

विज्ञान के मौलिक सिद्धांत

परिभाषा – इसमें हम भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान, जीव विज्ञान— इन सभी शाखाओं का अध्ययन करते हैं, जिसे हम विज्ञान के मूल सिद्धांत कहते हैं।

1. भौतिक विज्ञान के सिद्धांत

न्यूटन के गति के नियम -

□ **प्रथम नियम** – कोई भी वस्तु तब तक अपनी विराम अवस्था (विरामावस्था—एक समान गति की अवस्था) में रहती है जब तक कि कोई बाहरी बल ना लगाया जाए।

उदाहरण – ठहरी हुई मोटर या रेलगाड़ी के अचानक चल पढ़ने पर उसमें बैठे यात्री पीछे की ओर झुक जाते हैं।

□ **दूसरा नियम** – संवेग में परिवर्तन की दर आरोपित बल के समानुपाती है एवं परिवर्तन उसी दिशा में होता है जिस दिशा में बल आरोपित किया जाता है।

उदाहरण – कैच लेते समय खिलाड़ी हाथ पीछे की ओर ले जाता है।

□ **तीसरा नियम** – प्रत्येक क्रिया के विपरीत और बराबर प्रतिक्रिया होती है एवं भिन्न-भिन्न वस्तुओं पर क्रिया करती है। यदि वे एक ही वस्तु पर क्रिया करती है तो परिणामी बल शून्य होगा।

उदाहरण – बंदूक से गोली चलने पर चलाने वाले को पीछे की ओर धक्का लगता है।

❖ **संवेग संरक्षण का सिद्धांत** – जब दो या दो से अधिक वस्तु है एक दूसरे के साथ परस्पर क्रिया करती है एवं कोई भी बाहरी बल नहीं लग रहा होता है तो उनका कुल संवेग, सर्वदा संरक्षित रहता है।

उदाहरण— रॉकेट की उड़ान।

❖ **न्यूटन का गुरुत्वाकर्षण नियम** – किन्हीं दो पिंडों के बीच कार्य करने वाले बल का परिणाम पिंडों के द्रव्यमान के गुणनफल के समानुपाती तथा उनकी बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

❖ **पास्कल का नियम** – संतुलन में द्रव्य का दबाव चारों तरफ बराबर होता है।

❖ **हुक का नियम** – प्रत्यास्थता सीमा के अंदर प्रतिबल सदैव विकृति के समानुपाती होता है।

❖ **आर्कमिडीज का सिद्धांत** – किसी द्रव्य में डूबी किसी ठोस पर लगा ऊपरी बल, ठोस द्वारा हटाए गए द्रव के भार के बराबर होता है।

❖ **बॉयल का नियम** – किसी निश्चित तापक्रम पर किसी गैस की दी गई मात्रा का आयतन उसके दाब व्युत्क्रमानुपाती होता है।

❖ **चार्ल्स का नियम** – दाब नियत हो तो गैस का आयतन तापक्रम का समानुपाती होता है।

❖ **गैसों का गतिज सिद्धांत** – यदि किसी गैस को घनाकार बर्तनों में रखा जाए तो गैस का दाब, गैस के द्वारा उत्पन्न दाब के बराबर होता है, जो गैस द्वारा बर्तन की दीवार की इकाई क्षेत्रफल पर इकाई सेकंड में उत्पन्न की जाती है।

❖ **न्यूटन का शीतलन नियम** – किसी वस्तु के शीतलन की दर, उस वस्तु के औसत ताप तथा वातावरण के ताप के अंदर के अनुक्रमानुपाती होती है, बशर्ते तापमान का अंतर कम हो।

❖ **जूल थॉमसन प्रभाव** – किसी गैस के प्रवाह को किसी दबाव के अंदर किसी छिद्रयुक्त माध्यम में मुक्त रूप से फैलने दिया जाए तो गैस के तापमान में अंतर जूल थॉमसन प्रभाव कहलाता है। यह प्रभावी शीतलन म प्रयुक्त होता है।

ऊष्मा गति के नियम

प्रथम नियम -

1. एक यांत्रिक क्रिया में उत्पन्न ऊष्मा, किए गए कार्य के समानुपाती होता है।

2. ऊष्मा गतिकी का प्रथम नियम, ऊर्जा संरक्षण नियम को दर्शाता है।



द्वितीय नियम - इस नियम के अनुसार उपलब्ध ऊष्मा के संपूर्ण भाग को यांत्रिक कार्य में बदलना संभव नहीं है, परंतु इसके एक निश्चित भाग को कार्य में बदला जा सकता है। अर्थात् ऊष्मा अपने आप निम्न ताप की वस्तु से उच्च ताप की वस्तु की ओर प्रवाहित नहीं हो सकती है।

डॉप्लर का नियम -

1. यह ध्वनि स्रोत तथा श्रोता को मध्य सापेक्ष गति हो रही है तो श्रोता को ध्वनि की आवर्ती, तारत्व से भिन्न प्रतीत होती है।
2. ध्वनि में होने वाले आभासी परिवर्तन की घटना को डॉप्लर का नियम कहते हैं।

ओम का नियम - यदि किसी चालक की भौतिक अवस्थाएं अपरिवर्तित रहे तो उसक सिरों पर लगाए गए विभवांतर उसमें प्रभावित विद्युत धारा के समानुपाती होता है।

