Think IAS...

दृष्टि The Vision

Think Drishti

राजस्थान लोक सेवा आयोग (RAS/RTS)

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

(भाग-2)

दूरस्थ शिक्षा कार्यक्रम (Distance Learning Programme)

Code: RJPM15

दृष्टि The Vision

राजस्थान लोक सेवा आयोग (RAS/RTS)

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

(भाग-2)

दृष्टि The Vision

641, प्रथम तल, डॉ. मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009

दूरभाष : 011-47532596, 87501 87501

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

RAS DLP विषय सूची (Contents)

6. रक्षा प्रौद्योगिकी **5–36**

6.1 प्रतिरक्षा प्रौद्योगिकी के विभिन्न आयाम 5

6.2 रासायनिक एवं जैविक हथियार 25

6.3 रक्षा नीति तथा रक्षा से जुड़े अनुसंधान संगठन 26

6.4 प्रमुख अंतर्राष्ट्रीय रक्षा समझौते और संधियाँ 29

7. नैनो प्रौद्योगिकी **37–53**

7.1 नैनो प्रौद्योगिकी की विधि 37

7.2 चिकित्सा के क्षेत्र में नैनो प्रौद्योगिकी 40

7.3 नैनो प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में विकसित कुछ सफल प्रौद्योगिकियाँ 42

7.4 भारत में नैनो टेक्नोलॉजी 42

7.5 नैनो प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में नए उत्पाद तथा विकास 46

8. विज्ञान के क्षेत्र में भारतीय वैज्ञानिकों का योगदान **54–70**

9. राजस्थान में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकीय विकास **71–96**

9.1 कृषि विज्ञान 71

9.2 उद्यान विज्ञान 75

9.3 राजस्थान में वानिकी 78

9.4 डेयरी विज्ञान 84

9.5 पशुपालन विज्ञान 84

9.6 राजस्थान में नवीन तकनीकी विकास 85

10. नाभिकीय तकनीक **97–111**

10.1 नाभिकीय संलयन 97

10.2 नाभिकीय विखंडन 98

10.3 रेडियोसक्रियता 100

10.4 नाभिकीय संयंत्र 102

10.5 भारत में नाभिकीय तकनीकी का विकास 105

10.6 भारत में प्रमुख नाभिकीय तकनीकी केंद्र 108

11. विविध समसामयिक प्रौद्योगिकीय विकास **112–156**

11.1 भारत में विज्ञान एवं तकनीकी का क्रमिक विकास 112

11.2 रोबोटिक्स 119

11.3 पेटेंट और बौद्धिक संपदा के अधिकार (ट्रिप्स, ट्रिम्स) 127

11.4 नवीन देशज तकनीकी 133

11.5 अतिचालकता 143

11.6 लेजर 146

11.7 अन्य नवीन प्रौद्योगिकी 149

अध्याय
6

रक्षा प्रौद्योगिकी (Defence Technology)

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:

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)

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)*

प्रतिरक्षा प्रौद्योगिकी से जुड़े विभिन्न आयाम

- मिसाइल (Missile)
- अस्त्र-शस्त्र (Armaments)
- रडार (Radar)
- वैमानिकी (Aeronautics)
- नौवहन तंत्र (Naval Systems)

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 (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)

सीडब्ल्यूसी के अनुसार, सदस्य देशों को अनुसमर्थन के दो वर्षों के भीतर रासायनिक संचय को नष्ट करने के लिये एक व्यापक योजना विकसित करनी चाहिये। तीसरे वर्ष में उन संचयों को नष्ट करना शुरू कर देना चाहिये तथा सात वर्षों के भीतर 45 प्रतिशत संचयों को नष्ट करने का कार्य समाप्त हो जाना चाहिये। कन्वेंशन 10 वर्षों के भीतर संपूर्ण रासायनिक शस्त्रों को नष्ट करने की मांग करता है। निरीक्षण व्यवस्था ने 1996 से कार्य करना आरंभ किया।

रासायनिक हथियार निषेध संगठन (Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons–OPCW)

रासायनिक हथियार निषेध संगठन के ऊपर ही रासायनिक हथियार कन्वेंशन को लागू करने की ज़िम्मेदारी होती है। यह एक स्वायत्त और स्वतंत्र संस्थान है, जो कन्वेंशन के प्रावधानों को लागू करने के लिये सदस्य देशों को सहयोग एवं परामर्श के उद्देश्य से मंच प्रदान करता है। संगठन वर्ष 1997 में प्रभाव में आया। यह विभिन्न वैश्विक संगठनों के समझौते पर भी काम करता है। वर्ष 2000 में संगठन ने 'द रिलेशनशिप एग्रीमेंट बिटवीन द यूनाइटेड नेशंस एंड द ओपीसीडब्ल्यू' नाम से एक समझौता संयुक्त राष्ट्र से किया। रासायनिक हथियार कन्वेंशन के सभी 192 सदस्य देश स्वाभाविक रूप से ओपीसीडब्ल्यू के सदस्य हैं।

वर्ष 2013 में इस संगठन (ओपीसीडब्ल्यू) को नोबेल शांति पुरस्कार से नवाजा गया। यह पुरस्कार संगठन को रासायनिक हथियारों के उन्मूलन की दिशा में व्यापक कार्य करने के लिये दिया गया था।

