

# अध्याय - 1

## भारत में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

भारत में विज्ञान और प्रौद्योगिकी क्षेत्र में प्राचीन काल से ही कार्य हो रहा है और इसका उपयोग अपने दैनिक जीवन में करते आ रहे हैं। हालांकि आज हम वैज्ञानिक विकास में विकसित देशों की तुलना में काफी पीछे हैं। फिर भी भारत में तकनीकी का जन्म 4000 ई. पू. में ही हो गया था। भारत में वैज्ञानिक और तकनीकी विकास के सैद्धान्तिक पहलुओं का प्रमाण तथा उनके प्रयोग का साक्ष्य वैदिक काल के ग्रन्थों में विस्तार से मिलता है। ऋग्वेद से हमें रेखागणित के साथ-साथ अंकगणित क्षेत्र की भी महत्वपूर्ण जानकारी मिलती है। अथर्ववेद को विश्व का प्राचीनतम चिकित्सा ग्रन्थ माना जाता है। गणित के क्षेत्र में प्राचीन भारतीयों ने तीन विशिष्ट योगदान दिए- (1) अंकन पद्धति, (2) दशमलव प्रणाली, (3) शून्य का प्रयोग। खगोल शास्त्र और ज्योतिष शास्त्र में आर्यभट्ट और ब्रह्मस्फुटसिद्धान्त में उल्लेखनीय कार्य किए हैं। आर्यभट्ट ने अपनी पुस्तक 'आर्यभट्टीय' में बताया है कि सूर्य स्थिर है, तथा पृथ्वी अपनी धुरी पर घूमने के साथ-साथ सूर्य की परिक्रमा भी करती है। इन्होंने पृथ्वी की सूर्य से दूरी तथा पृथ्वी की परिधि का सही-सही अनुमान लगाया था।

कृषि के क्षेत्र में भी भारत में विभिन्न तकनीकी विधियों का आविष्कार एवं उनका उपयोग प्राचीन काल से ही किये जाने के साक्ष्य प्राप्त हुए हैं। इसके अन्तर्गत कृषि यंत्रों का विकास, बीजों का संरक्षण, मिट्टी की तैयारी, कीटनाशकों का प्रयोग एवं सिंचाई व्यवस्था का प्रयोग है। वैज्ञानिक अनुसंधानों के संगठन एवं निर्देशन तथा वैज्ञानिक अनुसंधान एवं प्राकृतिक संसाधनों के उपयोग हेतु निश्चित कार्यक्रम एवं नीति बनाने के लिए स्वतंत्रता के पश्चात एक अलग मंत्रालय की स्थापना

अंग्रेजों द्वारा स्थापित सर्वेक्षण संस्थान	
सर्वेक्षण संस्थान	स्थापना वर्ष
जियोलाजिकल सर्वे ऑफ इंडिया	1851
इंडियन मैरीन सर्वे डिपार्टमेंट	1874
इंडियन कोस्टल सर्वे	1875
बॉटनिकल सर्वे ऑफ इंडिया	1899

1951 में ही कर दी गई, ऐसा करने वाला भारत प्रथम देश है। इस मंत्रालय ने विज्ञान और प्रौद्योगिकी नीति की समय-समय पर घोषणा की और इसके विकास में उल्लेखनीय कार्य किए। विभिन्न पंचवर्षीय योजनाओं में विज्ञान और प्रौद्योगिकी के नियोजन तथा विकास को महत्वपूर्ण स्थान दिया।

### विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवोन्मेष (इनोवेशन) नीति-2013

भारतीय विज्ञान कांग्रेस के शताब्दी अधिवेशन में विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवोन्मेष नीति 2013 जारी की गई, जिसकी मुख्य बातें यहां बिन्दुवार दी जा रही हैं।

