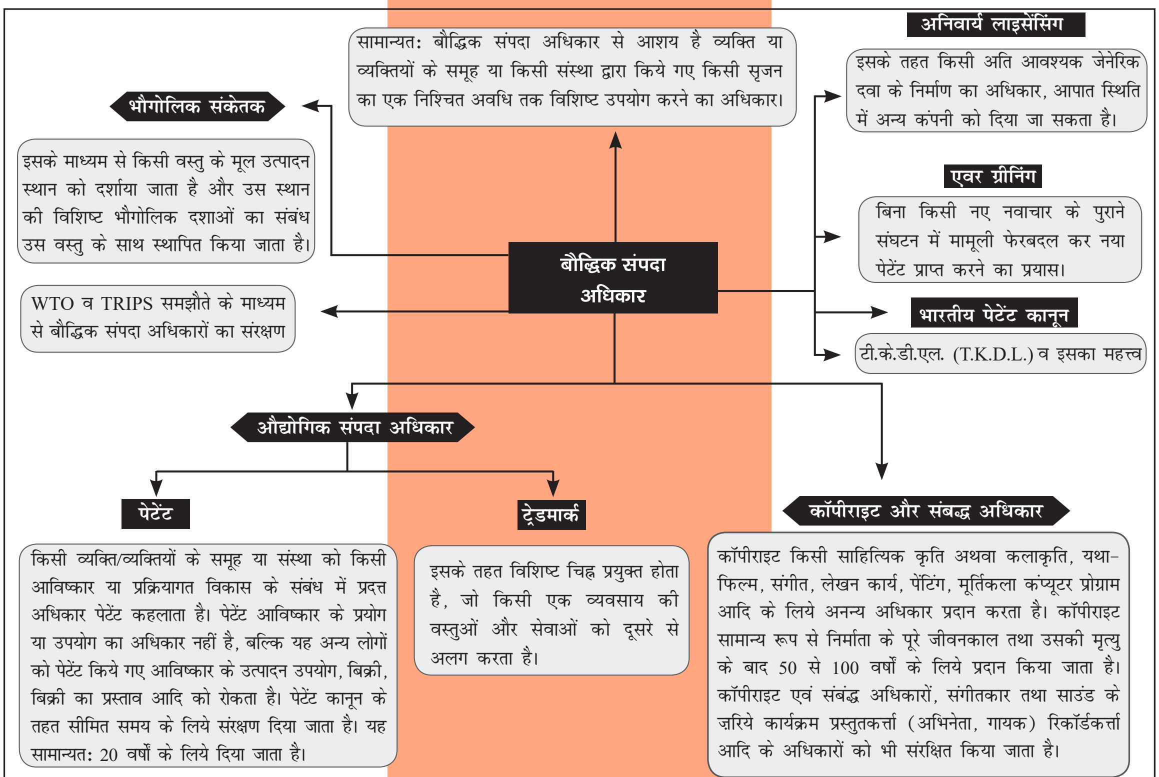
(j) टर्मिनेटर जीन

लघु व दीर्घउत्तरीय प्रश्न (उत्तर लगभग 100 या 300 शब्दों में दीजिये)

1. विधि विज्ञान से क्या तात्पर्य है? विधि विज्ञान में कीटो की भूमिका समझाइये। **(100 शब्द) M.P.P.C.S. (Mains) 2018**
2. जैव प्रौद्योगिकी एवं सामाजिक विकास। **(100 शब्द) M.P.P.C.S. (Mains) 2017**
3. कृषि में जैव टेक्नोलॉजी के अनुप्रयोग की संक्षिप्त जानकारी दीजिये। **(100 शब्द) M.P.P.C.S. (Mains) 2016**
4. जीन चिकित्सा क्या है? इसके लाभ तथा सीमाओं को बताइये।
5. क्लोनिंग से आप क्या समझते हैं? इससे होने वाले नुकसान की चर्चा करें।
6. स्टेम सेल से आप क्या समझते हैं? इसकी उपयोगिता की चर्चा करें।
7. मानव जीनोम एडिटिंग क्या है? इससे संभावित खतरों को बताइये।