जैवीय शस्त्र कन्वेंशन *(Biological Weapons Convention–BWC)*

जैवीय शस्त्र कन्वेंशन पर अप्रैल 1972 में लंदन में हस्ताक्षर किये गए तथा यह 26 मार्च, 1975 को प्रभाव में आया। इस अभिसमय का लक्ष्य जैव-शस्त्रों के विकास, उत्पादन और भंडारण पर रोक लगाना है। हस्ताक्षरकर्त्ता देश सशस्त्र युद्ध में उपयोग आने वाले जैव-कारकों या विषैले पदार्थों के उत्पादन, प्राप्ति या सुरक्षा के विरुद्ध समर्पित होते हैं।

यह अभिसमय एक श्रेणी के संपूर्ण शस्त्रों के उत्पादन पर प्रतिबंध लगाने वाली पहली अंतर्राष्ट्रीय संधि है, लेकिन इसके क्रियान्वयन के लिये किसी संगठनात्मक ढाँचे का प्रावधान नहीं है। बीडब्ल्यूसी के कई समीक्षा सम्मेलन आयोजित किये गए हैं।

वर्तमान में कन्वेंशन में शामिल देशों की संख्या 178 है, जबकि 6 देश ऐसे हैं, जिन्होंने संधि पर हस्ताक्षर तो किये हैं परंतु उसका अनुमोदन नहीं किया है और 12 देश ऐसे हैं जिन्होंने न तो हस्ताक्षर किये हैं, न अनुमोदन किया है।

परीक्षोपयोगी महत्त्वपूर्ण तथ्य

- भारत तथा भारत के प्रत्येक हिस्से की रक्षा हेतु भारत सरकार उत्तरदायी है। भारत सरकार, रक्षा मंत्रालय के माध्यम से यह कार्य करती है। रक्षा मंत्रालय के अंतर्गत- रक्षा विभाग, रक्षा उत्पादन विभाग, रक्षा अनुसंधान विभाग, पूर्वसैनिक कल्याण विभाग आते हैं।
- प्रतिरक्षा प्रौद्योगिकी हेतु अनुसंधान तथा उसके विकास का उत्तरदायित्व रक्षा अनुसंधान विभाग का है। मिसाइल, रडार, वैमानिकी, नौवहन तंत्र, अन्य अस्त्र-शस्त्र, प्रतिरक्षा प्रौद्योगिकी के महत्त्वपूर्ण आयाम हैं।
- मिसाइल एक पायलट रहित, स्वचालित, लक्ष्य-निर्देशित हथियार-तंत्र है, जिसका प्रयोग शत्रु के ठिकाने या लक्ष्य को नष्ट करने के उद्देश्य से भार को एक निश्चित बिंदु तक वहन करने के लिये किया जाता है।
- प्रक्षेपण मार्ग के आधार पर मिसाइलें दो प्रकार की होती हैं-
  - बैलिस्टिक मिसाइल, रॉकेट इंजन द्वारा प्रणोदित होती है। रॉकेट इंजन, ईंधन तथा ऑक्सीकारक दोनों वहन करता है। अत: इसे ऑक्सीकारक के रूप में वायुमंडलीय ऑक्सीजन की आवश्यकता नहीं पड़ती। इस कारण इन मिसाइलों को पृथ्वी के वायुमंडल के पार भी प्रक्षेपित किया जा सकता है। इन मिसाइलों का प्रक्षेपण मार्ग परवलयाकार होता है। भारत की प्रमुख बैलिस्टिक मिसाइलें पृथ्वी, अग्नि परिवार की मिसाइलें हैं।
  - क्रूज मिसाइल, जेट इंजन द्वारा प्रणोदित होती है। जेट इंजन ऑक्सीकारक के रूप में वायुमंडलीय ऑक्सीजन का प्रयोग करता है। अत: इन्हें पृथ्वी के वायुमंडल के अंतर्गत ही प्रक्षेपित किया जा सकता है। ये मिसाइलें काफी समय तक पृथ्वी के समानांतर बेहद कम ऊँचाई पर उड़ती हैं। ब्रह्मोस, निर्भय आदि भारत की क्रूज़ मिसाइलें हैं।

