

लोक विज्ञान एवं पर्यावरण पत्रिका

विज्ञान आपके लिए

वर्ष 17, अंक 2

ISSN: 2321-5321



अंतरिक्ष में बढ़ते भारत के कदम
अंतर्राष्ट्रीय परियोजनाओं में भारतीय वैज्ञानिकों का योगदान
भारत में रक्षा विज्ञान की प्रगति के सेपन
भारतीय संस्कृति में पर्यावरण
विदेशी धरती पर कार्यरत भारतीय वैज्ञानिक
और भी बहुत कुछ...



विज्ञान आपके लिए

पत्रिका के उद्देश्य

- विज्ञान को जनसाधारण, विशेषकर बच्चों के दैनिक जीवन की घटनाओं से जोड़ना तथा उनके अन्दर वैज्ञानिक सोच पैदा करना।
- विज्ञान, प्रौद्योगिकी और पर्यावरण संबंधी कठिनतम एवं नवीनतम जानकारी को सरस एवं सरल भाषा में बच्चों तक पहुंचना।
- समाज में व्याप्त अंध-विश्वासों एवं कुरीतियों के प्रति वैज्ञानिक दृष्टिकोण पैदा करना।
- देश की राजभाषा हिन्दी को प्रोत्साहन देना तथा इसे विज्ञान की भाषा बनाना।
- नये विज्ञान लेखकों को विज्ञान लोकप्रियकरण एवं पर्यावरण जागरूकता के क्षेत्रों में लेखन के लिए प्रोत्साहित करना।

विज्ञान लेखकों से अनुरोध

1. बच्चों के लिए उपयोगी, रोचक एवं ज्ञानवीक्षक विज्ञान संबंधी लेख, कवितायें, कार्टून, समाचार आदि सादर आमनित हैं।
2. रचनाओं में दिए गए तथ्य प्रामाणिक होने चाहिए तथा रचनाएं मौलिक एवं अप्रकाशित होनी चाहिए।
3. छोटी और गुणवत्तापूर्ण तथा नवीनतम वैज्ञानिक खोजों पर आधारित रचनाओं को प्राथमिकता दी जाएगी।
4. रचनाओं को पत्रिका के अनुरूप बनाने के लिए इनमें आवश्यकतानुसार परिवर्तन किया जा सकता है।
5. रचना से संबंधित आवश्यक चित्रा या आरेख भी भेजें।
6. कृपया अपने पत्रा व रचनाएं नीचे दिए गए पते पर भेजें।

पत्रिका की सदस्यता के लिए अनुरोध

कृपया आप पत्रिका के आजीवन सदस्य बनकर 'विज्ञान आपके लिए' पत्रिका की सहायता करें। सदस्यता शुल्क 'विज्ञान आपके लिए' गाजियाबाद के नाम बैंक ट्रांसफर/मनीआर्डर/चैक/इफ्ट द्वारा साथ में दिए गए सदस्यता फॉर्म के साथ नीचे दिए गए पते पर भेजें।

उत्तर प्रदेश हिंदी संस्थान, लखनऊ द्वारा

विज्ञान आपके लिए पत्रिका

'धर्मयुग सर्जना पुरस्कार' से पुरस्कृत



हमारा पता

मुख्य संपादक, विज्ञान आपके लिए

वी-18, डिवाइन पार्क व्यू अपार्टमेंट, अभयखंड-3, ईंदिरापुरम, गाजियाबाद-201014

e-mail: vigyanapkeliye@gmail.com;

vigyan4u@hotmail.com,

ph.: (0120)-416 5626, 9868245626

Website: www.vigyanapkeliya.in; www.lokvigyanparishad.in; www.worldofscience.in

पत्रिका में प्रकाशित सामग्री रचनाकारों के अपने निजी विचार हैं। संपादक तथा प्रकाशक उससे सहमत हों यह आवश्यक नहीं है। समस्त कानूनी मामलों का न्याय क्षेत्र केवल मथुरा होगा।

विज्ञान आपके लिए

लोक विज्ञान एवं पर्यावरण पत्रिका

मुख्य संपादक

डॉ. ओउम प्रकाश शर्मा

संपादक

श्री राम शरण दास

सहायक संपादकडॉ. मनीष मोहन गोरे
सुश्री पूनम त्रिखा**परामर्श समिति**प्रो. ओम विकास
इं. अनुज सिन्हा
श्री देवेंद्र मेवाड़ी**प्रबंध संपादक**

राजेश कुमार मिश्र

संपर्क कार्यालय**विज्ञान आपके लिए****लोक विज्ञान परिषद**बी-१४, डिवाइन पार्क ब्लू अपार्टमेंट,
अभय संड-३, इंदिरापुरम्,
गाजियाबाद-२०१०१४ई-मेल : vigyanapkeliye@gmail.com
vigyan4u@hotmail.com

Phone : (0120)-416 5626, 9868245626

मूल्य : एक प्रति 25/-**टेबसाइट :**www.worldofscience.in
www.vigyanapkeliye.in
www.lokvigyanparishad.in**टाइप सेटिंग :** सुभाष भट्ट**पत्रिका का संपादन एवं संचालन**
बालहित में पूर्णतः अवैतनिक है।**इस अंक में...**

संपादकीय	2
विज्ञान के नए आयाम	3
अंतर्राष्ट्रीय परियोजनाओं में भारतीय वैज्ञानिकों का योगदान	ओउम प्रकाश शर्मा
वैज्ञानिकों के जीवन से	8
विदेशी धरती पर कार्यरत भारतीय वैज्ञानिक	पूनम त्रिखा
महिला वैज्ञानिक	14
अग्रणी महिला भारतीय वैज्ञानिक और उनके योगदान	राम शरण दास
महिला वैज्ञानिक	19
नासा में भारतीय महिला वैज्ञानिक	पूनम त्रिखा
पर्यावरण चेतना	23
भारतीय संस्कृति में पर्यावरण : एक समग्र दृष्टि	राम शरण दास
अंतरिक्ष जगत से	25
अंतरिक्ष में बढ़ते भारत के कदम	डॉ. कालीशंकर
कंप्यूटर की दुनिया	29
कंप्यूटर की दुनिया के भारतीय सितारे	मनीष श्रीवास्तव
रक्षा जगत से	33
भारत में रक्षा विज्ञान की प्रगति के सोपान	डॉ. डी.डी. ओझा
भारतीय उपलब्धि	38
भारतीय समानव अंतरिक्ष अभियान	जितेन्द्र खर्डे
और भी बहुत कुछ...	
विज्ञान प्रश्नों का पिटारा	44
जिज्ञासा आपकी	45
विज्ञान समाचारिकी	46
विज्ञान किवज : 50	47
विज्ञान कविता	48



अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान जगत में भारत का योगदान

प्राचीन भारत की वैज्ञानिक विरासत पर हमें गर्व है। चाहे वह आयुर्विज्ञान के क्षेत्र में महर्षि सुश्रुत तथा महर्षि चरक का योगदान हो या खगोलिकी के क्षेत्र में वराहमिहिर तथा आर्यभट्ट का योगदान हो। इन्होंने न केवल भारत को बल्कि पूरी दुनिया को नई दृष्टि दी और नई खोज का मार्ग प्रशस्त किया। प्राचीन काल में शून्य की खोज हो या दशमलव प्रणाली अथवा त्रिकोणमिती के सिद्धांत, यह सब अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान जगत को भारत का ही योगदान तो था और अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान जगत को भारत का योगदान उसी तरह आज भी जारी है। सर सी.वी. रमन द्वारा रमन प्रभाव की खोज, चंद्रशेखर वेंकट रमन द्वारा स्थापित चंद्रशेखर सीमा, जगदीश चंद्र बोस द्वारा पौधों में जीवन होने संबंधी प्रयोग आदि अभी भी विश्व स्तर पर विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में अपना महत्व बनाए हुए हैं। भारत में डॉ. विक्रम साराभाई द्वारा अंतरिक्ष कार्यक्रमों की शुरुआत तथा डॉ. होमी जहांगीर भाभा द्वारा नाभिकीय ऊर्जा से जुड़े प्रक्रमों के बढ़ते कदम दुनिया के लिए मिसाल बने हुए हैं।

भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान के क्षेत्र में प्रयुक्त प्रौद्योगिकी इतनी उन्नत और किफायती है कि पिछले 40 वर्षों में इसरो द्वारा खर्च किया गया धन नासा के एक वर्ष के वजट के बराबर है। अत्यधिक कम खर्च में और बहुत ही कम समय के प्रयास से भारतीय मंगलयान मिशन की स्थापना ने विश्व पटल पर अपनी विशेष धाक बनाई है। चंद्र सतह पर जल होने की पुष्टि पहली बार भारत के चंद्रयान-1 मिशन के द्वारा ही की गई थी। अब भारत समानव अंतरिक्ष अभियन भेजने की तैयारी में है। रक्षा विज्ञान के क्षेत्र में भारत विश्व स्तर के रक्षा उपकरण विकसित कर रहा है। प्रक्षेपास्त्र तकनीक के क्षेत्र में भी भारत अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर अपनी प्रगति के सोपान स्थापित कर रहा है। यही नहीं, भारत अनेक अंतर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक परियोजनाओं में भी अपना विशेष योगदान दे रहा है। चाहे वह पिछले वर्ष गुरुत्वीय तरंगों की खोज हो या फिर उससे पहले गॉड पार्टिकल के नाम से प्रसिद्ध हिंग बोसोन की खोज हो या अथवा अंतर्राष्ट्रीय थर्मोन्यूक्लीयर एक्सपरिमेंटल रिएक्टर हो या फिर थर्टी मीटर टेलीस्कोप परियोजना हो अथवा स्केयर किलोमीटर ऐरे परियोजना, ऐसी ही अनेक अंतर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक परियोजनाओं में भारतीय वैज्ञानिक अपना महत्वपूर्ण योगदान दे रहे हैं। कंप्यूटर के क्षेत्र में तो पूरी दुनिया में भारतीय वैज्ञानिकों के योगदान को विशेष रूप से मान्यता दी जाती है। शायद ही दुनिया का कोई देश होगा जहां भारतीय कंप्यूटर विशेषज्ञ और वैज्ञानिक कार्य न कर रहे हों। अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर, विशेषकर नासा में, महिला वैज्ञानिकों का विशेष योगदान रहा है। हमें न केवल खुशी है बल्कि गर्व है कि भारतीय महिला वैज्ञानिक अपने देश में विभिन्न क्षेत्रों में योगदान देने के साथ-साथ विश्व स्तर पर भी अपना परचम लहरा रही हैं।

विज्ञान के क्षेत्र में भारतीय योगदान को आप तक पहुंचाने के उद्देश्य से हमने 'विज्ञान आपके लिए' के पिछले अंक को 'प्राचीन भारत में विज्ञान के योगदान' पर विशेषांक के रूप में आपके सामने रखा। उसी कड़ी में 'विज्ञान के आपके लिए' के इस अंक में भी 'विज्ञान के क्षेत्र में भारतीय योगदान' पर विशेष रूप से संग्रहित और तैयार किए गए लेख शामिल किए गए हैं। उम्मीद है आपको लेख पसंद आएंगे और इन लेखों को पढ़ने के बाद एक बार फिर आपका सिर गर्व से ऊंचा होगा। हमेशा की तरह हमें आपके सुझावों एवं प्रतिक्रियाओं का इंतजार रहेगा।

- डॉ. ओउम प्रकाश शर्मा
मुख्य सम्पादक, विज्ञान आपके लिए

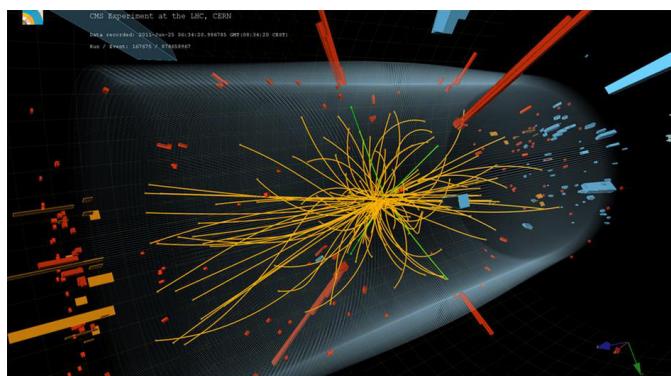
अंतर्राष्ट्रीय परियोजनाओं में भारतीय वैज्ञानिकों का योगदान

□ डॉ. ओउम प्रकाश शर्मा

भारतीय प्रतिभा न केवल देश में बल्कि विदेशों में भी अपने ज्ञान और विज्ञान का परचम फहरा रही है। भारतीय वैज्ञानिकों ने विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में चल रही कई अंतर्राष्ट्रीय परियोजनाओं में अपना महत्वपूर्ण योगदान दिया है। पिछले वर्ष गुरुत्वीय तरंगों की खोज हो या उससे पहले गॉड पार्टिकल के नाम से प्रसिद्ध हिंगस बोसोन की खोज हो, इन सभी अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान परियोजनाओं में भारतीय वैज्ञानिकों ने बढ़-चढ़कर भाग लिया है और विशेष योगदान दिया है। आइए, जानते हैं ऐसी ही कुछ महत्वपूर्ण वैज्ञानिक परियोजनाओं में भारतीय वैज्ञानिक किस प्रकार अपना योगदान दे रहे हैं।

गॉड पार्टिकल-हिंगस बोसोन की खोज में भारतीय योगदान

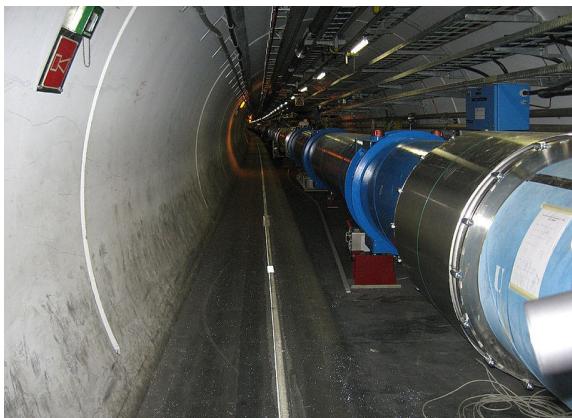
ब्रह्मांड की उत्पत्ति के रहस्यों को समझने के उद्देश्य से स्टिवरजरलैंड और फ्रांस की सीमा पर जेनेवा में अरबों



महाप्रयोग में प्रोटोनों की टक्कर

डॉलर लगाकर परमाणु मामलों पर शोध करने वाली यूरोपीय संस्था सर्न ने जमीन से लगभग 175 मीटर नीचे 27 किलोमीटर लंबी वृत्ताकार सुरंग में दुनिया की यह सबसे बड़ी प्रयोगशाला बनाई है। इसमें दुनिया भर के वैज्ञानिक जुटकर दुनिया का अब तक का सबसे बड़ा वैज्ञानिक प्रयोग कर रहे हैं। इस महाप्रयोग पर कार्य करने से पहले ये माना जा रहा था कि विशेष कण, जिनके कारण पदार्थों में द्रव्यमान होता है वे लगभग प्रकाश की गति से चलते हैं, इसलिए उन्हें पकड़ पाना मुश्किल होता है। इन्हें देखने या पकड़ने के लिए उतनी ऊर्जा चाहिए थी जितनी कि अरबों वर्ष पहले ब्रह्मांड के जन्म के समय रही होगी। ऐसा करने के लिए वैज्ञानिकों को ऐसी प्रयोगशाला बनानी थी, जिसमें प्रोटानों को दौड़ाकर आपस में टक्कर करा कर उतनी ऊर्जा पैदा की जा सके ताकि बिंग बेंग जैसी स्थिति पैदा करके ब्रह्मांड की उत्पत्ति को समझने में मदद मिलेगी। इस प्रयोग से हमें ये समझने में मदद मिलेगी कि हम मैटर यानि पदार्थ और एंटी-मैटर यानि प्रति-कणों वाले ब्रह्मांड में कैसे जीवित हैं। दुनिया की इस सबसे बड़ी प्रयोगशाला में गॉड पार्टिकल यानि हिंगस बोसोन की खोज की गई, जो कि विज्ञान की बहुत ही महत्वपूर्ण खोज मानी जा रही है। इस खोज में भारतीय वैज्ञानिकों और इंजीनियरों की अहम भूमिका रही है। हिंगस बोसोन की खोज संबंधी प्रयोग करने के लिए तथा अति ऊर्जा वाले प्रोटॉनों की टक्कर कराने के लिए लार्ज हेडर हेडर बनाए गए हैं।

इस सुरंग में विशालकाय पाइपलाइन बिछाई गई हैं और सैकड़ों मीटर लंबे केबल लगाए गए हैं। इसमें एक हजार से अधिक बेलनाकार चुंबकों को जोड़ा गया है। पूरे ढांचे को तीन अलग-अलग आकार के वृत्तों में बनाया गया है और इसमें बीच में लार्ज हेड्रान कोलाइडर (एलएचसी) लगाए गए हैं, जिसके अलग-अलग हिस्से प्रयोग के अलग-अलग परिणामों का विश्लेषण करते हैं। किसी अन्य एक्सिलरेटर की तरह लार्ज हेड्रान कोलाइडर



लार्ज हेड्रान कोलाइडर

में भी मुख्यतः तीन भाग हैं : बीम पाइप, एक्सिलरेटर करने वाली संरचनाएं और चुंबक तंत्र। इसके पहले भाग में विशालकाय पाइपलाइन बिछाई गई हैं और सैकड़ों मीटर लंबे केबल लगाए गए हैं। इसके लगभग 6.3 सेंटीमीटर व्यास वाले पाइपों के अंदर अत्यंत कम दाब पर अत्यधिक निर्वात में प्रोटान बीम विपरीत दिशाओं में चलती हैं। एलएचसी के दूसरे भाग में इसका एक्सिलरेटिंग ढांचा यानि कणों को त्वरित करने वाला ढांचा होता है। दोनों एलएचसी बीम पाइपों में प्रोटानों को भेजने से पहले उन्हें एलएचसी के साथ जुड़े छोटे एक्सिलरेटरों में त्वरित किया जाता है। जब एलएचसी को चालू किया जाता है तो यह लगभग प्रकाश के वेग से चलने वाले प्रोटान तथा आयन पैदा करता है। लार्ज हेड्रान कोलाइडर में चार बड़ी-बड़ी डिटेक्टर प्रयोगशालाएं हैं। इनके नाम हैं : ए लार्ज आयन कोलाइडर एक्सपरिमेंट (एलआईसीई), ए टोरोयडल एलएचसी एपरेट्स (एएलटीएएस), कौपेक्ट म्यूओन सोलिनोयड (सीएमएस) तथा लार्ज हेड्रान कोलाइडर बूटी (एचएचसीबी)। इनके अलावा दो छोटी प्रयोगशालाएं

भी हैं : टीओटीईएम तथा एचएचसीएफ। जुलाई 2012 में सीएमएस तथा एटीएलएएस प्रयोगशालाओं ने हिंग्स बोसान की खोज के बारे में घोषणा की थी।

उपरोक्त महाप्रयोग में भारत और सर्न का अंतरविषयी सहयोग है जिसमें भौतिकविद, हार्डवेयर विशेषज्ञ तथा सॉफ्टवेयर विशेषज्ञ एवं इंजीनियर मिलकर कार्य कर रहे हैं। जबकि एएलआईसीई प्रयोग में पदार्थ का अध्ययन करने के लिए ताप एवं दाब की ऐसी चरम स्थिति पैदा की जाती है जैसी कि हमारे ब्रह्मांड की उत्पत्ति के कुछ माइक्रो सेकंड के भीतर पैदा हुई होगी।

भारतीय वैज्ञानिकों ने इन कोलाइडर की डिजाइन तैयार करने, उनके बनाने में तथा अन्य हार्डवेयर तैयार करने में अपना योगदान दिया है। इनमें से एएलआईसीई तथा सीएमएस में भारतीयों ने मिलकर कार्य किया है। इन प्रत्येक प्रयोग में सौ-सौ वैज्ञानिकों के समूह कार्य कर रहे हैं। सीएमएस प्रयोग के द्वारा बहुचर्चित हिंग्स बोसान यानि गॉड पार्टिकल की खोज की गई है।

इस परियोजना में मूल रूप से यूरोपीय संघ के 20 देश और छह गैर सदस्य देश मिलकर कार्य कर रहे हैं। वैसे इस पूरे महाप्रयोग में सौ से अधिक देशों के हजारों वैज्ञानिक कार्यरत हैं, जिनमें भारत भी शामिल है। इस महाप्रयोग में भारत के कई वैज्ञानिकों और शोधकर्ताओं का योगदान रहा है। इनमें साहा इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स (कोलकाता), टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च (मुंबई), हरिश्चंद्र रिसर्च इंस्टीट्यूट (इलाहाबाद), दिल्ली विश्वविद्यालय (दिल्ली) और इंस्टीट्यूट ऑफ फिजिक्स के वैज्ञानिक शामिल हैं। हिंग्स बोसान की खोज संबंधी इस महाप्रयोग में जम्मू विश्वविद्यालय के भी करीब 20 लोग कार्य कर रहे हैं। महाप्रयोग में इस्तेमाल हुए 'फोटान मल्टीप्लिसिटी डिटेक्टर' के कंट्रोल सिस्टम का काम यहां के इंजीनियर वैज्ञानिकों ने किया है। प्रयोगशाला में गामा किरणों की ऊर्जा मापने का उपकरण भी भारत में ही तैयार किया गया है।

लीगो परियोजना में भारतीय योगदान

पिछले वर्ष फरवरी में और फिर जून में वैज्ञानिकों ने गुरुत्वीय तरंगों की खोज की, जो कि सदी की एक अति महत्वपूर्ण खोज मानी जा रही है।



लीगो परियोजना

दरअसल लगभग 100 वर्ष पहले वर्ष 1916 में अल्बर्ट आइंस्टीन ने अपने सामान्य आपेक्षिकता सिद्धांत के आधार पर गुरुत्वीय तरंगों के अस्तित्व की भविष्यवाणी की थी। 11 फरवरी 2016 को सौ वर्षों के बाद अमेरिका में वाशिंगटन, जर्मनी में हनोवर और कुछ अन्य देशों के शहरों में एक साथ यह घोषणा की गई कि ब्रह्मांड में गुरुत्वीय तरंगों के अस्तित्व का सीधा प्रमाण मिल गया है। खगोलविदों का मानना है कि गुरुत्वीय तरंगों की पुष्टि हो जाने के बाद अब ब्रह्मांड की उत्पत्ति के कुछ और रहस्यों पर से पर्दा उठ सकता है।

गुरुत्वीय तरंगों का पता लगा पाना आसान नहीं है, क्योंकि जब वे पृथ्वी पर पहुंचती हैं तब उनका आयाम बहुत कम होता है और विकृति की मात्रा तो अत्यंत कम हो जाती है जो मापन की दृष्टि से बहुत ही कम है। इसलिए इस काम के लिए अत्यंत सुग्राही डिटेक्टर यानि संसूचक चाहिए। माना जा रहा है कि गुरुत्वीय तरंगों की आवृत्ति 10^{-6} Hz से 10^4 Hz होती है। स्पेस-टाइम यानि दिक्काल की वक्ता में पैदा होने वाली उर्मियों यानि रिप्पल को गुरुत्वीय तरंग कहते हैं, जो सामान्य तरंगों की तरह स्रोत से बाहर की तरफ चलती हैं।

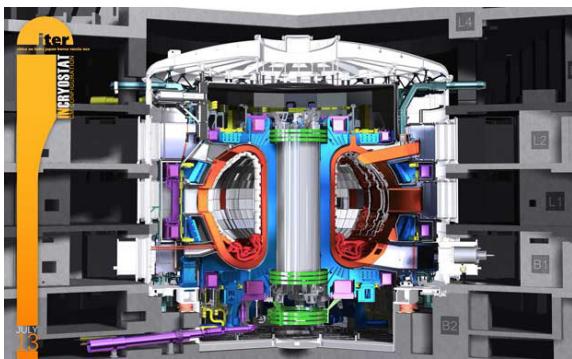
लीगो यानि लेजर इंटरफेरोमीटर ग्रेविटेशनल वेब ऑब्जर्वेटरी न केवल एक ऑब्जर्वेटरी है बल्कि यह एक बहुत स्तर की भौतिकी प्रयोगशाला है, जिसमें ब्रह्मांडीय कॉस्मिक गुरुत्वीय तरंगों को डिटेक्ट करने तथा उनके

प्रेक्षण की सुविधा विकसित की गई है। इस परियोजना में कार्य कर रहे विश्व के विभिन्न देशों के वैज्ञानिकों के समूह में लगभग 60 सदस्य भारतीय वैज्ञानिक हैं। इनमें से 39 वैज्ञानिक तो इस प्रयोग से संबंधित मूल शोध प्रेक्षणों से प्राप्त आंकड़ों का विश्लेषण करते हैं और उसके आधार पर अपनी सिफारिसें भी देते हैं। ये वैज्ञानिक गुरुत्वीय तरंगों से प्राप्त प्रेक्षणों के अध्ययन के आधार पर आइंस्टीन के सामान्य सापेक्षता सिद्धांत के परीक्षण के लिए आवश्यक विधियों के विकास के लिए विशेष कार्य कर रहे हैं।

अब तो एक लीगो ऑब्जर्वेटरी भारत में भी बनाई जा रही है, जिसे इंडिगो के नाम से जाना जाएगा। यह दुनिया में लीगो की पांचवी प्रयोगशाला होगी। इससे पहले दो प्रयोगशालाएं अमेरिका में, एक जापान में तथा एक इटली में बनी हुई हैं। भारतीय लीगो प्रयोगशाला इंडिगो अमेरिकी लीगो प्रयोगशाला तथा भारत के तीन प्रमुख विज्ञान संस्थानों के साथ मिलकर कार्य करेगी। भारत के ये तीन संस्थान हैं - इंस्टीट्यूट ऑफ प्लाज्मा रिसर्च, अहमदाबाद; इंटर यूनिवर्सिटी सेंटर फॉर एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, पुणे; तथा राजा रामन्ना सेंटर फॉर एडवांस टैक्नोलॉजी, इंदौर। इनके अलावा भी कई और संस्थान इस परियोजना से जुड़े हुए हैं। भारतीय वैज्ञानिक मुख्यतः लीगो ऑब्जर्वेटरियों से प्राप्त आंकड़ों का विश्लेषण करते हैं तथा अपने सुझाव देते हैं। इसके अलावा गुरुत्वीय तरंगों के प्रेक्षणों के आधार पर आइंस्टीन की सामान्य सापेक्षिकता के सिद्धांत का परीक्षण करने में अपना योगदान देते हैं। साथ ही गुरुत्वीय तरंगों के वास्तविक कारण तथा संबंधित घटनाओं के डॉटा में अंतर स्पष्ट करने वाली युक्तियों पर भी कार्य कर रहे हैं।

अंतर्राष्ट्रीय थर्मोन्यूक्लीयर एक्सपेरिमेंटल रियेक्टर

यह एक ऐसी अंतर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक परियोजना है, जिसमें दक्षिणी फ्रांस के कैडराषे में एक प्रयोगात्मक नाभिकीय संलयन रियेक्टर बनाया जा रहा है। दरअसल, ऊर्जा की कमी की समस्या से निपटने के लिए भारत सहित विश्व



अंतर्राष्ट्रीय थर्मो न्यूक्लीयर रियेक्टर



थर्टी मीटर टेलीस्कोप

के कई देशों द्वारा अंतर्राष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी के सहयोग से मिलकर बनाया जा रहा नाभिकीय संलयन प्रक्रिया पर आधारित यह एक ऐसा विशाल रियेक्टर है, जो कम ईंधन की सहायता से ही अत्यधिक ऊर्जा उत्पन्न कर सकेगा। यह ऊर्जा न केवल प्रदूषण रहित होगी बल्कि असीमित भी होगी। चूंकि इस प्रक्रिया में कार्बन डाइऑक्साइड का उत्सर्जन नहीं होगा। इसलिए इससे ग्रीन हाउस प्रभाव की समस्या भी नहीं होगी। यह नाभिकीय संलयन संबंधी एक बहुत बड़े प्रोजेक्ट का मुख्य भाग है और विश्व का सबसे बड़ा प्लाज्मा फिजिक्स एक्सपरिमेंट भी होगा। इससे भविष्य में नाभिकीय संलयन से विद्युत् ऊर्जा प्राप्त करने की उम्मीद की जा रही है। इस परियोजना पर यूरोपियन यूनियन, भारत, जापान, चीन, रूस, दक्षिण कोरिया तथा अमेरिका सहित कुल सात सदस्य देशों के वैज्ञानिक कार्य कर रहे हैं। भारत का इंस्टीट्यूट ऑफ प्लाज्मा रिसर्च, अहमदाबाद इस रियेक्टर के बहुत बड़े क्रायोस्टेड को बनाने का कार्य कर रहा है।

तीस मीटर दूरदर्शी परियोजना में भारतीय योगदान

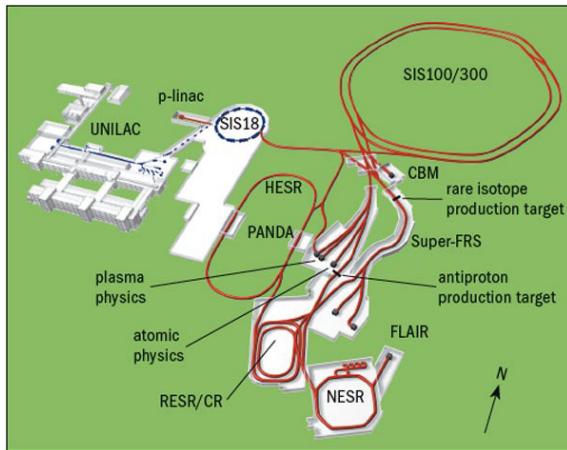
थर्टी मीटर टेलीस्कोप यानि टीएमटी परियोजना के अंतर्गत विश्व का ऐसा सबसे आधुनिक और सक्षम प्रकाशीय दूरदर्शी तैयार किया जा रहा है, जिसे जमीनी स्तर पर रखते हुए इस्तेमाल किया जा सकता है। इस टेलीस्कोप में 30 मीटर का दर्पण लगा होगा, इसीलिए इसे तीस मीटर दूरदर्शी कहा जा रहा है। दरअसल, इस दूरदर्शी के केंद्र पर 492 अलग-अलग हिस्सों से बना एक दर्पण लगा होगा। इन दर्पणों को पूरी तरह से एक सीध में लगाकर बना दर्पण लगभग 30 मीटर व्यास वाला एक परावर्तक तल का कार्य करेगा। इस

परियोजना पर मुख्यतः भारत के आर्यभट रिसर्च इंस्टीट्यूट फॉर ऑब्जर्वेशनल साइंसेज, इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स तथा इंटर यूनिवर्सिटी सेंटर फॉर एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स कार्य कर रहे हैं।