- वर्ष 2020 तक भारत को विश्व के पांच सर्वोच्च वैज्ञानिकों की कतार में खड़ा किया जाए।
- समाज के हर वर्ग में वैज्ञानिक प्रवृत्ति पैदा करना है।
- प्रतिभाशाली छात्रों को विज्ञान के प्रति आकृष्ट करना।
- शोध के लिए विश्वस्तरीय संरचना गठित करना।
- शोध पर व्यय को मौजूदा एक फीसदी से बढ़ाकर दो फीसदी करना।
- विज्ञान के जरिये आर्थिक विकास को गति देना।
- निजी क्षेत्र के साथ भागीदारी में शोधकार्य को बढ़ावा देना।
- कृषि तथा आम लोगों से जुड़े शोधों को बढ़ावा।
- जलवायु परिवर्तन के खतरों से निपटने के लिए ग्रीन तकनीकी का विकास।
- अगले पांच सालों में देश की वैज्ञानिक मैनफोर्वा को 66 फीसदी तक बढ़ाना।

### महिला वैज्ञानिकों के लिए किरण स्कीम

केन्द्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय ने महिला वैज्ञानिकों के लिए 'किरण' (Knowledge, Involvement, Research, Advancement through Nurturing KIRAN) स्कीम आरंभ किया है यह स्कीम विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में जहां तक संभव हो लैंगिक समानता लाएगा। इस स्कीम के मुख्य उद्देश्य निम्नलिखित हैं:-

1. भारत में महिला शोधकर्ताओं की संख्या बढ़ाना।
2. अनुसंधान अनुदान प्रदान करना, विशेषकर उन महिला शोधकर्ताओं एवं प्रौद्योगिकी विशेषज्ञों को जिन्होंने घरेलू कारणों से अपने करियर में विराम ले लिया है।
3. विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में, जहां तक संभव हो, लैंगिक समानता लाना।

### नई विज्ञान और प्रौद्योगिकी नीति-2003

भारत में विज्ञान और प्रौद्योगिकी को नया आयाम देने वाली राष्ट्रीय विज्ञान नीति-1958 और राष्ट्रीय, प्रौद्योगिकी नीति-1983 के बाद पुनः विज्ञान और प्रौद्योगिकी के भावी कार्यक्रमों की रूपरेखा तैयार करने और नए पहलुओं को दिशा देने के लिए सरकार ने विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी नीति-2003 की घोषणा की है। इस नीति में-

1. विज्ञान और प्रौद्योगिकी के प्रति प्रशासन को और दुरुस्त किया जाएगा।
2. मौजूदा भौतिक और ज्ञान संसाधनों का उचित इस्तेमाल किया जाएगा।
3. प्राकृतिक आपदाओं के प्रबंधन और उनसे उबरने के लिए नई तकनीकों और प्रणालियों का विकास।
4. नई प्रौद्योगिकी का विकास।
5. बौद्धिक संपदा का सृजन और प्रबंधन किया जाएगा।
6. विज्ञान व प्रौद्योगिकी के लाभों और उपयोगों के बारे में आम जनता के बीच जागृति पैदा करना।
7. सभी प्रकार की विज्ञान प्रौद्योगिकी की गतिविधियों में महिलाओं की अधिकारिता को बढ़ावा देना उनकी सम्पूर्ण तथा बराबरी की सहभागिता सुनिश्चित करना।
8. सृजनात्मक कार्य हेतु वातावरण तैयार करने को प्रोत्साहन देने के लिए सभी अकादमिक तथा अनुसंधान एवं विकास संस्थाओं को प्रयोजनमूलक स्वायत्तता तथा स्वतंत्रता देना।
9. स्वदेश विकसित प्रौद्योगिकी के वाणिज्यिक प्रयोग व बौद्धिक सम्पदा अधिकारों के संरक्षण पर बल।
10. उच्च शैक्षणिक संस्थानों के विज्ञान, चिकित्सा एवं इंजीनियरिंग विभागों के आधारभूत ढांचों का सुदृढ़ीकरण।
11. वैज्ञानिक व प्रौद्योगिकी संस्थानों में नौकरशाही की समाप्ति। ऐसे संस्थानों को अधिकाधिक स्वायत्तता तथा इनके प्रमुखों के रूप में वैज्ञानिकों की नियुक्ति।
12. विदेशों में जा बसे भारतीय वैज्ञानिकों की स्वदेश वापसी को प्रोत्साहन।
13. विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी पर परिव्यय, सकल घरेलू उत्पाद के मौजूदा 1% से भी कम स्तर से बढ़ाकर 2% से अधिक करना।