- इल्यूशिन IL-78 भारतीय वायु सेना का विमान है जो हवा से हवा में पुन: ईंधन भरने का कार्य करता है।
- भारत ने घरेलू मिसाइल प्रणालियों को विकसित तथा डिज़ाइन करने हेतु 1983 में समन्वित निर्देशित प्रक्षेपास्त्र विकास कार्यक्रम (IGMDP) की शुरुआत की थी। मिसाइल प्रौद्योगिकी में भारत को आत्मनिर्भर बनाकर 8 जनवरी, 2008 को DRDO ने इसकी सफलतापूर्वक समाप्ति की घोषणा की।
- रडार (RADAR–Radio Detection and Ranging) रेडियो तरंगों को सभी दिशाओं में प्रसारित कर, टकराकर लौटने वाली तरंगों के आधार पर वस्तुओं की स्थिति, गति, ऊँचाई, उड़ने की दिशा आदि का पता लगाती है। भारतीय डॉप्लर रडार (इंद्र-I, इंद्र-II), राजेंद्र रडार, रोहिणी रडार आदि भारत के प्रमुख रडार तंत्र हैं।
- अवाक्स (AEWACS–Airborne Early Warning and Control System), वायुयान द्वारा वहन किया जाने वाला रडार तंत्र से युक्त सिस्टम है जो मुख्यत: एयरक्राफ्ट, पोत तथा अन्य विमानों का पता लगाने का कार्य करता है। भारत की इस प्रणाली को DRDO NETRA AEW&CS तंत्र नाम दिया गया है।
- आधुनिक नौसैन्य पोतों को मुख्यत: 7 वर्गों- विमान वाहक(Aircraft Carrier), युद्धपोत (Battleship), क्रूज़र (Cruisers), विध्वंसक (Destroyer), फ्रिगेट (Frigate), पनडुब्बी (Submarine), कॉर्वीट्स (Corvette) में बाँटा जा सकता है।
- भारत में विभिन्न संगठन तथा कंपनियाँ प्रतिरक्षा प्रौद्योगिकी हेतु अनुसंधान, विकास तथा प्रतिरक्षा उपकरणों के उत्पादन में लगी हैं। DRDO, HAL, BEL इनमें प्रमुख हैं।
- शिपयार्ड एक ऐसी जगह होती है जहाँ जहाजों का निर्माण तथा उनकी मरम्मत की जाती है। मझगाँव डॉक शिपबिल्डर्स लिमिटेड, गोवा शिपबिल्डर्स लिमिटेड, गार्डन रीच शिपबिल्डर्स एंड इंजीनियर्स लिमिटेड भारत के प्रमुख शिपयार्ड हैं।
- C-130J सुपर हरक्यूलिस भारतीय वायुसेना द्वारा प्रयोग में लिया जा रहा विश्व का अत्यधिक उन्नत एयर लिफ्टर (वायुयान) है, ये वायुयान संयुक्त राज्य अमेरिका द्वारा बनाए जाते हैं।
- अर्जुन एवं T-72 भारतीय सेना के प्रमुख युद्धक टैंक हैं।
- आई.एन.एस. सिंधुरक्षक भारतीय नौसेना की सिंधुघोष वर्ग की पनडुब्बी थी जो 14 अगस्त, 2013 को अंशत: डूब गई।
- आई.एन.एस. अरिदमन भारत की दूसरी होने वाली स्वदेश निर्मित नाभिकीय पनडुब्बी है।

बहुविकल्पीय प्रश्न

1. निम्न में से कौन-सी एक भारतीय नौ सेना की नाभिकीय ऊर्जा द्वारा संचालित पनडुब्बी है? **RAS (Pre) 2016**
   (1) आई एन एस - शिशुमार
   (2) आई एन एस - शल्की
   (3) आई एन एस - चक्र
   (4) आई एन एस - सिंधुवीर
2. निम्नलिखित में से भारतीय वायु सेना का कौन-सा विमान हवा से हवा में पुन: ईंधन भरने का कार्य करता है? **RAS (Pre) 2016**
   (1) सी-17 ग्लोबमास्टर III
   (2) इल्यूशिन IL-76
   (3) इल्यूशिन IL-78
   (4) सी-130 जे सुपर हरक्यूलिस
3. भारत की सतह से वायु में मार करने वाली मिसाइल है- **RAS (Pre) 2013**
   (1) अग्नि (2) नाग
   (3) त्रिशूल (4) पृथ्वी
4. सी-130 J सुपर हरक्यूलिस भारतीय वायुसेना द्वारा प्रयोग में लिया जा रहा विश्व का अत्यधिक उन्नत एयर लिफ्टर (वायुयान) है। ये वायुयान बनाए जाते हैं- **RAS (Pre) 2013**
   (1) संयुक्त राज्य अमेरिका द्वारा
   (2) रूस द्वारा
   (3) फ्राँस द्वारा
   (4) इज़रायल द्वारा
5. निम्नलिखित में से कौन-सा भारत में निर्मित प्रथम स्वदेशी वायुयान वाहक है? **RAS (Pre) 2013**
   (1) आई. एन. एस. विराट
   (2) आई. एन. एस. विशाल
   (3) आई. एन. एस. विराम
   (4) आई. एन. एस. विक्रांत
6. निम्नलिखित में से कौन-से युद्धक टैंक हैं? **RAS (Pre) 2013**
   (1) अर्जुन व T-72 (2) अर्जुन व AN-32
   (3) महाराजा व T-72 (4) महाराजा व AN-32

7. निम्नलिखित सूचियों को सुमेलित कीजिये-

RAS (Pre) 2013

सूची-X	**सूची-Y**
(A) आई.एन.एस. चक्र	(i) 14 अगस्त, 2013 को अंशत: डूब गई पनडुब्बी
(B) आई.एन.एस. अरिदमन	(ii) रुस से पट्टे पर ली गई अकुला श्रेणी की नाभिकीय पनडुब्बी
(C) आई.एन.एस. अरिहंत	(iii) भारत की दूसरी होने वाली 'स्वदेश-निर्मित नाभिकीय पनडुब्बी
(D) आई.एन.एस. सिंधुरक्षक	(iv) भारत की पहली स्वदेश निर्मित नाभिकीय पनडुब्बी

कूट:

	A	B	C	D
(1)	(ii)	(iii)	(iv)	(i)
(2)	(ii)	(iv)	(iii)	(i)
(3)	(i)	(iii)	(iv)	(ii)
(4)	(iii)	(i)	(ii)	(iv)

8. नीचे दिये गए युग्मों में से कौन-से युग्म सही सुमेलित हैं?
   (a) बराक : यह भारत तथा इजरायल द्वारा विकसित सतह से हवा में मार करने वाली एक मिसाइल है।
   (b) ब्रह्मोस : यह भारत एवं रूस द्वारा संयुक्त रूप से तैयार की गई एक अंतर-महाद्वीपीय बैलिस्टिक मिसाइल है।
   (c) नाग : भारत द्वारा स्वदेशी रूप से विकसित एक एंटी-टैंक मिसाइल है।