अध्याय 2

बौद्धिक संपदा अधिकार (Intellectual Property Rights)



2.1 सामान्य परिचय *(General Introduction)*

- 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।

अध्याय
3

नैनो प्रौद्योगिकी (Nano Technology)

नैनो आकार 1 से 100 नैनो मीटर (10^{-7} मीटर से 10^{-9} मीटर) के पदार्थों के अध्ययन व उनसे जुड़ी तकनीकों को नैनो प्रौद्योगिकी के अंतर्गत माना जाता है, परंतु वैज्ञानिकों का एक वर्ग इसे 'नैनो विज्ञान' कहता है तथा नैनो प्रौद्योगिकी की अधिक सूक्ष्म परिभाषा प्रस्तुत करते हुए इसे नैनो आकार के कणों को व्यवस्थित व नियंत्रित तरीके से जोड़कर ऐच्छिक आकार व कार्यक्षमता की वस्तु के निर्माण से संबंधित तकनीक मानता है। वर्तमान में पहली परिभाषा ही अधिक स्वीकार्य है।

विभिन्न उत्पादों के निर्माण के लिये नैनो तकनीक के विकास का प्रयास केवल आकारगत भिन्नता का मामला नहीं है बल्कि इसके मूल में गुणात्मक भिन्नता है। नैनो स्केल पर पदार्थ के भौतिक, रासायनिक व जैविक गुण परमाणु या अणु स्तर पर पदार्थ के गुणों या पदार्थ की व्यापक मात्रा (Bulk Matter) के गुणों से भिन्न होते हैं। उदाहरण के लिये- तांबा, जो कि अपारदर्शी है, नैनो स्तर पर पारदर्शी हो जाता है तथा सोना जिसे सामान्यत: अक्रिय धातु माना जाता है, नैनो स्तर पर आदर्श उत्प्रेरक की भूमिका निभाता है।

नैनो प्रौद्योगिकी में प्रयुक्त पदार्थों का लघु आकार तकनीक के स्तर पर अनेक चुनौतियाँ प्रस्तुत करता है। नैनो स्तर पर पदार्थ सीधे मापन करने के लिये बहुत छोटे हैं। पारमाणविक आकार के पदार्थों के मापन के लिये गणितीय विधियों का सहारा लिया जाता है, परंतु नैनो पदार्थ उन विधियों द्वारा मापन के लिये बहुत बड़े हैं। नैनो स्तर के पदार्थों का उत्पादन, उन पर नियंत्रण, नैनो पदार्थ की इच्छित मात्रा को एक सतह से उठाकर दूसरी सतह से जोड़ना नैनो उत्पादों के निर्माण से जुड़ी मुख्य समस्याएँ हैं।

इन समस्याओं के समाधान के लिये कई उपकरणों का विकास किया गया है तथा कुछ अन्य उपकरणों की अभिकल्पना की गई है। एटॉमिक फोर्स माइक्रोस्कोप तथा स्कैनिंग टनलिंग माइक्रोस्कोप के निर्माण से परमाणु स्तर पर सतहों की इमेजिंग आसान हुई है। नैनो स्तर के पदार्थों को इच्छित आकार देने के लिये फैब्रिकेटर तथा असेंबलर की अभिकल्पना की गई है और इनका विकास किया जा रहा है। फैब्रिकेटर स्वतंत्र अणुओं को इच्छित आकार प्रदान करेंगे।

3.1 नैनो प्रौद्योगिकी की विभिन्न विधियाँ *(Different Methods of Nano Technology)*

'टॉप-डाउन' व 'बॉटम-अप' तकनीक *(Top-Down and Bottom-up Technology)*

नैनो प्रौद्योगिकी के अंतर्गत पदार्थों के नैनो स्तर पर निर्माण के लिये इच्छित आकार-प्रकार वाले अपेक्षित पदार्थ की आवश्यकता होती है, जिसके लिये टॉप-डाउन एवं बॉटम-अप तकनीकों का प्रयोग किया जाता है।

