

Postal Reg. No. M.P./Bhopal/4-340/2017-19
R.N.I.No. 51966/1989,ISSN 2455-2399
Date of Publication 15th July 2017
Date of posting 15th & 20th July 2017

जुलाई 2017 • वर्ष 29 • अंक 7 • मूल्य ₹ 40

इलेक्ट्रॉनिक्स आपके लिए

इलेक्ट्रॉनिक्स, कम्प्यूटर विज्ञान एवं नई तकनीक की पत्रिका

जी सैट-9

उपग्रह का सफल प्रमोचन



सलाहकार मण्डल

शरदचंद्र बेहार, डॉ. वि.दि. गर्दे, देवेन्द्र मेवाड़ी, मनोज पटैरिया,
डॉ. संध्या चतुर्वेदी, प्रो. विजयकांत वर्मा, डॉ. रविप्रकाश दुबे,
डॉ.अशोक कुमार ग्वाल

संपादक

संतोष चौबे

कार्यकारी संपादक

विनीता चौबे

उप-संपादक

पुष्पा असिवाल

सह-संपादक

मोहन सगोरिया, रवीन्द्र जैन, मनीष श्रीवास्तव

संस्थागत सहयोग

अमिताभ सक्सेना, शैलेश पांडेय, डॉ. राघव, डॉ. विजय सिंह,
डॉ. अनुराग सीठा, डॉ. सत्येन्द्र खरे, संतोष शुक्ला

राज्य प्रसार समन्वयक

शशिकांत वर्मा, लातूर सिंह वर्मा, लियाकत अली खोखर,
राजेश शुक्ला, दर्शन व्यास, शलभ नेपालिया, अंबरीष कुमार, ए.के.सिंह,
हरीश कुमार पहारे, अभिषेक आनंद, निशांत श्रीवास्तव

क्षेत्रीय प्रसार समन्वयक

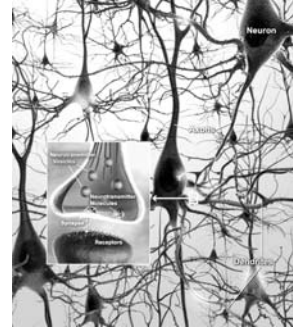
राजीव चौबे, जितेन्द्र पांडे, लुकमान मसूद,
आर.के. भारद्वाज, संजीव गुप्ता, रवि चतुर्वेदी, प्रवीण तिवारी,
अरुण साहू, अभिषेक अवस्थी, विजय श्रीवास्तव, के.आई. जावेद,
असीम सरकार, अमृतेष कुमार, योगेश मिश्रा, संदीप वशिष्ठ,
मनीष खरे, आबिद हुसैन भट्ट, दलजीत सिंह, राजन सोनी,
अजीत चतुर्वेदी, अनिल कुमार, अमिताभ गांगुली,
कुम्भलाल यादव, राजेश बोस, देबदत्ता बॅनर्जी, नरेन्द्र कुमार

समन्वयक प्रचार एवं विज्ञापन

राजेश पंडा

आवरण एवं डिजाइन

वंदना श्रीवास्तव, अमित सोनी



किसी विचार को तब तक
स्वीकार न करो, जब तक
तुम स्वयं उसकी संगतता
और उस अवधारणा का
आधार प्रस्तुत करने वाली
तार्किक संरचना से संतुष्ट न
हो जाओ। विषय-प्रवीण
लोगों की कृतियों का
अध्ययन करो। ये वे लोग हैं
जिन्होंने विषय में
महत्त्वपूर्ण योगदान किया
है। अपेक्षाकृत कम क्षमता
वाले लोग विलिप्त बिंदुओं
पर छलाँग लगा देते हैं