माना जा रहा है कि यह 13 अरब प्रकाश वर्ष दूर स्थित आकाशीय पिंडों की स्पष्ट तस्वीर ले सकता है। स्पष्ट तस्वीर लेने के लिए यह अल्ट्रावायलट इमेज को मिड-इंफ्रारेड वेबलैंथ की मदद से खींचेगा। यह दूरदर्शी एक निकट-इंफ्रारेड तथा मध्य इंफ्रारेड वेधशाला की तरह कार्य करेगा। यह दूरदर्शी मौजूदा प्रकाशीय टेलीस्कोप की तुलना में नौ गुना बड़ा है तथा उससे तीन गुना अधिक स्पष्ट तस्वीर ले सकता है। पहले इसे हवाई में स्थापित करना था परंतु वहां के लोगों के विरोध के बाद रोकना पड़ा। अब इसको लगाने के लिए दो स्थान प्रस्तावित हैं - लद्धाख तथा चिली। मूल रूप से इस परियोजना पर कॉल्टेक तथा कैलीफोर्निया, कनाडा, जापान, चीन तथा भारत के विश्वविद्यालय मिलकर कार्य कर रहे हैं। भारत में इस परियोजना को संयुक्त रूप से भारत सरकार के विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग तथा परमाणु ऊर्जा विभाग द्वारा लागू किया जा रहा है, जबकि इसे बोस इंस्टीट्यूट, कोलकाता के इंडो-फेयर कॉर्डिनेशन सेंटर द्वारा कॉर्डिनेट किया जा रहा है। उम्मीद है कि 2021 तक यह प्रेक्षण लेना शुरू कर देगा।

फैसिलिटी फॉर एंटीप्रोटोन एंड आयन रिसर्च

यह एक अंतर्राष्ट्रीय एक्सीलरेटर फैसिलिटी है। एफएआईआर का मतलब है फैसिलिटी फॉर एंटी प्रोटोन एंड आयन रिसर्च यानि फेयर डर्मस्टेड, जर्मनी में स्थित



फेसिलिटी फॉर एंटीप्रोटोन एंड आयन रिसर्च परियोजना

है। मूलभूत वैज्ञानिक अनुसंधान के लिए सबसे बड़े इस एक्सीलरेटर यानि त्वरक सुविधा की स्थापना अक्टूबर 2010 में की गई थी। इस अंतर्राष्ट्रीय त्वरक में विभिन्न प्रकार की उच्च तीव्रता वाली एंटीप्रोटोन तथा आयनों की बीम का उपयोग कर परमाणु, नाभिकीय कण तथा प्लाज्मा भौतिकी के क्षेत्र में उच्च स्तरीय खोज की जा सकेगी। अपने देश में ही एडवांस फेयर एक्सीलरेटर बनाने के लिए कई भारतीय औद्योगिक इकाईयों के साथ-साथ विभिन्न भारतीय संस्थानों के लागभग 40 समूह कार्य कर रहे हैं। भारत में बोस इंस्टीट्यूट, कोलकाता में इंडो-फेयर कॉर्डिनेशन सेंटर के परियोजना निदेशक सुभासिंश चट्टोपाध्याय के अनुसार इस परियोजना के मुख्यतः दो उद्देश्य हैं - एक तो है भारत में वैज्ञानिक ज्ञान का आधार बढ़ाना तथा दूसरा विश्व की आधुनिकतम टेक्नोलॉजी पर अपनी पकड़ बनाना। माना जा रहा है कि इस परियोजना पर कार्य करने से भारत न केवल भौतिकी के मूल अवधारणाओं एवं सिद्धांतों को अच्छी तरह जान पाएगा बल्कि इससे ब्रह्मांड की उत्पत्ति को समझने में भी मदद मिलेगी।

स्केयर किलोमीटर एरे परियोजना

यह दुनिया का सबसे बड़ा रेडियो टेलिस्कोप बनाने की अंतर्राष्ट्रीय परियोजना है, जिसका एक किलोमीटर से भी अधिक संग्राहक क्षेत्र है और इसे ऑस्ट्रेलिया तथा दक्षिण अफ्रीका में बनाया जाना है जहां से हमारी आकाश गंगा को सबसे अच्छी तरह देखा जा सकता है तथा वहां रेडियो



स्केयर किलोमीटर एरे परियोजना

इंटरफेरेंस न्यूनतम होगा। इस परियोजना पर अक्टूबर 2013 से टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च के नेशनल सेंटर फॉर रेडियो एस्ट्रोफिजिक्स, सात अन्य सदस्य देशों के साथ मिलकर कार्य कर रहा है। भारत इस परियोजना की न केवल वैज्ञानिक, तकनीकी तथा प्रशासनिक गतिविधियों में संलग्न है, बल्कि यह इसके ढांचागत बुनियादी विकास में भी अपना योगदान दे रहा है।

विभिन्न आवृत्तियों पर कार्य करने वाला यह बहु-रेडियो टेलिस्कोप अन्य रेडियो उपकरणों की अपेक्षा 50 गुना अधिक संवेदी होगा। तथा यह दस हजार गुना अधिक तेजी से आकाश का सर्वे कर सकता है तथा उच्च विभेदन वाली चित्र ले सकता है। पहले चरण में वर्ष 2023 तक यह कुल संग्राहक क्षेत्र के 10 प्रतिशत को कम एवं मध्य आवृत्तियों पर प्रदान करेगा तथा द्वितीय चरण में 2030 पूरे क्षेत्र को पूरा कर लेगा।

इस तरह हम देखते हैं भारत न केवल अपने देश में बड़ी-बड़ी वैज्ञानिक परियोजनाओं पर कार्य कर रहा है बल्कि यह अन्य देशों के साथ अनेक अंतर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक परियोजनाओं पर कार्य कर रहा है और विश्व पटल पर अपनी वैज्ञानिक धाक जमा रहा है।

डॉ. ओउम प्रकाश शर्मा

B-18, डिवाइन पार्क व्यू अपार्टमेंट, अभयखंड-3,
इंदिरापुरम, गजियाबाद-201014
e-mail: oumsharma@gmail.com

विदेशी धरती पर कार्यरत

भारतीय वैज्ञानिक

□ पूनम त्रिखा

भारतीय वैज्ञानिकों ने अपने देश में ही नहीं बल्कि विदेशी धरती पर भी अपने कार्यों और आविष्कारों से विश्व को अचंभित किया है। संभवतः हर देश में अपनी छाप छोड़ी है और ऐसे कार्य किए हैं जिन पर हर भारतीय को गर्व हैं। इस लेख में विदेश की धरती पर कार्यरत कुछ ऐसे ही वैज्ञानिकों और उनके कार्यों के बारे में चर्चा की गई है।

नासा दुनिया की सबसे प्रमुख अंतरिक्ष एजेंसी है और यह काम करने के लिए एक महान जगह है। भारतीय हमेशा उच्च जिज्ञासु और बहुत मेहनती होते हैं। भारतीय मूल के कई वैज्ञानिक वर्तमान में अंतरिक्ष में वैज्ञानिक खोजों को पूरा करने के लिए नासा में काम कर रहे हैं। जिसमें प्रमुख हैं- डॉ. सुरेश बी. कुलकर्णी, डॉ. मेयथा मैयप्पन, डॉ. कमलेश लुला और डॉ. अश्विन आर वसावडा।

सुरेश बी. कुलकर्णी

भारतीय मूल के अमेरिकी अभियंता डॉ. सुरेश नासा (ने शनल एयरोनॉटिक्स एंड स्पेस एडमिनिस्ट्रेशन संयुक्त राज्य अमेरिका) के लिए ‘गोल्डन कॉइन’ साबित हुए हैं। नासा में वह इकलौते ऐसे भारतीय इंजीनियर हैं जिनकी बदौलत नासा को 55 स्पेस शटल लॉन्च करने में कामयाबी मिली है। इसीलिए नासा उन्हें सर-आंखों पर बिठाता है। नासा में अब तक अपने हर प्रोजेक्ट को कामयाब बनाने की मिसाल डॉ. सुरेश ने कायम की है। नासा में उन्हें ‘रॉकेट मैन’ के नाम से पहचाना जाता है। उनके पसंदीदा विषयों में रॉकेट, मिसाइल और उनका अंतरिक्ष में



सुरेश बी. कुलकर्णी

प्रक्षेपण हैं। डॉ. सुरेश के परिवार के लोग, मित्रगण, नासा में सहकर्मी और अमेरिका में उन्हें जानने वालों में डॉ. सुरेश बेहद खास कद वाले व्यक्तियों की पहचान रखते हैं। और रखें भी क्यों नहीं? आखिर डॉ. सुरेश को उनकी काबिलियत की वजह से ही पूर्व राष्ट्रपति बिल किलंटन द्वारा स्थापित अंतरिक्ष प्रक्षेपण उड़ानों की विफलताओं की जांच और सुधारात्मक कार्रवाई की सिफारिश करने के लिए बनाई गई प्रेसिडेंशियल कमिशन का हिस्सा बनने का अवसर मिला। नासा के द्वारा अंतरिक्ष में भेजे जाने वाले शटल्स में एक के बाद एक नाकामी मिलने के बाद डॉ. सुरेश को जिम्मा सौंपा गया और जब से डॉ. सुरेश ने जिम्मेदारी संभाली उनका एक भी प्रोजेक्ट फेल नहीं हुआ है। डॉ. सुरेश को लेकर नासा का कहना है कि नासा के इतिहास में डॉ. सुरेश पहले ऐसे अभियंता हैं, जिनके रिकॉर्ड में एक भी असफलता दर्ज नहीं है।

हैदराबाद, भारत में 13 जून, 1944 में जन्मे और पले बढ़े डॉ. सुरेश ने ओसमानियां विश्वविद्यालय से अपनी इंजीनियरिंग पूरी की। अपनी स्नातक की पढ़ाई के दौरान राज्य के शीर्ष 6 विद्यार्थियों में अंक प्राप्त करने के बाद सुरेश अचानक सुर्खियों में आए। भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, खड़गपुर से 1967 में इंजीनियरिंग में मास्टर की डिग्री (एमई) लेकर सुरेश कारियर बनाने निकले और आज पूरी दुनिया में अपने कामकाज और हुनर से पहचान कायम कर ली है। एम.ई. की डिग्री मिलने के साथ ही सुरेश को अमेरिका के कोलंबो रिस्थित डेनवर यूनिवर्सिटी से स्कॉलरशिप पर मैकेनिकल इंजीनियरिंग विभाग में पी.एच.डी. करने का अवसर मिला। लेकिन विदेश जाने तक के पैसे के अभाव में जब उन्होंने पी.एच.डी. करने का विचार त्यागने का मन बनाया, तभी हैदराबाद के निजाम ने पढ़ाई को आगे बढ़ाने के लिए पूरा खर्च उठाते हुए सुरेश को

विदेश भेजा। पी.एच.डी. की उपाधि प्राप्त करने के बाद 1972 में एक अमेरिकन कंपनी में एक प्रवेश स्तर के जूनियर इंजीनियर के रूप में शामिल हुए और 2003 में 550 इंजीनियरों के एक संगठन के उपाध्यक्ष के रूप में वहां से सेवानिवृत्त हुए। डॉ. सुरेश की उपलब्धियों की सूची बहुत लंबी है जिसमें हेलीकाप्टरों की इलास्टोमेरिक (रबर) स्नेहन मुक्त बेयरिंग डिजाइन करने के लिए लिखा डिजाइन मैनुअल भी शामिल हैं जो कि संयुक्त राज्य अमेरिका की वायु सेना द्वारा इस्तेमाल किया जाता है। डॉ. सुरेश के कुछ उल्लेखनीय शटल मिशन जिसमें वो शामिल थे - मैगलन अंतरिक्षयान से वीनस (मई 1989), गैलीलियो अंतरिक्षयान से बृहस्पति (अक्टूबर 1989), हबल स्पेस टेलीस्कोप (अप्रैल 1990), शटल-मीर (रूसी अंतरिक्ष स्टेशन) डॉकिंग (जुलाई 1995)।

डॉ. सुरेश अमेरिका में ही डायने मेकलर्न से विवाह बंधन में बंधे और आज अपनी दो बेटियों शर्मिला और अंजलि के साथ भरे-पूरे परिवार के साथ आगे बढ़ते हुए दुनिया के रहस्यमयी अंतरिक्ष विज्ञान को नई ऊंचाईयां प्रदान करने में जुटे हुए हैं।

मेयथा मैयप्पन

डॉ. मेयथा मैयप्पन कैलिफोर्निया की सिलिकॉन वैली में नासा के एम्स रिसर्च सेंटर में अन्वेषण प्रौद्योगिकी के मुख्य वैज्ञानिक हैं। डॉ. मैयप्पन नैनो तकनीक के क्षेत्र के प्रतिष्ठित आईईई अग्रणी पुरस्कार के प्राप्तकर्ताओं में से एक हैं। वर्ष 2011 में यह

पुरस्कार 'कार्बन नैनोट्यूब अनुप्रयोग

विकास' के क्षेत्र में उनके योगदान के लिए दिया गया। वह एक तमिल ब्राह्मण परिवार से संबंध रखते हैं। उनके शोध विषय हैं- सुरक्षा, जैव चिकित्सा और औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए नैनो समर्थित सेंसर।

नैनोट्यूबोलॉजी के क्षेत्र में योगदान के लिए वे कई पुरस्कार प्राप्त कर चुके हैं जिसमें प्रमुख हैं- राष्ट्रपति के सराहनीय पुरस्कार, नासा का असाधारण नेतृत्व पदक, आर्थर फ्लेमिंग पुरस्कार जो आर्थर फ्लेमिंग फाउंडेशन और जार्ज वाशिंगटन विश्वविद्यालय द्वारा दिया गया, आईईई जूडिथ रेसनीक पुरस्कार, आईईई, यूएसए हैरी डायमंड पुरस्कार, इंजीनियर्स परिषद द्वारा प्रतिष्ठित इंजीनियरिंग अचीवमेंट पुरस्कार; आईईई, एनटीसी द्वारा नैनो में अग्रणी पुरस्कार; इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी (यूके)



मेयथा मैयप्पन

के संस्थान द्वारा सर मॉटी फिनिस्टीन पुरस्कार; इंजीनियर्स परिषद द्वारा उत्कृष्ट इंजीनियरिंग उपलब्धि मेरिट पुरस्कार; आईईई, यूएसए पेशेवर उपलब्धि पुरस्कार, एवीएस नैनो मान्यता पुरस्कार सहित कई अनगिनत उच्च पुरस्कार भी प्राप्त किए हैं।

डॉ. मैयप्पन कई संस्थान/ सोसाइटी के फैलो हैं जिसमें प्रमुख हैं- इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियर्स संस्थान, विद्युत सोसाइटी (ईसीएस), अमेरिकी वैक्यूम सोसायटी (एवीएस), सामग्री अनुसंधान सोसायटी (एमआरएस), भौतिक विज्ञान संस्थान (आईओपी), कैमिकल इंजीनियर्स के अमेरिकी संस्थान (AICHE), मैकेनिकल इंजीनियर्स के अमेरिकी संस्थान (ASME), अन्वेषकों की नेशनल एकेडमी और विज्ञान और प्रौद्योगिकी की कैलिफोर्निया परिषद। वह वर्तमान में आईईई इलेक्ट्रॉन उपकरण सोसायटी (ईडीएस) के गणमान्य व्याख्याता है।

डॉ कमलेश लुला

डॉ कमलेश लुला ने वर्ष 1998 से नासा के जॉनसन स्पेस सेंटर (जेएससी) से अपने कार्य की शुरुआत की। दो बार पी.एच.डी. की डिग्री प्राप्त कर चुके डॉ कमलेश लुला नासा में पृथ्वी और अंतरिक्ष विज्ञान के क्षेत्र के विशेषज्ञ हैं। डॉ लुला एक अंतरराष्ट्रीय स्तर पर प्रशंसित मुख्य वैज्ञानिक हैं और नासा में अपने 25 साल की सेवा के लिए अमेरिकी सरकार द्वारा सम्मानित हैं। उन्होंने 200 से अधिक वैज्ञानिक पेपर लिखे हैं और 'कक्षा में पंख' शीर्षक से नामित पुस्तक का सह-लेखन भी किया है। इस पुस्तक में नासा में पिछले 30 वर्षों में किए गए नवाचार शामिल हैं। उन्हें इन कार्यों के लिए 2005 में नासा के सर्वोच्च सम्मान "असाधारण उपलब्धि पदक" और 2012 में "एलिसन ओनीजुका पुरस्कार" दिया गया। वर्तमान में, डॉ कमलेश नासा के विश्वविद्यालय अनुसंधान, सहयोग और भागीदारी कार्यालय के रूप में जेएससी, ह्यूस्टन, टेक्सास (अमेरिका) में सेवारत हैं।



डॉ कमलेश लुला

अश्विन आर वसावडा

वर्तमान में अश्विन नासा के जेट प्रोपल्सन प्रयोगशाला में वरिष्ठ वैज्ञानिक हैं। साथ ही वह अंतरिक्ष एजेंसी की सबसे महत्वाकांक्षी परियोजना - 'मंगल क्सूरोसिटी रोवर' के भी उप परियोजना वैज्ञानिक के रूप में एक महत्वपूर्ण सदस्य हैं। अश्विन एक



अश्विन आर वसावडा

डिग्री कैलिफोर्निया इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी से ग्रह विज्ञान (1998) में प्राप्त की है।

नासा के अतिरिक्त भी भारतीय मूल के कई अमेरिकी वैज्ञानिक हैं जो अमेरिका का तकनीकी कार्यबल मजबूत करने और जीवन की गुणवत्ता सुधारने में अपना अभूतपूर्व योगदान दे रहे हैं, उनमें प्रमुख हैं- थॉमस कैलथ, रंगास्वामी श्रीनिवासन, राकेश के. जैन, सुब्रा सुरेश, अखोरी सिन्हा, राजेंद्र सिंह, दिनेश भराड़िया, अनुराग माथुर और मनु प्रकाश।

थॉमस कैलथ

थॉमस कैलथ भारतीय मूल के अमेरिकी वैज्ञानिक हैं। नवम्बर 2014 में अमेरिका के राष्ट्रपति बराक ओबामा ने थॉमस कैलथ को सर्वश्रेष्ठ राष्ट्रपति पदक से सम्मानित किया। कैलथ को यह सम्मान विज्ञान एवं

तकनीक के क्षेत्र में श्रेष्ठ योगदान के लिए दिया गया। 82 वर्षीय कैलथ को व्हाइट हाउस में एक कार्यक्रम के दौरान 'नेशनल मेडल ऑफ साइंस' प्रदान किया गया। इस मौके पर अमेरिका राष्ट्रपति ओबामा ने कहा, 'थॉमस कैलथ भारत से अमेरिका 22 साल की उम्र में एक शोध सहायक की हैसियत से आए थे। वे मैसाचूसेट्स इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (एमआइटी) और स्टैनफोर्ड गए, जहाँ उन्होंने सूचना सिद्धांत एवं सांख्यिकी के क्षेत्र में उल्लेखनीय कार्य किया। इस सफर में उन्होंने 100 से ज्यादा प्रतिभाओं को भी तैयार किया। यह पुरस्कार विज्ञान के क्षेत्र में प्रतिवर्ष दिया जाता है।

केरल में 1935 में जन्मे कैलथ ने पुणे के कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग से बीई (दूरसंचार) की डिग्री हासिल की। इसके बाद उन्होंने मैसाचूसेट्स इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी से

तमिल ब्राह्मण हैं जिन्होंने 2013 में नासा का "असाधारण उपलब्धि पदक" प्राप्त किया। अश्विन के शोध कार्यों में मंगल ग्रह के भूवैज्ञानिक अध्ययन और चंद्रमा तथा बुध पर धूवीय वाष्पशील के अध्ययन शामिल हैं। अश्विन ने पी.एच.डी. की

डिग्री कैलिफोर्निया इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी से ग्रह विज्ञान (1998) में प्राप्त की है। इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग में एसएम और एससीडी की डिग्री ली। मैसाचूसेट्स से डिग्री लेने के बाद उन्होंने कैलिफोर्निया के जेट प्रोपल्सन प्रयोगशाला में काम किया और इसके बाद 1963 में स्टैनफोर्ड विश्वविद्यालय में सहायक प्राध्यापक नियुक्त किए गए। विज्ञान एवं इंजीनियरिंग में अपने योगदान के लिए 2009 में भारत सरकार की ओर से उन्हें पद्म भूषण से सम्मानित किया जा चुका है। कैलथ 1961 में मैसाचूसेट्स इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी से इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग में डॉक्टरेट हासिल करने वाले पहले भारतीय मूल के छात्र थे।

रंगास्वामी श्रीनिवासन

भारतीय मूल के अमेरिकी वैज्ञानिक रंगास्वामी श्रीनिवासन को प्रतिष्ठित पुरस्कार 'नेशनल मेडल ऑफ टेक्नोलॉजी एंड इनोवेशन' से सम्मानित किया गया है। यह अमेरिकी सरकार की ओर से वैज्ञानिकों, इंजीनियरों

व खोजकर्ताओं को दिया जाने वाला सर्वोच्च पुरस्कार है। उन्हें यह पुरस्कार लेजर के क्षेत्र में बेहतरीन कार्य के लिए दिया गया है। इसे आंखों की सर्जरी के क्षेत्र में क्रांति के रूप में देखा जाता है। रंगास्वामी को यह सम्मान सैमुअल ब्लम और जेम्स वाइने के साथ संयुक्त रूप से दिया गया है। यह पुरस्कार वर्ष 2013 की शुरुआत में व्हाइट हाउस में आयोजित एक समारोह के दौरान प्रदान किया गया था। वर्ष 1981 में श्रीनिवासन ने खोज की थी कि एक पराबैंगनी एक्साइमर लेजर एक जीवित ऊतक को बिना किसी ऊष्मीय नुकसान के बारीकी से उकेरा जा सकता है। इस सिद्धांत को उन्होंने 'एब्लेटिव फोटो डीकंपोजीशन' का नाम दिया था। डॉ. श्रीनिवासन को 'नेशनल मेडल ऑफ टेक्नोलॉजी' वर्ष 1985 में दिया गया था। यह पुरस्कार उन लोगों को दिया जाता है जिन्होंने अमेरिका की प्रतिस्पर्धात्मक क्षमता बढ़ाने, देश का तकनीकी कार्यबल मजबूत करने और जीवन की गुणवत्ता सुधारने में अपना अभूतपूर्व योगदान दिया हो।

श्रीनिवासन आईबीएम के टी जे वाटसन अनुसंधान केंद्र में 30 साल तक काम कर चुके हैं। अपने नाम 21 अमेरिकी पेटेंट दर्ज करने वाले श्रीनिवासन मद्रास विश्वविद्यालय से स्नातक और परास्नातक की डिग्री ले चुके हैं। भौतिक रसायन में उन्होंने वर्ष 1956 में सर्दन कैलीफोर्निया विश्वविद्यालय से



रंगास्वामी श्रीनिवासन



थॉमस कैलथ

डॉक्टरेट किया था। वर्ष 1983 में श्रीनिवासन ने आंखों के एक सर्जन के साथ मिलकर एपीडी का विकास किया था जो आंख के सफेद भाग में महीन कटाव लाने के लिए प्रयोग होता है। इसके परिणामस्वरूप आज दृष्टिदोष को सही करने के लिए लेजिक सर्जरी मौजूद है। लेजिक सर्जरी के आने के बाद से लाखों लोगों ने इस क्रियाविधि का फायदा लिया है जो लेंस पर आपकी निर्भरता को बहुत हद तक कम कर देता है।

राकेश के. जैन

राकेश के. जैन भारतीय मूल के एक अमेरिकी वैज्ञानिक प्रोफेसर हैं। वे हार्वर्ड मेडिकल स्कूल के मैसाचूसेट्स जनरल हॉस्पिटल में ट्यूमर बायोलॉजी के प्रोफेसर हैं। 19 मई, 2016 को उन्हें अमेरिका के राष्ट्रपति बराक ओबामा ने 'नेशनल मेडल ऑफ साइंस' से सम्मानित किया।

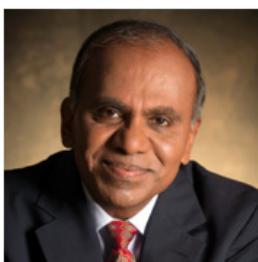
यह पुरस्कार प्रतिवर्ष विज्ञान, प्रौद्योगिकी एवं गणित के क्षेत्र में अभूतपूर्व योगदान देने वाले व्यक्तियों को दिया जाता है। उन्हें यह पुरस्कार ट्यूमर के क्षेत्र में उनके कार्य और इससे जुड़ी रणनीतियों का इस्तेमाल इंसानों में कैंसर का बेहतर ढंग से पता लगाने में, उसकी रोकथाम में और उपचार में करने के लिए दिया गया। आई.आई.टी. कानपुर के छात्र रहे जैन को ट्यूमर बायोलॉजी पर कार्य, खासकर रसोली रक्त वाहिकाओं के बीच संबंध तथा कीमाठेरेपी एवं विकिरण उपचार के प्रभावों में सुधार पर अनुसंधान के लिए कई पुरस्कारों से सम्मानित किया जा चुका है। उन्होंने 1972 में आईआईटी कानुपर से केमिकल इंजीनियरिंग में बी टेक की डिग्री प्राप्त की थी।

सुब्रा सुरेश

चेन्नई में जन्मे भारतीय मूल के अमेरिकी वैज्ञानिक सुब्रा सुरेश को अमेरिका की गैर सरकारी संस्था इंस्टीट्यूट ऑफ मेडिसिन (आई.ओ.एम.) में शामिल किया गया। आईओएम ने डॉ. सुरेश को यह सम्मान



राकेश के. जैन



सुब्रा सुरेश

मलेरिया, रक्त संबंधी बीमारियों और कुछ प्रकार के कैंसर में अपने शोध के माध्यम से स्वास्थ्य और चिकित्सा क्षेत्र में सहयोग की वजह से वर्ष 2014 में दिया गया। इस सम्मान को पाने के साथ ही वे एकमात्र ऐसे यूनिवर्सिटी अध्यक्ष बन गए हैं जो तीनों राष्ट्रीय अकादमियों (आई.ओ.एम., नेशनल एकेडमी ऑफ साइंसेज और नेशनल एकेडमी ऑफ इंजीनियरिंग) के लिए चुने गए। उनका स्पेन, जर्मनी और स्वीडन के भी कई विज्ञान अकादमियों में चयन हुआ है। वे 2010 से 2013 तक नेशनल साइंस फाउंडेशन के निदेशक भी रह चुके हैं। डॉ. सुरेश कारनेजी मेलोन विश्वविद्यालय के पहले संकाय सदस्य हैं जिन्हें तीनों अकादमी की सदस्यता मिली है। पिछले वर्ष कारनेजी मेलोन विश्वविद्यालय का अध्यक्ष चुने जाने से पहले सुरेश नेशनल साइंस फाउंडेशन के निदेशक थे। विज्ञान के क्षेत्र में अमूल्य योगदान के लिए डॉ. सुरेश को 'चाइनीज एकेडमी ऑफ साइंसेज' का सदस्य भी नामित किया गया है। चीन में विज्ञान और तकनीक के क्षेत्र में चीनी विज्ञान अकादमी की सदस्यता सर्वोच्च अकादमी सम्मान है। वे अनेक भारतीय और अमेरिकी प्रतिष्ठित शोध संस्थानों के भी सदस्य रहे हैं। डॉ. सुरेश को भारत सरकार की तरफ से पद्मश्री पुरस्कार वर्ष 2011 में प्रदान किया गया।

सुब्रा सुरेश आई.आई.टी. चेन्नई, आयोवा स्टेट यूनिवर्सिटी एवं मैसाचूसेट्स इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी के पूर्व छात्र हैं। अमेरिका के कई महत्वपूर्ण शैक्षिक संस्थाओं के सदस्य सुरेश मानव रोगों से संबंधित कई पुस्तकों लिख चुके हैं और बड़े शोधकार्यों से जुड़े हुए हैं।

अखौरी सिन्हा

अखौरी सिन्हा मिन्ने सोता विश्वविद्यालय के अनुवाशिकी, कोशिका जीवविज्ञान तथा विकास विभाग में कार्यरत एक प्रोफेसर हैं। इस भारतीय अमेरिकी वैज्ञानिक को एक अनूठा सम्मान मिला है। अमेरिका ने प्रख्यात वैज्ञानिक अखौरी सिन्हा के नाम पर अंटाकर्टिका के एक पहाड़ का नामकरण किया है। पर्वत का नामकरण अंटाकर्टिका नेम्स (यूएस-एसीएएन) सलाहकार समिति व अमेरिकी भूवैज्ञानिक



अखौरी सिन्हा

सर्वेक्षण द्वारा किया गया। उनके जैविक शोध ने जीव-जंतुओं की गणना के बारे में महत्वपूर्ण आंकड़े हासिल करने में अहम भूमिका निभाई थी। अमेरिकी भौवैज्ञानिक सर्वेक्षण ने सिन्हा के काम को सम्मान देने के लिए पहाड़ का नाम माउंट सिन्हा रखा। मुडो नेशनल साइंस फाउंडेशन अंटार्कटिक प्रोग्राम द्वारा अंटार्कटिक के सीलों के प्रजनन पर शोध के लिए डॉ. सिन्हा को आमंत्रित किया गया था। डॉ. सिन्हा उस टीम के सदस्य रहे, जिसने 1972 व 1974 में बेलिंगशासेन और आमंडसेन समुद्री क्षेत्र में अमेरिकी कोस्ट गार्ड कैर्टर्स साउथविंड व ग्लेशियरों में सील, घेरा और पक्षियों की सूचीबद्ध गणना की थी। माउंट सिन्हा पर्वत (990 मीटर) दक्षिणी मैकडोनाल्ड पर्वत शृंखला के एरिक्सन ब्लाप्स के दक्षिणी पूर्वी हिस्से में स्थित है। एक साक्षात्कार में सिन्हा ने कहा कि कोई भी व्यक्ति गूगल या बिंग वेबसाइट पर सर्च कर माउंट सिन्हा को देख सकता है।

डॉ. सिन्हा बिहार के बक्सर के मूल निवासी हैं। उन्होंने इलाहाबाद विश्वविद्यालय से बी.एस.सी. (1954) और पटना विश्वविद्यालय से प्राणी विज्ञान में एम.एस.सी. (1956) की है। इसके बाद, डॉ. सिन्हा अमेरिका के कोलंबिया में मिसोरी विश्वविद्यालय में अपनी पीएचडी पूरी करने के लिए गए। उन्होंने नवंबर 1956 से जुलाई 1961 तक रांची कॉलेज में प्राणी विज्ञान विभाग में अध्यापन किया था। उन्होंने अपने कैरियर की शुरुआत समुद्री ऊदविलाव और अन्य समुद्री जानवरों के प्रजनन में विशेषज्ञता के साथ एक प्रजनन जीव विज्ञानी के रूप में की।

राजेंद्र सिंह

राजेंद्र सिंह दक्षिण कैरोलिना के क्लेमसन विश्वविद्यालय के सेंटर ऑफ सिलिकॉन नैनो-इलेक्ट्रॉनिक्स के निदेशक और इलेक्ट्रॉनिक्स के प्रोफेसर हैं। वर्ष 2014 में व्हाइट हाउस ने भारतीय मूल के अमेरिकी प्रोफेसर राजेंद्र सिंह को उन दस लोगों में शामिल किया जिन्हें 'सोलर चौंपियंस ऑफ चेंज' के तौर पर चुना गया है। ये वे लोग हैं जिन्होंने पूरे अमेरिका में सौर ऊर्जा के प्रसार में पहल की है। व्हाइट हाउस के अनुसार, ये लोग अमेरिकियों के बीच ऊर्जा विकल्प को विस्तार देने, रोजगार बढ़ाने और स्वच्छ ऊर्जा को बढ़ावा देने के लिए स्थानीय स्तर पर नीतिगत बदलाव के