टॉप-डाउन तकनीक के अंतर्गत यांत्रिक प्रक्रियाओं द्वारा वृहत् संरचनाओं पर नैनो स्तरीय उत्पादों का निर्माण किया जाता है और इसके लिये किसी पदार्थ के छोटे-छोटे टुकड़ों को निरीक्षण या प्रेक्षण के माध्यम से इच्छित आकार में लाया जाता है। इस तकनीक की सबसे बड़ी चुनौती यह है कि नैनो स्तर पर संरचनाओं के निर्माण में पर्याप्त सटीकता का ध्यान रखना पड़ता है। वहीं बॉटम-अप तकनीक में नैनो स्तर पर जैव और अजैव संरचनाओं का निर्माण कार्य किया जाता है तथा इसके लिये तकनीक के माध्यम से लघुतम उप-इकाइयों (अणु या परमाणु) को एक-एक करके जोड़कर एक बड़ी संरचना का निर्माण किया जाता है।

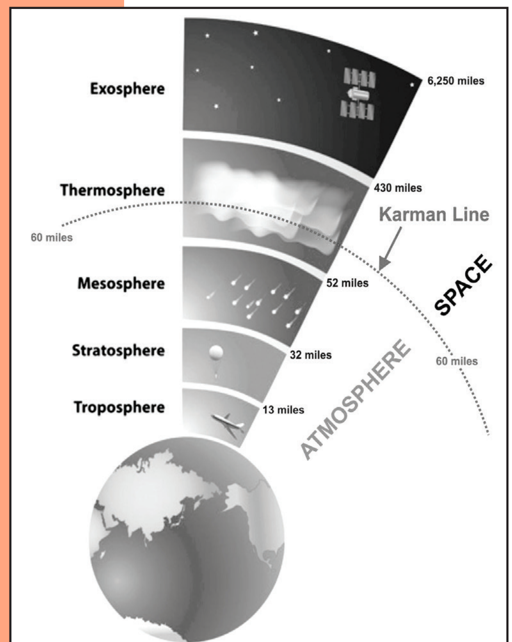
वर्तमान में नैनो प्रौद्योगिकी का विकास मुख्यत: टॉप-डाउन क्रियाविधि के द्वारा हुआ है। बॉटम-अप तकनीक की चर्चा अभी सैद्धांतिक स्तर पर ही है, परंतु अपने पूर्ण विकास स्तर पर बॉटम-अप तकनीक नैनो उत्पादों के स्वचालित उत्पादन में सक्षम हो जाएगी।

नैनो तकनीक एक सामान्य प्रयोजन प्रौद्योगिकी (General Purpose Technology) है। विद्युत तथा कंप्यूटर की तरह यह जीवन के हर क्षेत्र को प्रभावित करेगी। इसके प्रयोग से उत्पाद की गुणवत्ता तथा उत्पादन प्रक्रिया दोनों का उन्नयन होगा।

अध्याय 4

अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी (Space Technology)

अंतरिक्ष व अंतरिक्ष तकनीक से संबंधित विषयों के अंतर्गत पृथ्वी के बाह्य वायुमंडल के चारों ओर विद्यमान स्थान, खगोलीय पिंड, इनके अध्ययन के लिये आवश्यक तकनीकें तथा अंतरिक्ष आधारित तकनीकें सम्मिलित हैं। अंतरिक्ष तकनीक के अंतर्गत मुख्य रूप से कृत्रिम उपग्रह, प्रक्षेपण यान प्रौद्योगिकी तथा अन्य सहायक प्रौद्योगिकी (एंटेना, दूरदर्शी आदि) सम्मिलित हैं।



कारमन रेखा (Karman Line)