- सत्येंद्रनाथ बसु

इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए 276

इलेक्ट्रॉनिक्स, कम्प्यूटर विज्ञान एवं नई तकनीक की पत्रिका

क्रम



विज्ञान धरोहर

पारस पत्थर

- महावीर प्रसाद द्विवेदी /05

विज्ञान खोजों का एक व्यापक स्पेक्ट्रम

- डॉ. के.एम.जैन /09

विज्ञान आलेख

जी सैट-9 : उपग्रह का सफल प्रमोचन

- कालीशंकर /15



भारत की अंतरिक्ष कूटनीति

- शशांक द्विवेदी /20

दक्षेस देशों के लिए आसमानी उपहार

- प्रमोद भार्गव /24

कृषि, रसायन और पर्यावरण

- डॉ. दिनेश मणि /26

ताकि बचा रहे ग्लेशियरों का अस्तित्व

- जाहिद खान /32

इलेक्ट्रॉनिक वोटिंग मशीन पर उठते सवाल

- विजन कुमार पांडेय /34



एचबीसीएसई का ई-लर्निंग पोर्टल

विज्ञान सीखने-समझने का एक ई-केन्द्र

- मनीष मोहन गोरे /38

विज्ञान कथा

पृथ्वीवासियों के लिए रॉबिन का पत्र

- सुभाष चंद्र लखेड़ा /42

करियर

जेनेटिक इंजीनियरिंग

- संजय गोस्वामी /47

पुस्तक वार्ता

ज्योतिर्पथ का विराम पथिक : द्विजेन्द्रनाथ सैगल

- अमिय बिन्दु /51

गतिविधि/54



पत्र व्यवहार का पता

इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए

आईसेक्ट लिमिटेड, स्कोप कैम्पस, एन.एच.-12, होशंगाबाद रोड, मिसरोद, भोपाल-462047

फोन : 0755-6766166 (डेस्क), 0755-6766101, 0755-2432801 (रिसेशन), 0755-6766110(फैक्स)

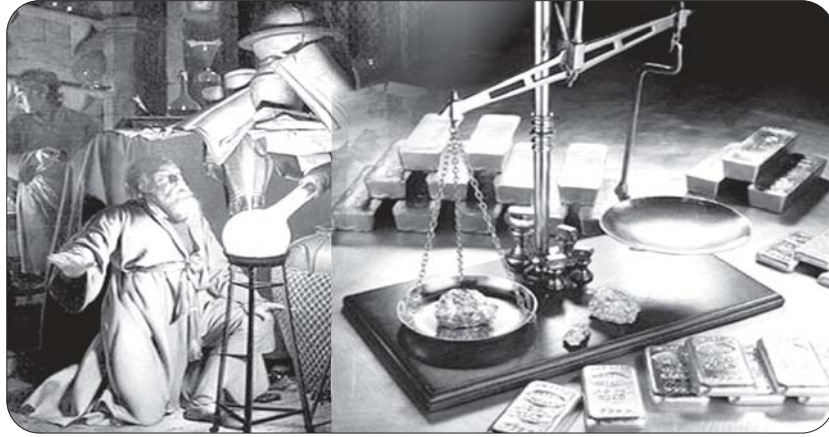
e-mail : electroniki@electroniki.com, website : www.electroniki.com वार्षिक शुल्क : 480/- प्रति अंक : 40/-

'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' में प्रकाशित लेखों में व्यक्ति विचार संबंधित लेखक के हैं। उनसे संपादक की सहमति होना आवश्यक नहीं है।

सभी विवादों का निबटारा भोपाल अदालत में किया जायेगा।

स्वामी, आईसेक्ट लिमिटेड के लिये प्रकाशक व मुद्रक सिद्धार्थ चतुर्वेदी द्वारा पहले-पहल प्रिंटरी, 25 ए, प्रेस कॉम्प्लेक्स, जोन-1, एम.पी.नगर, भोपाल (म.प्र.) से मुद्रित व आईसेक्ट लिमिटेड, स्कोप कैम्पस एन.एच.-12 होशंगाबाद रोड, मिसरोद, भोपाल (म.प्र.) से प्रकाशित। संपादक- संतोष चौबे।