   कूट:
   (1) केवल a और b (2) केवल b और c
   (3) केवल a और c (4) a, b और c
9. डीआरडीओ द्वारा विकसित चालक रहित विमान कौन-सा है?
   (1) तेजस (2) लक्ष्य
   (3) ध्रुव (4) रुस्तम
10. जून 2016 में भारत मिसाइल प्रौद्योगिकी नियंत्रण व्यवस्था (MTCR) का कौन-सा सदस्य बना?
   (1) 35वाँ (2) 36वाँ
   (3) 34वाँ (4) 33वाँ
11. सुपरसोनिक क्रूज मिसाइल की गति सीमा कितनी होती है?
   (1) 1 मैक से कम
   (2) 1 मैक से अधिक, लेकिन 3 मैक से कम
   (3) 5 मैक से अधिक
   (4) इनमें से कोई नहीं।
12. निम्नलिखित में से कौन-सा एक मिसाइल टैंक रोधी मिसाइल (Anti-Tank Missile) है?
   (1) आकाश (2) त्रिशूल
   (3) नाग (4) प्रहार
13. निम्नलिखित में से कौन-सा एक मिसाइल हवा से हवा में मार करने में सक्षम है?
   (1) अस्त्र (2) आकाश
   (3) त्रिशूल (4) प्रहार
14. निम्नलिखित में से कौन भारत का रडार नहीं है?
   (a) राजेंद्र (b) भरणी
   (c) रोहिणी (d) निशांत

   कूट:
   (1) केवल a और b (2) केवल b
   (3) केवल c और d (4) केवल d
15. भारतीय सेना के किस टैंक को आधिकारिक तौर पर 'टैंक-एक्स' कहा जाता है?
   (1) कर्ण (2) भीष्म
   (3) T-72 (4) अर्जुन
16. बैलिस्टिक मिसाइल के संबंध में निम्नलिखित में से कौन-सा/से कथन सत्य है/हैं?
   (a) इसका प्रक्षेपण पथ परवलयाकार होता है।
   (b) इसमें जेट इंजन का प्रयोग किया जाता है।
   (c) इसे पृथ्वी के वायुमंडल के बाहर भी प्रक्षेपित किया जा सकता है।
   (d) ब्रह्मोस एक बैलिस्टिक मिसाइल है।

   कूट:
   (1) केवल a (2) केवल a तथा c
   (3) केवल d (4) केवल a, b तथा c
17. निर्भय मिसाइल के संदर्भ में निम्नलिखित में से कौन-सा कथन असत्य है?
   (1) यह एक बैलिस्टिक मिसाइल है।
   (2) यह स्वदेशी तकनीक से विकसित है।
   (3) इसकी रफ्तार ध्वनि की रफ्तार से कम होती है।
   (4) उपर्युक्त में से कोई नहीं।

18. INS विक्रमादित्य के संबंध में सत्य कथन/कथनों की पहचान कीजिये।
    (1) यह एक विमान वाहक पोत है।
    (2) यह रूस से आयातित एडमिरल गोर्शकोव का परिवर्द्धित रूप है।
    (3) इस पर बराक-8 मिसाइल तंत्र लगाया जाएगा।
    (4) उपर्युक्त सभी।
19. हिंदुस्तान एयरोनॉटिक्स लिमिटेड (HAL) के संबंध में कौन-सा कथन असत्य है?
    (1) यह एक महारत्न कंपनी है।
    (2) इसका मुख्यालय बंगलुरू में है।
    (3) हल्के लड़ाकू विमान तेजस, हेलीकॉप्टर ध्रुव का विकास इसी ने किया है।
    (4) उपर्युक्त में से कोई नहीं।
20. परमाणु आपूर्तिकर्त्ता समूह (NSG) के संबंध में कौन-सा/से कथन सत्य है/हैं?
    (1) भारत NSG का सदस्य नहीं है।
    (2) यह 48 देशों का एक समूह है जो परमाणु सामग्री, तकनीक एवं उपकरणों का निर्यात नियंत्रित करता है।
    (3) इसका गठन 1974 में हुआ था।
    (4) उपर्युक्त सभी।

उत्तरमाला

1. (3)	2. (3)	3. (3)	4. (1)	5. (4)	6. (1)	7. (1)	8. (3)	9. (2)	10. (1)
11. (2)	12. (3)	13. (1)	14. (4)	15. (1)	16. (2)	17. (1)	18. (4)	19. (1)	20. (4)

अति लघुउत्तरीय प्रश्न (उत्तर लगभग 15–20 शब्दों में दीजिये)

1. पृथ्वी मिसाइल के संस्करण का सामान्य परिचय दीजिये।
2. सागरिका मिसाइल कहाँ से प्रक्षेपित की जा सकती है?
3. शौर्य मिसाइल की मारक क्षमता कितनी होती है?
4. अभी तक अग्नि मिसाइल के कितने संस्करण निकाले जा चुके हैं?
5. किस मिसाइल प्रणाली हेतु 'दागो और भूल जाओ' की उक्ति उपयोग में लाई जाती है?
6. ध्रुव हेलीकॉप्टर का निर्माण किस भारतीय उपक्रम द्वारा किया गया है?
7. पंछी क्या है?