समुद्र तल से 100 किमी. ऊपर काल्पनिक रेखा को 'कारमन रेखा' कहते हैं। यह रेखा आमतौर पर पृथ्वी के वायुमंडल और बाहरी अंतरिक्ष के बीच की सीमा का प्रतिनिधित्व करती है। कारमन रेखा किसी देश के वायु क्षेत्र में राजनीतिक सीमा का निर्धारण करता है। इस रेखा के ऊपर अंतरिक्ष में किसी राष्ट्र का अधिकार नहीं है। यह संपूर्ण मानव समुदाय की संपत्ति है।

4.1 कक्षा *(Orbit)*

कक्षा, पृथ्वी या किसी खगोलीय पिंड के चारों ओर वह वृत्तीय पथ, जिसमें उपग्रह परिक्रमा करते हैं। कृत्रिम उपग्रहों को कुछ निश्चित कक्षाओं में स्थापित किया जाता है। पृथ्वी से दूरी, उपग्रह द्वारा पृथ्वी का चक्कर लगाने में लिया गया समय तथा उपग्रह की कक्षा के झुकाव के आधार पर इन कक्षाओं का वर्गीकरण किया गया है। प्रमुख कक्षाएँ इस प्रकार हैं:

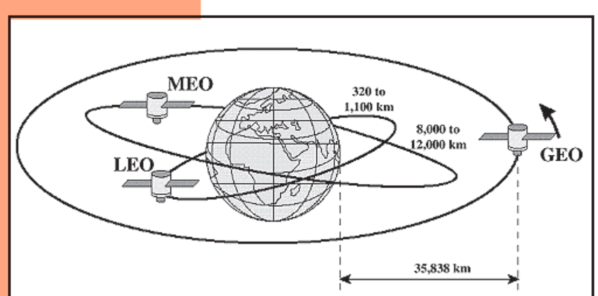
उपग्रहों की कक्षाएँ *(Orbits of Satellites)*

खगोलीय पिंड के आधार पर

- **भू-केंद्रित कक्षा (Geo-Centric Orbit):** पृथ्वी की कक्षा।
- **सूर्य केंद्रित कक्षा (Helio-Centric Orbit):** सूर्य की कक्षा।
- **चंद्र कक्षा (Lunar Orbit):** चंद्रमा की कक्षा।
- **मंगल कक्षा (Mars Orbit):** मंगल ग्रह की कक्षा।

ऊँचाई के आधार पर

- निम्न भू-कक्षा (Low Earth Orbit, L.E.O):
  - ऊँचाई 200-2000 किमी. (Approx)
  - सुदूर संवेदी उपग्रह को स्थापित किया जाता है।
- मध्यम भू-कक्षा (Middle Earth Orbit, M.E.O):
  - ऊँचाई- 200-20,000 किमी. (Approx)
  - वैश्विक नौवहन प्रणाली उपग्रह को स्थापित किया जाता है।



अध्याय
5

रक्षा प्रौद्योगिकी (Defence Technology)

भारत द्वारा प्रतिरक्षा 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।

ब्रिटिशकालीन भारत में श्रीरंगपट्टनम के युद्ध (1792) में टीपू सुल्तान द्वारा हज़ारों की संख्या में रॉकेटनुमा प्रक्षेपास्त्रों के प्रयोग के साक्ष्य मिलते हैं। ये रॉकेटनुमा संरचनाएँ बाँस या स्टील के भाले के साथ, गनपाउडर, नोजल और इग्नाइटर्स युक्त आयरन चैंबर्स को जोड़कर बनाई गई थीं। टीपू सुल्तान की सेना द्वारा प्रक्षेपास्त्रों के रूप में प्रयुक्त इन रॉकेटों की मारक दूरी लगभग 1 किमी. तक बताई जाती है। हालाँकि, इतनी दूरी पर प्रयोग किये जाने पर ये सटीक लक्ष्य को भेदने में एकदम कुशल नहीं थे, किंतु युद्ध के दौरान घातक हथियार के रूप में सफल सिद्ध होते थे।