पारस पत्थर



महावीर प्रसाद द्विवेदी

रसायन-शास्त्र का इतिहास देखने से पता लगता है कि एक समय कुछ मनुष्य पारस नामक पत्थर की खोज में व्यस्त थे। उस समय आधुनिक रसायन-शास्त्र की नींव भी न पड़ी थी। इस प्रकार के मनुष्यों का यह दृढ़ विश्वास था कि पृथ्वी में अवश्य ही कोई ऐसी वस्तु है जिसके स्पर्श से लोहा आदि धातुएँ सुवर्ण हो जाती हैं। उन लोगों में इस प्रकार का विश्वास कैसे पैदा हुआ, इसका पता नहीं लगता। वे वर्तमान समय के वैज्ञानिकों की तरह बिजली की भट्टी तथा उष्णता और वायु मापने वाले यंत्रों का व्यवहार न करते थे। ये लोहे को सोना बनाने के लिए अनेक प्रकार के वृक्षों के रस, तंत्र-मंत्र और पूजा-पाठ आदि का आश्रय लेते थे। सुनते हैं, इस प्रकार उन्होंने इस कार्य में सिद्धि भी प्राप्त कर ली थी। किन्तु इस श्रेणी के रसायन-शास्त्रवेत्ता अब संसार में नहीं; उनके पोथी-पत्रे भी नष्ट हो गए। इस दशा में यह जानने का अब कोई उपाय नहीं कि उन्होंने पारस पत्थर की खोज में किस मार्ग का अवलंबन किया था। उन लोगों का केवल नाम रह गया है। अंग्रेजी में वे अलकेमिस्ट कहलाते हैं।

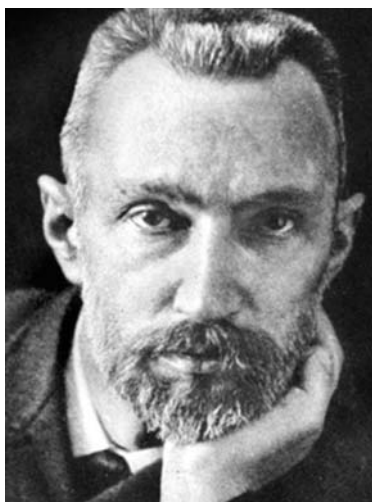
वर्तमान समय के वैज्ञानिकों ने उन अलकेमिस्टों के अद्भुत विचारों और पागलपन की बातों का स्मरण करके उनकी कितनी हँसी उड़ाई है, इसकी सीमा ही नहीं। किन्तु गत दस वर्षों के भीतर रसायन-शास्त्र में कई एक अद्भुत-अद्भुत आविष्कार हुए हैं। उनसे इन हँसने वालों को पता लग गया है कि अलकेमिस्ट लोग पागल न थे। उन्होंने भी कई प्रकार की साधनाओं का अवलंबन किया था और उनके द्वारा उन्हें सफलता भी प्राप्त हुई थी। इंग्लैंड के प्रसिद्ध रसायन-शास्त्रवेत्ता रैमजे साहब यह बात अब साफ-साफ स्वीकार करने लगे हैं कि लोहे का सोना और राँगे की चाँदी बनाना असाध्य काम नहीं। इस दशा में कई शताब्दियों पहले जिस प्रकार अलकेमिस्ट लोग पारस की खोज में अतिव्यस्त थे उसी प्रकार वर्तमान समय के वैज्ञानिक भी उसकी खोज में दौड़-धूप करने लगे हैं।

रैमजे साहब के आविष्कार की बात जानने के लिए पहले एक भूमिका की आवश्यकता है। सृष्टि-तत्त्व की बात उठते ही बहुत पहले समय के पंडित लोग पंचतत्त्वों का नाम सुनाने लगते थे। उन लोगों का विश्वास था कि पृथ्वी, अप्, तेज, वायु और आकाश-इन पांच तत्वों से ही इस ब्रह्मांड की उत्पत्ति हुई है। ये पाँचों तत्त्व मूल पदार्थ हैं, अर्थात् इनका और कोई रूपांतर नहीं हो सकता। ये वृक्ष और लताएँ