### भारत सरकार द्वारा वैज्ञानिक दृष्टिकोण एवं चेतना के विकास की नीति-1958

राष्ट्रीय विज्ञान नीति प्रस्ताव के तहत आम जनता को वैज्ञानिक दृष्टिकोण एवं चेतना विकास को काफी महत्व दिया गया है, और यह अनुमान लगाया गया है कि वैज्ञानिक दृष्टिकोण के विकास से सामाजिक-आर्थिक क्षेत्रों में लाभप्रद स्थिति प्राप्त होगी। विशेषकर स्वास्थ्य के क्षेत्रों में व्याप्त अंधविश्वासों को दूर कर वैज्ञानिक दृष्टिकोण एवं चेतना लाभप्रद साबित होगी। वैज्ञानिक चेतना के विकास की मुख्य जिम्मेदारी राष्ट्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संचार परिषद् (National Council for Science & Technology Communication) नामक संस्था पर है। इस संस्था के मुख्य कार्य निम्नवत हैं:-

1. विज्ञान प्रचारकों को प्रशिक्षण प्रदान करना।
2. विभिन्न प्रकार के जनसंचार माध्यमों के लिए शिक्षा संबंधी सॉफ्टवेयर का विकास करना।
3. विज्ञान और प्रौद्योगिकी से संबंधित लोकप्रिय पत्रिकाओं और पुस्तकों को बढ़ावा देना।
4. कम्प्यूटरीकृत विज्ञान संचार डेटाबेस का विकास करना।
5. विज्ञान केंद्रों और संग्रहालयों के माध्यम से वैज्ञानिक चेतना फैलाने का प्रयास करना।
6. भारत में वैज्ञानिक संस्थाओं और उद्योगों के बीच पारम्परिक संबंध को बढ़ावा देना ताकि वैज्ञानिक अविष्कारों को प्रयोगशाला से बाहर निकालकर व्यावहारिक स्तर तक लाया जा सके।
7. वैज्ञानिक दृष्टिकोण को जनमानस तक फैलाने के लिए विज्ञान दिवसों का आयोजन, विज्ञान मेलों, विज्ञान जत्था कार्यक्रम आदि को क्षेत्रीय स्तर पर आयोजित करना।

## राष्ट्रीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी आयोग

ग्यारहवीं पंचवर्षीय योजना के दौरान एक राष्ट्रीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी आयोग की स्थापना का प्रस्ताव रखा है। यह आयोग देश में विज्ञान और प्रौद्योगिकी से जुड़े सभी मामलों (प्रशासनिक, वित्तीय, वैज्ञानिक, वैज्ञानिक लेखा-परीक्षण आदि) के लिए उत्तरदायी होगा। इसके प्रमुख उद्देश्य निम्नलिखित हैं:-

1. देश के लिए विज्ञान और प्रौद्योगिकी नीति का विकास।
2. वैज्ञानिक विभागों व संगठनों में उपयुक्त प्रबंधकीय संरचना का विकास।
3. कोषों के आवंटन का उत्तरदायित्व।
4. संसाधनों में परिनियोजन हेतु एक प्रतिदर्श की योजना का निर्माण।
5. भारतीय विज्ञान को सबल बनाने और अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर भारत की वैज्ञानिक पहचान को कायम रखने हेतु सभी उपायों का क्रियान्वयन।