राजेंद्र सिंह

पैरोकार बन रहे हैं। वर्ष 1973 में राजेंद्र सिंह ने अरब तेल प्रतिबंध के दौरान अपना शोध-प्रबंध सौर सेल्स को समर्पित किया, उन्होंने पिछले 4 दशकों से फोटोवोल्टिक (पीवी) मॉड्युल निर्माण की प्रौद्योगिकी को आगे बढ़ाने वाले एक विजनरी लीडर के रूप में कार्य किया। राजेंद्र सिंह उभरती अर्थव्यवस्थाओं में वैश्विक विद्युत बुनियादी संरचना को रूपांतरित करने के लिए फोटोवोल्टाइक्स को स्थानीय डायरेक्ट-करेंट इलेक्ट्रिसिटी के स्रोत के रूप में उपयोग करने के लिए नेतृत्व प्रदान कर रहे हैं। 1979 से 1980 तक, डॉ. सिंह कनाडा के वाटरलू विश्वविद्यालय और कोलोराडो राज्य विश्वविद्यालय, फोर्ट कोलिन्स में विजिटिंग सहायक प्रोफेसर के रूप में कार्यरत थे। 1980 में, वह सीनियर रिसर्च साइंसिस्ट के रूप में ऊर्जा रूपांतरण उपकरण, इंक में शामिल हो गए और आकारहीन सिलिकॉन सौर कोशिकाओं और तापविद्युतीय उपकरणों पर काम किया।

क्लेमसन विश्वविद्यालय में आने से पहले, डॉ. सिंह इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग और कंप्यूटर विज्ञान विश्वविद्यालय के ओकलाहोमा स्कूल में माइक्रोइलेक्ट्रॉनिक प्रयोगशाला के निदेशक थे। 1996 से 1999 तक, वह क्लेमसन पर सामग्री विज्ञान के निदेशक और इंजीनियरिंग कार्यक्रम के रूप में कार्य किया। 1997 में उन्होंने क्लेमसन में सिलिकन नैनो-इलेक्ट्रॉनिक्स केंद्र के निदेशक बने।

डॉ. सिंह ने विज्ञान (भौतिक विज्ञान) के क्षेत्र में स्नातक आगरा विश्वविद्यालय से और परास्नातक मेरठ विश्वविद्यालय से किया और वर्ष 1979 में पीएच.डी. की डिग्री मैकमास्टर विश्वविद्यालय, हैमिल्टन, ऑटारियो, कनाडा से प्राप्त की।

दिनेश भराडिया

भारतीय मूल के अमेरिकी वैज्ञानिक ने रेडियो तरंगों की 150 साल पुरानी समस्या सुलझायी जिसके फलस्वरूप उन्हें यंग स्कॉलर अवार्ड मिला। मैसाच्यूसेट्स इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी के एक भारतीय मूल के वैज्ञानिक दिनेश भराडिया को रेडियो तरंगों के क्षेत्र में उनकी खोज के लिए प्रतिष्ठित पुरस्कार से सम्मानित किया गया।



दिनेश भराडिया

मैसाच्यूसेट्स इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी के शोधकर्ता दिनेश भराडिया को यह पुरस्कार अमेरिका की मारकोनी सोसायटी की

ओर से रेडियो तरंगों के क्षेत्र में योगदान के लिए दिया गया। मूलरूप से महाराष्ट्र के कोल्हापुर जिले के दिनेश भराडिया ने आई.आई.टी. कानपुर से ग्रेजुएशन किया है। दिनेश भराडिया को नवम्बर 2016 में मारकोनी सोसायटी पॉल बैरन यंग स्कॉलर अवार्ड दिया गया है। दिनेश के अनुसंधान ने रेडियो तरंगों से जुड़ी करीब 150 वर्ष पुरानी वैज्ञानिक समस्या को सुलझाया है। आपको बता दें कि उनका अध्ययन इस पुरानी धारणा को खारिज करता है कि सामान्य तौर पर रेडियो तरंगों को एक ही क्रिक्वेंसी बैंड पर भेजना और प्राप्त करना संभव नहीं है लेकिन भराडिया ने अपनी ड्यूप्लेक्स रेडियो तकनीक के माध्यम से ऐसा संभव कर दिखाया है।

अमेरिका के स्टैनफोर्ड विश्वविद्यालय से पी.एच.डी. कर रहे 28 वर्षीय भराडिया ने अपने अनुसंधान के माध्यम से पूर्ण ड्यूप्लेक्स रेडियो बनाने का मार्ग प्रशस्त कर दिया है। भराडिया को रेडियो तरंगों को भेजने और प्राप्त करने के क्षेत्र में उल्लेखनीय योगदान के लिए चुना गया है। यह पुरस्कार रेडियो का आविष्कार करने वाले नोबेल विजेता वैज्ञानिक मारकोनी के सम्मान में उनकी बेटी ने शुरू किया था।

अनुराग माथुर

बर्कले स्थित कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय में भारतीय मूल के वैज्ञानिक अनुराग माथुर ने दवाओं की जांच में सुधार के लिए माइक्रोचिप पर धड़कता हुआ छोटा दिल विकसित किया है। फेफड़े, लीवर और आंत के बाद लैब में कृत्रिम रूप से विकसित किया गया यह चौथा मानव अंग है। स्टेम कोशिका से बनाए गए ऊतक की मदद से शोधकर्ता यह अनुमान लगा सकते हैं कि क्या किसी खास दवाई का विपरीत प्रभाव हो सकता है या एक मरीज को कितनी दवाई की जरूरत होगी। शोधकर्ताओं का कहना है कि अगर यह पद्धति कागर होती है, तो फिर इस काम में पशुओं के मॉडल की जरूरत नहीं पड़ेगी। समाचार एजेंसी सिन्हुआ के अनुसार, यूसी बर्कले में मुख्य शोधकर्ता अनुराग माथुर ने कहा, 'कई बार डॉक्टर और शोधकर्ता निश्चित दवाई के प्रभाव का आंकलन करने में नाकाम रहते हैं, क्योंकि गलत पद्धति का इस्तेमाल होता है, मसलन, चूहे दवाइयों पर उस तरह की प्रतिक्रिया नहीं देते, जैसा मानव ऊतक देता है। यह अध्ययन साईंटिफिक रिपोर्ट्स पत्रिका में प्रकाशित हुआ है। माथुर ने कहा कि इस छोटे से हृदय का भार मानव के बालों के समान होता है, जिसे मानव के प्लूरिपोटेंट स्टेम कोशिकाओं से बनाया जा रहा है, जो कई प्रकार के ऊतकों का निर्माण कर सकता है।

मनु प्रकाश

मनु प्रकाश स्टैनफोर्ड विश्वविद्यालय में बायो इंजीनियरिंग के सहायक प्रोफेसर है। वे अपने फोल्डस्कोप (फोल्डेबल माइक्रोस्कोप) के आविष्कार के लिए जाने जाते हैं। कम लागत वाले पेपर माइक्रोस्कोप बनाकर पूरी दुनिया को चौंकाने वाले भारतवंशी वैज्ञानिक मनु प्रकाश ने एक ऐसा कंप्यूटर बनाया है जो जल बूंदों से ऊर्जा हासिल करता है। भारतीय मूल के प्रकाश को यह विचार उस समय आया जब वह स्नातक के छात्र थे। अपने इस काम में उन्होंने कंप्यूटर विज्ञान के बुनियादी अवयव, घड़ी के साथ छोटी जल बूंदों के एक तंत्र को जोड़ा है। उन्होंने इस नए यंत्र को 'द ड्रॉपलेट कंप्यूटर' नाम दिया है। यह कंप्यूटर सैद्धांतिक तौर पर वे सारी प्रक्रियाएं पूरी करने में सक्षम हैं जो कोई इलेक्ट्रॉनिक कंप्यूटर कर सकता है। यह घड़ी डाटा भेजने की लिए इलेक्ट्रॉन के बदले पानी की बूंदों का उपयोग करती है। हालांकि अभी इसका परंपरागत कंप्यूटर की तरह प्रयोग नहीं हो रहा है, उनकी टीम इस पर आगे कार्य कर रही है। यह शोध नेचर फिजिक्स नाम की पत्रिका में प्रकाशित हुआ है।

डॉ. प्रकाश ने सितंबर 2016 में मैकआर्थर फैलोशिप भी प्राप्त किया है। डॉ प्रकाश ने आई.आई.टी. कानपुर से 2002 में कंप्यूटर विज्ञान में बी.टेक किया और पी.एच.डी. संयुक्त राज्य अमेरिका के मैसाचूसेट्स इंस्टीट्यूट ऑफ साइंसेज से 2008 में किया।

विदेशी धरती पर कार्यरत सभी वैज्ञानिकों के कार्यों की गाथा काफी लंबी है उसे इस छोटे से लेख में समा पाना कठिन है। ऐसे करिश्माई भारतीय वैज्ञानिक चाहे वो भारत में पैदा हुए और जा बसे विदेश में या फिर विदेश में ही जन्मे हो लेकिन वहाँ उस देश के वैज्ञानिकों के बीच रह कर भी अपना और भारत देश का नाम रौशन कर रहे हैं जिस पर भारत और हर भारतीय को उन पर गर्व है।



मनु प्रकाश

सुश्री पूनम त्रिखा

ए-1063, जी.डी. कॉलोनी, मधूर विहार, फेस-3, दिल्ली-96
ई-मेल : poonamtrikha@ignou.ac.in

अग्रणी महिला भारतीय वैज्ञानिक और उनके योगदान

□ राम शरण दास

अन्य सभी समाजों की तरह भारत में भी महिला वैज्ञानिकों का वैज्ञानिक संस्थानों, प्रतिष्ठानों, प्रयोगशालाओं आदि में प्रतिनिधित्व बहुत कम है। इस तथ्य के बावजूद कि हमारे समाज में महिलाओं को कभी बौद्धिक दृष्टि से नहीं आंका गया, उनकी भूमिका घर-परिवार संभालने में अधिक रहने के कारण, वैज्ञानिक अनुसंधान में जितने त्याग, ध्यान, साधना और समर्पण की आवश्यकता होती है, उतना बहुत कम महिलाएं दे पाती हैं और इसलिए अंतर्राष्ट्रीय ख्याति-प्राप्त भारतीय महिला वैज्ञानिकों की संख्या बहुत कम है। किंतु फिर भी तमाम वर्जनाओं, कठिनाइयों और अवरोधों के बीच से रास्ता निकालते हुए अनेक भारतीय महिलाओं ने वैज्ञानिक क्षेत्र में अपनी प्रतिभा का लोहा मनवाया है और वे हमारी नई पीढ़ी के लिए प्रेरणा का स्रोत बनी हैं। ऐसी कुछ महिला वैज्ञानिकों के जीवन और कार्य का सक्षिप्त विवरण आगे प्रस्तुत किया गया है।

आनंदी बेन जोशी

आनंदी बेन जोशी पहली दक्षिणी एशियाई महिला एलोपैथिक चिकित्सक थी। उनका जन्म 31 मार्च 1865 को महाराष्ट्र में ठाणे जनपद के कल्याण में एक चित्पूर्ण ब्राह्मण परिवार में



आनंदी बेन जोशी

हुआ था। उनका बचपन का नाम यमुना था। 9 वर्ष की उम्र में उनका विवाह, 15 में उनसे 20 वर्ष बड़े, डाकखाने में कर्तक की नौकरी करने वाले, विधुर, गोपालराव जोशी के साथ कर दिया गया। गोपाल राव अनुशासनप्रिय, अंग्रेजी शिक्षा के पक्षधर, खुले विचारों के व्यक्ति थे। उन्होंने सब

विरोधों के बावजूद आनंदी को पढ़ाया। 14 वर्ष की उम्र में आनंदी को एक पुत्र हुआ जो उपयुक्त चिकित्सा के अभाव में 10 दिन से अधिक नहीं जी सका। इस सदमे से उबरती आनंदी ने संकल्प किया कि वह खुद डॉक्टर बनेंगी और देश की गरीब महिलाओं और बच्चों के लिए एक अस्पताल बनाएंगी। वे बीमार रहने लगी थीं, समुद्र पार जाकर महिला का पढ़ना तत्कालीन समाज को स्वीकार्य नहीं था, परिवार की आर्थिक स्थिति ऐसी नहीं थी कि इस शिक्षा पर होने वाला खर्च उठा सके। किंतु आनंदी और गोपाल के दृढ़ संकल्प के आगे सब बाधाएं ढह गईं और 19 वर्ष की अवस्था में वे एक धनी अमरीकी महिला थियोडीशिया कार्पेटर के सहयोग और प्रेरणा से वुमेंस मेडिकल कॉलेज ऑफ सेनिसिल वैनिया (आज का ड्रेक्सेल यूनिवर्सिटी कॉलेज ऑफ मेडिसिन) में मेडिसिन की शिक्षा के लिए आ गईं। 1886 में उन्होंने डॉक्टर ऑफ मेडिसिन की पढ़ाई पूरी कर ली। एम.डी. में उनकी शोध का विषय था : ‘‘प्राचीन हिन्दुओं में प्रसूति वैज्ञानिक प्रथाएं’’। 1886 में वे भारत वापस लौटीं तो क्षयरोगग्रस्त थीं। कोल्हापुर महाराज ने उन्हें स्थानीय अलबर्ट एडवर्ड हॉस्पिटल के स्त्री रोग विभाग की अध्यक्ष बना दिया। किंतु उस समय क्षयरोग की कोई प्रभावी चिकित्सा उपलब्ध नहीं थी। 26 फरवरी 1887 को उनका देहांत हो गया। जीवन ने आनंदी को बहुत कुछ करने का अवसर नहीं दिया, किंतु वे संकल्प दृढ़ता और साधना की मिसाल बन गईं। सभी समस्याओं का हल विज्ञान में निहित है, विज्ञान के अध्ययन के लिए उनकी लगन अनेक पीढ़ियों को प्रेरणा देती रहेगी।

इसी तरह कादम्बिनी गांगुली और चन्द्रमुखी बोस उन पहली महिला चिकित्सकों में से हैं, जिन्होंने भारतीय मेडिकल कॉलेज से ही आधुनिक चिकित्सा विज्ञान में स्नातक परीक्षा पास कर देश में महिलाओं की चिकित्सा के क्षेत्र में अग्रणी भूमिका अदा की थी।

जानकी अम्माल

एक अंतर्राष्ट्रीय ख्याति की वनस्पतिविद् थीं। उनका जन्म 4 नवंबर 1897 को केरल के तेल्लीचेरी में हुआ था। उनके पिता एडवल्स्थ कक्षकत कृष्ण मद्रास प्रेजीडेंसी में उप-न्यायाधीश थे। वर्वीस मैरी कॉलेज, मद्रास से बी.एस.सी. और प्रेजीडेंसी कॉलेज से बी.एस.सी. ऑनर्स करने के बाद छात्रवृत्ति पाकर वह यू.एस. के मिशिगन विश्वविद्यालय में उच्च शिक्षा के लिए



जानकी अम्माल

कॉलेज ऑफ साइंस में प्रोफेसर नियुक्त हुई। 1934 से 1939 तक उन्होंने गन्ना प्रजनन संस्थान, कोयम्बटूर में आनुवंशिकीविद् के रूप में गन्ने की उपज और उसके रस में मिठास बढ़ाने के लिए काम किया। 1940 से 1951 तक वे इंग्लैंड में रहीं और बाग के पौधों की कोशिकाओं में क्रामोसोमों की संख्या और प्लोयडी पर काम किया जिससे नई प्रजातियों और किस्मों के विकास में मदद मिली। 1951 में तत्कालीन प्रधानमंत्री पं. जवाहरलाल नेहरू के आमंत्रण पर वे स्वदेश लौट आईं और भारत के वानस्पतिक सर्वेक्षण के पुनर्गठन में सहायता की। उन्होंने विवाह नहीं किया और अनुसंधान के लिए समर्पित जीवन जिया। उन्होंने 87 वर्ष की नैतिकता, सादगी, कर्मठता और सिद्धांत आधारित जिंदगी जीती।

अन्ना मोदायिल मणी

अन्ना मोदायिल मणी एक प्रख्यात भौतिकीविद् एवं मौसम विज्ञानी थीं। 23 अगस्त 1918 को पीरुमेडु, त्रावणकोर, केरल के एक संपन्न परिवार में उनका जन्म हुआ था। उनके पिता सिविल इंजीनियर थे और उनके इलायची के बागीचे थे। पढ़ाई में उनकी रुचि बचपन से थी, आठ वर्ष की उम्र तक स्थानीय पुस्तकालय में उपलब्ध सभी मलयालम पुस्तकें उन्होंने पढ़ डाली



अन्ना मोदायिल मणी

थीं। उनके आठवें जन्म दिन पर परिवार की परंपरा के अनुसार उन्हें हीरे के कुंडल भेंट में दिए जाने थे लेकिन उन्होंने आग्रह किया कि उनके स्थान पर उन्हें एंसाइक्लोपीडिया ब्रिटेनिका भेंट किया जाए। बचपन में ही सत्याग्रह आंदोलन, स्वदेशी-दर्शन और गांधी के अन्य विचारों से प्रभावित होकर उन्होंने खादी अपनाई और वही जीवनपर्यात उनकी वेषभूषा का अंग रही। प्रेजीडेंसी कॉलेज, मद्रास से भौतिकी में ऑनर्स करने के बाद छात्रवृत्ति पाकर 1940 में अन्नामणी ने इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस, बैंगलोर में अनुसंधान कार्य शुरू किया। सी.वी. रमन के मार्गदर्शन में उन्होंने हीरों और नीलम की स्पेक्ट्रममिति पर कार्य शुरू किया। उन्होंने 32 हीरों की स्फूर्दीप्ति का विश्लेषण किया और उनके अवशेषण, ताप निर्भरता तथा रमन स्पेक्ट्रम का अध्ययन किया। उनके पांच एकल अनुसंधान पत्र प्रकाशित हुए। 1945 में उन्होंने अपना शोध प्रबंध पी.एच.डी. के लिए मद्रास विश्वविद्यालय को प्रत्युत किया, किंतु उनके पास एम.एस.सी. की डिग्री न होने के कारण मद्रास विश्वविद्यालय ने उसे मान्य नहीं किया। इस बीच एक सरकारी छात्रवृत्ति पर वे इंग्लैंड में लंदन के इम्पीरियल कॉलेज में भौतिकी के अध्ययन के लिए भेजी गई। वहां केवल मौसम विज्ञानी यंत्र निर्माण के लिए ही सीट उपलब्ध रह गई थी। इसलिए उन्होंने वही अध्ययन किया। 1948 में भारत लौट कर उन्होंने भारतीय मौसम विभाग, पुणे में विकिरण यंत्रों के निर्माण प्रभारी का पद संभाल लिया। शून्य से शुरू करके उन्होंने जो भी उपलब्ध था उसी से लगभग 100 विभिन्न मौसम संबंधी यंत्र तैयार किए। उन्होंने ओजोनसोडे नामक यंत्र का विकास किया जिससे ओजोन का स्तर मापा जा सकता था। उन्होंने थुम्बा रॉकेट प्रमोचन सुविधा स्थल पर एक मौसम वेदशाला और यंत्र टावर की स्थापना भी की। उन्होंने देश में 700 स्थानों पर वर्ष भर पवन चाल मापन की व्यवस्था की ताकि पवन विद्युत निर्माण स्थलों की पहचान की जा सके। उन्होंने सौर ऊर्जा और पवन चाल मापन के यंत्रों की एक निर्माणशाला भी बैंगलोर में स्थापित की। देश के विकास और अनुसंधान को समर्पित इस दिव्यात्मा ने शादी नहीं की, सादगी भरा संयत जीवन जिया और 16 अगस्त 2001 को कर्ममय जीवन की प्रेरणा हमें सौंपकर इस दुनिया से चली गई।

चारुशिता चक्रवर्ती

एक अत्यंत प्रतिष्ठित रसायनज्ञ थीं। उनका जन्म 5 मई 1964 को कैंब्रिज, मैसाचुसेट्स, यू.एस.ए. में हुआ था। उनके पिता सुखमय चक्रवर्ती और माता ललिता चक्रवर्ती दोनों ही अर्थशास्त्री थे। बचपन से ही वे पढ़ाई लिखाई में बहुत तेज थीं। उन्होंने दिल्ली उच्चतर माध्यमिक शिक्षा बोर्ड की परीक्षा में प्रथम स्थान प्राप्त किया, नेशनल साइंस टेलेंट सर्च स्कॉलर चुनी गई, आईआईटी प्रवेश परीक्षा में अच्छी रैंक से उत्तीर्ण हुई, किंतु सेंट



चारुशिता चक्रवर्ती

स्टीफेंस कॉलेज दिल्ली से 1985 में रसायनशास्त्र में बी.एस.सी. (ऑनस) किया। इस परीक्षा में भी उन्हें गोल्ड मेडल प्राप्त हुआ। फिर वे कैंब्रिज चली गई जहां से उन्होंने डेविड क्सैरी (एफआएस) के मार्गदर्शन में आर्गन हाइड्रोक्साइड के स्पेक्ट्रा और

गतिकी के संबंध में शोध करके 1990 में पी.एच.डी. की उपाधि प्राप्त की। कुछ समय कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय और कैंब्रिज विश्वविद्यालय में अनुसंधान किया। 1994 में वह स्थाई रूप से भारत का आ गई। 1994 में ही आईआईटी दिल्ली में सहायक प्रोफेसर नियुक्त हुई और 2006 में प्रोफेसर हो गई। उनके 90 से अधिक शोधपत्र प्रतिष्ठित राष्ट्रीय/अंतर्राष्ट्रीय शोध पत्रिकाओं में प्रकाशित हुए हैं। अनके शोध पत्रिकाओं और शोध संस्थाओं से वे सक्रिय रूप से जुड़ी रहीं। 29 मार्च 2016 को 51 वर्ष की अल्पायु में ही भारतीय रसायन की यह दीपिशिखा स्तन कैंसर से बुझ गई।

टेसी थॉमस

रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन की अग्नि-5 मिसाइल परियोजना की निदेशक हैं। मिसाइल वुमन के नाम से प्रख्यात टेसी का जन्म अप्रैल 1964 में अल्लपुज्जा, केरल में हुआ था। उन्होंने गवर्नमेंट इंजीनियरिंग कॉलेज थिसुर से बी.टेक. और इंस्टीट्यूट ऑफ आर्मिंग्स



टेसी थॉमस

टेक्नोलॉजी, पुणे से गाइड मिसाइल तकनीकी में एम.टेक. किया है। उनके नेतृत्व में 3000 किलोमीटर परास की अग्नि-3 से लेकर 5000 किलोमीटर परास की अग्नि-5 मिसाइल तक की परियोजनाओं का निदेशक के रूप में संचालन किया गया। भारत को मिसाइल तकनीकी के क्षेत्र में अग्रणी देश बनाने में उनकी बड़ी भूमिका है। ईश्वर उन्हें दीर्घायु करे।

अदिति पंत

एक प्रसिद्ध समुद्र विज्ञानी हैं। 1983 में हुए अंटार्कटिका के भारतीय अभियान की वह और सुदीप्ता सेन गुप्ता पहली महिला सदस्य थीं। उन्होंने पुणे विश्वविद्यालय से स्नातक, हवाई विश्वविद्यालय से एम.एस. तथा वेस्ट फील्ड कॉलेज, लंदन विश्वविद्यालय से समुद्री शैवालों के विषय में पी.एच.डी. की उपाधि प्राप्त की। उनके नाम पर 5 पेटेंट हैं और उनके 67 से अधिक शोधपत्र अंतर्राष्ट्रीय शोध पत्रिकाओं में प्रकाशित हुए हैं। समुद्र विज्ञान से उनका प्रेम बी.एस.सी. करते समय एलिस्टर हार्डी की पुस्तक 'द ओपन सी' पढ़ते समय लगा था जो समय के साथ बढ़ता गया और उनके वृत्तिक जीवन का आधार बन गया। देश के पश्चिमी तटों के अध्ययन तथा तीसरे एवं पांचवें अंटार्कटिक अभियान की सफलता में उनकी विशिष्ट भूमिका रही।



अदिति पंत

राजेश्वरी चटर्जी

24 जनवरी 1922 को कर्नाटक के एक संपन्न परिवार में जन्मी थी। इंजीनियरी के क्षेत्र में योगदान करने वाली वह पहली कन्नड़ महिला हैं। बी.एस.सी. एवं एम.एस.सी. (गणित) परीक्षाएं उन्होंने सेन्ट्रल कॉलेज बैंगलोर से पास कीं और दोनों ही



राजेश्वरी चटर्जी

परीक्षाओं में मैसूर विश्वविद्यालय में प्रथम स्थान प्राप्त किया। 1943 में संचार के क्षेत्र में अनुसंधान करने के लिए वह इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस, बैंगलोर के विद्युत प्रौद्योगिकी विभाग में आ गई। 1947 में एक विशिष्ट छात्रवृत्ति पर वह मिशिगन विश्वविद्यालय, यू.एस.ए. के विद्युत अभियांत्रिकी विभाग में निष्णात उपाधि के लिए प्रविष्ट हुई। यहाँ पर 1953 में प्रोफेसर विलियम जी के मार्गदर्शन में पी.एच.डी. की उपाधि प्राप्त की। उसी वर्ष भारत वापस लौटकर उन्होंने इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस के विद्युत संचार अभियांत्रिकी विभाग में संकाय सदस्य के रूप में कार्य शुरू किया, अपने सहकर्मी शिशिर कुमार चटर्जी से शादी की और उनके साथ मिलकर सूक्ष्म तरंग अभियांत्रिकी में अनुसंधान कार्य शुरू किया। उन्होंने शीघ्र ही एक सूक्ष्मतरंग अनुसंधान प्रयोगशाला स्थापित की। इस क्षेत्र में यह देश में होने वाला पहला प्रयास था। वह पहले प्रोफेसर बनीं और फिर विद्युत संचार अभियांत्रिकी विभाग की चेरयरमैन नियुक्त की गई। विद्युत चुंबकीय सिद्धांत, इलेक्ट्रॉन ट्यूब परिपथों तथा सूक्ष्म तरंग प्रौद्योगिकी में उनके विशिष्ट योगदान के लिए उन्हें हमेशा याद रखा जाएगा। उन्होंने 20 पी.एच.डी. विद्यार्थियों का मार्गदर्शन किया, 100 से अधिक शोधपत्र लिखे और सूक्ष्मतरंग प्रौद्योगिकी एवं ऐंटेना संबंधी सात पुस्तकें प्रकाशित कीं। 3 सितंबर 2010 को उनके सक्रिय जीवन का समापन हो गया।

विजयलक्ष्मी रवीन्द्रनाथ

एक प्रसिद्ध तंत्रिका वैज्ञानिक हैं। अल्झीमर्स एवं पार्किंसन्स जैसे तंत्रिका अवक्षयकारी मस्तिष्क रोगों के क्षेत्र में उन्होंने विशिष्ट अनुसंधान कार्य किया है। 18 अक्टूबर 1953 को

चेन्नई में जन्मी विजयलक्ष्मी ने आंध्रा विश्वविद्यालय से बी.एस.सी. एवं एम.एस.सी. तथा 1981 में मैसूर विश्वविद्यालय से जीव रसायन में पी.एच.डी. की और नेशनल कैंसर इंस्टीट्यूट, यूएसए में पोस्ट डॉक्टरल फैलोशिप

की। उन्होंने भारत लौटकर राष्ट्रीय मानसिक स्वास्थ्य एवं तंत्रिका विज्ञान संस्थान, बंगलुरु में मानव मस्तिष्क की उपापचयी



विजयलक्ष्मी रवीन्द्रनाथ

क्षमता, साइको-एकिटव औषधियों एवं पर्यावरणीय विषयों पर कार्य किया। देश में तंत्रिका विज्ञान को बढ़ावा देने के लिए प्रमुख तंत्रिका विज्ञान केंद्रों की स्थापना में सहयोग किया। पद्मश्री विजयलक्ष्मी रवीन्द्रनाथ अनेक प्रमुख राष्ट्रीय-अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान अकादमियों की सदस्य हैं।

मंजू शर्मा

पद्म भूषण डॉ. मंजू शर्मा एक प्रख्यात जैव प्रौद्योगिकीविद हैं। उन्होंने जैव प्रौद्योगिकीय अनुसंधान को आधार देने में अग्रणी भूमिका निभाई। राष्ट्रीय प्रतिरक्षा विज्ञान संस्थान, राष्ट्रीय पादप जीनोम अनुसंधान संस्थान, जैवमार



मंजू शर्मा

अनुसंधान केंद्र, लखनऊ एवं मदुरई, आण्विक जैविकी एकक दिल्ली विश्वविद्यालय, डीएनए फिंगर प्रिंटिंग एवं नैदानिकी केंद्र जैसे देश के अनेक प्रतिष्ठानों की स्थापना में उन्होंने महत्वपूर्ण भूमिका अदा की। 13 फरवरी 1940 को एक शिक्षित ब्राह्मण परिवार में उनका जन्म हुआ। हिंदू विश्वविद्यालय, काशी के संस्थापक महामना मदन मोहन मालवीय उनके दादा थे। उन्होंने लखनऊ विश्वविद्यालय से एम.एस.सी. और पी.एच.डी. करने के बाद ए. कार्ल लियोपोल्ड और रिचर्ड हाल के साथ पुर्झ्यू विश्वविद्यालय में पोस्ट डॉक्टरी अनुसंधान किया। उनके इथरियल ऑयल के उपयोग द्वारा लेटेक्स उत्पादन में वृद्धि संबंधी अनुसंधान का मलेशिया के रबर उत्पादन में व्यापक अनुप्रयोग हुआ। पादप इडियाब्लास्ट्रस संबंधी उनके अनुसंधान के कारण उन्हें कोपेनहेन विश्वविद्यालय के प्लांट एनाटोमी एवं सायटोलॉजी संस्थान द्वारा विजिटिंग साइटिस्ट के रूप में आमत्रित किया गया। वन अनुसंधान केंद्र, देहरादून में काष्ठ प्रदार्ड वृक्षों पर कार्य करते हुए उन्होंने सिलिका की मात्रा और काष्ठ की कठोरता के बीच संबंध स्थापित किया। फिर उन्होंने दिल्ली में भारतीय चिकित्सकीय पौधों पर अनुसंधान किया। 1974 में वे वरिष्ठ वैज्ञानिक के रूप में भारतीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग में आई। 1990 में वे वरिष्ठ सलाहकार और 1996 में इसी मंत्रालय के जैव प्रौद्योगिकी विभाग की सचिव बनाई गई। जैव प्रौद्योगिकी अनुसंधान के वाणिज्यीकरण के लिए उन्होंने बायोटैक कंसोर्टियम इंडिया बनवाया।

2004 में वे विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय में सलाहकार नियुक्त की गई। 2006 में उन्होंने पुरी प्रतिष्ठान से वृत्तिनिधि प्राप्त करके भारतीय प्रगत अनुसंधान संस्थान की स्थापना की जो आज एक विश्वविद्यालय बन गया है। वे अभी भी विज्ञान अनुसंधान प्रसार और संचार कार्यक्रमों ये सक्रिय रूप से जुड़ी हैं।

इंदिरा नाथ

इंदिरा नाथ उन प्रमुख भारतीय महिला वैज्ञानिकों में से हैं जिनको विश्व कुछ रोग के विरुद्ध युद्ध की प्रमुख सेनानी के रूप में पहचानता है। उनके अनुसंधान और प्रयासों ने कुछ रोगियों की जो संख्या भारत में 1970 के दशक में 45 लाख से भी अधिक थी, उसे 10 लाख से भी कम कर दिया है। उनका जन्म 14 जनवरी 1938 को हुआ था। अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान



इंदिरा नाथ

संस्थान, नई दिल्ली से एम.बी.बी.एस. करने के बाद नफील्ड फेलोशिप पर यू.के. गई और रॉयल कॉलेज ऑफ सर्जन्स के प्रोफेसर जोहन तुर्क तथा नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ मेडिकल रिसर्च, लंदन के डॉ. आर.जे.डब्ल्यू. रीस के साथ प्रतिरक्षा विज्ञान, विशेषकर कुछ रोग के संबंध में कार्य किया। भारत लौटकर ऑल इंडिया इंस्टीट्यूट ऑफ मेडिकल साइंस के जीव रसायन विभाग में प्रतिरक्षा अनुसंधान की शुरुआत की। बाद में वे पैथोलॉजी विभाग में चली गई और जैव प्रौद्योगिकी विभाग की स्थापना की। 2001 में उन्होंने पियरे एवं मेरी क्यूरी विश्वविद्यालय से डी.एस.सी. की उपाधि प्राप्त की। उन्होंने डीन एम्स्ट विश्वविद्यालय की हैसियत से कार्य किया और ब्लू पीटर अनुसंधान केंद्र (लेप्रा अनुसंधान केंद्र), हैदराबाद की निदेशक भी रहीं। वे अभी भी सक्रिय हैं और अनेक विज्ञान अकादमियों के साथ अंतरंग रूप से जुड़ी हैं।

इंदिरा हिंदुजा

पद्मश्री डॉ. इंदिरा हिंदुजा, एम.डी., पी.एच.डी. प्रख्यात भारतीय शिशु एवं महिला रोग विशेषज्ञ हैं। इस क्षेत्र में कई

पहलों का श्रेय उन्हें जाता है : 6 अगस्त 1986 को केम अस्पताल, मुंबई में भारत के पहले परखनली शिशु को जन्म दिलाया; 4 जनवरी 1988 को गैमीट इन्ट्राफेलोपियन ट्रांस्फर (गिफ्ट) तकनीक का

उपयोग कर भारत के इस प्रकार के पहले शिशु के जनक में सहभागी बनीं; 24 जनवरी 1991 को उन्होंने अपने स्वयं के द्वारा विकसित ऊसाइट डोनेशन तकनीक का उपयोग करके अपरिपक्व ओवरी फेल्योर रोगियों के लिए नव आशा रूप इस प्रकार के पहले शिशु को जन्म दिलाया। डॉ. इंदिरा हिंदुजा अनेक संतानहीन दम्पतियों के लिए संतानप्राप्ति की आशा रही हैं।

विज्ञान की विभिन्न शाखाओं के कुछ अग्रणी नामों की चर्चा यहां की गई है। सूची लम्बी है और बढ़ती ही जा रही है।



इंदिरा हिंदुजा

राम शरण दास

49/4, वैशाली, गाजियाबाद-201 012 (उ.प्र.)