लघुउत्तरीय प्रश्न (उत्तर लगभग 50–50 शब्दों में दीजिये)

1. अवाक्स प्रणाली के मुख्य बिंदुओं पर प्रकाश डालें।
2. भारतीय विमान वाहक पोत आईएनएस विराट के बारे में बताइये।
3. सीटीबीटी समझौता क्या है? भारत इसका क्यों विरोध करता है?
4. राजेंद्र रडार प्रणाली के बारे में बताइये।
5. रासायनिक हथियार निरोधक संधि क्या है? इसके प्रमुख प्रावधानों को बताइये।

दीर्घउत्तरीय प्रश्न (उत्तर लगभग 100 या 200 शब्दों में दीजिये)

1. भारत में प्रक्षेपास्त्र विकास कार्यक्रम की प्रमुख विशेषताएँ क्या हैं?
2. भारतीय रक्षा वैज्ञानिकों की प्रौद्योगिकी विकास में उपलब्धियों का वर्णन कीजिये।
3. भारतीय रडार प्रणाली के तहत वर्तमान में कार्यरत राडारों का वर्णन कीजिये।
4. भारत के प्रमुख मानवरहित विमानों का वर्णन कीजिये।
5. अग्नि मिसाइल प्रणाली को समझाते हुए इसके सभी संस्करणों की चर्चा करें।

अध्याय
7

नैनो प्रौद्योगिकी (Nano Technology)

नैनो आकार 1 से 100 नैनो मीटर (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 के लिये बहुत छोटे हैं। परमाणविक 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।

7.1 नैनो प्रौद्योगिकी की विधि *(Method 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 होता 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। नैनो तकनीक के प्रयोग से वस्तुओं की उत्पादन लागत में कमी आएगी, उपकरण में ऊर्जा की खपत में कमी आएगी,

अध्याय
8

विज्ञान के क्षेत्र में भारतीय वैज्ञानिकों का योगदान (Contribution of Indian Scientists in the field of Science)

भारत में प्राचीनकाल से ही महान विभूतियों के द्वारा विज्ञान एवं तकनीकी क्षेत्र में अद्वितीय आविष्कारों और प्रयोगों का क्रम हमें देखने को मिलता है। प्राचीनकालीन भारतीय विभूतियाँ चिकित्सा, रसायन, औषधि, ज्योतिष, अंतरिक्ष आदि क्षेत्रों से संबंधित थीं। इनके द्वारा दिये गए सिद्धांत आज भी सर्वमान्य हैं। प्राचीनकाल से लेकर आज तक अनेक भारतीय वैज्ञानिकों ने विज्ञान एवं तकनीकी के क्षेत्र में महत्त्वपूर्ण योगदान दिया है। इनमें से निम्नलिखित वैज्ञानिकों का परिचय एवं उनके योगदान के बारे में विवरण दिया जा रहा है–

आर्यभट्ट *(Aryabhatta)*

आर्यभट्ट प्राचीन भारत के विख्यात एवं महान गणितज्ञ, नक्षत्रविद्, ज्योतिषविद् एवं भौतिकशास्त्री थे। इनके जन्म के वास्तविक स्थान को लेकर विवाद है। कुछ विद्वान मानते हैं कि इनका जन्म नर्मदा और गोदावरी के मध्य स्थित क्षेत्र में हुआ था, जिसे अश्माका के रूप में जाना जाता था। वर्तमान समय में यह क्षेत्र मध्य प्रदेश और महाराष्ट्र में शामिल है। हालाँकि, कुछ बौद्ध ग्रंथों में इस प्रदेश की अवस्थिति दक्षिण में बताई गई है। एक नवीन अध्ययन के अनुसार आर्यभट्ट का जन्म केरल के चाम्रवत्तम में हुआ था, जबकि आर्यभट्ट रचित ग्रंथ 'आर्यभट्टीय' में उनका जन्म काल शक संवत् 398 तथा जन्म स्थान कुसुमपुरा लिखा है। भास्कर द्वारा कुसुमपुरा की पहचान पाटलिपुत्र (आधुनिक पटना) के रूप में की गई है।

- आर्यभट्ट बहुमुखी प्रतिभा के धनी थे, जिसका प्रमाण मात्र 23 वर्ष की आयु में उनके द्वारा रचित आर्यभट्टीय नामक ग्रंथ से हमें पता चलता है।
- आर्यभट्ट द्वारा रचित ग्रंथ दशगीतिका तथा आर्यभट्टीय हमें आज भी सुलभ हैं।
- इनके द्वारा घनमूल, वर्गमूल, समांतर श्रेणी तथा विभिन्न प्रकार के गणितीय उपयोग के समीकरणों की रचना की गईं।
- इनके द्वारा लिखित आर्यभट्टीय नामक ग्रंथ में गणित के श्लोक तथा नक्षत्र विज्ञान से संबंधित सिद्धांतों को दिया गया है।
- इनके द्वारा रचित आर्यभट्टीय नामक ग्रंथ में खगोल विज्ञान से संबंधित यंत्रों का विवरण भी दिया गया है।
- आर्यभट्ट द्वारा रचित ग्रंथों में देश-विदेश की पूर्ववर्ती अवधारणाओं को भी स्थान दिया गया है।
- गणित विषय के संबंध में दिये गए सिद्धांत आज भी अस्तित्व में हैं।
- आर्यभट्ट के समय भारत में गुप्तकाल चल रहा था। इस काल में कला, साहित्य और विज्ञान के क्षेत्र में अभूतपूर्व प्रगति होने के कारण इसे भारत का स्वर्ण युग कहा जाता है।
- आर्यभट्ट का सर्वाधिक प्रभाव विश्व और भारतीय ज्योतिष सिद्धांतों पर पड़ा।
- भारत में इनके ज्योतिष सिद्धांतों का सर्वाधिक प्रभाव हमें केरल प्रदेश की ज्योतिष परंपरा में देखने को मिलता है।
- आर्यभट्ट ने जहाँ आर्किमिडीज से भी अधिक सही तथा सुनिश्चित पाई (π) के मान को प्रस्तुत किया, वहीं दूसरी ओर खगोल विज्ञान में उदाहरण के साथ सबसे पहले यह उद्घाटित किया कि पृथ्वी अपनी धुरी पर घूमती है।
- आर्यभट्ट ने सौरमंडल के एक भूकेंद्रीय मॉडल का वर्णन किया है, जिसमें बताया गया कि सूर्य और चंद्रमा ग्रहचक्र द्वारा गति करते हैं।
- आर्यभट्ट के अनुसार किसी वृत्त की परिधि और व्यास का संबंध 62,832 : 20,000 के अनुपात में आता है, यह दशमलव के चार स्थान तक शुद्ध होता है।
- आर्यभट्ट ने बड़ी संख्याओं को अक्षरों के समूह से निरूपित करने की वैज्ञानिक विधि का विकास किया।