सर डाल्टन

जिस समय संसार के अन्यान्य वैज्ञानिक पूर्वोक्त आविष्कारों की ओर आकृष्ट हो रहे थे उस समय इंग्लैंड के सुप्रसिद्ध रसायन-शास्त्री सर विलियम रैमजे एक मात्र रेडियम के संबंध में ही शांतिपूर्वक मनन कर रहे थे। उन्होंने परीक्षा द्वारा देखा कि रेडियम रूपांतरित होकर नाइटन में परिणत हुआ और नाइटन अपनी बहुत कुछ उष्णता का परित्याग करके डेलियम हो गया। यह सब लीला रेडियम की ही अंतर्निहित शक्ति से हुई।



सर पियरी क्यूरी

पशु और पक्षी, स्त्री और पुरुष सब इन्हीं पाँच पदार्थों के ही विचित्र संयोग से पैदा हुए हैं। ये सब जब नष्ट होते हैं तब इन्हीं पाँच पदार्थों में मिल जाते हैं। पुराने पंडितों का यह सिद्धांत वर्तमान समय के वैज्ञानिकों के सामने स्थिर न रह सका। गत उन्नीसवीं शताब्दी में सुप्रसिद्ध वैज्ञानिक डाल्टन साहब ने यह प्रत्यक्ष दिखला दिया कि पृथ्वी, अप् आदि मूल पदार्थ नहीं हैं। इनमें से प्रत्येक का विश्लेषण किया जा सकता है और विश्लेषण करने पर प्रत्येक में एक से अधिक पदार्थ दृष्टिगोचर होते हैं। डाल्टन साहब ने सिद्ध किया कि यह ब्रह्मांड पंच-महाभूतों से नहीं बना। इसकी उत्पत्ति हाइड्रोजन, ऑक्सीजन आदि वायव, गंधक, अंगार आदि कठिन और स्वर्ण, रौप्य आदि धातव पदार्थों से हुई है। उन्होंने यह भी प्रत्यक्ष दिखला दिया कि वायु, जल आदि पदार्थ ऑक्सीजन, नाइट्रोजन और हाइड्रोजन आदि से ही बने हैं। इस दशा में प्राचीन समय के पंचमहाभूतों के स्थान पर और भी अनेक भूतों की कल्पना हुई। वैज्ञानिकों ने स्वीकार कर लिया है हाइड्रोजन, ऑक्सीजन, गंधक, स्वर्ण और रौप्य आदि कोई नब्बे पदार्थों से इस विश्व की सृष्टि हुई है। ये नब्बे पदार्थ ही वास्तव में मूल पदार्थ हैं। इनका नाश अथवा रूपांतर नहीं होता।

डाल्टन साहब का यह सिद्धांत बहुत समय से वैज्ञानिकों में आदृत होता आ रहा था। किसी समय यह भी असत्य ठहराया जाएगा, इस बात की कभी किसी ने कल्पना तक न की थी। पर, अब इस सिद्धांत की जड़ पर भी धक्का लगा है। फ्रांस के विख्यात रसायन-शास्त्री क्यूरी साहब और उनकी सहधर्मिणी ने रेडियम नामक एक धातु की परीक्षा की। उन्होंने देखा कि यह धातु अपने आप विश्लिष्ट होकर परमाणु से भी अधिक छोटे-छोटे कणों में विभक्त हो जाती है। रेडियम धातु मूल पदार्थ मानी गई थी। मूल पदार्थ का इस प्रकार विश्लिष्ट होना देख सारे संसार के विज्ञानवेत्ता चकित हो गए। क्यूरी साहब रेडियम का ही विश्लेष दिखला कर शांत न हुए। उन्होंने थोरियम, यूरेनियम आदि अनेक धातु संबंधी मूल पदार्थों का भी विश्लेषण कर दिखाया। ये सब पदार्थ विश्लिष्ट होकर एक अत्यंत सूक्ष्म पदार्थ में परिणत हो गए, यह भी विद्वानों ने प्रत्यक्ष देखा। परमाणु के इन अत्यंत सूक्ष्म टुकड़ों का नाम इलेक्ट्रॉन अथवा अति-परमाणु रखा गया।