ई-मेल : rsgupta_248@yahoo.co.in

विज्ञान प्रश्नों के पिटारा के उत्तर

- | | |
|------|-------|
| 1. क | 8. क |
| 2. क | 9. क |
| 3. ख | 10. ख |
| 4. घ | 11. क |
| 5. ख | 12. ख |
| 6. घ | 13. क |
| 7. क | 14. ग |

नासा में भारतीय महिला

वैद्यानिक

□ पूनम त्रिखा

हमारे जीवन का शायद ही कोई हिस्सा ऐसा है, जहाँ महिलाओं की उपस्थिति नहीं है। वैज्ञानिक शोध एवं अनुसंधान ऐसा ही एक क्षेत्र है, जहाँ पहले उनकी संख्या कम होती थी पर अब महिलाओं के उत्कृष्ट योगदान और क्षमता के कारण इस संख्या में भी निरंतर बढ़ोत्तरी हो रही है। उन्नीसवीं सदी में चिकित्सक आनंदीबाई जोशी से शुरू हुई यात्रा बीसवीं सदी में जानकी अम्माल, कमला सोहोनी, अण्णा मणि, असिमा चटर्जी, राजेश्वरी चटर्जी, दर्शन रंगनाथन, मंगला नार्तिकर जैसे अनेक वैज्ञानिकों के जरिये मौजूदा सदी में यमुना कृष्णन, शुभा तोले, प्रेरणा शर्मा, नीना गुप्ता आदि तक पहुंची है। ये सिर्फ नाम भर नहीं हैं। ये सिद्ध करते हैं कि गणित, विज्ञान और चिकित्सा के क्षेत्र में जटिल मीमांसाओं और सैद्धांतिकी की विकास प्रक्रिया में महिलाएं महत्वपूर्ण योगदान कर सकती हैं। भारतीय महिलाएं देश की धरती को भी लॉंग्धकर सात समुंदर पार विदेश में भी अपने कीर्ति के परचम लहरा रही हैं। आइए, ऐसे ही कुछ भारतीय मूल की महिला नासा वैज्ञानिकों के बारे में जानते हैं।

कल्पना चावला

कल्पना चावला एक भारतीय-अमेरिकी अंतरिक्ष यात्री और अंतरिक्ष शटल मिशन विशेषज्ञ थीं। वे अंतरिक्ष में जाने वाली प्रथम भारतीय महिला थी। वे कोलंबिया अन्तरिक्षयान आपदा में मारे गए सात यात्री दल सदस्यों में से एक थीं।

कल्पना चावला का जन्म करनाल, हरियाणा में हुआ था। कल्पना चावला ने प्रारंभिक शिक्षा करनाल से प्राप्त की और वैमानिक अभियांत्रिकी में पंजाब इंजीनियरिंग



कल्पना चावला

1

विज्ञान
आपके लिए

2 में अभियांत्रिकी स्नातक की उपाधि न्य अमेरिका के लिए 1982 में चली आनिक अभियांत्रिकी में एम.एस की विद्यालय, आर्टिंगटन से प्राप्त की और विद्यालय से वैमानिक अभियांत्रिकी में ई। कल्पना को हवाई जहाज़, ग्लाइडरों तालन के लिए प्रमाणित उड़ान प्रशिक्षक एकल व बहु इंजन वायुयानों के लिए क के लाइसेंस भी प्राप्त थे। अन्तरिक्ष एक सुप्रसिद्ध नासा की वैज्ञानिक थी।

1988 के अंत में उन्होंने नासा के एम्स अनुसंधान केंद्र के लिए ओवर्सेट मेथड्स इंक के उपाध्यक्ष के रूप में काम करना शुरू किया और मार्च 1995 में नासा के अंतरिक्ष यात्री कोर में शामिल हुई और उन्हें 1996 में पहली उड़ान के लिए चुना गया था। उनका पहला अंतरिक्ष मिशन 19 नवम्बर 1997 को छह अंतरिक्ष यात्री दल के हिस्से के रूप में अंतरिक्ष शटल

कोलंबिया की उड़ान एसटीएस-87 से शुरू हुआ। इससे कल्पना अंतरिक्ष में जाने वाली प्रथम भारतीय महिला और भारतीय मूल की दूसरी व्यक्ति बनी। इससे पहले राकेश शर्मा ने 1984 में सोवियत अंतरिक्षयान ‘सोयुज टी-11’ से उड़ान भरी थी। वर्ष 2000 में उन्हें दूसरी बार अंतरिक्ष उड़ान के लिए चुना गया और 16 जनवरी 2003 को कोलंबिया अंतरिक्षयान से मिशन की शुरूआत की लेकिन 1 फ़रवरी 2003 को अंतरिक्ष से लौटते हए कोलंबिया

अंतरिक्षयान पृथ्वी की कक्षा में प्रवेश करते ही टूटकर बिखर गया। अंतरिक्ष पर पहुंचने वाली पहली भारतीय महिला कल्पना चावला की दूसरी अंतरिक्ष यात्रा ही उनकी अंतिम यात्रा बन गई।

सुनीता विलियम्स

सुनीता विलियम्स भारतीय मूल की अमेरिकी अंतरिक्ष यात्री और अमेरिकी नौसेना की अधिकारी हैं। भारतीय-अमेरिकी अंतरिक्ष वैज्ञानिक सुनीता विलियम्स अंतरिक्ष की दो बार उड़ान



सुनीता विलियम्स

भर चुकी हैं। वे अमेरिकी अंतरिक्ष एजेंसी नासा के द्वारा अंतरिक्ष में यात्रा करने वाली भारतीय मूल की दूसरी महिला हैं। सुनीता से पहले कल्पना चावला ने भी अंतरिक्ष यात्रा की थी। नासा का अंतरिक्षयान सुनीता और उनकी टीम को लेकर कजाकिस्तान के बेकानुर से 15 जुलाई, 2012 को रवाना हुआ था। भारतीय मूल के अमेरिकी पिता और स्लोवानियाई मां की बेटी सुनीता इससे पहले 9 दिसम्बर, 2006 में अंतरिक्ष में जा चुकी थीं। तब वह छह महीने तक अंतरिक्ष में ही रही थीं। इन्होंने एक महिला अंतरिक्ष यात्री के रूप में 195 दिनों तक अंतरिक्ष में रहने का विश्व कीर्तिमान स्थापित किया। एक महिला अंतरिक्ष यात्री द्वारा सबसे ज्यादा बार किया गया स्पेस वाक का कीर्तिमान एक समय पर उनके नाम पर था। साथ ही सबसे ज्यादा समय तक स्पेस वाक का कीर्तिमान भी उन्हीं के नाम पर है। स्पेस वाक का अर्थ है अंतरिक्ष में अंतरिक्षयान (जिसके अंदर का पर्यावरण मानव के लिए पृथ्वी जैसा बनाया होता है) से बाहर निकलकर मुक्त अंतरिक्ष (जहाँ का पर्यावरण मानव के लिए खतरनाक होता है) में आकर विभिन्न प्रकार के

तकनीकी कार्य और परीक्षण करने को स्पेस वाक कहते हैं। स्पेस वाक के लिए अंतरिक्ष यात्री एक विशेष प्रकार का परिधान पहनते हैं।

सुनीता लिन पांड्या विलियम्स का जन्म 19 सितम्बर 1965 को अमेरिका के ओहियो राज्य में यूकिलिड नगर स्थित क्लीवलैंड में हुआ था। उनके पिता डॉ दीपक पांड्या सन 1964 में गुजरात, भारत से अमेरिका चले गए थे। मैसाच्युसेट्स से हाई स्कूल पास करने के बाद 1987 में उन्होंने संयुक्त राष्ट्र की नौसेनिक अकादमी से फिजिकल साइंस में बीएस (स्नातक उपाधि) की परीक्षा उत्तीर्ण की। तत्पश्चात 1995 में उन्होंने फ्लोरिडा इस्टिंस्यूट ऑफ टैक्नोलॉजी से इंजीनियरिंग मैनेजमेंट में एम.एस. की उपाधि हासिल की। जून 1998 में सुनीता विलियम्स का अमेरिका की अंतरिक्ष एजेंसी नासा में चयन हुआ और प्रशिक्षण 'जॉनसन स्पेस सेन्टर' में शुरू हुआ और 9 दिसम्बर 2006 में सुनीता को अंतरिक्षयान 'डिस्कवरी' से 'अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष केंद्र' भेजा गया। नासा से पहले सन् 1987 में सुनीता विलियम्स को अमेरिकी सेना में कमीशन प्राप्त हुआ था। सुनीता सोसाइटी ऑफ एक्सपेरिमेंटल टेस्ट पायलट्स, सोसाइटी ऑफ फ्लाइट टेस्ट इंजीनियर्स और अमेरिकी हैलिकॉप्टर एसोसिएशन जैसी संस्थाओं से भी जुड़ी हुई हैं।

उन्हें सन् 2008 में भारत सरकार द्वारा विज्ञान एवं अभियांत्रिकी के क्षेत्र में पद्म भूषण से सम्मानित किया था। इसके अलावा उन्हें नेवी कमेंडेशन मेडल, नेवी एंड मैरीन कॉर्प एचीवमेंट मेडल, ह्यूमैनिटेरियन सर्विस मेडल जैसे कई सम्मानों से सम्मानित किया जा चुका है।

शर्मिला भट्टाचार्य

लागोस, नाइजीरिया में जन्मी शर्मिला भट्टाचार्य वर्तमान में नासा के एम्स रिसर्च सेंटर में बायोमॉडल प्रदर्शन और व्यवहार प्रयोगशाला में प्रमुख हैं। नासा से पहले शर्मिला भट्टाचार्य लॉकहीड मार्टिन (अमेरिका की एक रक्षा कंपनी) में पेलोड वैज्ञानिक थीं। 1999 में भट्टाचार्य ने नासा के एम्स रिसर्च सेंटर में गई और एसटीएस-106 जैसे अंतरिक्ष शटल उड़ान विज्ञान मिशन में सहयोग किया। उन्होंने नासा और कनाडा अंतरिक्ष एजेंसी द्वारा एक सहयोगात्मक प्रयास 'कीट पर्यावास' के लिए मुख्य वैज्ञानिक के रूप में भी अपनी सेवा प्रदान की और अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन के लिए एक पर्यावास का विकास किया। भट्टाचार्य एक मुख्य वैज्ञानिक



शर्मिला भट्टाचार्य

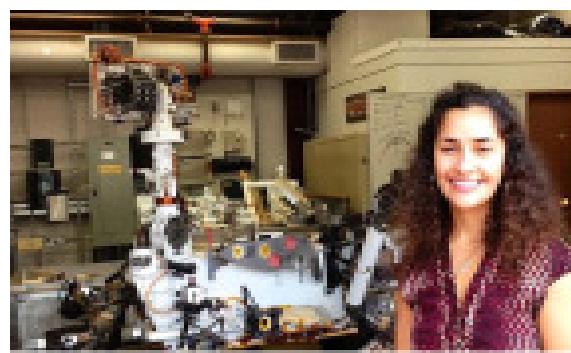
के तौर पर एस्ट्रोबायोनिक्स के लिए और विज्ञान सलाहकार परिषद के सदस्य के रूप में नैनोसेटेलाइट के लिए पेलोड विकसित करने में भी मदद की। एस्ट्रोबायोनिक्स नासा की शब्दावली का हिस्सा है, जिसमें ऐसी प्रौद्योगिकियां विकसित करनी हैं जिससे कि स्वायत्त चिकित्सा देखभाल, मजबूत जीवन रक्षक प्रणाली, गतिशील अनुसंधान उपकरणों और हार्डवेयर सहित सुरक्षित और प्रभावी मानव अन्वेषण मिशन को सुविधाजनक बनाया जा सके।

भट्टाचार्य ने 2004 में अंतरिक्ष यात्रियों को 'जीव-जंतु पर अंतरिक्ष प्रभाव के सिद्धांत' विषय पर भी पढ़ाया, जब वह वुड्स होल, मास में समुद्री जैव प्रयोगशाला की 'ग्रीष्मकालीन पाठ्यक्रम' में एक संकाय सदस्य थीं।

शर्मिला भट्टाचार्य ने संयुक्त राज्य अमेरिका के मैसाच्युसेट्स स्थित वेलेस्ले कॉलेज से जैव रसायन विज्ञान में स्नातक की डिग्री मिलने के बाद अपना कैरियर प्रिंसटन विश्वविद्यालय में जैव रसायन प्रयोगशाला में एक स्नातक अनुसंधान सहायक के रूप में शुरू किया था। उसके बाद प्रिंसटन विश्वविद्यालय से अपनी मास्टर और पीएचडी डिग्री आण्विक जीवविज्ञान में प्राप्त की। डॉ. शर्मिला भट्टाचार्य तंत्रिका जीवविज्ञान में डॉक्टरेट अनुसंधान के लिए स्टैनफोर्ड विश्वविद्यालय गई। नासा में वैज्ञानिक बनने का शर्मिला का सपना सच करने में उनके पिता प्रेरणास्रोत थे। भट्टाचार्य ने नासा के अपने कार्यकाल में कई पुरस्कार जीते हैं जिसमें शामिल हैं - वर्ष 2003 में लॉकहीड मार्टिन के सबसे प्रतिष्ठित एजेंसी-वाइड पुरस्कार तथा तकनीकी उत्कृष्टता के लिए नोवा पुरस्कार।

अनीता सेनगुप्ता

अनीता सेनगुप्ता एक एयरोस्पेस इंजीनियर है और वर्तमान में नासा की जेट प्रोपल्सन प्रयोगशाला (जेपीएल) में एक परियोजना प्रबंधक के रूप में ग्रेटर लॉस एंजिल्स क्षेत्र में काम कर रही हैं। नासा के विशेषज्ञ इंजीनियर के रूप में उन्होंने 'क्सूरोसिटी रोवर' को मंगल ग्रह पर सफलतापूर्वक उत्तराने के लिए उपयोग हुए सुपरसोनिक पैराशूट प्रणाली को डिजाइन करने में योगदान दिया है। उन्होंने मार्स रोवर के लिए 70 फुट का पैराशूट तैयार किया था। उनके कैरियर का सफलतम पल लाल ग्रह - मंगल पर रोवर की सफल लैंडिंग थी और उनके अनुसार - 'मनुष्य एक दिन मंगल ग्रह पर अपने पैर रख सकता है'।



अनीता सेनगुप्ता

बोस्टन विश्वविद्यालय से एयरोस्पेस इंजीनियरिंग में स्नातक करने के बाद अनीता सेनगुप्ता ने दक्षिणी कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय से एयरोस्पेस में एम.एस और मैकेनिकल इंजीनियरिंग में पीएच.डी. की उपाधि प्राप्त की हैं।

मधुलिका गुहाठाकुरता

मधुलिका गुहाठाकुरता नासा के मुख्यालय वाशिंगटन, डीसी में हीलीयोफिजिक्स विज्ञान डिवीजन में खगोलविद् हैं और स्टार प्रोग्राम (LWS-Living With Star) की मुख्य कार्यक्रम वैज्ञानिक है। स्टार प्रोग्राम सौर परिवर्तनशीलता का पृथ्वी, मानव प्रौद्योगिकी और अंतरिक्ष में अंतरिक्षयात्रियों पर इसका विविध प्रभाव के अध्ययन पर केंद्रित है। नासा का यह अध्ययन सूर्य के लिए भेजे जाने वाले मिशन की तैयारी है। कई चरणों में निर्धारित इस कार्यक्रम के लिए समय इस वर्ष सितम्बर 2017 से लेकर 2018 निश्चित हुआ है।

डॉ मधुलिका जो कि डॉ लीका के नाम से अधिक प्रसिद्ध हैं वह भारत में पैदा हुई और दिल्ली विश्वविद्यालय से खगोल

भौतिकी में परास्नातक और डेनवर और कोलोराडो विश्वविद्यालय से भौतिकी में पी.एच.डी. की डिग्री प्राप्त की। डॉ लीका विज्ञान के कार्यक्रमों के निर्देशन के साथ साथ अंतरिक्षयान के लिए उपकरणों का निर्माण भी करती है, लेकिन वे हीलियोफिजिक्स (नासा में सूर्य के अध्ययन और सौर प्रणाली पर उसके प्रभाव) के कारण अधिक प्रसिद्ध हैं। यह सौर कार्यक्रम उनके मार्गदर्शन



मधुलिका गुहाठकुरता

और नेतृत्व में विकसित किया जा रहा है। इसके अतिरिक्त वह पाँच अंतरिक्ष शटल (STS-56, STS-64, STS-69, STS-87, STS-95) मिशन की सह-अन्वेषक भी हैं जो कि सौर कोरोना का अध्ययन करने के लिए भेजे जाने हैं।

हासिमा हसन

डॉ. हासिमा हसन खगोल भौतिकी में मिशन और अनुसंधान कार्यक्रमों का प्रबंधन करने के लिए नासा के मुख्यालय में वर्ष 1994 में शामिल हुई थीं। तब से वह बारह उड़ान मिशन के लिए और दो बार एक्सप्लोरर कार्यक्रम के लिए प्रोग्राम वैज्ञानिक तथा खगोल भौतिकी रिसर्च एंड एनालिसिस कार्यक्रम के लिए नेतृत्व प्रदान कर चुकी हैं। लखनऊ में जन्मी डॉ हसन वर्तमान में जेम्स वेब स्पेस टेलीस्कोप के लिए प्रोग्राम वैज्ञानिक और खगोल भौतिकी शिक्षा और सार्वजनिक आउटरीच के लिए नेतृत्व प्रदान कर रही हैं।

स्वर्ण पदक के साथ भौतिकी में मास्टर डिग्री प्राप्त करने वाली डॉ. हसन का नासा के लिए मार्ग एक असामान्य सा था। ऑक्सफोर्ड विश्वविद्यालय से छात्रवृत्ति मिलने और 1976 में

सैद्धांतिक परमाणु भौतिकी में डॉक्टर की उपाधि अर्जित करने के बाद, डॉ हसन ने विश्वविद्यालय शिक्षण का एक पारंपरिक अकादमिक पथ चुना। ऑक्सफोर्ड विश्वविद्यालय से डॉक्टरेट की डिग्री अर्जित करने के बाद डॉ हसन भारत लौट आई और एक शोध वैज्ञानिक के रूप में टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फैंडामेंटल रिसर्च में शामिल हो गई और एक साल के बाद पूना विश्वविद्यालय



हासिमा हसन

में शिक्षण के लिए चुनी गई। लेकिन नासा के साथ उनका सहयोग 1985 में शुरू हुआ जब वह हब्बल और उसके विज्ञान उपकरणों की प्रकाशिकी अनुकरण के लिए बाल्टीमोर, मेरीलैंड में स्पेस टेलीस्कोप साइंस इंस्टीट्यूट में शामिल हुई और आज भी नासा में कार्यरत हैं।

डॉ. हसन अपने पूरे शानदार कार्यकाल में कई प्रतिष्ठित पुरस्कार और फैलोशिप से सम्मानित हो चुकी हैं जिनमें प्रमुख हैं- 2008 में नासा मुख्यालय असाधारण प्रदर्शन पुरस्कार, राष्ट्रीय अनुसंधान परिषद निवासी रिसर्च एसोसिएट (1981-1983), तथा राष्ट्रमंडल फैलोशिप(1973-1976)।

उपरोक्त महिला वैज्ञानिकों में से कुछ सफल वैज्ञानिक के रूप में अंतरिक्ष में जा चुकी हैं तो कुछ अंतरिक्ष मिशन के लिए सफलतापूर्वक कार्य रही हैं। इन सबके पीछे इनकी लगन ही है तभी ये महिला वैज्ञानिक इतनी ऊँचाईयों तक पहुँच सकी हैं। ऐसी सभी महिला वैज्ञानिकों को नमन है जो देश का मान बढ़ा रही हैं।

सुश्री पूनम त्रिखा

ए-1063, जी.डी. कॉलोनी, मयूर विहार, फेस-3, दिल्ली-96
ई-मेल : poonamtrikha@ignou.ac.in

भारतीय संस्कृति में पर्यावरण एक समग्र दृष्टि

□ राम शरण दास

पर्यावरण चिंता एक ज्ञलंत वैशिक विषय है। ना रोके जा सकने वाले औद्योगिक विकास, निरंतर बढ़ती मानव जनसंख्या और सुख सुविधाओं की लिप्सा में प्रकृति का अंधाधुध दोहन धरती के स्वास्थ्य को बिगाड़ रहे हैं। जैवमंडल के तीनों घटकों

- स्थलमंडल, जलमंडल एवं वायुमंडल की गुणवत्ता क्षीण हो रही है। पर्यावरण के जैविक और अजैविक दोनों प्रकार के घटकों पर इस क्षीणन के दुष्प्रभाव नजर आने लगे हैं। संकीर्ण दृष्टि और तौरंतिक लाभ कामना के कारण पश्चिमी सभ्यता की चिंता प्रकृति को जड़ मानकर समस्याओं के एकांगी हल ढूँढ़ने तक सीमित रही है। किंतु भारतीय दृष्टि में विचार 'वैश्वैक रूपम्' अथवा 'यथा पिंडे तथा ब्रह्मांडे' का रहा है। सकल ब्रह्मांड एक जीवंत विश्वपुरुष है और जगत का कण-कण उसका अंगरूप है। इसलिए यहां एक कण भी स्पंदन करता है तो संपूर्ण ब्रह्मांड में उसका प्रभाव पहुंचता है। अच्छे कर्म सबको सुख देते हैं और बुरे कर्म दुःख। इसलिए धर्म युक्त जीवन जीने की प्रेरणा दी जाती है। मानव धर्म की अवधारणा ही है करणीय कर्म - कर्तव्य, जिनसे धारणा हो (धारेयति इति धर्मः)। इसीलिए यहां प्रार्थना की जाती है : धर्म की जय हो, अर्धम का नाश हो, प्राणियों में सद्भावना हो, विश्व का कल्याण हो। मन, वचन, कर्म से सब प्राणि दूसरे प्राणियों की हित साधना करें।

शांति मंत्र में पर्यावरण के सभी घटकों के बीच शांति और सामन्जस्य की कामना की गई है :

ऊँ धौः शांतिरन्तरिक्ष शांति, पुथिवी शांतिरापः शांतिरोषधयः
शांति । वनस्पतयः शांतिर्विश्वदेवा: शांतिर्ब्रह्म शांतिः सर्व शांतिः
शांतिरेव शांति सा मा शांतिरेधित ।

भारतीय दृष्टि में पृथ्वी जड़ सत्ता नहीं है। यह तो सब चेतन तत्त्वों की जननी है। अतः पृथ्वी को मातृभाव से देखा जाता है। पृथ्वी सूक्त में कहा गया है माता भूमिः पुत्रो अहम् पृथिव्याः। सुबह उठने के बाद शैया से पृथ्वी पर पैर रखने से पहले हर हिन्दू पृथ्वी से क्षमा मांगता है :

समुद्र वसने देवि पर्वत स्तन मंडले, विष्णु पल्लि नमस्तुभ्यं पाद स्पर्शं क्षमस्व मे ।

जिस संस्कृति में पृथ्वी को माता का सम्मान दिया जाता है, जाहिर है उसके मानने वाले धरती का चेहरा बिगाड़ने वाला कोई काम नहीं करेंगे वे तो उसको सजाने संवारने की ही साधना करेंगे।

पर्यावरण संबंधी एक अन्य मान्यता जो मानव को प्रकृति से जोड़ती है वह पंचभूत की अवधारणा है :

क्षिति, जल, पावक गगन समीरा ।

पंच तत्त्व मिति बना शरीरा ॥

मिट्टी, जल, अग्नि, पवन और आकाश इन्हीं से हर जीव शरीर की रचना हुई है और यदि ये प्रदूषित होंगी तो शरीर स्वस्थ कैसे रह सकेगा। इन पंच महाभूतों का प्रादुर्भाव ब्रह्म से हुआ है। उपनिषद कहते हैं : ब्रह्म से अंतरिक्ष, अंतरिक्ष से वायु, वायु से अग्नि, अग्नि से जल और जल से पृथ्वी का उद्भव होता है। इसलिए ये सब हमारी संस्कृति में देवता हैं - देवता अर्थात् दाता होने के कारण पूजा के पात्र। ब्रह्मार्णम् ब्रह्म हविर् - यह हमारे भोजन मंत्र का अंग है - ब्रह्म से प्राप्त यह पोषक समिधा ब्रह्म को ही समर्पित है। यह प्रबोधन ब्रह्मांड के कण-कण के प्रति अंतरंगता का द्योतक है और सामंजस्य के साथ सहजीवन की प्रतिबद्धता है।

ईशावास्योपनिषद् कहता है : “ईशावास्यपमिदं सर्वं” - संपूर्ण ब्रह्मांड को ईश्वर रूप में देखिए। सृष्टि के कण-कण में वही तो समाया है। और इसलिए हमारी प्रार्थना के मंत्र होते हैं :

पीने को तू पावन जल दे, निर्मल, अविरल ।

सुखद धरा की गोद रहे निष्कटंक, निश्छल ॥

दिव्य वारि से उर्गे वनस्पतियां ऊर्जप्रद ।

विश्वपुरुष से पावन अमृत पिएं पुत्रवत् ॥

सभी जीव हम साथ रहें और जिएं मित्रवत् ॥

- शुक्ल यजुर्वेद (36.12-15, 18)

इस प्रकार संपर्ण पर्यावरण को भारतीय दृष्टि एक जीवंत, प्रतिष्ठित, रक्षणीय सत्ता के रूप में देखती है जिसमें सभी घटक समाज रूप से महत्वपूर्ण हैं और किसी को भी दूसरे घटकों की उपेक्षा का हक नहीं है विशेषकर मानव को जिसे बुद्धि और विवेक की अनुपम क्षमता प्रदान की गई है।

इसी से जुड़ी भारतीय संस्कृति की अन्य शिक्षाएं हैं : संयम और संतोष। प्रकृति की संपदाएं विशाल हैं परंतु अपरिमित नहीं हैं, उनका उपभोग संयम, विवेक और औचित्य का ध्यान रखते हुए किए जाने की आवश्यकता है। इसलिए गांधी जी ने चेताया, “धरती माता अपने पुत्रों की जरूरतें तो पूरी कर सकती है किन्तु वह उसकी लिप्सा की पूर्ति नहीं कर सकती।” सादा जीवन उच्च विचार की अवधारणा भारतीय महापुरुषों के आचरण का आधार रही है जिसमें पर्यावरण संरक्षण स्वभावतः निहित होता था। ऐसी दो घटनाएं बहुत ही प्रेरणादायक हैं :

आनंद ने बुद्ध से पूछा, “भगवन आपका चीर बहुत पुराना हो गया है इसका क्या करें?” बुद्ध ने कहा, “इसको हम बिछाने के काम में लेंगे।” कुछ समय पश्चात आनंद ने फिर बताया, “भगवन! यह विछावन फटने लगा है, क्या करें?” बुद्ध ने कहा, “इसके हम अधोवस्त्र बना लेंगे।” फिर कुछ समय पश्चात आनंद ने बुद्ध से कहा, “भगवन! ये अधोवस्त्र पुराने होकर फट गए हैं, अब इनका क्या करें?” बुद्ध ने कहा, “इनको हम झाड़ने, पोंछने के काम में ले लेंगे।” कुछ और समय बीतने पर तार-तार हुए पोंछे के कपड़ों को बुद्ध के सामने रखकर आनंद ने पूछा, “अब तो इनका कोई उपयोग नहीं रहा न?” बुद्ध ने कहा, “है ना, इनकी पट्टियां काट कर, बंट कर, उनसे पायदान बन सकता है, आनंद।” अब पायदान भी उपयोग योग्य न रहा तो आनंद ने बुद्ध से फिर पूछा, “अब तो कूड़ा हो गया है, इसे फेंकना ही पड़ेगा।” बुद्ध ने कहा, “नहीं आनंद! इसे मिट्टी में दबा दो कुछ दिन बाद यह पौधों के लिए खाद बन जाएगा।”

दूसरी घटना गांधी जी के जीवन से है। गांधी जी दांत साफ करने के लिए दांतुन का उपयोग करते थे। उनका स्वभाव था कि वे दांत साफ करने के बाद दांतुन का आगे का ब्रशनुमा भाग काटकर फेंक देते और शेष भाग अगले दिन उपयोग में लाने के लिए बचाकर रख लेते। एक दिन उनके सचिव महादेव देसाई ने उनसे कहा, “इतनी कंजूसी क्यों करते हैं, बापू! मैं हूँ ना, मैं आपके लिए रोज नई दांतुन लेकर आऊंगा।” बापू ने कहा, ‘‘नहीं, महादेव! यह कंजूसी का सवाल नहीं है। जरा सोचो, अगर सभी 33 करोड़ भारतवासी (उस समय की भारत की जनसंख्या) रोज एक-एक दांतुन उपयोग में लाएंगे तो वृक्षों का क्या होगा?’’ प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण के लिए कहीं दूर जाने की आवश्यकता है क्या?

पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम 1986 पर्यावरण को जल, वायु, भूमि, मानव, अन्य जीवों, सूक्ष्म जीवों और पादपों तथा

उनके बीच की अन्योन्य क्रियाओं के रूप में परिभाषित करता है। भारतीय संस्कृति में पर्यावरण के इन सभी तत्वों के बीच संतुलन बनाए रखने के लिए आग्रह है, इनका सम्मान करने की व्यवस्था है और इनके प्रति मित्रवत् व्यवहार को मानव धर्म माना गया है और इनका पालन-पोषण यज्ञ करना है। हमारे ऋषियों ने बहुत पहले पहचान लिया था कि मानव के अविवेकपूर्ण कृत्यों से ऋतु परिवर्तन होने लगेंगे, वर्षण-पैटर्न बदल जाएंगे, जल, वायु और पृथ्वी के संसाधनों की गुणवत्ता का निम्नीकरण हो जाएगा। पृथ्वी को हानि पहुंचाकर हम जीवन को जोखिम में डालेंगे। पर्यावरण संरक्षण के सबसे बड़े औजार और पृथ्वी का शृंगार वृक्ष हैं। इसलिए वृक्षारोपण को भारतीय संस्कृति में पुण्य कार्य माना गया है। तुलसी, पीपल, वट और बेल जैसे वृक्षों की पूजा की जाती है। पद्मपुराण में कहा गया है, “जो जीव हत्या करता है, कूप, ताल, तड़ागों को प्रदूषित करता है, वन-उपवनों को नष्ट करता है, उसके लिए नक्क के द्वारा खुल गए हैं।”

कौटिल्य के अर्थशास्त्र में सार्वजनिक स्थलों पर गंदगी फैलाने वालों के लिए दंड-व्यवस्था की गई थी। अशोक की लाटों पर वनस्पति एवं प्राणियों की रक्षा के संदेश लिखे गए हैं। भारत में विश्वनोई समाज जैसे अनेक समाज हैं जिनकी धार्मिक आस्थाओं में एक सर्वजीव संरक्षण है।

लेकिन ये सब दर्शन की बातें हैं, पुराने ज्ञान की बातें हैं। आज वस्तुस्थिति यह है कि भारत विश्व के सर्वाधिक प्रदूषित देशों में ये एक है। हम मानते कुछ और हैं और करते कुछ और हैं। पश्चिम की भोगवादी संस्कृति और उपभोक्तावादी अर्थव्यवस्था की गुलामी ने हमारा विवेक हर लिया है। हमारी सुविधावादी सोच ने हमें प्रकृति और पर्यावरण विंतन से दूर कर दिया है। अब दीवाली पर लक्ष्मी पूजा और दीप प्रज्वलित करने की अपेक्षा हम पटाखे फोड़ने में अधिक आनंद लेते हैं। होली पर टेसू के रंग, अबीर और चंदन का स्थान हानिकारक रासायनिक रंगों, कालिख और कीचड़ ने ले लिया है। दुर्गा पूजा और गणेशोत्सवों में विष्णु रंगों में रंगी प्रतिमाओं को नदियों में प्रवाहित कर हम उन्हें प्रदूषित करते हैं। औद्योगिक इकाईयों के अपशिष्टों को उनके पूरे विषेलेपन के साथ हवा, पानी, मृदा में जाने देते हैं। जीवन के लिए चुनौतियां खड़ी हो रही हैं।

ऐसे में मार्ग एक ही है : प्रकृति की ओर लौटिए, भारतीय संस्कृति की ओर लौटिए।

राम शरण दास

49/4, वैशाली, गाजियाबाद-201 012 (उ.प्र.)

ई-मेल : rsgupta_248@yahoo.co.in

आंतरिक्ष मौं बाढ़तौ भारता कै कदमा

□ डॉ. कालीशंकर

अंतरिक्ष विज्ञान के क्षेत्र में भारत का अत्यंत महत्वपूर्ण योगदान रहा है। भारत में अंतरिक्ष कार्यक्रमों का प्रचालन भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) द्वारा किया जाता है, जिसका मुख्यालय बैंगलूरु शहर में है। इस संस्था का प्रमुख

उद्देश्य अंतरिक्ष तकनीकों का भारत के विकास में उपयोग करना तथा साथ ही साथ अंतरिक्ष अनुसंधान और ग्रहीय अन्वेषण करना है। अंतरिक्ष अन्वेषण कार्यों के संबंध में विचार करने वाली पहली भारतीय संस्था इनकास्पर (भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान के लिए राष्ट्रीय समिति) थी, जिसकी आधारशिला भारत के प्रथम प्रधानमंत्री पं. जवाहर लाल नेहरू ने अपने घनिष्ठ मित्र



भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के संस्थापक
डा. विक्रम साराभाई

प्रसिद्ध वैज्ञानिक डा. विक्रम साराभाई के निर्देशन में 1962 में रखी थी। 1969 में एक संपूर्ण और स्वायत्त संगठन के रूप में इसरो की स्थापना ने भारत में अंतरिक्ष गतिविधियों को बढ़ावा दिया। इसरो का प्रबंधन अंतरिक्ष विभाग के द्वारा किया जाता है जो भारत के प्रधानमंत्री को रिपोर्ट करता है।

इसरो ने भारत के प्रथम उपग्रह आर्यभट्ट का निर्माण किया, जिसका प्रमोचन 19 अप्रैल 1975 को तत्कालीन सोवियत संघ के द्वारा किया गया। रोहिणी प्रथम भारतीय उपग्रह था, जिसका प्रमोचन भारतीय प्रमोचन रॉकेट एस एल वी-3 के द्वारा किया गया। देश में प्रमोचनों की बढ़ती हुई आवश्यकता के मद्देनजर भारत ने पृथ्वी की ध्रुवीय कक्षा में

उपग्रहों के प्रमोचन के लिए पी एस एल वी (ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचन यान) तथा पृथ्वी की भू-स्थिर कक्षा में उपग्रहों के प्रमोचन के लिए जी एस एल वी (भू समकालिक उपग्रह



भारत का प्रथम उपग्रह आर्यभट्ट

प्रमोचन यान) रॉकेटों का विकास किया। इन प्रमोचन राकेटों ने अनेक संचार, भू प्रेक्षण उपग्रहों का अंतरिक्ष में प्रमोचन किया है। इन्हीं रॉकेटों के द्वारा इसरो ने अपना नेविगेशन तंत्र आई आर एन एस एस अंतरिक्ष में स्थापित किया है।

इसरो ने 22 अक्टूबर 2008 को एक चन्द्र मिशन चन्द्रयान-1 भेजा तथा इसके बाद एक मंगल ग्रह आरबिटर (मॉम) भेजा जो 24 सितंबर 2014 को मंगल ग्रह की कक्षा में प्रवेश कर गया। इस अभियान ने भारत को ऐसा प्रथम देश बनाया जिसका मंगल ग्रह मिशन प्रथम प्रयास में ही सफल रहा। इस मिशन के द्वारा इसरो विश्व की चौथी तथा एशिया की प्रथम अंतरिक्ष संस्था बनी, जिसका मंगल ग्रह मिशन सफलतापूर्वक मंगल ग्रह की कक्षा में पहुँच गया। इसरो के भावी मिशनों में शामिल हैं - जी एस



भारत का सबसे विश्वसनीय प्रमोचन राकेट पी एस एल वी

एल वी मार्क III प्रमोचन राकेट (भारी उपग्रहों के प्रमोचन के लिए), पुनः प्रयोग्य अंतरिक्ष यान (जिसकी प्रथम प्रोटो मॉडल उड़ान पूरी हो चुकी है), मानव युक्त अंतरिक्ष उड़ान चन्द्रयान II मिशन, अंतराग्रहीय प्रोबों और अंतरिक्ष यान मिशन इत्यादि का विकास। 29 मई 2016 तक इसरो ने 76 अंतरिक्ष यान मिशन तथा 46 प्रमोचन मिशन पूरे किये। इसके अलावा इसरो ने स्वदेश निर्मित प्रमोचन यानों के द्वारा 111 उपग्रह प्रमोचित किये हैं जिनमें 57 उपग्रह विदेशी अंतरिक्ष संस्थाओं के हैं। इसके साथ-साथ 29 भारतीय उपग्रहों का प्रमोचन विदेशी प्रमोचन यानों के द्वारा किया गया है। हाल ही में इसरो ने अपने प्रक्षेपण यान पीएसएलवी - सी 37 द्वारा एक साथ 104 उपग्रह प्रक्षेपित कर एक विश्व कीर्तिमान बनाया है।

भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रमों के उपयोग विभिन्न क्षेत्रों में इसरो के कुछ प्रमुख योगदान आगे उल्लिखित हैं-

1. दूरसंचार के क्षेत्र में उपयोग

भारत का उपग्रह संचार नेटवर्क विश्व के महान नेटवर्कों में से एक है। इसका उपयोग भारत देश में विभिन्न कार्यों जैसे भू-प्रबंधन, जल स्रोत प्रबंधन, प्राकृतिक आपदा भविष्यवाणी, रेडियो-नेटवर्किंग, मौसम भविष्यवाणी तथा मौसम विज्ञानी प्रतिविवरण सेवाओं और कंप्यूटर संचार सेवाओं के लिए किया जा रहा है।

2. संसाधन प्रबंधन में उपयोग

इसरो के सुदूर संवेदन उपग्रहों ने देश की मृदा के अंदर छिपे हुए विभिन्न संसाधनों जैसे - जल, धातुओं, खनिज आदि का पता लगाने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभायी है। इनके द्वारा देश में प्राकृतिक स्रोत प्रबंधन कार्यक्रम प्रारंभ किया गया है,

जिनके रीजनल सुदूर संवेदन सेवा केंद्र भारत के 5 शहरों में तथा सुदूर संवेदन उपयोग केंद्र भारत के 20 शहरों में स्थापित किये गये हैं, जो इन उपग्रहों से प्राप्त प्रतिविवरों का उपयोग आर्थिक विकास कार्यों में कर रहे हैं। इन उपयोगों में शामिल हैं- पर्यावरण मॉनीटरन, मृदा कटाव (सोइल इरोजन) का विश्लेषण तथा मृदा संरक्षण उपायों के प्रभाव, वन्य प्रबंधन जिसमें वन्य प्राणियों का संरक्षण भी शामिल है, भू-जल के विभिन्न जोनों की जानकारी, बाढ़ प्रबंधन, सूखा परिस्थिति मॉनीटरन, फसल की पैदावार का आकलन तथा कृषि उत्पाद आँकलन। इनमें अन्य शामिल महत्वपूर्ण गणक हैं- मत्स्य मॉनीटरन, माइनिंग भूगर्भ शास्त्र उपयोग जैसे - धातु और खनिजों का मॉनीटरन एवं शहर नियोजन।

3. दूर-चिकित्सा के क्षेत्र में उपयोग

टेलीमेडिसिन का अर्थ यह है कि डाक्टर कहीं भी हो तथा मरीज भी कहीं हो, तब भी उपग्रह संचार प्रणाली के माध्यम से मेडिकल कंसल्टेशन सम्भव है। भारत में टेलीमेडिसिन परियोजना अत्यधिक सफल हुई है। आज केरल के गाँव का कोई भी मरीज दिल्ली के अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान (एम्स) के किसी डाक्टर को हर समय कंसल्ट कर सकता है। इसरो ने टेलीमेडिसिन सेवा से शहरी क्षेत्रों के मेडिकल विशेषज्ञों को ग्रामीण क्षेत्रों के मरीजों से जोड़ दिया है।

4. शिक्षा के क्षेत्र में उपयोग

इंदिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय (इग्नू) तथा भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान आज शिक्षण प्रसार के लिए संचार उपग्रहों का प्रयोग करते हैं। 1975-1976 के दौरान भारत में 6 प्रान्तों के 2400 गाँवों के लिए अमरीकी उपग्रह एटीएस-6 के प्रयोग से शिक्षा, कृषि, परिवार नियोजन, स्वास्थ्य की जानकारी ग्रामीणों तक पहुँचाने के लिए उपग्रह अनुदेशक टेलीविजन परीक्षण (साइट) किया गया।

5. खोज एंव बचाव सेवा के लिए उपयोग

आज विश्व में कहीं पर भी यदि दिन या रात के किसी भी समय कोई वायुयान दुर्घटना ग्रस्त होता है या कोई जलपोत समुद्र में डूब रहा होता है या कोई पर्वतारोही अपने मिशन में कहीं फँस रहा है इत्यादि, तो सम्बद्ध देश को यह सूचना तुरंत पहुँच जाती है कि आपके देश में फलाँ अक्षांस, देशांतर पर कोई दुर्घटना हुई है और वह देश तुरंत अपना बचाव दल बहाँ भेजता है। इसे खोज एंव बचाव सेवा (सर्च एण्ड रेस्क्यू सर्विस) कहते हैं।

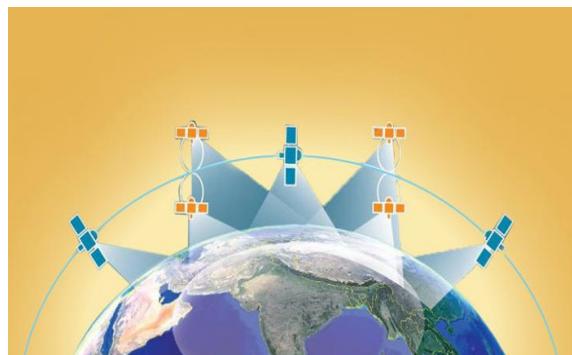
हैं तथा भारत भी इस सेवा का सदस्य है। इस कार्यक्रम का नाम है ‘कोस्पास-सार्सैट कार्यक्रम’। इस कार्यक्रम के अंतर्गत सदस्य देशों को चेतावनी सिग्नल और दुर्घटना स्थल की लोकेशन की जानकारी प्रदान की जाती है। यह जानकारी अंतरिक्ष में स्थित खोज एवं बचाव सेवा उपग्रहों के द्वारा सम्पन्न की जाती है। इसके लिए भारत ने दो स्थानीय उपभोक्ता टर्मिनल- एक लखनऊ में तथा दूसरा बैंगलूरु में स्थापित कर रखा है। भारतीय मिशन नियंत्रण केंद्र भी इसरो के बैंगलूरु केंद्र आइस्ट्रैक में स्थित है। भारत में खोज एवं बचाव सेवा तंत्र 23 वर्षों से प्रचालित है। इस सेवा के लिए भारत अपने दो उपग्रहों इन्सैट-3 ए एवं इन्सैट-3डी से भी मदद कर रहा है, जो अंतरिक्ष में 93.5 डिग्री पूर्व देशांतर और 82 डिग्री पूर्व देशांतर पर स्थित हैं। इस सेवा के अन्य उपग्रह (विभिन्न देशों के) पृथ्वी की निम्न कक्षा में काम कर रहे हैं।

6. दूरदर्शन सेवा के लिए उपयोग

भारत में दूरदर्शन सेवा के विस्तार में इसरो ने एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। आज उपग्रह टेलीविजन सेवा भारत की 100 प्रतिशत जनसंख्या को 100 प्रतिशत क्षेत्रफल में कवरेज प्रदान कर रही है। दूरदर्शन इन्सैट उपग्रहों का सबसे बड़ा उपभोक्ता है। वर्तमान में 33 दूरदर्शन टी वी चैनल इन्सैट-3 ए, इन्सैट-3 सी एवं इन्सैट-3 बी उपग्रहों के सी-बैन्ड ट्रांसपोर्डरों के द्वारा प्रचालित हो रहे हैं।

7. इसरो का उपग्रह नेविगेशन कार्यक्रम

यह भारत का स्वतंत्र रूप से कार्य करने वाला उपग्रह आधारित स्थिति निर्धारण तंत्र है। इसका प्रमुख उद्देश्य भारत तथा इसके आस-पास के पड़ोसियों को विश्वसनीय स्थिति निर्धारण नेविगेशन एवं टाइमिंग सेवा प्रदान करना है। इस सेवा में अच्छी परिशुद्धता का विशेष ध्यान रखा गया है। इस सेवा के अंतरिक्ष खंड में 7 उपग्रह शामिल हैं। इसके भू-खंड भाग में दूरमिति तथा दूरादेश एवं अपलिंकिंग स्टेशन शामिल हैं। ग्राउंड सेगमेंट में ही अंतरिक्ष यान नियंत्रण केंद्र, नेविगेशन तंत्र का टाइमिंग केंद्र, रोजिंग स्टेशन तथा डाटा संचार लिंक शामिल हैं। अंतरिक्ष खंड मानक स्थिति सेवा द्वि-आवृत्ति अभिग्राहक तथा अन्य नेविगेशन तंत्रों के साथ काम करने की क्षमता रखता है। इसरो की नेविगेशन सेवा का देश में सबसे बड़ा उपभोक्ता भारत का विमान पत्तन प्राधिकरण (एयरपोर्ट अर्थोरिटी ऑफ इंडिया) है।



इसरो का उपग्रह नेविगेशन तंत्र

8. ग्रामीण संसाधन केंद्र

भारत के गाँवों को सीधे उपग्रह आधारित सेवाएँ पहुँचाने के लिए अंतरिक्ष विभाग (इसरो) ने गैर सरकारी संगठनों/ द्रस्टों व राज्य/ केंद्रीय संस्थाओं के माध्यम से ग्राम संसाधन केंद्र (विलेज रिसोर्स सेन्टर- वी आर सी) कार्यक्रम प्रारंभ किया है। वर्तमान में 22 राज्यों/ केंद्र शासित प्रदेशों में 461 ग्राम संसाधन केंद्र स्थापित किये गये हैं, जिनमें 81 विशेषज्ञ केंद्र शामिल हैं। इन केंद्रों ने जीविकोपार्जन के लिए कृषि/बागवानी विकास, मत्स्य उद्योग विकास, पशुपालन विकास, जल संसाधन इत्यादि से संबंधित 6500 कार्यक्रम आयोजित किये हैं। अब तक पाँच लाख से अधिक लोग ग्राम संसाधन केंद्र सेवा से लाभान्वित हो चुके हैं।

9. उपग्रह समाचार संचयन एवं प्रसार

इसरो के इन्सैट उपग्रह तंत्र के प्रयोग से उपग्रह समाचार संचयन (सैटेलाइट न्यूज गैदरिंग) तंत्र वास्तविक समय में समाचार कवरेज की सुविधा प्रदान करता है तथा यह उसी समय (आन दी स्पाट) समाचार केन्द्रीय स्थल दिल्ली अथवा राज्यों की राजधानियों को भेज देता है, जहाँ से इन्हें पुनः प्रसारित किया जाता है। प्रसार भारती के पास 14 सी-बैन्ड में काम करने वाले तथा 18 कू-बैन्ड में काम करने वाले ऐसे टर्मिनल शामिल हैं। इनमें 9 और टर्मिनल शामिल किये जाने वाले हैं।

10. आपदा प्रबंधन

भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रम ने आपदा प्रबंधन में भी देश को काफी तकनीकी सहयोग प्रदान किया है। इनमें प्राकृतिक आपदाएं जैसे बाढ़, सूखा, चक्रवात, भूकम्प, भूस्खलन जैसी परिघटनाएँ शामिल हैं। भारत का 60 प्रतिशत भू भाग भूकम्पों

भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम और इसरो के विषय में कुछ दिलचस्प बातें

1. इसरो की स्थापना भारत के स्वतंत्रता दिवस पर 1969 में की गई थी।
2. भारत द्वारा प्रमोचित प्रथम राकेट को एक पुरानी जीप और खराब क्रेन से ट्रांसपोर्ट किया गया था। राकेट का प्रोटोमाडल इतना छोटा था कि इसे साइकल के द्वारा थुम्बा प्रमोचन स्थल पर ले जाया गया था।
3. पिछले 40 सालों में इसरो के द्वारा खर्च किया गया धन नासा के एक वर्ष के बजट के बराबर है।
4. इसरो के चंद्रयान-1 मिशन का खर्च लगभग 386 करोड़ था जो नासा के द्वारा इस प्रकार के अन्वेषण मिशन पर खर्च किये जाने वाले खर्च का मात्र नौवां भाग था।
5. चंद्र सतह पर जल होने की पुष्टि पहली बार भारत के चंद्रयान-1 मिशन के द्वारा की गई थी।
6. मंगलयान मिशन को मंगल ग्रह की कक्षा में स्थापित करके भारत ने अमरीका, यूरोपीय अंतरिक्ष संस्था तथा रूस के प्रभावशाली क्लब में अपनी जगह बना ली। चीन और जापान इसमें असफल रहे।
7. मंगलयान का दूरी के हिसाब से खर्च बहुत कम रहा। रेडियो टैक्सी का किराया 18 रुपए/किलोमीटर तथा ऑटो रिक्सा का किराया 14 रुपए/किलोमीटर होता है लेकिन मंगलयान का यात्रा का खर्च 5.77 रुपए प्रति किलोमीटर था।
8. भारत में अंतरिक्ष अनुसंधान की गतिविधियों का प्रारंभ तिरुअनंतपुरम के थुम्बा गाँव की सेन्ट मेरी मैगडेलेन चर्च से हुआ। यह उस समय भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रम के वैज्ञानिकों का मुख्य कार्यालय था। इसे आज भी यादगार के तौर पर सँवार कर रखा गया है।

के प्रति बहुत संवेदनशील है, 400 लाख हेक्टेयर क्षेत्र बाढ़ों से पीड़ित रहता है, 7516 किलोमीटर की समुद्र तटवर्ती रेखा का 5700 किलोमीटर चक्रवातों के प्रति संवेदनशील है। खेती योग्य भारत का 68 प्रतिशत क्षेत्र सूखे के प्रति संवेदनशील है। अंडमान निकोबार क्षेत्र सुनामी के प्रति संवेदनशील है। हिमालय क्षेत्र और पश्चिमी घाट पहाड़ भूस्खलन के प्रति संवेदनशील है। इसरो का आपदा प्रबंधन तंत्र भूस्थिर उपग्रहों (संचार और मौसम विज्ञानी उपग्रह), निम्न कक्षीय भू प्रेक्षण उपग्रहों, एरियल सर्वेक्षण तंत्रों तथा भू स्टेशनों के द्वारा संयुक्त रूप से काम करता है।

उपरोक्त के अलावा भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम कुछ अन्य क्षेत्रों में भी देश को अपनी सेवाएँ प्रदान कर रहा है। जैसे कि गतिशील उपग्रह सेवा प्रदान करना, प्रशिक्षण एवं विकास संचार चैनल उपलब्ध कराना तथा मौसम और पर्यावरण के क्षेत्र में सेवाएँ प्रदान करना।

भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम की कुछ अति विशिष्ट बातें :

भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम भले ही देर से शुरू हुआ हो और वह भी आर्थिक तंगी के बीच से गुजरता हुआ, फिर भी हमने भगवान कृष्ण की गीता की शिक्षा ‘कर्मण्येवाधिकारस्ते मा फलेसु कदाचन’ का अनुकरण करते हुए सारे विश्व को बता दिया है कि हमारा अंतरिक्ष कार्यक्रम निम्न बातों में सर्वश्रेष्ठ है:-

1. उपग्रह संचार प्रणाली के लिए विस्तृत सी-बैंड (एक्सटेन्डेड सी बैंड) आवृत्ति का प्रयोग करने वाले हम विश्व के प्रथम देश हैं।
2. एक ही उपग्रह के द्वारा एक साथ दूर संचार, टेलीविजन, मौसम विज्ञानी और रेडियो प्रसारण सेवाएँ प्रदान करने वाले हम विश्व के प्रथम देश हैं।
3. भूस्थिर कक्षा से खोज एवं बचाव (सर्च एंड रेस्क्यू) सेवा प्रदान करने वाले हम विश्व के प्रथम देश हैं। सामान्यतया खोज एवं बचाव सेवा निम्न कक्षीय उपग्रहों के द्वारा प्रदान की जाती है।
4. 1975-76 के दौरान अमरीकी उपग्रह ए टी एस-6 के द्वारा भारत के 6 प्रान्तों के 2400 गाँवों के साथ किया गया या शैक्षणिक परीक्षण ‘साइट’ विश्व का सबसे बड़ा जन संचार परीक्षण था।

अंत में यह कहना उचित होगा कि “इसरो तू एक सच्चाई है भारत की आँखों का सपना, इसरो तू एक कर्मणी भाँति साकार किया है यह सपना।”

श्री कालीशंकर

सेवा निवृत्त वरिष्ठ वैज्ञानिक, इसरो
K-1058ए आशियाना कालोनी, कानपुर रोड,
लखनऊ-226012 (यू.पी.), दूरभाष: 09935793961
Email:ksshukla@hotmail.com

कंप्यूटर की दुनिया के भारतीय सितारे

□ मनीष श्रीवास्तव

सूचना प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में पिछले दो दशकों में इतनी तेजी से वृद्धि हुई है कि आज हम बिना इसके जीवन के कल्पना भी नहीं कर सकते हैं। आज विश्व की जनसंख्या का 40 प्रतिशत हिस्सा इंटरनेट से जुड़ा हुआ है। जबकि 1995 में इंटरनेट की शुरुआत में यह सिर्फ 1 प्रतिशत था। भारत की 34.8 प्रतिशत जनसंख्या इंटरनेट से जुड़कर अपने दैनिक कार्यों को पूरा कर रही है। सोशल नेटवर्किंग वेबसाइट के आने से एकाएक इंटरनेट प्रयोग करने वालों की संख्या में कई गुना वृद्धि हुई है। इस तरह प्रौद्योगिकी ने मानव सभ्यता के सभी पहलुओं को गहराई तक छुआ है। प्रौद्योगिकी की वजह से ही आज सारे काम इतने आसान हो गए हैं कि घर बैठे सभी कार्य सुविधापूर्ण तरीके से हो पा रहे हैं। माना जाता है कि तकनीक की सौगात संपूर्ण विश्व को पश्चिमी आविष्कारकर्ताओं के द्वारा प्राप्त हुई है। उन्होंने अपनी अलग सोच से मानव जीवन में क्रांतिकारी परिवर्तन ला दिए हैं, किन्तु इन परिवर्तन लाने वालों में सिर्फ पश्चिम का ही अकेला योगदान नहीं है। भारतीय तकनीकी विशेषज्ञों ने भी इसमें अपना महत्वपूर्ण रचनात्मक योगदान दिया है। भारतीयों ने अपनी बौद्धिक क्षमता और प्रतिभा का लोहा दुनियाभर को मनवाया है। सूचना प्रौद्योगिकी का क्षेत्र भी इससे अछूता नहीं है। ऐसे कई भारतीय तकनीकी आविष्कारक तथा विशेषज्ञ हुए हैं जो सूचना प्रौद्योगिकी के इस दौर में अभूतपूर्व योगदान दे रहे हैं। यहां हम ऐसे ही कुछ व्यक्तित्वों के बारे में चर्चा कर रहे हैं जिन्होंने श्रेष्ठ कार्य के माध्यम से संपूर्ण विश्व में भारत का नाम रोशन किया है।

सत्या नडेला

सत्या नडेला ने अपने स्कूल की पढ़ाई बेगुण्डे (आंध्र प्रदेश) के हैदराबाद पब्लिक स्कूल से की। बाद में 1987 में नडेला ने मनीपाल इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी से इलेक्ट्रॉनिक्स एवं

टेलीकम्यूनिकेशन में बैचलर डिग्री प्राप्त की। नडेला ने अपने एक साक्षात्कार में बताया था कि वे शुरू से ही कंप्यूटर साइंस के क्षेत्र में अपना कैरियर बनाना चाहते थे लेकिन ग्रेजुएशन के समय मनीपाल इंस्टीट्यूट में उन्हें अपना मनपसंद विषय नहीं



सत्या नडेला

मिल पाया और इलेक्ट्रॉनिक्स एवं टेलीकम्यूनिकेशन विषय से उन्हें ग्रेजुएशन करना पड़ा। किंतु इससे वे निराश नहीं हुए और बाद में उन्होंने अपने मनपसंद विषय कंप्यूटर में ही पोस्ट ग्रेजुएशन किया। सन् 1960 में इस बार उन्होंने पोस्ट ग्रेजुएशन यूनाइटेड स्टेट की Wisconsin Milwaukee यूनिवर्सिटी से किया। प्रारंभ में उन्होंने 'सन माइक्रोसिस्टम' नामक कंपनी में काम किया। इसके बाद सन् 1992 में उन्होंने तकनीकी क्षेत्र की सबसे बड़ी कंपनी माइक्रोसॉफ्ट को ज्याइन किया। माइक्रोसॉफ्ट में कई विभागों में अपनी सेवाएं देते हुए सन् 2014 में नडेला माइक्रोसॉफ्ट कंपनी के सीईओ बनने में कामयाब हुए। वे पहले भारतीय हैं जिन्होंने दुनियाभर की सबसे बड़ी सॉफ्टवेयर कंपनी माइक्रोसॉफ्ट के सीईओ पद पर अपनी जगह बनाई है। यह संपूर्ण भारतवासियों के लिए गौरव की बात है। नडेला ने क्लाउड कंप्यूटिंग के क्षेत्र में उल्लेखनीय कार्य किया है। एक भारतीय होने के कारण वे माइक्रोसॉफ्ट की बेहतर सेवाएं भारतीयों को प्रदान करने के लिए प्रयासरत हैं। इसी उद्देश्य को दृष्टिगत रखते हुए वे इस संबंध में प्रधानमंत्री नरेन्द्र मोदी से भी मुलाकात कर चुके हैं।

सुंदर पिचाई

सूचना प्रौद्योगिकी की दुनिया में भारत का नाम वैश्विक पटल पर रोशन करने वाली शक्तियत का नाम है - सुंदर पिचाई। भारतवंशी पिचाई का जन्म चेन्नई में 12 जुलाई 1972 को हुआ था। तब शायद किसी को अंदाजा भी नहीं होगा कि यह शब्द आगे चलकर विश्व प्रसिद्ध कंपनी गूगल का वाइस प्रेसीडेंट बनकर हमें गर्व करने का मौका देगा। पिचाई ने अपनी प्रतिभा की झलक बचपन से ही दिखानी शुरू कर दी थी। शैक्षणिक स्तर पर