2. रसायन विज्ञान के सिद्धांत

- ❖ **बॉयल का नियम** - किसी निश्चित तापक्रम पर किसी गैस की दी गई मात्रा का आयतन उसके दाब के व्युत्क्रमानुपाती होता है।
- ❖ **चार्ल्स नियम** - दाब नियत हो तो गैस का आयतन तापक्रम का समानुपाती होता है।
- ❖ **दाब का नियम** - स्थिर आयतन पर किसी गैस के निश्चित द्रव्यमान का दाब उसके परम ताप का अनुक्रमानुपाती होता है अर्थात् स्थिर आयतन पर यदि किसी गैस का ताप बढ़ाया जाए तो दाब बढ़ता है और यदि ताप घटाया जाए तो दाब घटता है।
- ❖ **रदरफोर्ड का नाभिकीय सिद्धांत** - इस सिद्धांत के अनुसार परमाणु के अंदर का अधिकांश भाग खाली होता है तथा परमाणु गोलीय होता है नाभिक का आकार परमाणु के आकार की तुलना में अत्यंत छोटा होता है।
- ❖ **गैसों का गतिज सिद्धांत** - यदि किसी गैस को घनाकार बर्तन में रखा जाए तो गैस का दाब, गैस के द्वारा उत्पन्न दाब के बराबर होता है जो गैस के द्वारा बर्तन की दीवार की इकाई सेकंड में उत्पन्न की जाती है।
- ❖ **जूल थॉमसन प्रभाव** - किसी गैस के प्रवाह को किसी दबाव के अंदर किसी क्षेत्र युक्त माध्यम से मुक्त रूप से फैलने दिया जाए तो गैस के तापमान में अंदर जूल थॉमसन प्रभाव कहलाता है। यह प्रभावी शीतलन में प्रयुक्त होता है।
- ❖ **पास्कल का नियम** - संतुलन में द्रव्य का दबाव चारों तरफ बराबर होता है।
- ❖ **हुक का नियम** - प्रत्यस्थता सीमा के अंदर प्रतिबल सदैव विकृति के समानुपाती होता है।
- ❖ **ऊर्जा संरक्षण के सिद्धांत** - ऊर्जा का ना तो निर्माण होता है और ना ही विनाश अर्थात् कोई भी पिंड की कुल ऊर्जा हमेशा नियत होती है इसका केवल एक रूप से दूसरे रूप में परिवर्तन अर्थात् रूपांतरण होता है।

3. जीव विज्ञान के सिद्धांत

कोशिका सिद्धांत -

- ❑ कोशिका सिद्धांत मेथियस श्लाइडेन ने 1838 व थियोडोर श्वान ने 1839 में दिया। उन्होंने कहा कि पादपों तथा जंतुओं का शरीर कोशिका के उत्पादों से मिलकर बने है।
- ❑ सर्वप्रथम 'रुडोल्फ विर्चा' ने बताया कि ओमनिस सेलुला-इ -सेलूला अर्थात् कोशिका विभाजित होती है और नई कोशिकाओं की उत्पत्ति पूर्वर्ती कोशिकाओं के विभाजन से होती है।

आधुनिक कोशिका सिद्धांत - 'रुडोल्फ विचरो' ने श्लाइडेन व श्वान के इस सिद्धांत में बदलाव कर नया कोशिका सिद्धांत प्रतिपादित की जिसे आधुनिक कोशिका सिद्धांत कहते हैं। जिसके अनुसार -

- ❑ प्रत्येक सजीव का शरीर एक या अधिक कोशिकाओं से बना होता है।
- ❑ कोशिका सजीवों की संरचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई है। सभी कोशिकाएं आधारी रूप से एक समान होती है। जिसमें जीव द्रव्य, केंद्रक एवं कोशिकांग होते हैं।

- ❑ कोशिका पर पतली कोशिका झिल्ली एवं कोशिका भित्ति का आवरण होता है। कोशिका भित्ति केवल पादप कोशिकाओं में पाई जाती है, प्राणी कोशिकाओं में नहीं पाई जाती है।
- ❑ सभी कोशिकाओं का रासायनिक संगठन एवं उपापचयी क्रियाएं एक समान होती है। इसलिए कोशिकाओं को सजीवों की क्रियात्मक इकाई कहा जाता है।
- ❑ नई कोशिकाएं पूर्ववर्ती कोशिकाओं के विभाजन से बनती है।
- ❑ कोशिकाओं में अनुवांशिक पदार्थ उपस्थित होता है जो एक संतान से दूसरी संतान में वंशा गत होता है। इसलिए कोशिका को वंशागति की इकाई कहा जाता है।

4. जैव विकास के सिद्धांत

जैव विकास के सिद्धांत को निम्न प्रकार से समझा जा सकता है – लैमार्कवाद, डार्विनवाद, नव-डार्विनवाद, पुनरावर्तन सिद्धांत।

लैमार्कवाद (Lamarckism) –

- ❑ जीवों एवं उनके अंगों में निरंतर वृद्धि होती रहती है।
- ❑ जिन जीवों पर वातावरणीय परिवर्तनों का सीधा प्रभाव पड़ता है।
- ❑ जीवों में अधिक उपयोग में आने वाले अंगों का विकास अधिक एवं कम उपयोग में आने वाले अंगों का विकास कम होता है।
- ❑ लैमार्क का यह सिद्धांत 1809 में उनकी पुस्तक फिलासफी जियोलॉजिक प्रकाशित हुआ था। लैमार्कवाद को अंगों के कम या अधिक उपयोग का सिद्धांत भी कहा जाता है।
- ❑ लैमार्कवाद के अनुसार जीवों की संरचना, कार्यात्मक, उनके व्यवहार पर वातावरण में परिवर्तन का सीधा प्रभाव पड़ता है।
- ❑ लैमार्क के उपाजित लक्षणों की वंशागति के सिद्धांत के अनुसार जंतुओं के उपाजित लक्षण वंशगत होते हैं। जो एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में स्थानांतरित होते।

डार्विनवाद (Darwinism) –

- ❑ प्रकृति चुनाव द्वारा प्राणियों का विकास इस सिद्धांत के अनुसार सभी जीवों में संतानोत्पत्ति कि अधिक से अधिक क्षमता पाई जाती है।
- ❑ प्रत्येक जीव में अत्यधिक प्रजनन दर के कारण जीवों को अपने अस्तित्व हेतु संघर्ष करना पड़ता है। यह संघर्ष समजातीय, अंतरजातीय तथा पर्यावरणीय होते हैं।
- ❑ दो सजातीय जीव आपस में बिल्कुल समान नहीं होते हैं। ऐसी विभिन्नताएं इन्हें अपने जन को से वंशानुक्रम में मिलती हैं।

नव-डार्विनवाद (Neo-Darwinism) –

इसी उत्परिवर्तन सिद्धांत के रूप में भी जाना जाता है जिसे हलैंड के युगोडीब्रिज ने सन. 1901 में प्रस्तुत किया था।

- ❑ नव-डार्विनवाद को आधुनिक सांश्लेषित परिकल्पना भी कहते हैं।
- ❑ यह निम्नलिखित प्राक्रमों की पारस्परिक क्रियाओं का परिणाम है।
- ❑ जिन उत्परिवर्तन, अनुवांशिक पुनयोजन, गुणसूत्रों की संरचना एवं संख्या में परिवर्तन द्वारा विभिन्नताएं, पृथक्करण।