क्यूरी साहब के पूर्वोक्त आविष्कार को हुए अभी थोड़ा ही समय हुआ। तथापि, इतने थोड़े समय में ही इस आविष्कार की बात सुनकर रदरफोर्ड, सदि, टाम्सन आदि वर्तमान समय के प्रसिद्ध वैज्ञानिकों ने इस विषय पर अलग-अलग विचार करना प्रारंभ कर दिया। उनके इस विचार का अंत आज तक नहीं हो सका। तथापि इस विचार की बदौलत विज्ञान की नई-नई बातें रोज ही मालूम हो रही हैं। इन वैज्ञानिकों को परीक्षा करने पर ज्ञात हुआ कि रेडियम विश्लिष्ट होकर केवल इलेक्ट्रॉन, अर्थात् अति-परमाणु, में ही परिणत नहीं हुआ, किन्तु साथ ही साथ वह नाइटन नामक एक और नवीन धातु में भी रूपांतरित हो गया। रेडियम से रूपांतरित होने पर यह नाइटन (Niton) नाम पदार्थ हेलियम तथा रेडियम जाति के एक और पदार्थ (RadiumA) में भी परिणत हो जाता है। इस प्रकार जो पदार्थ इस समय तक मूल पदार्थ माने गए थे उन्हीं को विश्लिष्ट और रूपांतरित होते देख इन वैज्ञानिकों के आश्चर्य की सीमा न रही। ऊपर के इन आविष्कारों से डाल्टन साहब का परमाणु संबंधी सिद्धांत एकदम डॉवाडोल हो गया। वैज्ञानिक लोग कहने लगे कि हाइड्रोजन, ऑक्सीजन आदि धातु और अधातु-संबंधी नब्बे ही पदार्थ जगत के मूल पदार्थ नहीं। जगत का मूल पदार्थ केवल इलेक्ट्रॉन अर्थात् अति-परमाणु है। वह, अल्पाधिक संख्या में सम्मिलित होकर हमारे सुपरिचित ऑक्सीजन, हाइड्रोजन तथा सुवर्ण, लौहा आदि को उत्पन्न करता है। इन विज्ञानवेत्ताओं को यह भी निश्चय हो गया कि इस ब्रह्मांड में केवल रेडियम, अथवा उसी की जाति का कोई अन्य पदार्थ ही रूपांतर ग्रहण करके अति-परमाणु में परिणत नहीं होता, किन्तु सृष्टि की सभी अन्याय वस्तुएँ धीरे-धीरे नष्ट होकर अति-परमाणु हो जाती हैं। यह अति परमाणु ही पुनः इकट्ठा होकर संसार में एक नई

वस्तु उत्पन्न करता है। ये लोग अब अपनी कल्पना-दृष्टि से देखने लगे कि संसार की यह सृष्टि इसी प्रकार के उथल-पुथल द्वारा अस्तित्व में आती हैं। इस उथल-पुथल का न आदि है, न अंत।