अध्याय
9

राजस्थान में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकीय विकास (Science and Technological Developments in Rajasthan)

9.1 कृषि विज्ञान *(Agricultural Science)*

राजस्थान के गठन के समय राज्य की अर्थव्यवस्था मूलत: कृषि अर्थव्यवस्था थी क्योंकि औद्योगिक और सेवा क्षेत्र में विकास का स्तर बहुत निम्न था। कृषि गतिविधियाँ भी गुणात्मक रूप से बहुत निम्न स्तरीय थी और कृषि समुदायों की आर्थिक स्थिति काफी दयनीय थी। राजस्थान की अर्थव्यवस्था में कृषि के महत्त्व को देखते हुए राज्य में कृषि उत्पादन में वृद्धि सुनिश्चित करने, कृषि एवं संबद्ध गतिविधियों में संलग्न बड़ी आबादी के लिये बेहतर जीवन शैली एवं कृषि को मानसून की अनिश्चितताओं और प्राकृतिक आपदाओं से बचाने के लिये कई कार्यक्रम चलाए जा रहे हैं। कृषि एवं संबद्ध क्षेत्र की गतिविधियों में प्राथमिक रूप से फसल, पशुधन, वानिकी एवं मत्स्य सम्मिलित हैं। कृषि एवं संबद्ध क्षेत्र राज्य की अर्थव्यवस्था का मुख्य आधार रहा है एवं राज्य के सकल घरेलू उत्पाद में इसका प्रमुख योगदान है।

भू-उपयोग *(Land Utilisation)*

राज्य का कुल प्रतिवेदित भौगोलिक क्षेत्रफल वर्ष 2015–16 में 342.67 लाख हेक्टेयर है। इसमें से 8.03 प्रतिशत क्षेत्रफल (27.52 लाख हेक्टेयर) वानिकी के अंतर्गत, 5.68 प्रतिशत क्षेत्रफल (19.45 लाख हेक्टेयर) कृषि के अतिरिक्त अन्य उपयोगी भूमि के अंतर्गत, 6.99 प्रतिशत क्षेत्रफल (23.95 लाख हेक्टेयर) ऊसर तथा कृषि अयोग्य भूमि के अंतर्गत, 4.88 प्रतिशत क्षेत्रफल (16.72 लाख हेक्टेयर) स्थायी चरागाह तथा अन्य गोचर भूमि के अंतर्गत, 0.06 प्रतिशत क्षेत्रफल (0.21 लाख हेक्टेयर) वृक्षों के झुंड तथा बाग के अंतर्गत, 11.37 प्रतिशत क्षेत्रफल (38.95 लाख हेक्टेयर) बंजर भूमि के अंतर्गत, 5.74 प्रतिशत क्षेत्रफल (19.66 लाख हेक्टेयर) अन्य चालू पड़त (परती) भूमि के अंतर्गत, 4.66 प्रतिशत क्षेत्रफल (15.97 लाख हेक्टेयर) चालू पड़त (परती) के अंतर्गत एवं 52.60 प्रतिशत (180.24 लाख हेक्टेयर) शुद्ध बोए गए क्षेत्रफल के अंतर्गत है।

भू-उपयोग सांख्यिकी 2015	प्रतिशत
वानिकी	8.03
कृषि के अतिरिक्त अन्य उपयोगी भूमि	5.68
ऊसर तथा कृषि अयोग्य भूमि	6.99
स्थायी चरागाह तथा अन्य गोचर भूमि	4.88
वृक्षों के झुंड तथा बाग	0.06
बंजर भूमि	11.37
अन्य चालू पड़त (परती) भूमि	5.74
चालू पड़त (परती)	4.66
शुद्ध बोया गया क्षेत्रफल	52.60

प्रचालित जोत धारक (Prevalent Holding Holder)

राज्य की कृषि गणना, 2015–16 के प्रावधानिक समंकों के अनुसार कुल प्रचालित जोतधारकों की संख्या 76.55 लाख है, जबकि वर्ष 2010–11 में यह संख्या 68.88 लाख थी, अर्थात् भूमि जोतों की संख्या में 11.14 प्रतिशत की वृद्धि हुई है। सीमांत, लघु, अर्द्ध मध्यम, मध्यम एवं बड़े आकार की वर्गीकृत जोत कुल जोतों की क्रमश: 40.12 प्रतिशत, 21.90 प्रतिशत, 18.50 प्रतिशत, 14.79 प्रतिशत एवं 4.69 प्रतिशत है। वर्ष 2010–11 की तुलना में वर्ष 2015–16 में सीमांत, लघु, अर्द्ध मध्यम एवं मध्यम आकार की जोतों की संख्या में वृद्धि हुई है व बड़े आकार की जोतों की संख्या में कमी दर्ज की गई है। बड़े भू जोतों की संख्या में 11.14 प्रतिशत की कमी दर्ज की गई है। इससे यह प्रतीत होता है कि संयुक्त परिवारों के विघटन के कारण भूमि नामांतरण के मामले बढ़ रहे हैं।