उनका रिकार्ड सदैव उत्कृष्ट रहा है। 1989 में पिचाई ने आईआईटी खड़गपुर से न सिफ बैचलर की डिग्री प्राप्त की। बल्कि उन्हें उनके उत्कृष्ट शैक्षणिक प्रदर्शन के लिए आईआईटी खड़गपुर द्वारा अलग से पुरस्कृत भी किया गया। पिचाई ने अपनी एम.एस. में मास्टर डिग्री स्टेनफोर्ड यूनिवर्सिटी और बिजनेस से मास्टर डिग्री यूनिवर्सिटी ऑफ पेन्सिलवानिया वार्टन स्कूल से प्राप्त की। यहां भी उन्होंने अपनी प्रतिभा से सभी को हैरान किया। यहां उन्हें पाल्मर स्कॉलर और सिवल स्कॉलर के लिए चयनित किया गया। प्रारंभ में पिचाई ने मैक किंसी एंड कंपनी में कार्य किया। इसके बाद सन् 2004 में विश्व की विख्यात कंपनी गूगल में कार्य करना शुरू किया। शुरूआत में यहां उन्होंने प्रोडक्ट मैनेजमेंट एंड इनोवेशन विभाग में अपनी सेवाएं दीं। वे गूगल के बेहतरीन उत्पादों का निर्माण करने में सहायक बने। जिनमें प्रमुख हैं - गूगल क्रोम, गूगल ओएस तथा गूगल ड्राइव आदि। उनकी रचनात्मक क्षमता और कार्य करने की गुणवत्ता को देखते हुए गूगल कंपनी के सीईओ लैरी पेज भी उनकी कई दफा तारीफ कर चुके हैं। उनकी प्रतिभा को देखते हुए उन्हें सूचना प्रौद्योगिकी की विश्व विख्यात कंपनी माइक्रोसॉफ्ट तथा ट्रिवीटर में सीईओ के पद पर प्रस्ताव प्राप्त हो चुका है। वर्तमान में वे गूगल में वाइस प्रेसीडेंट के पद पर गूगल मेप, गूगल क्रोम और एंड्राइड उत्पादों के लिए अपनी सेवाएं दे रहे हैं।



सुंदर पिचाई

नारायण मूर्ति

नारायण मूर्ति को भारत में आईटी क्षेत्र का पितामाह भी कहा जाता है। उन्होंने अपनी कंपनी इंफोसिस के माध्यम से भारत में आईटी क्षेत्र की शुरूआत की थी। प्रारंभिक संघर्षों से शुरूआत की गई कंपनी इंफोसिस आज आईटी क्षेत्र की वैश्विक कंपनियों में गिनी जाती है। यह सब संभव हो पाया काम को लेकर नारायण मूर्ति के समर्पण और विजन से।



नारायण मूर्ति

नारायण मूर्ति को भारत में आईटी क्षेत्र का पितामाह भी कहा जाता है। उन्होंने अपनी कंपनी इंफोसिस के माध्यम से भारत में आईटी क्षेत्र की शुरूआत की थी। प्रारंभिक संघर्षों से शुरूआत की गई कंपनी इंफोसिस आज आईटी क्षेत्र की वैश्विक कंपनियों में गिनी जाती है। यह सब संभव हो पाया काम को लेकर नारायण मूर्ति के समर्पण और विजन से। दुनियाभर में अपनी विद्वता का परिचय देने वाले मूर्ति बैचलर डिग्री हेतु आईआईटी की प्रवेश परीक्षा पास नहीं कर पाए थे। बाद में उन्होंने 1967 में मैसूर के नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग कॉलेज से इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग में बैचलर डिग्री प्राप्त की। किन्तु 1969 में वे आईआईटी कानपुर की प्रवेश परीक्षा पास करने में सफल हुए और मास्टर डिग्री टेक्नोलॉजी इनोवेशन विषय में प्राप्त की। इसके बाद अपने कैरियर की शुरूआत आईआईएम अहमदाबाद में चीफ सिस्टम प्रोग्रामर के रूप में की। कुछ समय के बाद Softronics की कंपनी उन्होंने बनाई। परंतु यह कंपनी ठीक तरह से बिजनेस नहीं कर पाइ और करीब डेढ़ साल बाद इसे मूर्ति को बंद करना पड़ा। नारायण मूर्ति के जीवन में यहां से सबसे बड़ा मोड़ आया। 1981 में उन्होंने पाटनी कंप्यूटर्स सिस्टम में काम करना शुरू किया। जहां उनकी मुलाकात नंदन नीलकणी और कुछ अन्य सहयोगियों से हुई। उन्हें पहले ही एक कंपनी चलाने का अनुभव हो चुका था। अपने इन दोस्तों के साथ उन्होंने फिर से एक कंपनी की शुरूआत की। जिसे नाम दिया इंफोसिस। इस कंपनी में प्रारंभिक निवेश 10000 रुपए का किया गया था जो नारायण मूर्ति की पत्नी श्रीमती सुधा मूर्ति द्वारा किया गया। इस बार दोस्तों के साथ और अपने काम को लेकर समर्पण से मूर्ति ने अपनी कंपनी को सफलता के नए आयाम दिए। उन्होंने भारत में आईटी क्षेत्र में अपनी सेवाएं देकर इंफोसिस को देश की ही नहीं, दुनिया की बड़ी आईटी कंपनी में शुमार कर दिया है।

आज इंफोसिस द्वारा आईटी क्षेत्र में सबसे अधिक रोजगार का सृजन किया जाता है। आज इंफोसिस में कार्य करना युवाओं का सपना होता है। नारायण मूर्ति को कई राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय पुरस्कारों से नवाजा जा चुका है। भारत सरकार द्वारा उन्हें उनकी सेवाओं के लिए पदमश्री और पदम विभूषण पुरस्कार से सम्मानित किया जा चुका है।

नंदन निलेकणी

नंदन निलेकणी ने 1978 में आईआईटी मुंबई से इलेक्ट्रिकल इंजीनियर की डिग्री प्राप्त की थी। इसके बाद जब वे काम की तलाश में अन्य संस्थानों में साक्षात्कार दे रहे थे तब एक बार पाटनी कंप्यूटर सिस्टम संस्था में साक्षात्कार के समय उनकी मुलाकात नारायण मूर्ति से हुई। पाटनी कंप्यूटर सिस्टम में दोनों ने सहकर्मी के रूप में काम किया। कुछ समय बाद 1981

में निलेकणी ने नारायण मूर्ति और कुछ अन्य साथियों के साथ कंपनी छोड़कर अपनी कंपनी इंफोसिस नाम से स्थापित की। जिसमें उन्होंने सीईओ का प्रभार संभाला। उस समय भारत में कंप्यूटर तकनीक का दौर अपनी शैशव अवस्था में था। इंफोसिस कंपनी ने

अपने काम और बेहतर सेवाओं के द्वारा संपूर्ण भारत में सफलता पाई। आज यह कंपनी देश की ही नहीं बल्कि दुनिया की सबसे बहेतर तकनीकी कंपनी के रूप में जानी जाती है। जहां तकनीकी क्षेत्र के युवाओं का कार्य करने का सपना होता है। नंदन निलेकणी प्रारंभ से ही एक स्वप्नदृष्टा रहे। उन्होंने इंफोसिस में 28 वर्ष अपनी सेवाएं दीं। उनके कार्यों और समर्पण को देखकर ही भारत सरकार ने उन्हें महत्वपूर्ण कार्य सौंपा और उन्हें भारत सरकार के सबसे महत्वाकांक्षी प्रोजेक्ट Unique Identification Authority of India (UIDAI) का प्रभारी बनाया गया। इस प्रोजेक्ट के माध्यम से वे भारत देश के संपूर्ण देशवासियों को डिजिटल आईडेंटिटी देने का 'आधार' बनाया ताकि हर व्यक्ति का डिजिटल डाटा तैयार हो



नंदन निलेकणी

सके। नीलकणी को अपनी भागीरथ सेवाओं और तकनीक क्षेत्र में योगदान के लिए कई विशिष्ट राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय पुरस्कारों से नवाजा गया है। उनमें प्रमुख हैं - टाइम मैगजीन द्वारा 2006 और 2009 में दुनियाभर के 100 प्रभावशाली लोगों की सूची में उन्हें शामिल किया गया। 2006 में फोर्ब्स मैगजीन द्वारा एशिया में बिजनेसमेन ऑफ दि एयर अवार्ड से पुरस्कृत किया गया। नंदन नीलकणी ने अपनी तकनीकी सेवाओं के दौरान 4,00,000 (चार लाख) रोजगारों का निर्माण किया।

सबीर भाटिया

भारत में लीक से हटकर नए मानकों को गढ़ने वालों की कमी नहीं रही है। उन्हीं में से एक हैं सबीर भाटिया। संदेश भेजने हेतु प्रारंभ में जब ईमेल की शुरुआत हुई थी तब यह सोचना भी मुश्किल था कि एक भारतीय द्वारा इस सेवा में कुछ ऐसा उत्पाद निर्मित किया जाएगा। जिससे दुनियाभर में कार्य करने के तरीके में क्रांतिकारी परिवर्तन आ जाएगा। सबीर राजस्थान के बिट्स पिलानी कैंपस से इंजीनियरिंग में बैचलर डिग्री कर रहे थे तब उन्हें किस्मत



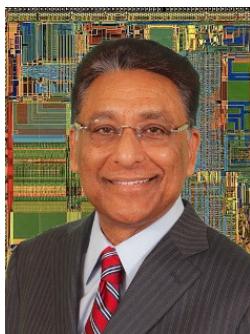
सबीर भाटिया

से विदेश में पढ़ाई करने का मौका मिला और उन्होंने वहां से सन् 1988 में कैलीफोर्निया इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी से अपनी बैचलर की डिग्री पूरी की। इसके बाद उन्होंने 1992 में स्टेनफोर्ड यूनिवर्सिटी से इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग विषय में मास्टर डिग्री प्राप्त की। सबीर जिस समय पीएच.डी कर रहे थे उस समय उन्हें एप्पल कंप्यूटर कंपनी में हार्डवेयर इंजीनियर की जॉब मिल गई। यहीं उनके जीवन का सबसे रोमांचक मोड़ आया जब उन्होंने एक ऐसी सेवा इजाद करने की सोची जिससे बड़ी ही आसानी से इलेक्ट्रानिक रूप से संदेशों का संचार हो सके। सन् 1996 में उन्होंने अपने मित्र जैक स्मिथ के साथ मिलकर हॉटमेल नाम से ई-मेल सेवा की शुरुआत की। कुछ ही समय में उनकी हॉटमेल सेवा बेहद लोकप्रिय हो गई। जिसे उन्होंने 1998 में सूचना प्रौद्योगिकी कंपनी माइक्रोसॉफ्ट को

बेच दिया। इसके बाद उन्होंने माइक्रोसॉफ्ट में एक वर्ष तक काम भी किया और सन् 1999 में अपनी एक ई-कॉमर्स वेबसाइट arzoo.com लॉन्च की। आज कई ई-मेल सेवाओं का प्रयोग लोग कर रहे हैं, लेकिन उनके द्वारा बनाई गई हॉटमेल सर्विस का प्रयोग अभी भी किया जाता है। यह हर भारतीय के लिए गौरव की बात है।

विनोद धाम

सूचना प्रौद्योगिकी की दुनिया कितनी अधूरी हो सकती थी यदि भारतीय ने इसमें अपना योगदान नहीं दिया होता। ऐसा ही एक नाम है विनोद धाम। इन्हें 'पेटियम का पिता' नाम से जाना जाता है। प्रोसेसर बनाने वाली विश्व विख्यात कंपनी इंटेल में सेवाएं देकर विनोद ने वैश्विक फलक पर अपना नाम किया है। 1971 में विनोद ने दिल्ली इंजीनियरिंग कॉलेज से इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग में बैचलर डिग्री प्राप्त की। ग्रेजुएशन के बाद कुछ समय तक विनोद ने दिल्ली की एक सेमी-कंडक्टर कंपनी में काम किया। इसके बाद मास्टर डिग्री करने के लिए यूनाइटेड स्टेट गए। वहां 1975 में सिनसिनाटी यूनिवर्सिटी से इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग में मास्टर डिग्री पूरी की। काम करने की शुरुआत उन्होंने एनसीआर कारपोरेशन से की थी जिसके बाद प्रोसेसर का निर्माण करने वाली विख्यात कंपनी इंटेल में काम करना प्रारंभ किया। यहां पर उन्होंने अपने जीवन का बेहतरीन कार्य किया। यहां उन्होंने अपने परिश्रम तथा काम के प्रति समर्पण से पेटियम प्रोसेसर का निर्माण किया। जो बेहद सफल और कारगर रहा। इसकी सफलता को देखकर ही उन्हें पेटियम का पिता नाम से जाना जाने लगा। इसी के साथ उन्हें इंटेल फ्लेश मेमोरी तकनीक आविष्कार के सहयोगी के रूप में भी जाना जाता है। उनकी प्रतिभा और काम को देखते हुए उन्हें इंटेल माइक्रो प्रोसेसर ग्रुप में वाइस प्रेसीडेंट का पद सौंपा गया। ताकि वे अपने मार्गदर्शन में कंपनी को और अधिक ऊँचे मुकाम पर लेकर जाएं। 1995 में उन्होंने इंटेल ग्रुप छोड़कर NexGen स्टार्ट-अप को ज्वाइन



विनोद धाम

कर लिया। कुछ समय इसमें कार्य करने के बाद उन्होंने बाद में कई अन्य कंपनियों में उक्त्रष्ट कार्य किया। वे आज भी अपना मार्गदर्शन कई कंपनियों का उपलब्ध कर रहे हैं और उन्हें अपने अनुभव का लाभ पहुंचा रहे हैं।

शांतनु नारायण

आज इतनी सारी वेबसाइट हैं जिन पर हम फोटो अपलोड करते हैं, शेयर करते हैं। किन्तु यह शायद ही किसी को पता हो कि यह आइडिया सबसे पहले एक भारतवंशी को आया था। शांतनु नारायण ने पहली Pictra Inc फर्म बनाई थी जिसके माध्यम से इंटरनेट पर फोटो शेयर की जा सकती थी। शांतनु ने अपनी बैचलर डिग्री ओस्मानिया यूनिवर्सिटी से इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियरिंग में की। इसके बाद वे मास्टर डिग्री करने के लिए विदेश चले गए। उन्होंने कंप्यूटर साइंस में मास्टर डिग्री ओहियो की Bowling Green



शांतनु नारायण

State University से प्राप्त की। पढ़ाई खत्म करने के बाद उन्होंने एप्पल कंप्यूटर कंपनी ज्वाइन की। जहां वे सिलीकॉन ग्राफिक्स के निदेशक पद पर अपनी सेवाएं दे रहे थे। तभी उन्हें ख्याल आया कि एक ऐसी उत्पाद का निर्माण किया जा सकता है जिसके माध्यम से इंटरनेट पर फोटो शेयर की जा सके। उनका आइडिया विशेष था। उनकी इसी अवधारणा पर आज कई टेक कंपनियां अरबों का कारोबार कर रही हैं। शांतनु ने अपनी प्रतिभा से कई कंपनियों में उच्च पदों को सुशोभित किया। 2005 में उन्हें एडोव कंपनी द्वारा एकजीक्यूटिव वाइस प्रेसीडेंट बनाया गया था। आज भी वे अपनी सेवाएं पूरे समर्पण से दे रहे हैं।

मनीष श्रीवास्तव

सह-संपादक, 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए', स्कोप कैंपस, एनएच-12, भोपाल (मध्य प्रदेश)

भारत में रक्षा विज्ञान की प्रगति के सोपान

□ डॉ. डी.डी. ओझा

रक्षा का हमारे जीवन में महत्व अतुलनीय है। चाहे वह देश की रक्षा, स्वयं के स्वास्थ्य की रक्षा, पर्यावरण की रक्षा और अन्यान्य क्षेत्रों की रक्षा भी क्यों न हो। इसमें निष्ठा की महत्व भूमिका होती है। देश की रक्षा करना प्रत्येक देशवासी का मौलिक कर्तव्य है। यह देखा गया है कि युद्धकाल और शांतिकाल में किसी भी देश की नीतियों के निर्माण में प्रौद्योगिकी की विशेष भूमिका होती है। हमारे देश में भी रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन (डीआरडीओ) ने विगत अर्द्धशताब्दी से अधिक समय से देश की रक्षा के लिए अनेकानेक नवीनतम प्रौद्योगिकियां विकसित कर अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर अपनी प्रगति के सोपान स्थापित किए हैं तथा अभी भी रक्षा वैज्ञानिक अनवरत रूप से राष्ट्रीय कार्य में भारतभूमि की रक्षा में अपना अमूल्य अवदान दे रहे हैं। यद्यपि उनकी उपलब्धियों को विस्तार से अवगत करवाने में शब्दों की अल्पता ही रहेगी, तथापि कुछ विशिष्ट उपलब्धियों का विवेचन निम्नवर्तु है।

ऐतिहासिक तौर पर हमारे देश के प्रथम प्रधानमंत्री पं. जवाहरलाल नेहरू को देश की सुरक्षा की बहुत चिंता थी। उनका विचार था कि सुरक्षा के मामले में देश की आत्मनिर्भरता जरूरी है। इस कार्य हेतु उन्होंने अपने व्यक्तिगत मित्र तथा मैनचेस्टर विश्वविद्यालय के नोबेल पुरस्कार विजेता प्रो. पी. एम.एस. ब्लैकेट को भारत में आमंत्रित किया। सितंबर 1948 में प्रौ. ब्लैकेट ने अपने अध्ययन का प्रतिवेदन प्रस्तुत किया तथा सुझाया कि रक्षा कार्यक्रमों में विज्ञान प्रभावी भूमिका किस प्रकार निभा सकता है। इस प्रतिवेदन के आधार पर भारत सरकार ने रक्षा विज्ञान संगठन की स्थापना सन् 1948 में की। तथा 12 जुलाई 1948 को देश के ख्याति प्राप्त वैज्ञानिक प्रो. दौलत सिंह कोठारी को रक्षा मंत्रालय में प्रथम वैज्ञानिक सलाहकार के रूप में नियुक्त किया गया। उनके विचारों के अनुरूप संगठन ने लगभग दस वर्षों तक रक्षा विज्ञान की

विभिन्न शाखाओं के लिए उपयोगी, आवश्यक तथा क्रमबद्ध ढंग से ऐसे वैज्ञानिक शोधकार्यों पर अपना ध्यान केंद्रित किया जिसकी सहायता से सेनाओं को उनकी वैज्ञानिक एवं तकनीकी समस्याओं को सुलझाने में सफलता प्राप्त हुई।

भारतीय सेना की विभिन्न तकनीकी विकास संस्थाओं (टेक्नोलॉजी डेवलपमेंट इस्टेब्लिशमेंट्स) तथा प्रौद्योगिकी विकास एवं उत्पादन निदेशालय (डाइरेक्टोरेट ऑफ टेक्नोलॉजी एंड प्रोडक्शन) के रक्षा विज्ञान संगठन में विलय के फलस्वरूप 1 जनवरी 1958 को “रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन” यानि डिफेंस रिसर्च एंड डेवलपमेंट ऑर्गनाइजेशन (डीआरडीओ) की स्थापना हुई। प्रारंभ में इसमें मात्र 10 प्रयोगशालाएं थीं। धीरे-धीरे इनमें बहुत प्रगति हुई और आज देश में डीआरडीओ की 50 प्रयोगशालाओं में विश्वस्तरीय रक्षा विषयक शोध सुविधाएं उपलब्ध हैं। डीआरडीओ में प्राप्त सूचना के अनुसार लगभग 7000 वैज्ञानिक, 12000 तकनीकी कार्मिक तथा लगभग 11,000 प्रशासनिक एवं सहयोगी कर्मचारी कार्यरत हैं। हर्ष का विषय है कि आज यह देश का एक प्रमुख उत्कृष्ट प्रौद्योगिकी उत्पादक तथा विभिन्न यंत्रों को विकसित करने वाला वैज्ञानिक संगठन है।

रक्षा के क्षेत्र में भारतीय प्रगति एवं उपलब्धियों को निम्न वर्गों में वर्णित किया जा सकता है।

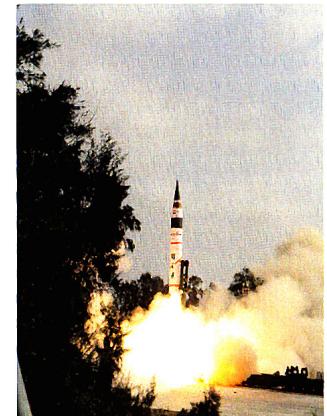


प्रक्षेपास्त्रों (मिसाइलों) का विकास

सन् 1983 में डीआरडीओ ने एकीकृत प्रेक्षपास्त्र (मिसाइल) विकास कार्यक्रम की शुरुआत की। इसका उद्देश्य तीनों सशक्त सेनाओं के लिए युद्धकौशल और व्यूह रचना की दृष्टि से अत्यंत उपयोगी प्रक्षेपास्त्रों का हमारे देश में ही विकास और उत्पादन करना था। संगठन ने अपने प्रक्षेपण विकास के प्रथम प्रयास का नाम “दानव” रखा। तत्पश्चात् “पृथ्वी” प्रक्षेपास्त्र का सफल प्रक्षेपण 25 फरवरी 1988 को किया गया। इसके परिवर्तित रूप में “धनुष” को विकसित किया गया तथा सुकन्या क्लास के नौ पोत पर स्थापित किया गया। पृथ्वी-1 और धनुष को क्रमशः थलसेना और नौ सेना के बेड़े में शामिल किया गया है। अभी तक विकसित प्रक्षेपास्त्रों का संक्षिप्त विवरण नीचे दिया गया है।

- 1. अग्नि :** अग्नि प्रक्षेपास्त्र विकास की महत्वपूर्ण परियोजना है। इसमें सर्वप्रथम अग्नि-1, अग्नि-2 (प्रेक्षण 22 अप्रैल 2001) तथा अग्नि-3 को विकसित किया गया। अग्नि-1, 2 तथा 3 को थलसेना में शामिल किया जा चुका है। अग्नि-2 व अग्नि-3 का परिष्कृत रूप अग्नि-4 है, जिसका सफल परीक्षण 15 नवंबर 2011 को किया गया। अग्नि-4 डीआरडीओ द्वारा विकसित नवीनतम प्रक्षेपास्त्र है। इसकी संहारक क्षमता 5500 से 5800 किलोमीटर तक है। तथा इसकी सहायता से डेढ़ टन के नाभिकीय युद्ध शीर्ष को शत्रुओं के ठिकानों पर गिराया जा सकता है। इसका सफल परीक्षण 19 अप्रैल 2012 को किया गया। इस सफलता ने देश को चीन, फ्रांस, रूस, अमरिका तथा इंग्लैंड के बराबर में खड़ा कर दिया है।
- 2. आकाश :** यह एक धरती की सतह से वायु में मध्यम दूरी पर स्थित बहु लक्ष्य तथा बहुदिशाओं में भेदन में सक्षम एक वायु सुरक्षा प्रक्षेपास्त्र है।
- 3. शौर्य :** डीआरडीओ ने तीनों सशक्त सेनाओं के उपयोग के लिए सतह से सतह पर 600 किलोमीटर की रेंज में स्थित शत्रु के ठिकानों को पलक झपकते ही नष्ट करने की क्षमताओं से युक्त इस प्रक्षेपास्त्र को विकसित किया है। इसकी कार्यपद्धति तथा रखरखाव भी सरल एवं सुगम है। इसे किसी भी प्रकार के उपग्रह से नहीं पहचाना जा सकता है। इसका भी सफल परीक्षण 24 सितंबर 2011 को किया गया है।

- 5. प्रहर :** ठोस ईंधन का प्रयोग करने वाला यह एक शक्तिशाली कम दूरी पर स्थित सामरिक महत्व के शत्रु ठिकानों को अपना लक्ष्य बनाने वाला प्रक्षेपास्त्र है।



- 6. सागरिका :** सागरिका के-15 डीआरडीओ द्वारा विकसित नाभिकीय क्षमता से युक्त बैलिस्टिक प्रक्षेपास्त्र है। इसे पनडुब्बी से छोड़ा जा सकता है। इसका सफल प्रक्षेपण 27 जनवरी 2013 को किया गया।

- 7. ब्रह्मोस :** यह रूस के साथ हुए समझौते के फलस्वरूप एक संयुक्त प्रयास के अनुरूप देश में ध्वनि की गति से भी तेज चलने वाली सुपरसोनिक क्रूज मिसाइल है।

- 8. त्रिशूल :** डीआरडीओ द्वारा एकीकृत विनिर्दिष्ट प्रक्षेपास्त्र विकास कार्यक्रम के अंतर्गत सर्वप्रथम त्रिशूल नामक प्रक्षेपास्त्र को विकसित किया गया।

- 9. नाग :** यह टैंक प्रतिरोधी प्रक्षेपास्त्र (एंटी टैंक मिसाइल) है। इसे थल सेना और वायु सेना की आवश्यकताओं को ध्यान में रखकर विकसित किया गया है।

- 10. लेजर विनिर्दिष्ट बम सुदर्शन :** यह देश का प्रथम लेजर विनिर्दिष्ट स्वदेशी बम है। इसे किसी भी 1000 पौंड वजन के ग्रैविटी बम के ऊपर स्थापित करके शत्रुओं के ठिकानों पर गिराया जा सकता है। इसका निशाना अचूक होगा तथा इसमें गलती होने की संभावना बिल्कुल भी नहीं होगी।



हल्के लड़ाकू विमानों का विकास

यह डीआरडीओ की एक अत्यंत महत्वपूर्ण परियोजना है। इसके माध्यम से संगठन ने वायुयानिकी (एरोनॉटिक्स),

एवियानिकी (एवियानिक्स), उड़ायन (फ्लाइट) नियंत्रण प्रणालियों तथा वायुयानों की डिजाइनिंग तथा विकास के अतिरिक्त मिश्रित संरचनाओं के निर्माण के क्षेत्र में आशातीत सफलता प्राप्त की है। इस परियोजना ने जहां वायु सेना को एक अत्यंत आधुनिक स्वदेशी लड़ाकू विमान दिया है, वहीं देश में उड़ायन उद्योग के विकास में भी प्रभावी भूमिका का निर्वहन किया है। इसमें तेजस लड़ाकू विमान प्रमुख है।

आधुनिक युद्ध कर्म में मानव रहित वायुवीय वाहन महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। क्योंकि शत्रुओं के क्षेत्रों पर निगरानी रखने, उनकी गुप्त सूचनाओं को एकत्रित करने तथा उन्नत प्रौद्योगिकियों का उपयोग करते हुए लक्ष्यों को ध्वस्त करने में इनका उपयोग किया जाता है। इसका सबसे बड़ा लाभ यह है कि शत्रुओं की पकड़ में आ जाने या फायरिंग के दौरान क्षतिग्रस्त हो जाने पर भी मानव शक्ति को कोई नुकसान नहीं होता है। डीआरडीओ ने कई वाहन, यथा-लक्ष्य, निशान्त तथा रूस्तम विकसित कर सशस्त्र सेनाओं को दिए हैं।

इलैक्ट्रॉनिक प्रणालियां

भारतीय रक्षा वैज्ञानिकों ने अन्य बहुत सी इलैक्ट्रॉनिक प्रणालियां भी विकसित की हैं, जैसे कि-

- राडार प्रणालियां :** स्थानीय स्तर पर उपलब्ध कल-पुर्जों का प्रयोग करके डीआरडीओ ने अति उच्च सामर्थ्य की राडार प्रणालियों को विकसित एवं निर्मित करने की दिशा में बहुत उपलब्धियां अर्जित की हैं, जैसे कि -
(1) 'इन्द्र' द्वि-आयामी राडार; (2) त्रि-आयामी 3-डी, 'राजेन्द्र' राडार; (3) त्रि-आयामी मध्यम दूरी का 'निगरानी' राडार; (4) बैटल फील्ड 'अखेलान्स' राडार; (5) सुपर विजन 2000; (6) वीपन लोकेटिंग राडार; (7) मल्डीमोड राडार; (8) अस्तीशा; (9) इलैक्ट्रॉनिक वारफेयर प्रणाली; (10) संग्रह; तथा (11) एयरबोर्न अर्ली कंट्रोल प्रणाली आदि।
- युद्ध सामग्री :** डीआरडीओ ने छोटे हथियार "इन्सास" को विकसित किया है, 13 लाख से अधिक राइफलों का उत्पादन हो चुका है। इसी प्रकार मल्टी बैरल रॉकेट लार्चिंग सिस्टम "पिनाका" भी स्वीकार कर लिया गया है। (सवी.एल. 20) डीआरडीओ ने अति शक्तिशाली

रसायन को संश्लेषित किया है। कालांतर में इनका प्रयोग तोपों के गोलों के निर्माण में किया जाएगा।

3. युद्ध वाहन एवं इंजीनियरिंग

: युद्ध वाहन एवं अन्य रक्षा उपकरण बनाने के क्षेत्र में भी भारत ने महारथ प्राप्त की है। जैसे कि मुख्य युद्धक टैंक-अर्जुन का निर्माण जो कि थल सेना के लिए विकसित मुख्य युद्धक टैंक है और यह तीसरी पीढ़ी का नवीनतम टैंक है। इसी तरह अजेय और भीम टैंक; सर्वत्र - बाढ़ तथा भूकंप जैसी आपदाओं के समय इस्तेमाल करने हेतु मोबाइल पुल; आर्मड एम्फीबियस डॉजर; आर्मड एम्बूलेंस तथा दक्ष - रोबोटिक वाहन उतार-चढ़ाव वाली भूमि तथा सीढ़ियों पर उतरने-चढ़ने में सक्षम युद्ध वाहक भी तैयार किए हैं।

4. नौ सेना प्रणालियां :

भारतीय रक्षा विज्ञान की उपलब्धियों में विभिन्न नौ सेना प्रणालियों का विकास भी शामिल है। जैसे कि सोनार प्रणालियां जो कि समुद्र के अंदर उपस्थित शत्रु के जहाजों को पहचानने की सोनार संसूचक प्रणाली जो कि जल में शत्रु युद्धपोतों का पता लगाकर ध्वस्त करने में सक्षम है। वरुणास्त्र और तक्षक जो कि पानी में शत्रु द्वारा छोड़े जाने योग्य भारी व तीव्र गति के शत्रु पोतों को ध्वस्त करने में सक्षम है तथा मारीच जो कि दुश्मन के टारपीड़ों को पहचानने तथा भ्रमित करके उन्हें रास्ता बदलने पर मजबूर करने में सक्षम है। इसी तरह प्रोसेसर आधारित जलीय सुरंगें; समुद्र की गहराइयों में शोध हेतु समुद्रसुता का विकास तथा एयर इंडिपेंडेंट प्रोपल्शन प्रणाली का विकास जो कि पनडुब्बियों के लिए बहुत उपादेय है, भी कुछ और नौ सेना प्रणालियां हैं।



जीवन सुरक्षा के लिए उपयोगी वस्त्रों का विकास

भारतीय रक्षा वैज्ञानिकों ने सैनिकों के लिए अत्यंत उपयोगी विभिन्न प्रकार के विशेष वस्त्रों की डिजाइन तैयार की है।