जिस समय संसार के अन्यान्य वैज्ञानिक पूर्वोक्त आविष्कारों की ओर आकृष्ट हो रहे थे उस समय इंग्लैंड के सुप्रसिद्ध रसायन-शास्त्री सर विलियम रैमजे एक मात्र रेडियम के संबंध में ही शांतिपूर्वक मनन कर रहे थे। उन्होंने परीक्षा द्वारा देखा कि रेडियम रूपांतरित होकर नाइट्रन में परिणत हुआ और नाइट्रन अपनी बहुत कुछ उष्णता का परित्याग करके डेलियम हो गया। यह सब लीला रेडियम की ही अंतर्निहित शक्ति से हुई। उन्होंने हिसाब लगाकर देखा कि एक घन सेंटीमीटर स्थान में रखा हुआ नाइट्रन जब विश्लिष्ट होकर हेलियम आदि में परिणत होता है तब उस आयतन के चालीस लाख गुने हाइड्रोजन को जलाने से जितना ताप उत्पन्न होता है, उतना ही ताप उससे आप ही पैदा होता है। उन्होंने निश्चय समझ लिया कि यह अत्यधिक शक्ति रेडियम ही के भीतर छिपी रहती है। रेडियम विश्लिष्ट होकर जिस समय लघु पदार्थ में परिणत होता है, उस समय उसकी वह शक्ति ताप उत्पन्न करने लगती है। रैमजे साहब को विश्वास हो गया कि ब्रह्मांड के सभी पदार्थों में इसी प्रकार अत्यधिक शक्ति संचित है। यत्नपूर्वक संचित उस शक्ति के खजाने का द्वार खोलकर ही प्रकृति देवी संसार में उथल-पुथल के नए-नए तमाशे दिखाती है। रेडियम जैसी गुरु वस्तु जब अपनी अंतर्निहित शक्ति को त्यागकर नाइट्रन और हेलियम आदि लघु वस्तुओं में परिणत हो जाती हैं तब लघु वस्तुओं पर अधिक शक्ति डालकर क्या वह उन्हें वैसी ही गुरुतर नहीं बना सकती? यह प्रश्न रैमजे साहब के चित्त में उदित हुआ। यदि ऐसी रासायनिक प्रक्रिया का आविष्कार हो जाए तो लोहे से सोना बनाना सहज हो जाएगा। सभी विज्ञानवेत्ता रैमजे साहब की इस बात से सहमत हो गए।

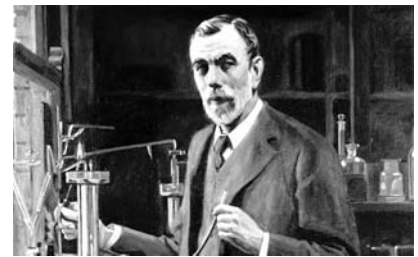
प्रकृति के कार्यों की प्रणाली का आविष्कार करना कठिन बात नहीं, किन्तु जिन उपकरणों और जिन अपरिमित शक्तियों के प्रयोग द्वारा प्रकृति संसार का कामल चलाती है उन सबका अनुकरण करना मनुष्य की शक्ति के बाहर की बात है। रैमजे साहब इस कठिनाई से अनभिज्ञ न थे। तथापि वे किसी कृत्रिम उपाय से शक्ति-प्रयोग द्वारा लघु पदार्थ को एक स्वतंत्र गुरु पदार्थ में परिणत करने की चेष्टा करने लगे। पर उन्हें इस प्रकार के किसी भी कृत्रिम उपाय का पता न लगा। साथ ही, विश्लिष्ट होने के समय रेडियम अपने पिंड से जो विपुल शक्ति उत्पन्न करता है उसका भी अनुसंधान वे न कर सके। इसी समय रैमजे साहब के मन में एक बात पैदा हुई। वे सोचने लगे कि विश्लिष्ट होते समय नाइट्रन अपने पिंड से जो शक्ति राशि बाहर निकालता है उसका यदि और किसी लघु पदार्थ पर प्रयोग किया जा सके तो शायद वह पदार्थ गुरु पदार्थ बन जाए। इस प्रकार का सोच-विचार करके ही वे शांत नह हुए। उन्होंने परीक्षा भी आरंभ कर दी। पहले वे विशुद्ध जल की कुछ बूँदों में नाइट्रन डालकर यह देखने लगे कि जल के हाइड्रोजन और ऑक्सीजन में कुछ परिवर्तन होता है या नहीं। जल यथारीति विश्लिष्ट होकर हाइड्रोजन और ऑक्सीजन उत्पन्न करने लगा और नाइट्रन से हेलियम पैदा होने लगा। जल के पात्र से इन सब प्रकार की भाषों को अलग करके रैमजे साहब देखने लगे कि और कोई नया पदार्थ तो नहीं पैदा हो गया। अंत में उन्होंने देखा कि पूर्वोक्त भाषों के अतिरिक्त नियन मानक एक मूल पदार्थ भी उत्पन्न हो गया है। यह देखकर रैमजे साहब के आश्चर्य और आनंद का ठिकाना न रहा। उनको दृढ़ विश्वास हो गया कि जब हाइड्रोजन और नाइट्रोजन की गुरुता बढ़कर वे नियम में परिणत हो गए तब किसी न किसी दिन इसी उपाय से लोहा भी सोने में अवश्य परिणत हो जाएगा।