राज्य में वर्ष 2010–11 में कुल जोतों का क्षेत्रफल 211.36 लाख हेक्टेयर था, जो वर्ष 2015–16 में घटकर 208.73 लाख हेक्टेयर हो गया, अर्थात् जोतों के कुल क्षेत्रफल में 1.24 प्रतिशत की कमी दर्ज हुई है।

अध्याय
10

नाभिकीय तकनीक (Nuclear Technology)

नाभिकीय तकनीकी ऐसी तकनीक है, जिसके अंतर्गत नाभिक के स्तर पर विखंडन एवं संलग्न अभिक्रियाओं के अनुप्रयोग सुनिश्चित किये जाते हैं। नाभिकीय तकनीकी रेडियोऐक्टिवता (रेडियोधर्मिता) पर आधारित होती है। नाभिकीय तकनीकी के प्रमुख अनुप्रयोगों में नाभिकीय रिएक्टर, नाभिकीय हथियार तथा नाभिकीय औषधि इत्यादि शामिल हैं। नाभिकीय ऊर्जा के अत्यंत शक्तिशाली होने के कारण यह ऊर्जा का महत्त्वपूर्ण वैकल्पिक स्रोत सिद्ध हो सकती है। यही कारण है कि वैश्विक स्तर पर नाभिकीय ऊर्जा को महत्त्व प्रदान किया गया है। किंतु, वहीं इसमें अंतर्निहित खतरों के प्रति सतर्कता इसके उपयोग को सीमित करती है।

नाभिकीय ऊर्जा प्राप्त करने के 2 स्रोत हैं- पहला नाभिकीय संलयन तथा दूसरा नाभिकीय विखंडन। इन अभिक्रियाओं के परिणामस्वरूप नाभिकीय ईंधन के क्षय के पश्चात् नाभिकीय ऊर्जा की विशाल मात्रा उत्पन्न होती है। इस प्रकार नाभिक का द्रव्यमान नाभिकीय ऊर्जा में परिवर्तित हो जाता है।

10.1 नाभिकीय संलयन *(Nuclear Fusion)*

दो हल्के नाभिक मिलकर एक अपेक्षाकृत बड़ा नाभिक बनाए तो ऊर्जा निर्मुक्त होती है, इस प्रक्रिया को 'नाभिकीय संलयन' कहते हैं। इस अभिक्रिया के अंतर्गत दो हल्के नाभिक परस्पर मिलकर एक भारी स्थायी नाभिक का निर्माण करते हैं। प्रक्रिया के पश्चात् उत्पन्न नाभिक का द्रव्यमान, संलयन में शामिल मूल नाभिकों के द्रव्यमान के योग से कम होता है। द्रव्यमान में होने वाला यह क्षय विशाल ऊर्जा के सृजन का कारण बनता है। नाभिकीय संलयन प्रक्रिया ही सूर्य एवं अन्य तारों में ऊर्जा का स्रोत है। हाइड्रोजन बम भी नाभिकीय संलयन के सिद्धांत पर ही कार्य करता है।

नाभिकीय संलयन प्रक्रिया का प्रतिपादन वर्ष 1939 में हेन्स बेथे ने किया था।

उदाहरण-

- $^{1}_{1}H + ^{1}_{1}H \rightarrow ^{2}_{1}H + e^{+} + v + 0.42\ Mev$
  प्रोटॉन प्रोटॉन ड्यूट्रॉन पॉजिट्रॉन
- $^{2}_{1}H + ^{2}_{1}H \rightarrow ^{3}_{2}He + n + 3.27\ Mev$
  ड्यूट्रॉन ड्यूट्रॉन हीलियम

संलयन के लिये दो नाभिकों को इतने पास लाना आवश्यक है, जिससे कि उनके बीच आकर्षित लघु-परासीय नाभिकीय बल कार्य कर सके। धनावेशित नाभिकों के बीच कूलॉम प्रतिकर्षण लगता है, जिसे पार करने के लिये समुचित ऊर्जा की आवश्यकता होती है।

यदि द्रव्य का ताप इतना बढ़ाया जाए कि इसके कण मात्र अपनी तापीय गति के कारण कूलॉम अवरोध को पार कर जाएँ तो संलयन संभव हो पाता है, इसे 'ताप नाभिकीय संलयन' कहते हैं।

तारों के अंत:पटल में निर्गत ऊर्जा का स्रोत ताप नाभिकीय संलयन है। तारों के अंदर बहुत उच्च ताप और उच्च दाब की स्थितियाँ उपलब्ध हैं, जिससे ताप नाभिकीय संलयन द्वारा ऊर्जा उत्पन्न होती है।

सूर्य की ऊर्जा का स्रोत सूर्य में होने वाली नाभिकीय संलयन की प्रक्रिया है। यह एक बहुचरणी प्रक्रिया है, जिसमें हाइड्रोजन, हीलियम में परिवर्तित होती है। अत: सूर्य का ईंधन हाइड्रोजन है।

हाइड्रोजन बम *(Hydrogen Bomb)*

हाइड्रोजन बम नाभिकीय संलयन पर आधारित होता है। नाभिकीय संलयन के लिये उच्च दाब तथा उच्च ताप की आवश्यकता होती है। इसलिये हाइड्रोजन बम में नाभिकीय संलयन प्रक्रिया करने हेतु पहले परमाणु विस्फोट कराया जाता है। परमाणु विस्फोट के कारण वह उच्च ताप और दाब प्राप्त हो पाता है, जिससे नाभिकीय संलयन हो।