वर्तमान स्थिति

टीपू सुल्तान के रॉकेटनुमा प्रक्षेपास्त्र

भारत में प्रतिरक्षा प्रौद्योगिकी की वर्तमान विकसित अवस्था भारत के 'समन्वित निर्देशित प्रक्षेपास्त्र विकास कार्यक्रम (Integrated Guided Missile Development Programme–IGMDP)' की देन है। भारत ने घरेलू मिसाइल प्रणालियों को विकसित और डिज़ाइन करने हेतु समग्र रूप से अपनी रणनीतिक आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए वर्ष 1983 में डॉ. ए.पी.जे. अब्दुल कलाम के नेतृत्व में एक महत्त्वाकांक्षी कार्यक्रम 'समन्वित निर्देशित प्रक्षेपास्त्र विकास कार्यक्रम' (IGMDP) की शुरुआत की। इस कार्यक्रम के अंतर्गत किये जाने वाले विकास, विनिमय एवं अनुसंधान की ज़िम्मेदारी रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन (DRDO) को सौंपी गई।

मिसाइल प्रौद्योगिकी में भारत को आत्मनिर्भर बनाते हुए डी.आर.डी.ओ. ने वर्ष 2008 में इस कार्यक्रम की समाप्ति की घोषणा की। इस कार्यक्रम के माध्यम से ही भारत, रक्षा क्षेत्र में पश्चिमी देशों के दबदबे को चुनौती दे सका, जिन्होंने एक समय मिसाइल प्रौद्योगिकी नियंत्रण व्यवस्था (Missile Technology Control Regime–MTCR) को लागू कर भारत जैसे विकासशील देशों को उन्नत तकनीक हासिल करने से रोकने का प्रयास किया था। जून 2016 में भारत भी MTCR का सदस्य (35वाँ) बना।

आज भारत के पास पाँच घोषित परमाणु शक्ति संपन्न देशों (चीन, ब्रिटेन, फ्राँस, रूस और संयुक्त राज्य अमेरिका) के बाद सबसे उन्नत मिसाइल कार्यक्रम है। साथ ही भारत अपने विकसित अंतरिक्ष कार्यक्रमों के माध्यम से उत्तरोत्तर प्रगति भी कर रहा है।

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 चार विभाग आते हैं:

- रक्षा विभाग (Department of Defence)
- रक्षा उत्पादन विभाग (Department of Defence Production)
- रक्षा अनुसंधान तथा विकास विभाग (Department of Defence Research and Development)
- पूर्व सैनिक कल्याण विभाग (Department of Ex-Servicemen Welfare)

अध्याय 6

विज्ञान एवं तकनीकी का सामाजिक एवं आर्थिक विकास में अनुप्रयोग (Applications of Science and Technology in Social and Economic Development)

भारत में विज्ञान एवं तकनीकी का उपयोग 60 के दशक में प्रारंभ हुआ। वर्तमान में भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम देश की अत्याधुनिक तकनीकी क्षमताओं और अपनी बढ़ती क्षेत्रीय और वैश्विक प्रतिष्ठा के प्रतीक के रूप में परिपक्व हो रहा है।

विगत कुछ दशकों में **भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम** ने समुदाय संसाधन एवं विभिन्न विकास की प्रक्रिया में तेज़ी लाने और सामाजिक-आर्थिक विकास के लिये अंतरिक्ष अनुप्रयोगों के लाभों का दोहन करने में अंतरिक्ष क्षेत्र के बुनियादी ढाँचे के निर्माण की दिशा में उल्लेखनीय प्रगति की है।