पुनरावर्तन सिद्धांत (Recapitulation theory)

- ❑ अर्नेस्ट हैकल इसे जाति आवटन सिद्धांत भी कहते हैं। जिसकी प्रमुख विशेषता है कि किसी जीव की भूणोय अवस्थाएं उनके पूर्वजों की वयस्क अवस्थाओं के समान होती है।

भारत के प्रमुख वैज्ञानिक संस्थान एवं उनकी उपलब्धियाँ

अंतरिक्ष अनुसंधान केंद्र

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन ISRO (Indian Space Research Organisation)

भारतीय राष्ट्रीय अंतरिक्ष अनुसंधान समिति का पुनर्गठन (गठन-1962) करके 15 अगस्त 1969 को भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन ISRO की स्थापना की गई डॉ विक्रम साराभाई इसके प्रथम अध्यक्ष बने डॉक्टर विक्रम साराभाई को भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम का जनक कहा जाता है इसरो का मुख्यालय बंगलुरु में है ISRO को भारतीय अंतरिक्ष विभाग के नियंत्रण में रखा गया है भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रमों को सुचारु संचालन के लिए वर्ष 1972 में अंतरिक्ष आयोग और अंतरिक्ष विभाग का गठन किया गया।

“मानव जाति की सेवा में अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी” ISRO का आदर्श वाक्य है ISRO के वर्तमान अध्यक्ष 2021 डॉक्टर के. शिवान है।



उपलब्धियाँ

- ❑ 19 अप्रैल 1975 को स्वदेशी तकनीक से निर्मित प्रथम भारतीय उपग्रह आर्यभट्ट का सोवियत संघ की सहायता से प्रक्षेपण किया।
- ❑ 18 जुलाई 1980 को श्रीहरिकोटा से भारत के प्रथम उपग्रह प्रक्षेपण यान SLV-3 का सफल परीक्षण किया गया इसके द्वारा रोहिणी RS -I भारतीय भूमि से भारतीय प्रक्षेपण यान द्वारा प्रक्षेपित प्रथम भारतीय उपग्रह है।
- ❑ 19 जून 1981 को भारत के प्रथम संचार उपग्रह एप्पल को भू-स्थैतिक कक्षा में स्थापित किया गया।
- ❑ वर्ष 1983 में इनसेट-1B का प्रक्षेपण किया गया इसके साथ ही भारतीय राष्ट्रीय उपग्रह प्रणाली इनसेट की एक श्रृंखला की शुरुआत हुई जो एशिया प्रशांत क्षेत्र में सबसे बड़ी घरेलू संचार उपग्रह प्रणालियों में से एक है इसका उपयोग घरेलू दूरसंचार टेलीविजन प्रसारण आकाशवाणी मौसम संबंधी जानकारी तथा वैज्ञानिक अध्ययन हेतु भू सर्वेक्षण तथा आंकड़ों के संप्रेषण में किया जाता है।
- ❑ 3 अप्रैल 1984 को (सोयुज-टी-2 अंतरिक्ष यान से) स्क्वार्डन लीडर राकेश शर्मा अंतरिक्ष में जाने वाले प्रथम भारतीय बने। वर्ष 1988 में भारत के पहले दूर संवेदी उपग्रह आईआरएस-1A के प्रक्षेपण के साथ ही भारतीय दूर संवेदी उपग्रह प्रणाली का विकास किया गया है इसका उद्देश्य प्राकृतिक संसाधनों का सर्वेक्षण और सतत निगरानी करना तथा प्रमाणिक जानकारी उपलब्ध कराना है।
- ❑ 1993 में ध्रुवीय प्रक्षेपण यान पीएसएलवी (PSLV) का सफल परीक्षण किया गया।
- ❑ 2001 में भू-तुल्यकालिक या भूस्थिर उपग्रह प्रक्षेपण यान जीएसएलवी (GSLV) का आंशिक सफल परीक्षण किया गया।
- ❑ 8 मई 2003 को GSLV-D2 को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र से पूर्ण सफलतापूर्वक प्रक्षेपित किया गया यह सफलता के बाद भारत जीएसएलवी में अपनी सफलता सिद्ध कर चुके एलीट ग्रुप में शामिल हो गया।
- ❑ 22 अक्टूबर 2008 में PSLV-C11 द्वारा श्रीहरिकोटा से भारत के प्रथम चंद्रयान मिशन चंद्रयान-1 का प्रक्षेपण किया गया।
- ❑ एम. ओ. एम. (मार्स आर्बिटर मिशन) 5 नवंबर 2013 को इसरो ने पीएसएलवी C-25 द्वारा श्रीहरिकोटा से अपना मंगल यान प्रक्षेपित किया।
- ❑ 24 सितंबर 2014 को मंगलयान मंगल की कक्षा में प्रवेश कर गया इसके साथ ही अपने पहले प्रयास में मंगल ग्रह पर पहुंचने वाला भारत विश्व का पहला देश बन गया।
- ❑ भारत एशिया का पहला देश है जो मंगल की कक्षा में दाखिल हुआ है।
- ❑ नासा ESA (यूरोपियन स्पेस एजेंसी) और रॉस कॉसमॉस के बाद इसरो मंगल ग्रह की कक्षा में प्रवेश करने वाली

चौथी स्पेस एजेंसी है।

- ❑ 15 फरवरी 2017 को इसरो ने पीएसएलवी C-37 द्वारा श्रीहरिकोटा से एक एकल मिशन में रिकॉर्ड 104 उपग्रहों का सफलतापूर्वक प्रक्षेपण किया इनमें तीन भारत के 101 विदेशी सेटेलाइट थे।
- ❑ भारत एक रॉकेट से 104 उपग्रह पृथ्वी पर करने वाला विश्व का पहला देश बन गया है।
- ❑ 29 सितंबर 2015 को खगोलीय शोध को समर्पित भारत की प्रथम वेधशाला एस्ट्रोसाइट का सफल परीक्षण किया।
- ❑ 23 मई 2016 को पहला स्वदेशी पुनर्प्रयोज्य अंतरिक्ष शटल (Reusable Space Shuttle) प्रमोचित किया।
- ❑ 22 जुलाई 2019 को भारतीय GSLV-MK3 द्वारा चंद्रयान-2 को सफलतापूर्वक प्रक्षेपित किया गया इसमें और आर्विटर, लैंडर (विक्रम) और रोवर (प्रज्ञान) का इस्तेमाल किया गया है यह अभियान पूर्ण सफल नहीं हो सका।
- ❑ 28 अक्टूबर 2006 को तमिलनाडु के महेंद्र गिरी में पूर्ण निम्न ताप (क्रायोजेनिक) अवस्था का भारत में सफल परीक्षण किया।
- ❑ 5 जनवरी 2014 को इसरो ने भारी उपग्रहों के प्रक्षेपण की क्रायोजेनिक तकनीक विकसित कर जीएसएलवी D5 को सफलतापूर्वक प्रक्षेपित किया।
- ❑ भारत क्रायोजेनिक तकनीक का सफल परीक्षण करने वाला छठवां देश है।