## बारहवीं पंचवर्षीय योजना में विज्ञान और प्रौद्योगिकी

स्वतंत्रता के बाद से ही भारत में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के माध्यम से आर्थिक एवं सामाजिक परिवर्तन लाने के प्रयास किए जा रहे हैं। परन्तु विगत वर्षों से ये काफी कम रहे हैं। आज के आधुनिक दौर में विकसित देशों द्वारा अनुसन्धान एवं विकास में किए गए निवेश का मूल्यांकन यह दर्शाता है कि यदि इस क्षेत्र में पर्याप्त निवेश नहीं किया जाता है तो भारत के समरूप या छोटी अर्थव्यवस्था वाले देशों से प्रतियोगिता में भारत को तुलनात्मक रूप से भारी नुकसान उठाना पड़ सकता है। इसलिए 12वीं योजना के विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी दृष्टिकोण पत्र में निम्न बिन्दुओं पर जोर दिया गया है-

- भूमण्डलीय प्रतिस्पर्धी सुविधाओं और उत्कृष्ट केन्द्रों की स्थापना करना।
- नीति निर्माण के मूलभूत अनुसन्धान हेतु निर्देशन प्रदान करने के लिए राष्ट्रीय स्तर की कार्यपद्धति की स्थापना करना।
- वैज्ञानिक मानवशक्ति के आधार पर विस्तार करने के लिए युवा लोगों को आकर्षित करना।
- विश्वविद्यालयों में अनुसन्धान और उच्च तकनीकी क्षेत्र में सार्वजनिक निजी साझेदारी के नए मॉडलों का विकास करना।
- उद्योग अकादमिक में सहयोग को अधिक सुदृढ़ करने के तरीकों और साधनों की पहचान करना।

## बारहवीं पंचवर्षीय योजना के दौरान वैज्ञानिक प्रौद्योगिकी विभाग के प्रमुख लक्ष्य

### अन्तरिक्ष विभाग

- क्रायोजेनिक इंजन और स्तरीय स्वदेशी विकास तथा प्रवर्तन।
- 500 ट्रॉसपोण्डर सम्प्रेषण और प्रसारण के लिए इनसैट प्रणाली क्षमता का संवर्धन।
- अन्तरिक्ष में मानवीय मिशन के लिए समीक्षात्मक प्रौद्योगिकी का विकास।
- चन्द्रयान के माध्यम से चन्द्रमा के वातावरण की खोज।
- कृषि और आपदा प्रबन्धन में प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धन के निर्णायक प्रयोग के लिए दैनिक और सभी मौसम सूक्ष्मतरंग की सम्भावित क्षमता की स्थापना।
- वैश्विक स्तरीय सेवाएँ प्रदान करने वाली क्षेत्रीय सैटेलाइट निर्देशक प्रणाली की स्थापना।
- एनआरएस, मौसम भविष्यवाणी और आपदा प्रबन्धन हेतु नक्षत्र कला स्तर के उच्च-विघटन का समझने वाले रिमोट सैटेलाइट की स्थापना।
- शिक्षा, स्वास्थ्य देखभाल, ग्रामीण विकास, कृषि और आपदा प्रबन्धन क्षेत्र में अन्तरिक्ष प्रौद्योगिकी के संस्थागत प्रयोग में विस्तार अग्रिम अन्तरिक्ष मिशन एवं अवसंरचना में मौलिक सुविधा और प्रौद्योगिकी विकास की सृजन क्षमता का निर्माण।

### परमाणु ऊर्जा विभाग

- अवसंरचना का क्रमोन्नयन-
  1. आधारभूत अनुसन्धान टाटा संस्थान (टीआईएफआर)