शीतोष्ण जलवायु में सैनिकों द्वारा पहने जाने योग्य हल्के, सुविधाजनक और अग्नि अवरोधी वस्त्रों के अतिरिक्त पैराटूपरों के लिए दस्तानों को विकसित किया है। सैनिक इन्हें पहनकर अपना प्रत्येक कार्य बिना किसी रुकावट के कर सकते हैं। इनके अलावा जीवन सुरक्षा से संबंधित कुछ और उपयोगी वस्त्रों का विकास किया है, जैसे कि -

- (1) **कॉम्बैट फ्री-फाल सूट :** विभिन्न सैन्य अभियानों में सैनिकों को अत्यधिक ऊँचाइयों पर उड़ रहे विमानों से कूद कर पूर्व निर्धारित शत्रु लक्ष्यों तक पहुंचना होता है। इसे फ्रीफाल कहते हैं। इस समय उन्हें अनेक वायुमंडलीय प्रतिकूल कारकों का सामना करना पड़ता है। इस समस्या के निदान हेतु फ्रीफाल सूट में ऑक्सीजन के हल्के सिलिंडर, सुरक्षा वस्त्र एवं आवश्यक यंत्र लगे होते हैं जो सैनिकों की रक्षा करते हैं।
- (2) **सुरक्षात्मक यंत्र एवं वस्त्र :** पायलटों की सुरक्षा हेतु एन्टी-ग्रेविटी सूट तैयार किए गए हैं जो कि सुरक्षात्मक वस्त्र हैं।
- (3) **सबमैरीन एस्केप सूट :** यह क्षतिग्रस्त और ढूब रही पनडुब्बी से नौसैनिक को सुरक्षित रूप से बाहर निकलने के लिए विकसित किए गए सूट हैं।

सैनिकों के लिए आहार व्यवस्था

- (1) **तुरंत खाने योग्य व्यंजन :** सैनिकों को समयाभाव की स्थिति में संतुलित आहार उपलब्ध कराने के लिए डीआरडीओ ने ऐसे व्यंजनों को बनाया है जिन्हें पकाने की जरूरत नहीं पड़ती, मात्र गरम करके ही इन्हें उपयोग में लाया जा सकता है। इन्हें “मील्स रेडी टू इट” के नाम से जाना जाता है। इसमें सब्जी, पुलाव तथा हलवा आदि होते हैं।
- (2) **फटाफट तैयार आहार :** वैज्ञानिकों द्वारा शीत-शाक निर्जलीकरण पद्धति पर आधारित फटाफट परोसे जाने योग्य चावल, दाल, आटा और छोले आधारित व्यंजनों को विकसित किया गया है। इन्हें परोसने से पहले मात्र पांच मिनट के लिए गरम पानी में भिगोना पड़ता है। सामान्य तापमान पर ये एक वर्ष तक खराब नहीं होते हैं। टैंकों तथा पनडुब्बियों पर कार्य करने वाले सैनिकों के उपयोग के लिए काम्बो पैक राशन तथा परिवर्तित

मिनी काम्बो पैक राशन के निर्माण हेतु इन खाद्य पदार्थों का उपयोग किया जाता है।

- (3) **जीवन रक्षक आहार :** चौबीस घंटों से अधिक समय के लिए अपनी मुख्य यूनिट से सुदूर निर्जन, बेहड़ स्थानों पर जाने वाले या वहां फंसे हुए सैनिकों के लिए मूँगफली, चीनी, ग्लूकोज आधारित चिकित्यों के रूप में जीवन रक्षक आहार विकसित किए गए हैं। 500 ग्राम वजन के एक दिन के राशन से सैनिक को लगभग 2200 किलो कैलोरी ऊर्जा मिलती है। इन्हें सैनिक आसानी से अपने साथ ड्यूटी पर ले जा सकते हैं।
- (4) **पौष्टिक खाद्य बार :** पैक राशन के रूप में वितरित किए जा सकने वाले खाद्य पदार्थ हैं।
- (5) **संरक्षित चपाती और फुल्के :** संरक्षित खाद्य परिरक्षकों (प्रिजर्वेटिव) का उपयोग करते हुए 15 दिन से 1 वर्ष तक न खराब होने वाली चपातियों एवं फुल्कों को विकसित किया गया है।
- (6) **इसी प्रकार सैनिकों की सुविधाओं हेतु वैज्ञानिकों द्वारा हर्बल चाय, पैकेट बंद कच्ची सब्जियां तथा फल रस तथा चूर्ण आदि भी विकसित किए गए हैं।**
- (7) **चपाती बनाने वाली स्वचालित मशीन विकसित की गई है** जो कि प्रति घंटे 1200 चपातियां बनाती है।



नाभिकीय, जैविक तथा रासायनिक पदार्थों से सुरक्षा

नाभिकीय, जैविक एवं रासायनिक पदार्थों से सुरक्षा के लिए भी भारतीय रक्षा वैज्ञानिकों द्वारा कई उपाय विकसित किए हैं, जैसे कि रेकी वाहनों का विकास, नर्व एजेन्ट डिटेक्टर का विकास तथा एन.बी.सी. सूट एवं फिल्टर का विकास। रेस्पाइरेटरी मास्क पहनने से सैनिकों की दृष्टि बाधित नहीं होती है तथा एन.बी.सी. फिल्टर - वायु में उपस्थित विभिन्न प्रदूषकों को छानकर अलग कर देता है। इनके अलावा रासायनिक प्रदूषकों से मुक्ति हेतु किट भी विकसित की है।

चिकित्सकीय प्रबंधन

- (1) रसायनों के प्रभाव में आने वाले सैनिकों की यूनिट स्तर पर प्राथमिक चिकित्सा के लिए प्रथम चिकित्सा किट तैयारी की है, जिसमें आटो-इनेक्टर, इन्हेलर, डीफन्टैमिनेशन किट, सर्जिकल गॉज, कुछ एंटीबायोटिक दवाएं, ज्वर की दवाएं, आंखों के लिए मलहम तथा ड्रैसिंग हेतु बैन्डेड आदि रखी जाती हैं।
- (2) **पुनर्जीवन दायिका (रिससिफेटर)** - युद्ध में घातक रसायनों के प्रभाव में आकर जीवन-मृत्यु के बीच संघर्षरत सैनिकों को पुनर्जीवन देने के लिए विकसित की गई युक्ति है।
- (3) सुधिका का विकास भी किया जो कि मानव त्वचा पर विकिरण से होने वाले दुष्प्रभावों से सुरक्षा हेतु लाभकारी है।
- (4) एकीकृत फोल्ड शेल्टरों का विकास भी एक बड़ा योगदान है जो कि सैनिकों की सुरक्षा हेतु जमीन के नीचे एक मीटर की गहराई पर विकसित सुविधा है।
- (5) हैपो रोग के निदान हेतु नाइट्रिक ऑक्साइड डेलिवरी सिस्टम का विकास किया है तथा सायनाइट विषहर के लिए अल्फा फीटोग्लूटारेट का विकास किया है।
- (6) कार्बोजन ब्रीथिंग सिस्टम का विकास भी सैनिकों की श्वेण क्षमता में आने वाली कमी से सुरक्षा प्रदान करता है।



- (3) यूएवी नेत्र का विकास जो कि घने जंगलों में छिपे आतंकवादी कार्यवाहियों में लिप्त आतंकवादियों को ढूँढ़ने में सहायक है।
- (4) भूस्खलन, भूकंप, हिमपात की वजह से भूमि में दब गए लोगों तथा जवानों को ढूँढ़ निकालने हेतु सक्षम डिटेक्टर।
- (5) पानी से लौह प्रदूषक को अलग करने हेतु सक्षम युक्ति।
- (6) डेंगू, चिकनगुनिया तथा प्लेग की जांच हेतु किट। वेन्टिलेटर इन्वेंट।
- (7) कृत्रिम पांव का विकास जो कि हल्के मिश्र एलुमिनियम, कार्बन-इपॉक्सी यौगिकों, पॉलीयुरेथेन तथा अन्य संश्लेषित पदार्थों का उपयोग करके कृत्रिम पांव विकसित किया है।
- (8) फ्लोर रिएक्शन आर्थोसिस - पोलियो प्रभावित बच्चों के लिए युक्ति है।

इसी तरह अन्य कई समयोपयोगी युक्तियों का विकास किया गया है, जैसे कि हृदय रोगियों हेतु सस्ते कोरोनरी स्टेंट का विकास, कोरोनरी कैथेटर का विकास, मच्छर प्रतिकारक का विकास; विस्फोटक पदार्थों की पहचान करने वाले किट का विकास; कम रेंज वाले निगरानी राडार का विकास तथा वेन्टिलेटर इन्वेंटा आदि का विकास भी रक्षा वैज्ञानिकों की देन है।

अतः निश्चित तौर पर यह कहा जा सकता है कि हमारे देश की सुरक्षा, सैनिकों की विभिन्न समस्याओं के निदान तथा आम जन के स्वास्थ्य विकास एवं कल्याण हेतु भारतीय रक्षा वैज्ञानिकों ने बहुत ही उत्कृष्ट शोधकार्य करके भारत भूमि के गौरव को अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर उजागर किया है। तथा उनका यह अन्वेषण कार्य अनवरत रूप से चलता ही रहेगा।

संदर्भ : डीआरडीओ स्वर्णिम यात्रा प्रकाशन, डीआरडीओ

डॉ. डी.डी. ओझा

गुरुकृपा, ब्रह्मपुरी हजारी चबूतरा, जोधपुर-342001

अन्य समाजोपयोगी प्रौद्योगिकी

- (1) **हथगोले का विकास** - पूर्वोत्तर राज्यों की प्रसिद्ध अत्यंत तीखी भूट-झोलोकिया मिर्च के उपयोग से ओलियो-रेजिन आधारित हाथ से फेंके जाने योग्य हथगोलों का विकास किया गया है।
- (2) **चकाचौंधक यंत्र (डैजलर)** - लेजर किरण का उपयोग करते हुए हाथ में पकड़कर प्रयोग करने योग्य यह यंत्र भीड़ नियंत्रण में भी सहायक है।



अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में हुई प्रगतियों ने पिछले पांच-छह दशकों में अपनी अद्वितीय क्षमताओं के कारण विश्व में सामाजिक और आर्थिक क्रांति स्थापित की है। आज अंतरिक्ष विज्ञान ने समय और दूरी दोनों को ही सिकोड़ कर समग्र विश्व को एक छोटे से प्रांत की भाँति बना दिया है।

भारत ने भी अपने सामाजिक एवं आर्थिक विकास के लिए अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी की विस्तीर्ण क्षमताओं को पहचाना और एक बृहद महत्वाकांक्षी अंतरिक्ष कार्यक्रम की रूपरेखा तैयार की और उसका कार्यान्वयन शुरू किया। विगत करीब साढ़े चार दशकों में भारत ने विविध अंतरिक्ष प्रणालियों की अभिकल्पना, विकास तथा उनके प्रचालन में महत्वपूर्ण प्रगति हासिल की है। परंतु अभी भी अंतरिक्ष विज्ञान के कई ऐसे क्षेत्र हैं, जहां संपूर्ण स्वावलंबन के लिए कार्य करना बाकी है।

आज भारत (इसरो) के सामने वर्तमान कार्यों के साथ-साथ सन् 2035 तक का अंतरिक्ष कार्यक्रम मौजूद है। जिसमें पुनरुपयोगी प्रक्षेपण यान, भारतीय क्षेत्रीय नौसंचालन उपग्रह

तंत्र, चंद्रयान-2 (इस अभियान के अंतर्गत चंद्रमा की धरती पर एक अवतरण मंच और मून-रोवर उतारने की योजना है)। जीएसएलवी मार्क-2 और मार्क-3 का विकास, निर्माण तथा प्रक्षेपण यान। वर्तमान के बहुचरणीय रॉकेटों की जगह एकल चरण द्वारा कक्षा में प्रवेश यान का विकास और समानव अंतरिक्ष अभियान के अंतर्गत एक या दो भारतीय मूल के अंतरिक्ष यात्रियों को जीएसएलवी मार्क-2 या मार्क-3 प्रक्षेपण यान द्वारा पृथ्वी की 400 किलोमीटर की नजदीकी भ्रमण कक्षा में भेज कर 6-7 दिन बाद सकुशल वापस लाना शामिल है।

रूस के सहयोग से चलाए जाने वाले इस अभियान को 10 से 15 साल की समयावधि में निम्नलिखित तीन चरणों में पूरा किया जाने की संभावना है।

प्रथम चरण : इस अभियान के प्रथम चरण में अगले दो सालों में पीएसएलवी प्रक्षेपण यान द्वारा मानव रहित उड़ान प्रस्तावित है। इस उड़ान में मुख्यतः कक्षीय यान के सिर्फ कर्मादल मॉड्यूल को प्रक्षेपित किया जाएगा। इस चरण में कर्मादल

मॉड्यूल की विविध नियंत्रण उपप्रणालियां, यान की आकस्मिक निष्कासन प्रणाली और उसके महत्वपूर्ण पुनःप्रवेश तंत्र का यथार्थ परीक्षण किया जाएगा।

द्वितीय चरण : प्रथम चरण की शत-प्रतिशत सफलता के बाद द्वितीय चरण में देश में ही निर्मित जीएसएलवी मार्क-2 प्रक्षेपण यान, जिसकी भार वहन क्षमता लगभग 8 टन की है, के द्वारा दो मानवरहित प्रक्षेपण आयोजित किए जाएंगे। इन दोनों उड़ानों में प्रथम चरण की सभी प्रणालियों के साथ-साथ सेवा मॉड्यूल एवं उसी सभी उप-प्रणालियां, वातावरण नियंत्रण और जीवन समर्थन प्रणाली, स्पेस-सूट और अन्य अत्यावश्यक विवेचित सुविधाओं को समेकित किया जाएगा। इन उड़ानों की सफलता के कक्षीय यान की सभी प्रणालियों का परीक्षण एवं उनकी शत-प्रतिशत यथार्थता का विश्लेषण किया जाएगा, जिन सभी का वास्तविक समानव अंतरिक्ष अभियान में प्रयोग होना है।

तृतीय चरण : इस चरण के अंतर्गत स्वदेशी जीएसएलवी मार्क-3 प्रक्षेपण यान, जिसकी भार वहन क्षमता लगभग 10 टन की है, के द्वारा भारतीय मूल के दो प्रशिक्षित अंतरिक्ष यात्रियों को एक संपूर्ण स्वायत्त कक्षीय यान के द्वारा पृथ्वी की 400 किलोमीटर की निम्न भू-कक्षा में प्रक्षेपित करके 2 से 7 दिनों के बाद सकुशल पृथ्वी पर अवतरण करना है।

इस समानव अभियान के लिए इसरो के सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र, श्रीहरिकोटा, आंध्रप्रदेश केंद्र के तीसरे नए प्रमोचन मंच का उपयोग किया जाएगा। यहां से भारत अपने प्रथम समानव अंतरिक्ष अभियान का शुभारंभ करेगा जिसे दो से सात दिनों के बाद बंगाल की खड़ी या फिर सागर में किसी निर्धारित स्थान पर सकुशल अवतरण करना है।

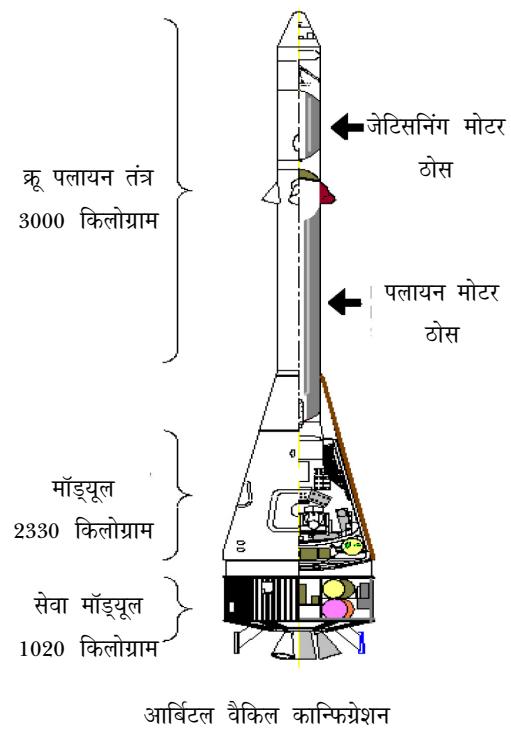
इन सभी उड़ानों के साथ-साथ उनसे संबंधित दीर्घकालिक भूमिगत सुविधाएं बैंगलुरु और इस्ट्रेक (भोपाल, लखनऊ, हरिकोटा) स्थित दूरमिति, दूरांदेश एवं अनुवर्तन केंद्रों को इस अभियान हेतु उन्नत करना, और एक अद्यतन अंतरिक्ष यात्री प्रशिक्षण एवं परीक्षण केंद्र को अगले दस सालों में पूरा करने की योजना भी शामिल है। इस दिशा में इसरो ने बैंगलुरु के

बाहरी क्षेत्र में लगभग 100 एकड़ जमीन संपादित कर ली है। यहां अंतरिक्ष यात्री के प्रशिक्षण हेतु हर तरह की सुविधाएं उपलब्ध होंगी, जिससे वे किसी भी परिस्थिति का सामना अच्छी तरह से कर सकें।

अभियान का संरूपण

भारत का प्रस्तावित समानव अंतरिक्ष अभियान इसरो के भावी महत्वाकांक्षी एवं चुनौतीपूर्ण मिशनों में से एक है। यह अभियान कुछ इस तरह से अभिकल्पित किया जाएगा जिसमें उसका समय काल कुछ घंटों से लेकर सात दिनों तक बढ़ाया जा सके। अभियान समानव होने से अभियान की सबसे बड़ी चुनौती है - मानव (अंतरिक्ष यात्री) की संपूर्ण सुरक्षा। अंतरिक्ष के विपरीत पर्यावरण में मानव की सुरक्षा एक अहम मुद्रा है। इसलिए इस संपूर्ण अभियान में सुरक्षा मापदंडों के साथ कोई समझौता नहीं किया जाएगा।

कक्षीय यान जिसमें कर्मादल मॉड्यूल एवं सेवा मॉड्यूल एकीकृत है, का संरूपण कुछ इस प्रकार से किया जाएगा,



आर्बिटल वैकिल कान्फिग्रेशन

जो मानव के लिए आरामदायक हो और प्रतिकूल अवस्था में भी मानव की सहनशक्ति की सीमा में हो। इस यान को आपातकालीन कर्मीदल बचाव प्रणाली के साथ एकीकृत करके प्रेक्षण यान के ऊपरी हिस्से में संरूप किया जाएगा। कक्षीय यान की बाहरी संरचना चरण आवश्यकताओं को ध्यान में रखकर अभिकल्पित की जाएगी। ताप एवं उत्पकेंद्रता सतह के कम करने के लिए तथा पर्याप्त युक्तिचालक उपलब्ध कराने के लिए एक सेमी बेलास्टिक केसुल को अंतिम रूप दिया जाएगा।

कर्मीदल मॉड्यूल के भीतर नियंत्रण प्रणाली तथा मिशन के दौरान कर्मीदल आवास की संरूपण की जाएगी। जिसमें सामान्य ताप एवं दाब का वातावरण, अंतरिक्ष यात्री के प्रवेश हेतु उचित कट-आउट यांत्रियों को बाहरी अंतरिक्ष हेतु पारदर्शी आवरण और विविध वैज्ञानिक प्रयोग हेतु स्थान आदि आवश्यक सुविधाएं होंगी। इसमें समस्त अभियान प्रबंधन हेतु सभी आवश्यक उप-प्रणालियां संलग्न की जाएंगी। सेवा मॉड्यूल में प्रयोदक नियंत्रण के लिए आवश्यक प्रणालियां होंगी साथ में अतिरिक्त रोदन प्रणाली को न्यूनाधिक करने के लिए आवश्यक संरूपण भी शामिल होगा। यान के उत्परस्थान एवं अवतरण के दौरान समग्र अभियान में किसी भी परिस्थिति के अनुरूप आवश्यक बदलाव भी संरूपण में शामिल होगा। किसी भी आपातकालीन परिस्थिति में कर्मीदल बचाव प्रणाली के द्वारा अंतरिक्ष यात्री के साथ कर्मीदल मॉड्यूल को सुरक्षित स्थान पर अलग किया जाएगा। कर्मीदल को शत-प्रतिशत सुरक्षा एवं आरामदायक अवस्था में रख कर अभियान के प्रक्षेपण को अंतिम रूप दिया जाएगा। प्रक्षेपण जीएसएलवी मार्क-2 या मार्क-3 से संपादित किया जाएगा।

कक्षीय यान का अंतिम संरूपण तापरोधक प्रणाली मॉड्यूल एवं एरोडायनेमिक ढांचे के साथ संचार प्रणाली तथा अन्य तंत्रों को जोड़ कर किया जाएगा। कर्मीदल मॉड्यूल द्विपरिती ढांचा होगा। जिसका बाह्य आयतन 3.1 मीटर व्यास तथा 14 डिग्री का बाहरी दीवार का भिन्न कोण होगा। कर्मीदल मॉड्यूल का अंतरिक्ष यात्री केबिन 6.0 क्युबिक मीटर होगा।

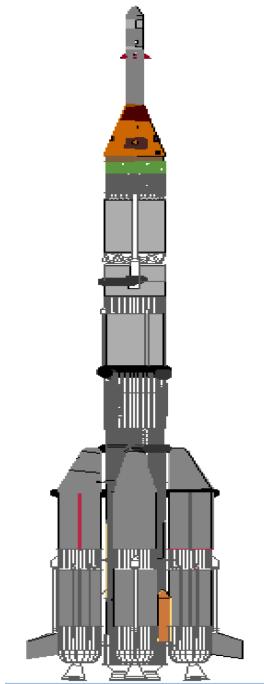
सेवा मॉड्यूल कक्षीय यान का मानवरहित तथा

असंपीडित भाग होगा जिसमें उपभोग्य सामग्री तथा अन्य नियंत्रण एवं नोदान प्रणालियां होंगी, जिनका कर्मीदल मॉड्यूल से सीधे संपर्क अथवा तो प्रत्यक्ष प्रचालन में कोई उपयोग नहीं होगा। इसके साथ ही अवतरण के दौरान कर्मीदल मॉड्यूल को इसकी आवश्यकता नहीं होगी।

सेवा मॉड्यूल से अभियान के दौरान प्रणोदक एवं डिबुस्टर ईंधन का नियंत्रण किया जाएगा। इसके डिबुस्टर ईंधन को प्रलिप्त करके कर्मीदल मॉड्यूल को कक्षा से बाहर लाया जाएगा। प्रथम अभियान की ग्यारहवीं कक्षा में इसे प्रबलित किया जा सकता है। इसके बाद सेवा मॉड्यूल अलग हो जाएगा और कर्मीदल मॉड्यूल अपनी पेराशूट खोल पर उसकी वेग 8 मीटर/सेकंड तक कम कर देगा। पृथ्वी की ओर आने के बाद अवतरण के कुछ समय पहले यह वेग 2 मीटर/सेकंड कर दिया जाएगा। जिससे वह भूमि या समुद्र में कहीं भी अवतरण कर सकेगा।

प्रक्षेपण यान

8 टन या 10 टन की प्रक्षेपण क्षमता वाले जीएसएलवी मार्क-2 या मार्क-3 प्रक्षेपण यान द्वारा समानव अंतरिक्ष अभियान का



शुभारंभ होगा। जो 275 से 400 किलोमीटर वाली पृथ्वी की निम्न भू-कक्षा में समानव कक्षीय यान को स्थापित करने में सक्षम होगा। यह समानव उड़ान श्रेणी का प्रक्षेपण होगा जिसका ऊपरी हिस्सा कक्षीय यान की आकस्मिक बचाव प्रणाली से संजित होगा। यह प्रणाली किसी भी आपातकालीन परिस्थिति में यान को प्रक्षेपण यान से अलग कर देगी, जिससे वह पेराशूट के जरिए पृथ्वी पर अवतरण कर सकेगा।

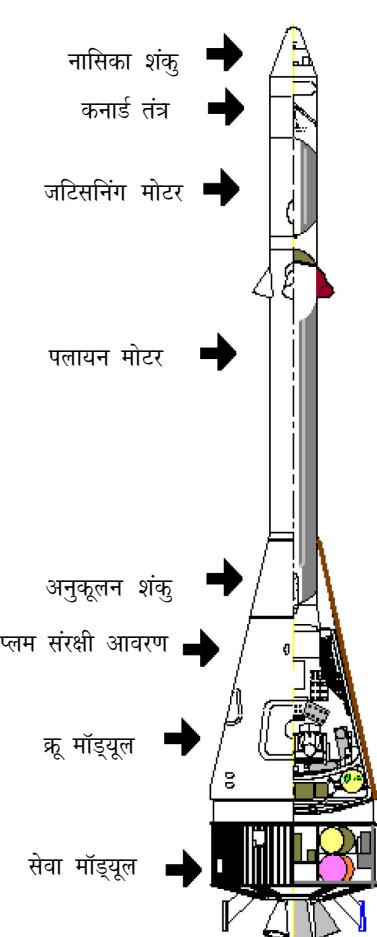
अभियान नियंत्रण केंद्र

समानव अंतरिक्ष अभियान को सफलतापूर्वक कार्यान्वित करने के लिए अभियान नियंत्रण केंद्र की भूमिका अत्यंत महत्वपूर्ण मानी जाती है। अभियान के विविध चरणों में जैसे प्रक्षेपण, आरोहण, कक्षीय एवं अवरोहण चरण, पुनः प्रवेश तथा अवतरण। इन सभी स्थितियों में यान पर निगरानी रखने के लिए एक अध्ययन तकनीकियों से संजित एमसीसी की आवश्यकता रहती है। इसरो के श्रीहरिकोटा तथा बैंगलुरु में उपलब्ध दूरमिति, दूरदेश एवं अनुवर्तन आदेश जाल की वर्तमान सुविधाओं को उन्नत करके समानव अभियान योग्य बनाया जाएगा। इसमें स्थिति 18 मीटर तथा 32 मीटर एन्टीना वाले भू-केंद्र इस तरह के अभियानों को नियंत्रित करने में पूरी तरह से सक्षम हैं। इनमें आवश्यकता के अनुरूप संरूपण करके अभियान हेतु तैयार किया जाएगा।

आपातकालीन कर्मदल बचाव प्रणाली

किसी भी समानव अभियान में यह प्रणाली अत्यंत आवश्यक होती है। इसके बिना अभियान सफल ही नहीं हो सकता। अभियान के विभिन्न चरणों में कर्मदल की सुरक्षा सुनिश्चित करना इसका मुख्य उद्देश्य होता है। साथ-साथ अभियान को उच्च विश्वसनीयता भी प्रदान करती है।

यह प्रणाली एक ऐसी लॉजिक पर अभिकल्पित की जाती है, जो प्रक्षेपण मंच से लेकर अभियान के प्रत्येक चरणों में तात्कालिक परिस्थिति का आंकलन कर सके। किसी भी आपातकालीन परिस्थिति में जब प्रक्षेपण यान के निष्पादन परिमापक अपनी सामान्य सीमाओं का उल्लंघन करे हैं तब यह प्रणाली स्वचालित ही सक्रिय हो जाती है। जिसके परिणामस्वरूप कक्षीय यान का प्रक्षेपण यान से तत्कालिक ही निष्कासन हो जाता है।



इस प्रणाली का प्रचालन क्रु पलायन मोटर को प्रज्ञवलित करके किया जाता है। यह मोटर एक सुनिश्चित परिपथ पर अनुगमन करते हुए कक्षीय यान को 4जी की गति से दूर ले जाती है। उसके बाद स्वचालित पेराशूट एसेंबली खुल जाती है। इस पेराशूट की गति को ब्रेकिंग मोटर प्रज्ञवलित करके 2 मीटर/सेकंड तक लाया जाता है। इस तरह कक्षीय यान आपातकालीन परिस्थिति में प्रक्षेपण मंच/यान से सुरक्षित दूरी पर पहुंच जाता है और कर्मदल का बचाव होता है।

प्रक्षेपण सुविधाएं

भारतीय समानव अंतरिक्ष यान का प्रक्षेपण ध्वन अंतरिक्ष केंद्र, श्रीहरिकोटा से भारत में ही निर्मित जीएसएलवी

मार्क-2 या मार्क-3 से होने की संभावना है। इसके लिए संबंधित भूमिगत सुविधाओं का निर्माण कार्य एवं अंतिम चरण का परीक्षण, संचार नेटवर्क आदि को अभियान के अनुरूप संरूपण किया जाएगा। इसके अलावा अभियान के आरोहण चरण से लेकर अवतरण चरण तक के संपूर्ण समयकाल को मोनिटर करने के लिए करीब 41 भू-केंद्रों का सहयोग लिया जाएगा, जिसमें अंतर्राष्ट्रीय सहयोग भी शामिल हैं। भ्रमण काल के दौरान कक्षीय यान की 90 प्रतिशत दृश्यता के लिए तथा भू-केंद्रों की संख्या कम करने हेतु आईडीआरएसएस प्रणाली विकसित करने का प्रस्ताव भी रखा गया है।

समानव अभियान का संक्षिप्त विवरण

इस अभियान में मानवी (अंतरिक्ष यात्रियों) को स्पेस-सूट पहने हुए, पेराशूट हार्नेस (स्वचालित ओपनर के साथ एवं अन्य जीवन रक्षक प्रणाली उपकरणों के साथ ही कर्मादल मॉड्यूल में कुरसी पर सुविधाजनक स्थिति में बैठाया जाएगा। समग्र अभियान के दौरान वे इसी अवस्था में रहेंगे। जिससे किसी भी आपातकालीन स्थिति में उन्हें वहां से सुरक्षित निकालने में सुविधा रहेगी।

उसके बाद चालक दल मॉड्यूल के साथ एकीकृत किया जाएगा। यह मॉड्यूल कक्षीय यान का मानवरहित भाग होगा। यहां से यान के प्रणोदक, डिं-बुस्टर ईंधन और सोलर पेनल का संचालन तथा नियंत्रण भी होगा। इस संपूर्ण संरचना को सीईएस प्रणाली के नीचे जोड़कर मुख्य प्रक्षेपण यान (जीएसएलवी मार्क-2, या मार्क-3) के ऊपरी हिस्से में मुख्य प्रदाय भार के रूप में जोड़ दिया जाएगा।

मुख्य प्रक्षेपण यान जिसे मानव अभियान हेतु विशेष प्रकार से निर्मित किया जाएगा, इसमें प्रथम चरण में एस-139 मुख्य रॉकेट एवं 4 एल40एच प्रकार के बुस्टर रॉकेट होंगे। जो प्रक्षेपण यान को जमीन से उठने तथा जरूरी प्रतिबल प्रदान करेंगे। दूसरे चरण में एल 37.5 एच लिक्विड स्टेज होगा। इस चरण की सहायता से यान में जरूरत के अनुसार गति तथा ऊंचाई प्राप्त की जाएगी। तीसरा चरण जो सीयूएस-15 सेंटीमीटर क्रायोजेनिक चरण है, बहुत ही महत्वपूर्ण है, यह कक्षीय यान को अपने निर्धारित गंतव्य तक ले जाएगा।