2019-2020 में प्रक्षेपित उपग्रह :-

- ❑ 27 नवंबर 2019 को पीएसएलवी C47 द्वारा कार्टोसैट-3 को सफलतापूर्वक प्रक्षेपित किया गया।
- ❑ 11 दिसंबर 2019 को पीएसएलवी C48 द्वारा RISAT-2BR1 को प्रक्षेपित किया गया जो आपदा प्रबंधन हेतु सहायक है।
- ❑ 17 नवंबर 2020 को PSLV-C49 द्वारा EOS-01 को सफलतापूर्वक प्रक्षेपित किया यहां भी आपदा प्रबंधन में मदद करेगा।
- ❑ 17 दिसंबर 2021 को PSLV-C50 द्वारा CMS-01 नामक संचार उपग्रह को इसरो ने प्रक्षेपित किया।

भविष्य के इसरो के मिशन चंद्रयान-3 – उपग्रह की चंद्रमा की सतह पर सॉफ्ट लैंडिंग कराना।

गगनयान :-

- ⊛ ISRO मिशन के द्वारा 2022 तक अंतरिक्ष में मानव भेजने की योजना है।
- ⊛ आदित्य L1 यहां इसरो की सोलर मिशन है जिसका उद्देश्य सूर्य के नजदीक जाकर जानकारी एकत्रित करना है इसरो की 2022 तक इसे लॉन्च करने की योजना है।
- ⊛ **मंगलयान-2** :- 2024 तक मंगल की सतह पर उपग्रह भेजना।
- ⊛ **शुक्रयान-1** :- शुक्र ग्रह के वातावरण के बारे में जानकारी एकत्रित करने के उद्देश्य से 2023 तक शुक्रयान-1 अभियान के लॉन्च करने की इसरो की योजना है।
- ⊛ इसरो के प्रमुख के. सिवान को 2020 का वॉन कर्मण अवार्ड दिया गया है यह इंटरनेशनल अकादमी ऑफ एस्ट्रोनॉटिक्स पेरिस द्वारा दिया जाता है के. सिवान इस पुरस्कार को प्राप्त करने वाले तीसरे भारतीय हैं इनसे पहल कृष्णा स्वामी कस्तूरीरंगन को 2005 एवं यू आर राव को 2007 में प्राप्त हो चुका है।

इसरो से संबंधित संस्थान

1. **विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र तिरुअनंतपुरम VSSC** :- इसरो का सबसे बड़ा एवं सर्वाधिक महत्वपूर्ण केंद्र है यहां पर रॉकेट प्रक्षेपण यान एवं कृत्रिम उपग्रहों का निर्माण एवं उनसे संबंधित तकनीक का विकास किया जाता है। इस केंद्र की स्थापना थुंबा भूमध्य रेखीय रॉकेट प्रक्षेपण केंद्र के रूप में 21 नवंबर 1962 को हुई थी इसका पुनः नामकरण भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के जनक डॉ. विक्रम साराभाई के सम्मान में किया गया, अभी तक के सभी प्रक्षेपण यान यथा SLV-3, ASLV, PSLV, GSLV को इसी केंद्र में विकसित किया गया है।

VSSC एक पूरी तरह से स्वदेशी सुविधा है जो साउंडिंग, रॉकेट, रोहिणी और मेनका लांचर तथा

PSLV, GSLV, GSLVMK-3 परिवारों के लांच वाहनों के विकास पर काम कर रही है।

2. द्रव प्रणोदक प्रणाली केंद्र LPSC (Liquid Propulsion Systems Centre Bengaluru) :- 1 जून 1987 को द्रव प्रणोदक प्रणाली यूनिट (30 नवंबर 1985) को पुनर्गठित करके द्रव प्रणोदक प्रणाली केंद्र की स्थापना की गई इसके वर्तमान निदेशक डॉ. वी. नारायणन एलपीएससी लॉन्च व्हीकल्स के लिए पृथ्वी से और भी एडवांस प्रोपल्शन चरणों के विकास और प्राप्ति का प्रमुख केंद्र है और स्पेस क्राफ्ट के लिए इन स्पेस प्रोपल्शन सिस्टम भी है एलपीएससी की गतिविधियां और सुविधाएं इसके दो केंद्रों में बटी हुई है –

A. LPSC वलियामाला तिरुअनंतपुरम :- वलियावाला केंद्र एलपीएससी का मुख्यालय जो रिसर्च एंड डेवलपमेंट सिस्टम डिजाइन इंजीनियरिंग और प्रोजेक्ट प्रबंध कार्यों के लिए जिम्मेदार है केंद्र के प्रमुख कार्यों को संभालते हुए क्रायोजेनिक प्रणोदन संस्थाओं के अलावा द्रव नियंत्रण घटक इकाई और सामग्री एवं मेकेनिकल इंजीनियरिंग इकाई यहां स्थित है।

B. LPSC बैंगलुरु :- यह केंद्र उपग्रह प्रणोदक पर केंद्रित है प्रणोदक प्रणाली का डिजाइन प्राप्ति, रिमोट सेंसिंग और संचार उपग्रह के लिए अंतरिक्ष यान प्रणोदक प्रणाली का एकीकरण, ट्रांसड्यूसर का विकास और उत्पादन एलपीएससी बैंगलुरु में अन्य प्रमुख गतिविधियां है।