इस कार्यक्रम का प्राथमिक उद्देश्य अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी और उपयोग कार्यक्रमों से विकसित देशों की विकास संबंधी आवश्यकताओं को पूरा करना है। इन उद्देश्यों की पूर्ति के लिये दो प्रमुख प्रचालन प्रणाली को स्थापित किया गया है– भारतीय राष्ट्रीय उपग्रह (इनसैट) का संबंध दूरसंचार, टेलीविज़न प्रसारण और मौसम संबंधी सेवाओं से है जबकि भारतीय सुदूर संवेदन उपग्रह (आईआरएसएस) मुख्यतः प्राकृतिक संसाधनों और आपदा प्रबंधन सहायता की मॉनीटरिंग एवं प्रबंधन से संबंधित है।

- भारतीय सुदूर संवेदन कार्यक्रम उपयोगकर्त्ता की आवश्यकताओं से परिपूर्ण है।
- वर्ष 1970 में केरल में नारियल जड़-विल्ट रोग की पहचान करने के लिये सुदूर संवेदन आधारित पहले प्रोजेक्ट को निष्पादित किया गया था।
- इस पायलट परियोजना से भारतीय रिमोट सेंसिंग (आईआरएस) के उपग्रहों का विकास किया गया।
- ये आईआरएस उपग्रह अनेक अनुप्रयोगों के लिये विश्वसनीय हैं, जैसे- कृषि, भूमि और जल संसाधनों, वानिकी, पर्यावरण, प्राकृतिक आपदाओं, शहरी योजना और बुनियादी ढाँचे के विकास, ग्रामीण विकास और संभावित मत्स्य क्षेत्रों की भविष्यवाणी जैसे विभिन्न क्षेत्र शामिल हैं।
- 'प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन प्रणाली (एनआरएमएस)' केंद्र और राज्य सरकारों, निजी क्षेत्रों, शिक्षा संस्थाओं और गैर-सरकारी संगठनों को शामिल करते हुए प्राकृतिक संसाधनों के प्रबंधन के लिये रिमोट सेंसिंग, समकालीन तकनीकी और पारंपरिक प्रथाओं के एकीकरण को सक्षम करने के लिये कार्यरत है।
- विज्ञान एवं तकनीकी के अनुप्रयोगों को समझने के लिये कुछ उदाहरण दिये गए है, जिनमें आपदा प्रबंधन में सहायता, उपग्रह नेविगेशन, जलवायु परिवर्तन आदि क्षेत्रों प्रमुख माने जाते हैं।

आपदा प्रबंधन सहायता (Disaster management help)

- आपातकालीन संचार प्रणाली के तत्त्वों पर अंतरिक्ष आधारित आपदा प्रबंधन सहायता (डीएमएस) प्रणाली का निर्माण किया गया है।
- डीएमएस कार्यक्रम, अंतरिक्ष संचार एवं सुदूर संवेदन क्षमताओं का अभिसरण, तकनीकी रूप से मज़बूत और संगत प्रणाली है, जो आपदा प्रबंधन की दिशा में भारत सरकार के उपायों को मज़बूती प्रदान करने का प्रयास है।

उपग्रह नेविगेशन (Satellite navigation)

- उपग्रह नेविगेशन सेवा वाणिज्यिक और सामरिक अनुप्रयोगों पर आधारित प्रणाली है।
- स्वदेशी प्रणाली पर आधारित स्थिति, नेविगेशन और समय सेवाओं के उपयोगकर्त्ता की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिये, इसरो ने क्षेत्रीय उपग्रह नेविगेशन के लिये भारतीय क्षेत्रीय नौवहन उपग्रह प्रणाली (आईआरएनएसएस) नामक प्रणाली की स्थापना की है।

डी.एल.पी. बुकलेट्स की विशेषताएँ

- आयोग के नवीनतम पैटर्न पर आधारित अध्ययन सामग्री।
- पैराग्राफ, बुलेट फॉर्म, सारणी, फ्लोचार्ट तथा मानचित्र का उपयुक्त समावेश।
- विषयवस्तु की सरलता, प्रामाणिकता तथा परीक्षा की दृष्टि से उपयोगिता पर विशेष ध्यान।
- क्विक रिवीजन हेतु प्रत्येक अध्याय में महत्त्वपूर्ण तथ्यों का संकलन।
- 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