रैमजे साहब के इस आविष्कार का प्रचार हुए अभी थोड़ा ही समय हुआ। इतने में ही उसका वृत्तंत सुनकर संसार के वैज्ञानिकों में एक अद्भुत हलचल मच गई। ऐसी



मेरी क्यूरी और पियरी क्यूरी

रैमजे साहब ने ताँबा, नाइट्रोजन और ऑक्सीजन मिले हुए एक यौगिक पदार्थ में नाइट्रन डाला। यह यौगिक पदार्थ परिवर्तित हो गया। इससे आर्गन नामक एक मूल पदार्थ की उत्पत्ति हुई। इसके अतिरिक्त सिलिकन, टिटानिसम, थोरियम आदि पदार्थों से घटित और भी अनेक यौगिक पदार्थों पर इसकी परीक्षा हुई। फल यह हुआ कि ये सब पदार्थ परिवर्तित हो गए। इनमें से प्रत्येक से अंगार (कार्बन) नामक पदार्थ का जन्म हुआ।



सर विलियम रैमजे



सर रदरफोर्ड

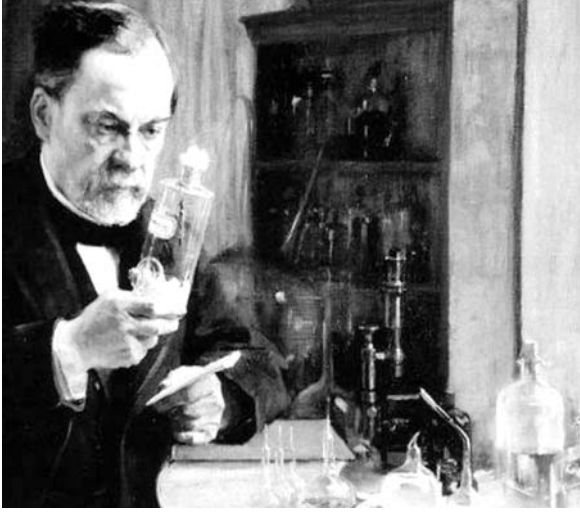
रैमजे साहब की ये सब परीक्षाएँ लुक छिपकर नहीं हुईं। उन्होंने कई अच्छे-अच्छे विज्ञान-वेत्ताओं के सामने ये परीक्षाएँ की हैं। कई परीक्षाएँ तो उन्होंने इंग्लैंड की केमिकल सोसायटी की सभा में ही की हैं। कई परीक्षाएँ तो उन्होंने इंग्लैंड की केमिकल सोसायटी की सभा में ही की हैं। अतएव रैमजे साहब की इन परीक्षाओं की सत्यता के विषय में संदेह करने का कोई कारण नहीं।