उपलब्धियां

- ❖ 27 अक्टूबर 1989 में पीएसएलवी के चौथे चरण के लिए तरल ईंधन के प्रथम चरण (PS4) स्टेज का परीक्षण किया गया।
- ❖ वर्ष 1987 में पहले लिक्विड इंजन विकास इंजन का परीक्षण किया वर्ष 1988 में पहले स्वदेशी लिक्विड इंजन का परीक्षण किया।
- ❖ वर्ष 1997 में महेंद्र गिरी में क्रायोजेनिक इंजन के परीक्षण की सुविधा प्रारंभ की LPSC की महेंद्र गिरी शाखा में द्रव ईंधन से चलने वाले रॉकेट इंजनों की परीक्षण सुविधा उपलब्ध है।
- ❖ वर्ष 2019 में ग्रीन प्रोपल्शन प्रणाली (H₂O₂) आधारित का सफल परीक्षण किया।
- ❖ chandrayaan-2 के लिए प्रणोदक प्रणाली को विकसित किया आदित्य L1 मिशन के लिए भी संपूर्ण प्रणोदक प्रणाली का विकास यही किया गया है।

3. अंतरिक्ष उपयोग केंद्र अहमदाबाद SAC - SAC की स्थापना स्पेस एजेंसी के रूप में 1972 में की गई, इसका मुख्यालय अहमदाबाद गुजरात में है इसके निदेशक (2021) नीलेश एम. देसाई है इसकी स्थापना डॉक्टर विक्रम साराभाई के द्वारा की गई थी। इस केंद्र के प्रमुख कार्यों में दूरसंचार व टेलीविजन में उपग्रह का प्रयोग प्राकृतिक संसाधनों के सर्वेक्षण और प्रबंधन के लिए दूर संवेदन मौसम विज्ञान, भूमापन, पर्यावरण सर्वेक्षण आदि शामिल है।

उपलब्धियां

- ❖ वर्ष 1975–76 में अमेरिकी सेटेलाइट ATS-6 को प्रयोग में लाने के लिए SITE (satellite instructional television experiment) नामक परीक्षण किया।
- ❖ SAC में इन्सेट सैटेलाइट के लिए संचार एवं मौसम संबंधी पेलोड विकसित किए हैं। आई आर एस सेटेलाइट के लिए ऑप्टिकल और माइक्रोवेव पेलोड विकसित किए हैं।
- ❖ यह एशिया प्रशांत क्षेत्र में अंतरिक्ष विज्ञान और तकनीकी के विद्यार्थियों के लिए ट्रेनिंग कोर्स एवं आधारभूत सुविधाएं उपलब्ध कराता है भारतीय क्षेत्रीय नेवीगेशन सेटेलाइट सिस्टम IRNSS और GPS एडेड जिआ संवर्धित नेविगेशन GAGAN इसी केंद्र द्वारा विकसित किया गया है।

4. यू आर राव उपग्रह केंद्र बंगलुरु (URSC) :- इसकी स्थापना 1993 में की गई थी वर्तमान 2021 निदेशक कुन्हीकृष्णन है पहले इसे इसरो उपग्रह केन्द्र ISAC के नाम से जाना जाता था इस केंद्र में उपग्रह परियोजनाओं के डिजाइन, निर्माण, परीक्षण और प्रबंध कार्य संपन्न किए जाते हैं।

इसकी स्थापना वर्ष 1982 में हासन कर्नाटक में की गई थी इसरो द्वारा दूसरा मुख्य नियंत्रण सुविधा केंद्र भोपाल मध्य प्रदेश में है अप्रैल 2005 को स्थापित किया गया इसका प्रमुख कार्य उपग्रह को कक्षा में स्थापित



करना केंद्र से उपग्रह का नियमित संपर्क स्थापित करना तथा कक्षा में उपग्रह की सभी क्रियाओं पर निगरानी और नियंत्रण स्थापित करना है।

5. राष्ट्रीय वायुमंडलीय अनुसंधान प्रयोगशाला तिरुपति NARL - वर्ष 1992 में तिरुपति आंध्रप्रदेश में इसकी स्थापना की गई यहां भारत सरकार के अंतरिक्ष विभाग द्वारा वित्त पोषित एक स्वायत्त अनुसंधान संस्थान है यहां संस्थान वायुमंडलीय विज्ञान के क्षेत्र में मौलिक अनुसंधान के क्षेत्र में काम करता है।

6. सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र श्रीहरिकोटा SHAR SDSC :- SHAR की स्थापना 1 अक्टूबर 1971 को की गई थी इसरो के चेयरमैन सतीश धवन के नाम पर इसका नाम बदलकर 5 सितंबर 2002 को सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र कर दिया गया यह केंद्र श्रीहरिकोटा नेल्लोर आंध्रप्रदेश में स्थित है। यह एक रॉकेट लॉन्च सेंटर है जिस का संचालन इसरो द्वारा किया जाता है इसके वर्तमान 2021 के निदेशक अरुमुगम राजराजन है।

उपलब्धियां :- इस केंद्र से सर्वप्रथम 9 अक्टूबर 1971 को रोहिणी-125 (साउंडिंग रॉकेट) का प्रक्षेपण किया गया यहां दो लांच पैड है दूसरे लांच पैड की शुरुआत 2005 में यूनिवर्सल लांच पैड के रूप में की गई भारत का चंद्रयान-1 को इसी केंद्र से सफलतापूर्वक लॉन्च किया गया मंगलयान, चंद्रयान-2, गगनयान आदि कार्यक्रम इसी केंद्र से लांच किए गए हैं।

इस केंद्र में भारतीय प्रक्षेपण यान के विधान के रॉकेट के विभिन्न चरणों का पृथ्वी पर परीक्षण किया तथा प्रणोदक का प्रसंस्करण भी किया जाता है।

7. राष्ट्रीय सुदूर संवेदी केंद्र हैदराबाद (NRSC) :- इसकी स्थापना वर्ष 1974 में की गई थी मुख्यालय हैदराबाद में है 1 सितंबर 2008 से इसे इसरो के एक केंद्र का दर्जा दिया गया है इससे पहले यह अंतरिक्ष विभाग के अंतर्गत एक स्वायत्त निकाय था जिसे राष्ट्रीय सुदूर संवेदन एजेंसी के नाम से जाना जाता था यहां केंद्र सुदूर संवेदन उपग्रह आंकड़ों के अर्जन व संसाधन आंकड़ों के वितरण हवाई सुदूर संवेदन और आपदा प्रबंधन के निर्णय सहायता के लिए उत्तरदायी हैं।