प्रक्षेपण यान की सभी उप-प्रणालियों का ऑन-बोर्ड कंप्यूटर

द्वारा परीक्षण करने के बाद उड़ान के लिए तैयार किया जाएगा। अभियान समानव होने से इसकी गुणवत्ता एवं प्रमाणिकता के साथ कोई समझौता नहीं किया जाएगा। मानवी के स्वास्थ्य आराम और सुरक्षा संबंधी सुविधाओं का भी विशेष ध्यान दिया जाएगा।

उल्टी गिनती शून्य होते ही प्रक्षेपण यान उड़ान भरेगा और अपने निर्धारित पद से होते हुए चालक दल मॉड्यूल को पृथ्वी की 275 किलोमीटर की भ्रमण कक्षा में 45.5 डिग्री कोण पर प्रक्षेपित कर देगा। प्रक्षेपण सफल होते ही कक्षीय यान के सभी उपकरण अपना-अपना कार्य शुरू कर देंगे।

पुनःप्रवेश के दौरान कक्षीय यान के ढांचे में घूमाव किया जाता है तथा उसे उचित दिशा दी जाती है। जिससे यान धीरे-धीरे घूमते हुए नीचे की ओर आता है। लगभग 24000 फीट की ऊंचाई पर आने पर प्रथम पेराशूट खोल दिए जाते हैं। यह प्रक्रिया दाब एवं स्प्रिंग का प्रयोग करके की जाती है। 1000 फीट की ऊंचाई आने पर मुख्य पेराशूट खोला जाता है, जिससे मॉड्यूल की गति 22 मील/घंटा हो जाती है। पृथ्वी पर अवतरण के कुछ ही समय पहले इसकी गति को घटा कर 2 मीटर प्रति सेकंड ला कर भूमि अथवा पानी में अवतरण करेगा।

समानव अंतरिक्ष अभियान की उपयोगिता तथा लाभ

- जैसा कि विदित है कि आज बाह्य अंतरिक्ष मानव के लिए एक अनुसंधान प्रयोगशाला के समान है। भविष्य में हमारे अंतरिक्ष में रह कर कुछ ऐसे पदार्थों, प्रयुक्तियों का निर्माण कर सकते हैं, जिसका निर्माण पृथ्वी पर बहुत ही कठिन या असंभव है। अंतरिक्ष के कुछ प्राकृतिक लाभ भी हैं, जहां, शून्य गुरुत्वाकर्षण, उच्च निर्वात, परम शून्य या अत्यधिक उच्च तापमान जैसी परिस्थिति और अंतरिक्ष पृथ्वी से बहुत दूर भी है। अतः जो अनुसंधान या उत्पादन कार्य, पृथ्वी पर मानव जाति के लिए नुकसानदायक साबित हो सकते हैं वे सभी अंतरिक्ष में आसानी से किये जा सकते हैं।
- वर्तमान समय में पृथ्वी की निकट वाली कक्षा में अनेक देशों के बहु-उद्देशीय कृत्रिम उपग्रह भ्रमण कर रहे हैं।

कई बार ऐसा होता है कि इसमें आई छोटी सी त्रुटि या खराबी पूरे अभियान को प्रभावित करती है, पर अब समानव अंतरिक्ष अभियानों ने इस दिशा में नई आशाएं जगाई हैं, जिसके अनेक उदाहरण हमारे सामने हैं।

3. निकट भविष्य में बाह्य अंतरिक्ष या तो अन्य ग्रहों पर जीवन बसाने का समानव का एक सपना है। उसे सिद्ध करने के लिए समानव अभियानों की उपयोगिता पर कोई संदेह नहीं कर सकता।
4. आज अंतरिक्ष पर्यटन एक उद्योग के रूप में विकसित हो रहा है। खर्चों का होते हुए भी पर्यटकों का अंतरिक्ष की ओर रुझान बना हुआ है। यह एक ऐसा उभरता हुआ क्षेत्र है जो समानव अभियानों की उपयोगिता साबित करता है। इसके द्वारा पर्यटकों के जरिये ही कुछ अनुसंधान कार्यों को कार्यान्वित करके कुछ अभियानों की लागत को कम किया जा सकता है।
5. कैलिफोर्निया, फ्लोरिडा, स्वीडन, संयुक्त अख अमेरित सहित अनेक स्थानों पर अंतरिक्ष पर्यटन हेतु अवसंरचना का विकास किया जा रहा है।
6. इंटरनेशनल स्पेस स्टेशन बाह्य अंतरिक्ष अनुसंधान की एक महत्वपूर्ण परियोजना है। जिसमें अमेरिका, रूस, जापान, कनाडा और कई यूरोपियन देश शामिल हैं। जहां बहुत से अनुसंधान कार्य, अंतरिक्ष के वास्तविक स्थिति में हो रहे हैं। इस स्टेशन में अंतरिक्ष यात्रियों को ले जाने, वापस लाने तथा अन्य जीवनोपयोगी सामग्री पहुंचाने के लिए समानव अभियान बहुत उपयोगी है।
6. बाह्य अंतरिक्ष अन्वेषण द्वारा पृथ्वी और सौर-प्रणाली आदि की उत्पत्ति, विकास एवं उसकी विविधता की जानकारी प्राप्त होगी। सौर प्रणाली के अन्य ज्ञात तथा अज्ञात ग्रहों पर जीवन तथा अन्य प्राकृतिक संसाधनों की खोज में सहायता मिलेगी। ग्रहीय अन्वेषणों के माध्यम से मानव जीवन के लिए वैकल्पिक आवास के लिए खोज



प्रस्तावित भारतीय समानव अभियान का अनुक्रम (Sequence)

की जा सकती है। समानव अंतरिक्ष अभियान उपरोक्त कृत्रिम आवासों के निर्माण, रख-रखाव के लिए ही नहीं बल्कि सौरमंडल के अन्य जगहों पर जीवन हेतु आवश्यक प्रौद्योगिकी विकसित करने के लिए भी आवश्यक है। पृथ्वी पर ऊर्जा की बढ़ती मांग को पूरने के लिए ऊर्जा के प्राकृतिक स्रोत सूर्य-ऊर्जा को पृथ्वी पर लाने के लिए समानव अभियान अत्यंत आवश्यक हैं।

7. समानव अंतरिक्ष अभियान से अत्यंत विश्वसनीय एवं उन्नत अंतरिक्ष प्रणालियों का विकास होगा। अंतरराष्ट्रीय स्तर की वाणिज्य प्रक्षेपण सेवाओं का निर्माण होगा। इस अभियान के लिए देश में नई-नई संस्थाओं का निर्माण होगा, जैसे अंतरिक्ष यात्री प्रशिक्षण केंद्र, जैव अंतरिक्ष-यांत्रिकी अनुसंधान केंद्र आदि। इनका उपयोग देश की विमानन सेवा/सुरक्षा सेवा आदि में बहुत ही उपयोगी सिद्ध होगा। अन्य अप्रत्यक्ष लाभों में ऊर्जा, पर्यावरण, स्वास्थ्य, जीव-विज्ञान, अंतरिक्ष विज्ञान, गणितीय विज्ञान के क्षेत्रों में भी अनुसंधान और जानकारी संभव है।

जितेन्द्र खर्डे

जूनियर इंजीनियर, अंतरिक्ष उपयोग केंद्र (इसरो),
अहमदाबाद-380015
ई-मेल : jkkharde@yahoo.co.in

विज्ञान प्रश्नों का पिटरा

1. इसरो ने 24 सितंबर 2014 को अपना मंगलयान मंगल ग्रह पर भेजा। यह मिशन प्रथम प्रयास में ही सफल रहा। इस मिशन के द्वारा इसरो विश्व की किस नम्बर की अंतरिक्ष संस्था बनी? (क) चौथी (ख) दूसरी (ग) पांचवी (घ) प्रथम
2. प्रख्यात महिला वैज्ञानिक जिन्होंने जैव प्रौद्योगिकीय अनुसंधान को आधार देने में अग्रणी भूमिका निभाई साथ ही कई उच्च विज्ञान संस्थानों की स्थापना में महत्वपूर्ण भूमिका अदा की। उनका नाम क्या है? (क) डॉ. मंजू शर्मा (ख) डॉ. शैलजा शर्मा (ग) डॉ. अलका शर्मा (घ) डॉ. अंजू शर्मा
3. इसरो की स्थापना भारत के स्वतंत्रता दिवस पर किस वर्ष की गई थी? (क) 1968 में (ख) 1969 में (ग) 1960 में (घ) 1965 में
4. कृषि के क्षेत्र में योगदान देने वाले प्रमुख भारतीय वैज्ञानिक का नाम क्या हैं, जिन्होंने मृदा उर्वरता एवं ऊसर भूमियों के सुधार की दिशा में उल्लंखनीय कार्य किया और उनका प्रारंभिक शोधकार्य प्रकाश-रसायन (फोटोकेमिस्ट्री) से संबंधित था? (क) प्रो. नीलम (ख) प्रो. आनंदी बेन (ग) डॉ. जानकी (घ) प्रो. नील रत्न धर
5. भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के प्रथम महानिदेशक कौन हैं जिन्होंने भारतीय कृषि के विकास में महत्वपूर्ण योगदान दिया। (क) सबीर भाटिया (ख) डॉ. बेंजामिन पियरे पाल (ग) असिमा चटर्जी (घ) शांतनु नारायण
6. हमारा देश दुर्घट उत्पादन के क्षेत्र में आज दुनिया में किस स्थान पर है? (क) चौथे (ख) दूसरे (ग) पांचवें (घ) प्रथम
7. अंतरिक्ष में भारत को सबसे बड़ी कामयाबी तब मिली जब इसरो ने पीएसएलवी प्रक्षेपणयान से श्रीहरिकोटा स्थित अंतरिक्ष केन्द्र से एक एकल मिशन में रिकार्ड 104 उपग्रहों का सफलतापूर्वक प्रक्षेपण किया। यह मिशन कब हुआ। (क) 15 फरवरी 2017 (ख) 10 जनवरी 2017 (ग) 15 जनवरी 2017 (घ) 10 फरवरी 2017
8. डॉ. बेंजामिन पियरे पाल ने 1954 में गेहूँ की फसल को कंडुवा रोग से बचाने के लिए प्रतिरोधी प्रजाति विकसित की, जिसकी विश्व-स्तर पर प्रशंसा हुई। उस प्रतिरोधी प्रजाति का नाम क्या है? (क) एन.पी. 809 (ख) एन.पी. 900 (ग) एन.पी. 800 (घ) एन.पी. 810
9. धनि की गति से भी तेज चलने वाली सुपरसोनिक क्रूज मिसाइल का क्या नाम है जो कि रूस के साथ हुए समझौते के फलस्वरूप एक संयुक्त प्रयास है? (क) ब्रह्मोस (ख) आकाश (ग) प्रहार (घ) सागरिका
10. उस आदर्श धातु का नाम बताए जिस पर किसी अम्ल या क्षार का प्रभाव नहीं पड़ता है? (क) ताँबा (ख) सोना (ग) चाँदी (घ) पीतल
11. सागरिका के-15 डीआरडीओ द्वारा विकसित नाभिकीय क्षमता से युक्त बैलिस्टिक प्रक्षेपास्त्र है। इसे पनडुब्बी से छोड़ा जा सकता है। इसका सफल प्रक्षेपण कब किया गया? (क) 27 जनवरी 2013 (ख) 24 जनवरी 2013 (ग) 20 फरवरी 2014 (घ) 21 जून 2015
12. हरित क्रांति की शुरूआत किस वैज्ञानिक ने की थी? (क) डॉ. वर्गीज (ख) एम.एस. स्वामीनाथन (ग) सोमेश्वर (घ) सोमसुत्वन
13. तक्षशिला और नालंदा भारत के प्राचीन शिक्षा के दो प्रमुख केंद्र रहे हैं। इनके अतिरिक्त दो और शिक्षा केंद्र मौजूद थे। उनके नाम क्या हैं? (क) कांची और बनारस (ख) कांची और गया (ग) बनारस और गया (घ) पाटलिपुत्र और बनारस
14. उस गणितज्ञ का नाम क्या है जिनको हम वर्ग समीकरणों को हल करने की उनके द्वारा दी गई विधि के कारण जानते हैं और उनके दो ग्रंथ ‘पाटीगणित’ एवं ‘त्रिशिटिका’ उपलब्ध हैं। (क) आर्यभट् (ख) नीलकंठ (ग) श्रीधराचार्य (घ) भास्कराचार्य

प्रश्नों के उत्तर किसी अन्य पृष्ठ पर दिए हैं।

जिज्ञासा आपकी

हमें उम्मीद है कि इस पत्रिका में दी गई सामग्री को पढ़ने के बाद आपकी कुछ और जानने की उत्सुकता बढ़ गई होगी। यदि आपके दिमाग में विज्ञान से संबंधित कुछ और जानने की जिज्ञासा उठ रही है, तो निःसंकोच हमें लिखिए। हम कोशिश करेंगे कि आपके सवालों का उचित जवाब दे सकें। ये जवाब नियमित रूप से 'जिज्ञासा आपकी' स्तंभ में प्रकाशित किए जाएंगे तथा सबसे अच्छे प्रश्न को पुरस्कृत भी किया जाएगा। आप अपने प्रश्न, मुख्य संपादक के नाम लिख कर हमें भेज सकते हैं।

प्रश्न : आमतौर से सुरक्षा मामलों में जासूसी करने के लिए कुत्तों को ही उपयोग में क्यों लाया जाता है?

उत्तर : कुत्तों को जासूसी के लिए उपयोग में लाने का प्रमुख कारण यह है कि कुत्ता एक बुद्धिमान प्राणी है और इसे आसानी से प्रशिक्षित किया जा सकता है। यह अपने स्वामी के प्रति वफादार भी रहता है। इसके अतिरिक्त इसकी इन्ड्रियाँ अत्यन्त सुग्राही और विकसित हैं। विशेषकर ग्राण इन्द्री एवं श्रवण इन्द्री। पराश्रव्य ध्वनियों को जिन्हें मानव नहीं सुन सकता कुत्ता आसानी से सुन पाता है। इसलिए पराश्रव्य ध्वनियों द्वारा संकेतों का अनुसरण करने के लिए इसे प्रशिक्षित किया जा सकता है। दुश्मन के क्षेत्र में घूमते प्रशिक्षित कुत्ते पर किसी को शक भी नहीं होता और वह अपना काम कर गुजरता है। अपराधी का पीछा करने या उसके सामान की गंध के आधार पर उसकी मौजूदगी का पता लगाने के लिए कुत्ते की विशिष्ट ग्राण इन्द्री का उपयोग किया जाता है। कुत्ते की नाक में श्लेष्मा ढंके रसायनग्राही (chemoreceptors) सूक्ष्म गंध को भी ग्रहण कर लेते हैं और मस्तिष्क के बड़े तथा उन्नत ग्राण बल्ब (olfactorybulb) तक पहुँचा देते हैं। कुत्ते के मस्तिष्क में इस गंध की स्मृति लम्बे समय तक बनी रहती है और फिर वैसी ही गंध प्राप्त होने पर यह उसकी पहचान का संकेत दे देता है।



प्रश्न : प्रायः पहाड़ों पर दाल या सब्जी पकाई जाए तो अधिक समय लेती हैं, परंतु यदि पहाड़ों पर कुकर में सब्जी बनाएं तो जल्दी बन जाती हैं। आखिर ऐसा क्यों ?

उत्तर : दरअसल, पहाड़ों पर वायु दाब कम होता है। इसलिए वहां कोई भी द्रव या पानी कम ताप पर ही उबलने लगता है। जब कम ताप पर पानी उबलेगा तो उसमें ऊषा की मात्रा भी होगी। जिसके कारण पहाड़ों पर दाल या सब्जी पकाने में अधिक देर लगती है। परंतु हम जानते हैं कि किसी द्रव या पानी के दाब में वृद्धि होने पर उसके क्वथनांक का मान भी बढ़ जाता है यानी द्रव अधिक ताप पर उबलने लगता है। चूँकि कुकर में दाल पकाते समय इसको पूरी तरह बंद कर दिया जाता है इसलिए पानी के गरम होने पर जो वाष्प बनती है वह अंदर ही जमा होती रहती है और इस प्रकार कुकर के अंदर वायु दाब, बाहरी वायुमंडलीय दाब की अपेक्षा काफी अधिक हो जाता है। इस दाब पर पानी का क्वथनांक भी काफी बढ़ जाता है और जब क्वथनांक इतना अधिक हो जाता है तो कुकर के अंदर ऊषा की मात्रा भी बहुत अधिक हो जाती है। इसी कारण प्रेशर कुकर में दाल या सब्जी जल्दी पक जाती है। पहाड़ों पर भी जब प्रेशर कुकर में दाल या सब्जी पकाते हैं तो इसीलिए शीघ्र पक जाती है क्योंकि तब वहाँ इस पर बाहरी वायुमंडलीय दाब के कम होने का कोई प्रभाव नहीं पड़ता है। □



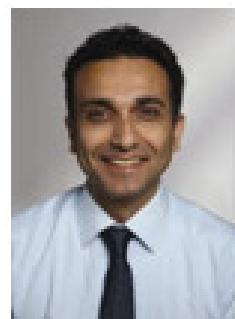
विज्ञान समाचारिकी

भारतीय वैज्ञानिकों को मिला अमेरिकी सम्मान

वर्ष 2017 के जनवरी माह में अमेरिका के तत्कालीन राष्ट्रपति बराक ओबामा ने विज्ञान व इंजीनियरिंग पेशेवरों को दिए जाने वाले सर्वोच्च सम्मान के लिए चार भारतीयों को चुना है। ये वैज्ञानिक हैं मांटक्लेयर स्टेट यूनिवर्सिटी के पंकज लाल, नॉर्थ इस्टर्न यूनिवर्सिटी के कौशिक चौधरी, माउंट सिनाई के इकॉन स्कूल ऑफ मेडिसीन के मनीश अरोड़ा और लॉस एंजिलिस स्थित कैलिफोर्निया यूनिवर्सिटी की आराधना त्रिपाठी। यह सम्मान पेशेवरों को उनके शोध करियर के शुरुआती चरणों में दिया जाता है। जो नवाचार के जरिए अमेरिका को एक कदम आगे रखने में मदद देते हैं। इन चारों वैज्ञानिकों का नाम 102 वैज्ञानिकों और अनुसंधानकर्ताओं की उस सूची में शामिल है, जिन्हें प्रेसिडेंशियल अर्ली करियर अवॉर्ड्स फॉर साइंटिस्ट्स एंड इंजीनियर्स (पीईसीएसई) सम्मान दिया गया है। 'प्रेसिडेंशियल अर्ली करियर अवार्ड' की शुरुआत 1996 में तत्कालीन राष्ट्रपति बिल क्लिंटन ने की थी। इसका उद्देश्य अर्थव्यवस्था के विकास और भविष्य की चुनौतियों के समाधान के लिए अमेरिका में नवाचार को बढ़ावा देना है। इसके तहत सरकारी संस्थाओं में काम करने वाले या सरकार की मदद से शोधकार्यों में शामिल वैज्ञानिकों और शोधकर्ताओं को चुना जाता है।

भारतीय मूल के डॉ. पंकज लाल मांटक्लेयर स्टेट यूनिवर्सिटी, अमेरिका के पृथ्वी और पर्यावरण अध्ययन विभाग में एसोसिएट प्रोफेसर हैं। जो साल 2011 में एक सहायक प्रोफेसर के रूप में मांटक्लेयर गए थे। इन्हें कई पुरस्कार प्राप्त हो चुके हैं तेकिन चर्चा में 'प्रेसिडेंशियल अर्ली करियर अवार्ड' के कारण आए। यह पुरस्कार इनके स्थायी जैवजूर्जा के समाधान विकसित करने की दिशा में कार्य करने के लिए मिला है। दिल्ली विश्वविद्यालय और दिल्ली स्कूल ऑफ इकोनॉमिक्स से पढ़े पंकज लाल, यह सम्मान प्राप्त करने से पहले वह कई प्रतिष्ठित पुरस्कार प्राप्त कर चुके हैं जिसमें राष्ट्रीय विज्ञान फाउंडेशन से फैकलटी अर्ली कैरियर विकास अनुदान प्राप्त करना निहित है। डॉ. पंकज लाल ने पी.एच.डी. की डिग्री फ्लोरिडा विश्वविद्यालय से प्राप्त की है।

प्रेसिडेंशियल अर्ली करियर अवॉर्ड्स फॉर साइंटिस्ट्स एंड इंजीनियर्स सम्मान से सम्मानित मनीष अरोड़ा, माउंट सिनाई के इकॉन स्कूल ऑफ मेडिसीन, अमेरिका में पर्यावरण और चिकित्सा एवं जन स्वास्थ्य में डैटिस्ट्री एसोसिएट प्रोफेसर हैं। इसके अतिरिक्त मनीष अरोड़ा प्रिवेटिव मेडिसिन विभाग में सीनेटर फ्रैंक लॉटेनबर्ग पर्यावरण स्वास्थ्य विज्ञान प्रयोगशाला



में एक्सपोजर जीवविज्ञान के निदेशक भी है। इनका शोध कार्य स्वलीनता के अध्ययन और उसके परिणाम तथा बच्चों में स्नायु विकास पर आधारित है। अरोड़ा ने 2006 में सिडनी विश्वविद्यालय से पीएचडी की उपाधि प्राप्त की है और हार्वर्ड स्कूल में सार्वजनिक स्वास्थ्य के स्नातकोत्तर फेलोशिप प्रशिक्षण चला रहे हैं।

भारतीय मूल के युवाओं को मिला इंटेल युवा वैज्ञानिक पुरस्कार

इन सबके अतिरिक्त, भारतीय मूल के अमेरिकी किशोर सीमांतक पायरा को साल 2016 में इंटेल युवा वैज्ञानिक पुरस्कार दिया गया है। उनके साथ कैथी लिउ को सम्मानित किया गया। इन्हें यह पुरस्कार कम कीमत के इलेक्ट्रॉनिक नी ब्रेस (घुटनों को मजबूती देने वाला यंत्र) विकसित करने के लिए दिया गया है जिससे कमज़ोर पैर वाले लोगों को ज्यादा स्वाभाविकता से चलने में मदद मिलती है। भारतीय मूल के ही अमेरिकी करण जेरथ को भी इंटेल फाउंडेशन का साल 2015 का इंटेल युवा वैज्ञानिक पुरस्कार दिया गया है। मात्र 18 वर्षीय करण ने समुद्र के अंदर तकाल तेल रिसाव रोकने वाली डिवाइस बनाई है।

विज्ञान विचज : 50

1. इस विज्ञान विचज में कुल 10 प्रश्न हैं, जिनके उत्तर आपको इस पत्रिका में दिए गये लेखों में ही मिल जायेंगे।
2. सही जवाब देने वालों में से ड्रा द्वारा तीन नाम चुने जाएंगे और चुने हुए प्रतिनिधियों को उचित पुरस्कार दिए जायेंगे।
3. सभी प्रश्नों के उत्तर प्रतियोगिता कूपन के साथ 31 जुलाई, 2017 तक हमारे पास भेजने हैं। आपके उत्तर निर्धारित तिथि तक हमें मिल जाने चाहिए अन्यथा अस्वीकृत किये जा सकते हैं।

1. 'द ओपन सी' नामक पुस्तक का लेखक कोन है?

A. टेलीथॉमस	B. एलिस्टर हार्डी
C. अदितिपंत	D. हासिमा हसन
2. भारतीय उपग्रह 'रोहिणी' का प्रमोचन किस रॉकेट द्वारा किया गया था?

A. एसएलवी-3	B. पीएसएलवी-3
C. जीएसएलवी-3	D. पीएसएलवी-4
3. वर्तमान में डीआरडीओ के अंतर्गत कितनी प्रयोगशालाएं हैं?

A. 10	B. 40
C. 50	D. 30
4. भारत ने एकीकृत प्रक्षेपास्त्र विकास कार्यक्रम की शुरुआत कब की?

A. 1965	B. 1993
C. 1973	D. 1983
5. अग्नि-4 की मारक क्षमता कितनी है?

A. 2500-3500 कि.मी.	B. 3500-4500 कि.मी
C. 4500-5500 कि.मी.	D. 5500-6500 कि.मी
6. निम्न में से कौन सा 2-आयामी राडार है?

A. इंद्र	B. राजेन्द्र
C. अखेलांस	D. निगरानी
7. वर्तमान में माइक्रोसॉफ्ट कंपनी के सीईओ कौन हैं?

A. सत्या नडेला	B. सुंदर पिचाई
C. नारायण मूर्ति	D. सबीर भाटिया
8. नासा में किसको रॉकेट मैन के नाम से जाना जाता है?

A. मैय्या मैय्यापन	B. थॉमस कैलरा
C. सुरेश कुलकर्णी	D. सुब्रा सुरेश
9. निम्न में से कौन सी भारतीय महिला ने नासा में कार्य नहीं किया?

A. सुनीता विलियम्स	B. शर्मिला भट्टाचार्य
C. अनीता सेन गुप्ता	D. जानकी अम्माल
10. निम्न में से कौन मिसाइल वुमन के नाम से प्रख्यात है?

A. अदिति पंत	B. कल्पना चावला
C. राजेश्वरी	D. टेसी थॉमस



विज्ञान विचज-50: प्रतियोगिता कूपन

नाम	
पता	
कक्षा	उम्र
मो.	ई-मेल

प्रश्न	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				

प्रश्न	A	B	C	D
6				
7				
8				
9				
10				

विज्ञान कविता

पर्यावरण में घुलता जहर

समझोगे विज्ञान अगर, दुनिया को अपना मानोगे।
पर्यावरण एक दुनिया का, ऐसा जब तुम जानोगे॥
जैवविविधता हम सफर, नहीं दूसरा कोई और है।
जहर है किसी और का, मर रहा कोई और है॥

यहां बीज बोता और कोई, काटता कोई और है।
सब कीटनाशक डालते, करता नहीं कोई गौर है॥
कीट तो है बच निकलते, हमको ही नहीं ठौर है।
जहर है किसी और का, मर रहा कोई और है॥

खेत में फसलें खड़ी हैं, आम पर भी बौर है।
 बिन कीटनाशक कुछ न होगा, ये दवा का दौर है॥
 अब दूध दें भैसें विषेला, घास जिनका कौर है।
 जहर है किसी और का, मर रहा कोई और है॥

बीज के संग दवा बोकर, माटी में घोला जहर है।
खाद भी दम-खुद हुई, नहीं केंचुओं को ठौर है॥
डालते किसी और पर, पर झेलता कोई और है।
जहर है किसी और का, मर रहा कोई और है॥

कौन अपना है? ... क्या पराया है?
क्या खोया है? ... क्या पाया है?
स्रोत ऊर्जा के बहुत, पर सबसे अच्छा सौर है।
जहार है किसी और का, मर रहा कोड और है॥

अनिल कुमार मिश्र

राजकीय सर्वोदय बाल विद्यालय, कोडली,
दिल्ली-110096
कोऑर्डिनेटर साइंस क्लब (विज्ञान गौरव)
फोन : 09891953366

सदस्यता फार्म

1. नाम :
 2. पता :
 -पिनकोड
 3. टेलीफोन :
 - ई-मेल :
 - मोबाइल :
 4. व्यवसाय : विद्यार्थी / अध्यापक / घरेलू महिला / लेखक/अन्य.....
 5. शैक्षिक योग्यता : माध्यमिक से कम/माध्यमिक / माध्यमिक से अधिक/ स्नातक / स्नातकोत्तर / डॉक्टरेट
 6. सदस्यता :
 - (a) व्यक्तिगत

वार्षिक	त्रौवार्षिक	आजीवन
75 रुपए	200 रुपए	1000 रुपए
 - (b) संस्थागत

100 रुपए	275 रुपए	1500 रुपए
----------	----------	-----------
 7. सदस्यता शुल्क रुपए.....
 ‘विज्ञान आपके लिए’ के नाम चैक/ड्राफ्ट संख्या.....संलग्न है।
 8. सदस्यता शुल्क सीधे निम्नलिखित बैंक एकाउंट में भी ट्रांसफर किया जा सकता है:
 एकाउंट का नाम : विज्ञान आपके लिए एकाउंट नं. : 50153848759
 बैंक : इलाहाबाद बैंक, इंदिरापुरम
 IFSC Code: ALLA0212759



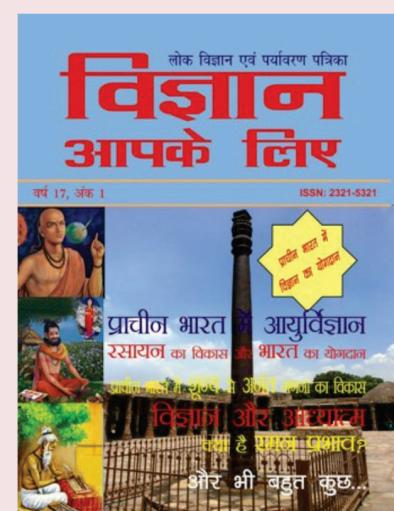
पर्यावरण प्रदूषण से क्या हाल हो सकता है हमारे प्राकृतिक संसाधनों का?



देश में हिन्दी के उपयोग को बढ़ावा देने के लिए अपना जीवन समर्पित कर चुके श्री सूदन नेत्रपाल जी के प्रयास से विभिन्न कार्य क्षेत्रों में देश की राजभाषा हिन्दी को बढ़ावा देने के उद्देश्य से 'कर्म भारती' संस्था नोएडा द्वारा 19 मई, 2017 को संस्था के नोएडा कार्यालय में एक दिवसीय 'हिन्दी विकास सम्मेलन' का आयोजन किया। डॉ नरेंद्र कुमार सहगल ने सम्मेलन की अध्यक्षता की तथा अन्य प्रतिभागियों ने विभिन्न क्षेत्रों में हिन्दी के अधिकाधिक उपयोग संबंधी अपने विचार रखे।



बढ़ाइए
ज्ञान विज्ञान का
पढ़िये
विज्ञान
आपके लिए



विज्ञान जाकरूकता से जुड़े हमारे मूल कर्तव्य

भारतीय संविधान के भाग-4अ, के अनुच्छेद-51अ, में दिए गए मूल कर्तव्यों के अनुसार प्रत्येक नागरिक का यह कर्तव्य होगा कि वह-

1. वैज्ञानिक दृष्टिकोण, मानवतावाद, अन्वेषण तथा सुधार की भावना विकसित करे।
2. पर्यावरण में सुधार लाए तथा वन, नदियों, झील और जंगली जीव-जंतुओं जैसे प्राकृतिक संसाधनों की रक्षा करे।

“शून्य के आविष्कार तथा इसके महत्व की जितनी भी प्रशंसा की जाए कम है। कुछ नहीं वाले इस शून्य को न केवल एक स्थान, नाम, चिन्ह या संकेत प्रदान करना, बल्कि इसमें उपयोगी शक्ति भरना, उस भारतीय मस्तिष्क की एक विशेषता है जिसने इसे जन्म दिया। यह निर्वाण को विद्युत शक्ति में बदलने जैसा है। गणित के किसी अन्य आविष्कार ने मानव की बुद्धि और शक्ति को इतना अधिक बलशाली नहीं बनाया है।”

-प्रो. हालस्टीड

जन कल्याणाय विज्ञानम्