अध्याय
11

विविध समसामयिक प्रौद्योगिकीय विकास (Miscellaneous Current Technology Based Development)

11.1 भारत में विज्ञान एवं तकनीकी का क्रमिक विकास *(Progressive Development of Science & Technology in India)*

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी सदैव ही समाज के लिये विकास के अंग रहे हैं, जो आमतौर पर सभ्यता से संबद्ध है। इसके माध्यम से बौद्धिक एवं वैज्ञानिक उन्नयन को संस्कृति के रूप में व्यक्त किया जाता है। भारत ने विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के प्रयोग से विभिन्न क्षेत्रों में, जैसे– शिक्षा, स्वास्थ्य, कृषि, उद्योग, व्यापार, संचार आदि में उल्लेखनीय प्रगति की है, इन्हें निम्नलिखित बिंदुओं द्वारा स्पष्ट किया जा सकता है–

- **शिक्षा के क्षेत्र में :** प्राचीन काल में शिक्षा के साधन सीमित थे तथा शिक्षा परंपरागत तरीकों से प्रदान की जाती थी, लेकिन वर्तमान संदर्भ में दूरदर्शन, कंप्यूटर, इंटरनेट तथा उपग्रह प्रणाली का आविष्कार हो जाने से शिक्षा के क्षेत्र में क्रांतिकारी बदलाव आया है। इंटरनेट जैसे माध्यम के विकसित हो जाने से हम घर बैठे वैज्ञानिक अनुसंधानों तथा शैक्षणिक जानकारियों को प्राप्त कर सकते हैं। कंप्यूटर तथा कैलकुलेटर जैसे उपकरण विकसित हो जाने से हम गणित के कठिन प्रश्नों को सीमित समय में हल कर सकते हैं।
- **स्वास्थ्य के क्षेत्र में :** स्वास्थ्य के क्षेत्र में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी का व्यापक रूप से प्रयोग होने लगा है। इसके माध्यम से औषधियों एवं टीके की खोज की जाने लगी, जिससे हमें अनेक खतरनाक रोगों (स्वाइन फ्लू, बर्ड फ्लू, चेचक) से छुटकारा मिल रहा है। वर्तमान में शरीर की स्कैनिंग, माइक्रो सर्जरी, टेलीमेडिसिन तथा ऑनलाइन तरीके से देश-विदेश से चिकित्सा परामर्श जैसी सुविधाएँ उपलब्ध हैं। जीव विज्ञान की एक महत्त्वपूर्ण खोज ह्यूमन जीनोम प्रोजेक्ट के कारण अनेक आनुवंशिक रोगों के इलाज की संभावनाएँ बढ़ गई हैं।
- **कृषि के क्षेत्र में :** कृषि के क्षेत्र में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के द्वारा विभिन्न फसलों की अधिक उपज देने वाली प्रजातियों का विकास, मृदा एवं जल प्रबंधन, जैव उर्वरकों का अधिकाधिक प्रयोग, फसल सुरक्षा, कीटनाशक रसायनों का प्रयोग आदि में उल्लेखनीय प्रगति हुई है।
- **उद्योग एवं व्यापार के क्षेत्र में :** प्राचीन समय से भारत में हस्तशिल्प प्रमुख उद्योग था। उस समय इस उद्योग में किसी भी प्रकार की प्रौद्योगिकी की आवश्यकता नहीं थी। लेकिन जैसे-जैसे देश में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में उल्लेखनीय प्रगति हुई, वैसे-वैसे औद्योगिक क्षेत्र में वृद्धि होती गई। आज देश में बड़ी-बड़ी मशीनों के प्रयोग से कम-से-कम लागत और समय पर अधिक से अधिक उत्पादन किया जा रहा है। वर्तमान में सड़क परिवहन के विकास से व्यापार के क्षेत्र को बढ़ावा मिल रहा है। आज देश में 50% से अधिक व्यापार कंप्यूटर के द्वारा होने लगा है। इसके अलावा ई-कॉमर्स ने व्यापार के क्षेत्र को नया आयाम प्रदान किया है।
- **संचार के क्षेत्र में :** वर्तमान संदर्भ में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी का सर्वाधिक प्रभाव संचार के क्षेत्र में देखने को मिल रहा है। वर्तमान में संचार प्रौद्योगिकी के कारण पूरा विश्व एक गाँव (Global Village) के रूप में परिवर्तित हो गया है। भारत में सूचना के क्षेत्र में दूरसंचार, कंप्यूटर, इंटरनेट, ई-मेल, मल्टीमीडिया, साइबर स्पेस, वीडियो कॉन्फ्रेंस आदि के माध्यम से क्रांतिकारी बदलाव आया है। आज हम विश्व के किसी भी कोने में पलक झपकते ही एक-दूसरे से जुड़ सकते हैं तथा वहाँ से विभिन्न वस्तुओं का आदान-प्रदान कर सकते हैं।
- **प्रतिरक्षा के क्षेत्र में :** स्वतंत्रता के समय से ही भारत अपने पड़ोसी मुल्क के साथ सुरक्षा खतरों से जूझ रहा है। लेकिन वर्तमान संदर्भ में बात करें तो वैज्ञानिक एवं तकनीकी विधियों पर विशेष ध्यान देकर सुरक्षा के मुद्दों पर उल्लेखनीय सफलता प्राप्त हुई 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