उपलब्धियां :- वर्तमान में NRSC द्वारा कार्टोसैट -1, 2 एवं 2A, रिसोर्सेट-1, ओशन शेट, TES, IRS ID, IMS-1 से प्राप्त आंकड़े उपलब्ध कराए जा रहे हैं।

8. इसरो टेलीमेट्री निगरानी एवं नियंत्रण नेटवर्क ISTRAC :- इसका मुख्यालय तथा उपग्रह नियंत्रण केंद्र बंगलुरु में स्थित है श्रीहरिकोटा, तिरुअनंतपुरम, बंगलुरु, लखनऊ, पोर्ट ब्लेयर और मॉरीशस में इसके भू-केंद्र है इसका प्रमुख काय इसरो के प्रक्षेपण यानों एवं उपग्रह मिशनो तथा अन्य अंतरिक्ष एजेंसियों को टेलिमेट्री निगरानी और नियंत्रण सुविधाएं प्रदान करना है।

9. भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान IIRS - इसकी स्थापना वर्ष 1966 में देहरादून में की गई थी तब इसे इंडियन फोटो इंटरप्रिटेशन इंस्टीट्यूट IPI के नाम से जाना जाता था जुलाई 1976 में इसे राष्ट्रीय सुदूर संवेदन एजेंसी के साथ मिला दिया गया। अप्रैल 2011 से आईआईआरएस को इसरो से अलग निकाय के रूप में मान्यता दी गई है भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान भू-सूचना स्थिति निर्धारण, नौ-संचालन प्रौद्योगिकी तथा संबंधित अनुप्रयोगों के क्षेत्र में क्षमता निर्माण का प्रमुख शिक्षण प्रशिक्षण और अनुसंधान संस्थान है। आईआईआरएस संयुक्त राष्ट्र के तत्वाधान में एशिया और प्रशांत क्षेत्र के लिए अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी शिक्षा केंद्र का मेजबान संस्थान वह मुख्यालय भी है। इस क्षेत्र में यहां अपनी किस्म का पहला ऐसा संस्थान है जहां सुदूर संवेदन और जीआईएस में नियमित स्नातकोत्तर और अल्पावधि पाठ्यक्रम चलाए जा रहे हैं। इसके वर्तमान 2021 के निदेशक डॉ प्रकाश चौहान है।

उपलब्धियां :- आईआईआरएस द्वारा अखिल भारतीय स्तर पर लगभग 800 विश्वविद्यालयों के शिक्षकों को प्रशिक्षित किया गया है आईआईआरएस ने सुदूर संवेदन GIS और GPS की मूलभूत जानकारी पर प्रशिक्षण देने के लिए एडुसेट आधारित दूर शिक्षा कार्यक्रम की पहल की है।

10. भारतीय गहन अंतरिक्ष नेटवर्क IDSN :- (इंडियन डीप स्पेस नेटवर्क) भारतीय गहन अंतरिक्ष नेटवर्क बड़े एंटीना और संचार सुविधा वाला एक भारतीय नेटवर्क है इसकी स्थापना 17 अक्टूबर 2008 को व्यलालु, कर्नाटक में की गई थी भारत के ग्रहों के अंतरिक्ष यान मिशन के लिए यहां के एंटीना की मदद ली जाती है यह भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन द्वारा संचालित है यहां क्रमशः 32 मीटर, 18 मीटर तथा 11 मीटर के एंटीना लगे हैं।

उपलब्धियां :- भारतीय डीप स्पेस नेटवर्क का उपयोग भारत के चंद्रमिशन, चंद्रयान-1 के ट्रेकिंग ऑर्बिट कंट्रोल और हाउसकीपिंग ऑपरेशन के लिए किया गया था। IDSN लॉन्च होने के बाद 17 मिनट बाद चंद्रयान को ट्रेक करना शुरू कर दिया था। आईडीएसएन का उपयोग मार्स आर्बिटर मिशन को ट्रेक करने में किया जा रहा है।

11. Indian Space Science Data Centre Bengaluru (ISSDC) :- इंडियन स्पेस साइंस डाटा सेंटर अक्टूबर 2008 में इसरो द्वारा स्थापित एक ग्राउंड सेगमेंट सुविधा है जो भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान विषयों के पेलोड डाटा अभिलेखागार के लिए प्राथमिक डाटा सेंटर के रूप में कार्यरत है। यह डाटा सेंटर बंगलुरु में इंडियन डीप स्पेस नेटवर्क परिसर में स्थित है जो अंतरिक्ष विज्ञान मिशनों के लिए पेलोड डाटा और संबंधित सहायक डाटा के अंतर्ग्रहण, संग्रह, प्रसंस्करण और प्रसार के लिए उत्तरदायी हैं विज्ञान पेलोड के प्रमुख जांचकर्ताओं के साथ-साथ अन्य संस्थानों और आम जनता के वैज्ञानिक इस सुविधा का उपयोग कर सकेंगे।

उपलब्धियां :- यह सुविधा चंद्रयान-1, एस्ट्रोसेट, यूथसैट, मार्स आर्बिटर, मिशन और मेघा ट्रॉपिक आदि मिशनों में सहायक है और भविष्य के अन्य अंतरिक्ष विज्ञान मिशनों का समर्थन करेंगे।

12. भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं तकनीकी संस्थान तिरुअनंतपुरम (IIST) :- भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान भारत एवं एशिया का प्रथम अंतरिक्ष विश्वविद्यालय हैं यहां तिरुअनंतपुरम शहर के वलियामाला क्षेत्र में स्थित है इसका उद्घाटन डॉ. माधवन नायर ने 14 सितंबर 2007 को किया था। यह संस्थान इसरो एवं भारत सरकार के अंतरिक्ष विभाग द्वारा प्रायोजित है। यह भारत का एकमात्र स्थान है जो अंतरिक्ष विज्ञान के क्षेत्र में बी. टेक. कोर्स उपलब्ध कराता है यह संस्थान स्नातक, परास्नातक एवं पीएचडी की डिग्री प्रदान करता है।