2. प्लाज्मा अनुसन्धान संस्थान (आईपीआर), गाँधीनगर
  3. परिवर्तनीय ऊर्जा चक्रवात केन्द्र (वीईसीसी), कोलकाता
  4. नाभिकीय भौतिकी साहा संस्थान (एसआईएनपी), कोलकाता
- एरियल इलेक्ट्रोमैग्नेटिक सर्वेक्षण क्षमता से यूरैनियम खोज और विकास में तीव्रता।
  - थोरियम ईंधन चक्र का विकास।
  - ईंधन चक्र और आर एण्ड डी से सम्बन्धित सुरक्षा।
  - नई ऊर्जा प्रणाली जो है, एडवांस हैवी वाटर रिएक्टर (एचडब्ल्यूआर), ए इण्डियन हाई टेम्परेचर रिएक्टर (आईएचटीआर) और प्रोटॉन बीम से प्रेरित न्यूट्रॉन स्रोत को अनुकूल बनाने की सुविधा के साथ बहुउद्देश्य अनुसन्धान रिएक्टर।
  - वैज्ञानिक अग्रणी अनुसन्धान सुविधाएँ, जैसे-आरआईबी या रेडियोएक्टिव आयोन्स बीम, आईएनओ या भारतीय न्यूट्रिनो ऑब्जर्वेटरी, इत्यादि की स्थापना।
  - अन्तर्राष्ट्रीय महा-विज्ञान परियोजनाओं में भागीदारी जैसे-
    1. **एफएआईआर** अर्थात् फैसिलिटी फॉर एण्टी प्रोटोन एण्ड आइयोन रिसर्च।
    2. **आईएलसी** अर्थात् इन्टरनेशनल लीनियर कोलाइडर।
    3. **एक्सएफईएल** अर्थात् एक्स-रे फ्री इलैक्ट्रॉनिक लेजर

### भू-विज्ञान विभाग

- आईएमडी का व्यापक नवप्रवर्तन, अर्थात् स्टेट-ऑफ-द-आर्ट मौसम अवलोकन प्रणाली की नेटवर्क सहित भारतीय मौसम विज्ञान विभाग-स्वचालित मौसम स्टेशन/वर्षा मापक और डॉपलर वैदर रडार के साथ जुड़ा डाटाबेस। इस नेटवर्क की एक आईटी आधारित निर्णय सहयोग प्रणाली जो आईएमडी, एनसीएमआरडब्ल्यूएफ और आईआईटीएम पर 10 टेराफ्लॉप सुपरकम्प्यूटिंग सुविधा का प्रयोग करती है, द्वारा देखभाल की जाती है।
- ग्राहक समुदायों को व्यापक पर्यावरणिक, हाइड्रोलॉजिकल, भूतल और सामुद्रिक, डेटा सेवा का प्रावधान।
- मौसम भविष्यवाणी/बाढ़ और चक्रवात की चेतावनी, समुद्री इलाकों के लोगों लिए सुनामी की पूर्व चेतावनी, इत्यादि देना और सभी किसानों को **एग्रो-मैट** सेवा प्रदान करना।
- जलवायु बदलाव और क्लाउड सीडिंग पर अनुसन्धान एवं विकास।
- भूकम्प पूर्वगामी और अधिक भूकम्पीय प्रवृत्त शहरों के माइक्रो-जोनेशन पर भूकम्पीय अनुसन्धान।
- विशिष्ट आर्थिक क्षेत्र या ईईजेड कॉन्टिनेन्टल शेल्फ का विकास और शोषण-विशेषतया गैस हाइड्रेट्स और पॉलिमेटैलिक नोड्यूल्स के लिए गहरे समुद्र में खनन और मैन्ड मिशन के लिए कला तकनीक राज्य का अधिग्रहण।
- समुद्रीय खारेपन से प्रभावित तटीय शहर और क्षेत्रों को जरूरी पेयजल आपूर्ति देने के लिए प्रतिदिन 25 मिलियन लीटर तक समुद्री जल अपक्षारीकरण प्रौद्योगिकी स्तर को ऊँचा उठाना।

### विज्ञान एवं तकनीकी विभाग

- नैनो-तकनीक के विकास पर राष्ट्रीय मिशन।
- आणविक सामग्री और हिमविज्ञान पर नए अनुसन्धान एवं विकास (R&D) संस्थान की स्थापना।
- मौजूदा आर एण्ड डी संस्थाओं का आधुनिकीकरण।
- भारतीय सर्वेक्षण का आधुनिकीकरण और डिजिटल फॉर्मेट में सीमलैस जीआईएस का सृजन।
- बौद्धिक सम्पत्ति के नवप्रवर्तन और सृजन का विकास एवं राष्ट्रीय इनोवेशन क्लस्टर के निर्माण को प्रोत्साहन।
- **इन्सपायर:-** प्रतिभाशाली युवा विद्यार्थियों को नई स्कीम इन्सपायर (**इनोवेशन इन साइंस परसुइट फॉर इन्सपायर्ड रिसर्च**) शुरू करके विज्ञान को कैरियर के रूप में अपनाने के लिए आकर्षित करना, विश्वविद्यालय में प्रवेश लेने वाले विद्यार्थियों के लिए प्रति वर्ष रु. 1.0 लाख की 1,00,000 छात्रवृत्तियाँ देना और वैज्ञानिक अनुसन्धान के लिए प्रोत्साहित करना। इन्सपायर के अन्तर्गत विद्यालयों में भी (एक मिलियन युवा प्रवर्तक) नवप्रवर्तन के लिए वित्त प्रदान

किया जाएगा और प्रमाणित प्रतिभा को पीपीपी द्वारा सार्वजनिक वित्तपोषित अनुसन्धान में बनाए रखने के लिए निश्चित रोजगार के अवसर प्रदान किए जाएँगे। शैक्षिक क्षेत्र की अनुसन्धान क्षमताओं का सृजन यह योजना 11वीं पंचवर्षीय योजना में शुरू की गई थी।

#### **वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसन्धान विभाग**

- न्यू मिलेनियम टेक्नोलॉजी लीडरशिप इनिशिएटिव (एनएमटीएलएल आई) का विस्तार।
- मूल विज्ञान और अन्तर-अनुशासनात्मक क्षेत्रों में अनुसन्धान के लिए शिक्षावृत्ति प्रदान करना।
- कार्यरूप अनुसन्धान केन्द्रों की स्थापना।
- फोटोवोल्टेइक्स और सौर ऊर्जा पर अनुसन्धान एवं विकास।
- एयरो-स्पेस सेक्टर नीति में तकनीकी विकास।
- स्वच्छ और हरे-भरे पर्यावरण के लिए वैकल्पिक ऊर्जा-स्रोत का विकास।
- प्लाज्मा प्रोटीओमिक्स, बायोएक्टिव मॉलेक्यूल्स, बायो-ऊर्जा तकनीक, कैंसर बायो-तकनीक जीव-पर्यावरण जैसे क्षेत्रों में वैज्ञानिक फ्रण्टियर्स का विस्तार।

#### **जैव- प्रौद्योगिकी**

- निम्नलिखित क्षेत्रों के लिए नए संस्थानों का निर्माण
  1. स्टेम सेल अनुसन्धान
  2. सेरी बायो तकनीक
  3. मरीन बायो तकनीक
  4. पशु बायो तकनीक
  5. सार्वजनिक स्वास्थ्य में कार्यरूप अनुसन्धान के लिए केन्द्र
  6. पंजाब नॉलेज सिटी पर राष्ट्रीय संस्थान एग्रो-फूड बायो तकनीक
- मानव संसाधन विकास-जीनोमिक्स, प्रोटीओमिक्स और मेटाबोलोमिक्स, “इन्फो-बायो” और “इन्फो-बायो-नैनो” मानवशक्ति के विकास में विशेषज्ञ बायो-तकनीक विज्ञानी।
- प्रौद्योगिकी प्रवर्तन करने के लिए एसआईबीआरआई (स्मॉल बिजनेस इनोवेशन रिसर्च इनिशिएटिव) के लिए एक एसपीवी का निर्माण।
- अभ्यर्थी टीका, डीएनए और स्टेम सेल बैंक, बायोलॉजिकल सामग्री की डिपोजिटरी, इत्यादि की जाँच के लिए बड़े एनिमल हाउस सुविधा का सृजन।