परमाणु अनुसंधान एवं विकास के प्रमुख केंद्र

भारतीय परमाणु अनुसंधान संस्थान :- डॉ. होमी जे. भाभा की अध्यक्षता में 10 अगस्त 1948 को परमाणु ऊर्जा आयोग की स्थापना के साथ ही परमाणु ऊर्जा अनुसंधान की भारतीय यात्रा आरंभ हुई। भारत के प्रधानमंत्री की अध्यक्षता में परमाणु ऊर्जा कार्यक्रमों के कार्यान्वयन हेतु 3 अगस्त 1954 को परमाणु ऊर्जा विभाग की स्थापना की गई परमाणु ऊर्जा के सभी कार्यक्रम प्रधानमंत्री के तत्वाधान में किए जाते हैं।

भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (BARC) :- परमाणु ऊर्जा संस्थान के नाम से ट्राम्बे (मुंबई) में वर्ष 1954 में स्थापित भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र परमाणु विज्ञान एवं संबंधित क्षेत्र में कार्यरत देश का प्रमुख अनुसंधान केंद्र है। बीएआरसी परमाणु विद्युत कार्यक्रम तथा उद्योग एवं खनिज क्षेत्र की इकाइयां अनुसंधान एवं विकास में सहायता प्रदान करता है।

परमाणु ऊर्जा उत्पादन के सभी पहलुओं का प्रबंधन, रिएक्टरों के सैद्धांतिक डिजाइन से कंप्यूटरीकृत मॉडलिंग और सिमुलेशन, जोखिम विश्लेषण, नए रिएक्टर ईंधन सामग्री के विकास और परीक्षण आदि का प्रबंधन करता है। 12 जनवरी 1967 को परमाणु ऊर्जा संस्थान को पुनर्निर्मित करके इसका नाम भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र किया गया यह भारत सरकार के परमाणु ऊर्जा विभाग के अंतर्गत आता है।

उपलब्धियां :-

- ❑ BARC ने भारत के सबसे पुराने रिसर्च रिएक्टर अप्सरा का 4 अगस्त 1956 को शुभारंभ किया इसे BARC द्वारा डिजाइन एवं निर्मित किया गया था।
- ❑ कनाडा के सहयोग से बीएआरसी ने वर्ष 1960 में साइरस नामक तापीय रिएक्टर का शुभारंभ किया।
- ❑ बीएआरसी द्वारा वर्ष 1983 में ध्रुव नामक रिएक्टर विकसित किया गया, जिसका उद्देश्य रिएक्टर में रेडियो आइसोटोप तैयार करने के साथ-साथ परमाणु प्रौद्योगिकी एवं पदार्थों में शोध पर कार्य किया जाता है।
- ❑ बीएआरसी द्वारा थोरियम से संचालित लगभग 300 मेगा वाट के रिएक्टर की डिजाइनिंग का पूरा काम कर लिया गया है इसे एडवांस थर्मल रिएक्टर का नाम दिया गया है।
- ❑ BARC द्वारा कार्बन नैनोमेटेरियल प्रौद्योगिकी के हस्तांतरण के बाद स्वदेशी रूप से आयुध निर्माणी बोर्ड और मिश्र धातु लिमिटेड द्वारा 'भाभा कवच' नामक बुलेटप्रूफ जैकेट का विकास किया गया है।

KALI (Kilo Ampere Linear Injector) :- काली इलेक्ट्रो मैग्नेटिक तरंगों पर काम करने वाला एक रक्षक हथियार है बीएआरसी द्वारा इसके कई संस्करण विकसित किए गए हैं जैसे काली 80, काली 5000, काली 10000, आदि। भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र द्वारा विकसित जरलीना, पूर्णिमा-I, पूर्णिमा-II एवं पूर्णिमा-III अन्य प्रमुख परमाणु रिएक्टर हैं।

TIFR (Tata Institute Of Fundamental Research) :- टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान की स्थापना 1 जून 1945 को सर दोराबजी टाटा न्यास की सहायता से डॉ. होमी जहांगीर भाभा ने की थी।

टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान भारत सरकार के परमाणु ऊर्जा विभाग के अंतर्गत आने वाला नाभिकीय विज्ञान और गणित का राष्ट्रीय केंद्र है। यह एक समविश्वविद्यालय भी है जो कि संस्थान में चलने वाले स्नातकोत्तर और पीएचडी कार्यक्रमों के लिए डिग्री प्रदान करता है। संस्थान में भौतिकी, रसायन शास्त्र, जीव विज्ञान, गणित, कंप्यूटर विज्ञान, विज्ञान शिक्षा के क्षेत्रों में मूल अनुसंधान कार्य किए जाते हैं। इस मुख्य केंद्र मुंबई में स्थित है इस शोध को तीन मुख्य श्रेणियों में बांटा गया है –

1. एक गणित का विद्यालय
2. प्राकृतिक विज्ञान का विद्यालय
3. तकनीकी एवं कंप्यूटर विज्ञान का विद्यालय

TIFR को वर्ष 2003 में मानद विश्वविद्यालय की मान्यता प्रदान की गई थी इसके वर्तमान 2021 के अध्यक्ष संदीप तिवारी हैं।

TIFRAC - (TATA INSTITUTE OF FUNDAMENTAL RESEARCH AUTOMATIC CALCULATOR)

भारत में विकसित पहला डिजिटल कंप्यूटर था जिसे TIFR मुंबई में विकसित किया गया था प्राकृतिक विज्ञान, गणित, जैविक विज्ञान और सैद्धांतिक कंप्यूटर विज्ञान के क्षेत्र में अनुसंधान के लिए भारत के उत्कृष्ट संस्थानों में से एक है। टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान के वैज्ञानिकों ने अपनी एक रिपोर्ट में यकृत के कार्यों को विनियमित करने में ग्लूकोज की भूमिका के बारे में बताया है।

TIFR से संबंधित कुछ संस्थाएं निम्न हैं –

- होमी भाभा विज्ञान शिक्षण केंद्र देवनार मुंबई
- राष्ट्रीय रेडियो खगोल भौतिकी केंद्र पुणे
- राष्ट्रीय जीव विज्ञान केंद्र बेंगलुरु
- TIFR गणित के लिए केंद्र बेंगलुरु

राजा रामन्ना प्रगत प्रौद्योगिकी केंद्र (RRCAT) :- परमाणु ऊर्जा विभाग भारत सरकार की एक इकाई है जो लेजर कण त्वरक तथा संबंधित प्रौद्योगिकियों के गेर नाभिकीय अग्रणी क्षेत्रों में हो रहे अनुसंधान तथा विकास में कार्यरत हैं। 19 फरवरी 1984 को भारत के राष्ट्रपति ज्ञानी जैल सिंह द्वारा इसकी स्थापना की गई थी। यह मध्य प्रदेश के इंदौर शहर में स्थित है इसके वर्तमान 2021 के निदेशक देवाशीष दास हैं।

उपलब्धियां :-

- ❖ इस केंद्र में राष्ट्रीय सुविधा के रूप में कार्य करते हुए दो सिन्क्रोटान विकिरण INDUS-I तथा INDUS-II स्वदेशी रूप से डिजाइन, विकसित किए हैं।
- ❖ INDUS-1 एक्स रे तक विकिरण उत्सर्जित करने वाला एक 450 MeV का इलेक्ट्रॉन स्टोरेज रिंग है।
- ❖ INDUS-II एक 2.5 GeV इलेक्ट्रॉन स्टोरेज रिंग है जिसे एक्स किरणों के उत्पादन के लिए डिजाइन किया गया है।
- ❖ INDUS-II को वर्तमान में देश का सबसे बड़ा एवं उच्चतम ऊर्जा कणत्वरक है यह केंद्र उद्योग, चिकित्सा और अनुसंधान में अनुप्रयोगों के लिए विभिन्न प्रकार की लेसर प्रणालियों के विकास व उनके उपयोग में भी शामिल है।
- ❖ यहां लेसर प्रौद्योगिकी हेतु विभिन्न प्रकार के क्रिस्टल भी विकसित किए गए हैं।

- ❖ यूरेनियम विश्लेषक भूमि समतलक कंपैक्ट N-II लेजर, फोटो, कोगुलेटर, फाइबर आधारित तापमान संवेदक तथा सर्जिकल CO₂ लेसर प्रणाली जैसे लेसर आधारित विभिन्न उपकरण विकसित किए गए हैं।

इंदिरा गांधी परमाणु केंद्र (IGCAR) :- इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र भारत में नाभिकीय संयंत्रों के निर्माण की सर्वोच्च संस्था है इस केंद्र की स्थापना वर्ष 1971 में कलपक्कम तमिलनाडु में की गई थी। वर्तमान में यहां संस्था स्वदेशी परमाणु संयंत्र का निर्माण कर रही है इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र के बाद परमाणु ऊर्जा विभाग के दूसरे सबसे बड़ा प्रतिष्ठान है। इसका उद्देश्य भारत में सोडियम शीतित द्रुत प्रजनक रिएक्टर (FBR) प्रौद्योगिकी के विकास की ओर उत्कृष्ट वैज्ञानिक अनुसंधान और प्रगत अभियांत्रिकी के बहू विषयक कार्यक्रम को संचालित करना है इस के वर्तमान निदेशक डॉ. ए. के. भादुरी है।

उपलब्धियां :-

- ❖ अक्टूबर 1985 में फ्रेंच रिएक्टर रेफसोडी पर आधारित 40 मेगावॉट क्षमता के सोडियम फास्टब्रीडर रिएक्टर का निर्माण कर एक संतुलित शुरुआत की गई।
- ❖ प्लूटोनियम – यूरेनियम मिश्रित कार्बाइड को चालक ईंधन के रूप में उपयोग करने वाला यह विश्व का अपने प्रकार का प्रथम रिएक्टर है।

परिवर्तनीय ऊर्जा साइक्लोट्रॉन केंद्र (VECC) :- परिवर्ती ऊर्जा साइक्लोट्रॉन केंद्र भारत सरकार के परमाणु ऊर्जा विभाग का एक अनुसंधान एवं विकास केंद्र है यहां पर मूलभूत एवं अनुप्रयुक्त नाभिकीय विज्ञान में अनुसंधान होता है यह भारत के कोलकाता नगर में स्थित है। इसकी स्थापना वर्ष 1977 में की गई थी इससे विभिन्न ऊर्जा वाले प्रोटोन, ड्यूट्रॉन, अल्फाकण एवं अन्य भारी आयन के किरण पुंज प्राप्त किए जाते हैं। यह केंद्र परमाणु भौतिकी, परमाणु रसायन, शास्त्र विभिन्न उद्योगों के लिए रेडियो समस्थानिकों के उत्पादन एवं रिएक्टरों को विभिन्न स्तरों से होने वाली क्षति के उच्च अध्ययन का राष्ट्रीय केंद्र है इसके वर्तमान अध्यक्ष 2021 डॉ सुमित सोम है।

परमाणु खनिज निदेशालय (AMD) :- परमाणु खनिज अन्वेषण एवं अनुसंधान निदेशालय परमाणु ऊर्जा विभाग का एक अनुसंधान एवं विकास केंद्र है इसकी स्थापना वर्ष 1948 में हैदराबाद आंध्र प्रदेश में की गई थी। इसका उद्देश्य भारत के परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम के सफल क्रियान्वयन के लिए आवश्यक यूरेनियम संसाधनों की पहचान एवं मूल्यांकन करना है इसके लिए दिल्ली, बंगलुरु, जमशेदपुर, और हैदराबाद के क्षेत्रीय अनुसंधान केंद्र द्वारा संपूर्ण देश में अन्वेषण किया जा रहा है।

रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन (DRDO) - भारत की रक्षा से जुड़े अनुसंधान कार्यों के लिए देश की अग्रणी संस्था है यह संगठन भारतीय रक्षा मंत्रालय एक अनुशांगिक इकाई के रूप में कार्य करता है। इस संस्थान की स्थापना वर्ष 1958 में भारतीय थल सेना एवं रक्षा विज्ञान संस्थान के तकनीकी विभाग के रूप में की गई थी। रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन के प्रमुख एवं महानिदेशक रक्षा मंत्री के वैज्ञानिक सलाहकार होते हैं इस संगठन का मुख्यालय नई दिल्ली में है। डीआरडीओ के वर्तमान प्रमुख 2021 डॉ. जी. सतीश रेड्डी है।

डीआरडीओ का उद्देश्य विश्व स्तरीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी आधार स्थापित कर भारत को समृद्ध बनाना और अपनी सेना को अंतरराष्ट्रीय रूप से प्रतिस्पर्धी प्रणालियों और समाधानों से लेस कर उन्हें निर्णायक लाभ प्रदान करना है।