हलचल और ऐसी आनंद-प्राप्ति वर्तमान समय के और किसी भी आविष्कार के कारण नहीं हुई। कुछ समय से विज्ञान-संबंधी सामयिक पत्रों तथा सभा-समितियों में इस आविष्कार पर वाद-विवाद हो रहा है। बड़े-बड़े विज्ञानवेत्ता इस आविष्कार पर बड़े ध्यान से विचार कर रहे हैं। किन्तु सभी वैज्ञानिक रैमजे साहब के आविष्कार को भ्रांतिहीन नहीं समझते। बेकेरेल साहब, जिन्होंने सबसे पहले रेडियम जाति के पदार्थों के गुणों की परीक्षा की थी, अब इस संसार में नहीं हैं। क्यूरी साहब भी परलोक सिंघार गए। क्यूरी साहब की पत्नी, रदरफोर्ड, टामसन और यदि साहब ही इस समय इस आविष्कार पर अपने मतामत देने के अधिकारी हैं। रदरफोर्ड ने तो रैमजे साहब के इस आविष्कार की बात सुनकर कहा है कि उनकी परीक्षा के समय संभवतः जल में वायु का प्रवेश हो गया होगा। वायु प्रवेश के कारण जल में वायु का ही नियम बन गया होगा। रैमजे साहब ने इसी नियम को नवीन उत्पन्न नियम मानकर भूल की है। क्यूरी साहब की पत्नी भी इस आविष्कार पर अविश्वास करती हैं। किन्तु पहले कड़ी हुई परीक्षाओं के बाद रैमजे साहब ने और कई परीक्षाएँ कीं। उनके द्वारा उन्होंने अनेक पदार्थों का रूपांतर प्रत्यक्ष दिखला दिया। इस कारण, मालूम होता है, वैज्ञानिकों का संदेह अब इस संबंध में दूर हो रहा है।

कुछ समय हुआ, रैमजे साहब ने ताँबा, नाइट्रोजन और ऑक्सीजन मिले हुए एक यौगिक पदार्थ में नाइट्रन डाला। यह यौगिक पदार्थ परिवर्तित हो गया। इससे आर्गन नामक एक मूल पदार्थ की उत्पत्ति हुई। इसके अतिरिक्त सिलिकन, टिटानिसम, थोरियम आदि पदार्थों से घटित और भी अनेक यौगिक पदार्थों पर इसकी परीक्षा हुई। फल यह हुआ कि ये सब पदार्थ परिवर्तित हो गए। इनमें से प्रत्येक से अंगार (कार्बन) नामक पदार्थ का जन्म हुआ। बिस्मिय घटित एक पदार्थ का रूपांतर भी अंगारक वाष्प में होता देखा गया है।

रैमजे साहब की ये सब परीक्षाएँ लुक छिपकर नहीं हुईं। उन्होंने कई अच्छे-अच्छे विज्ञान-वेत्ताओं के सामने ये परीक्षाएँ की हैं। कई परीक्षाएँ तो उन्होंने इंग्लैंड की केमिकल सोसायटी की सभा में ही की हैं। अतएव रैमजे साहब की इन परीक्षाओं की सत्यता के विषय में संदेह करने का कोई कारण नहीं। साक्षर जन अब समझ जाएंगे कि प्रकृति की यह लीलना नब्बे मूल पदार्थों द्वारा नहीं हो रही। केवल एक ही पदार्थ उसका मुख्य आधार है। सोना, चाँदी, हीरा, लोहा और ताँबा आदि सभी पदार्थ एक ही पदार्थ के भिन्न-भिन्न रूप हैं। अलकेमिस्ट लोगों ने लोहे को सोने में परिणत करने का जो प्रयत्न आरंभ किया था, वास्तव में वह दुस्साध्य न था। लोहे की सोना बनाने वाला पारस पत्थर इस भूमंडल में इस प्रकृति के ही भीतर विद्यमान जान पड़ता है।

(साभार : महावीरप्रसाद द्विवेदी रचना संचयन,
अगस्त 1916 की सरस्वती में प्रकाशित)
□□□



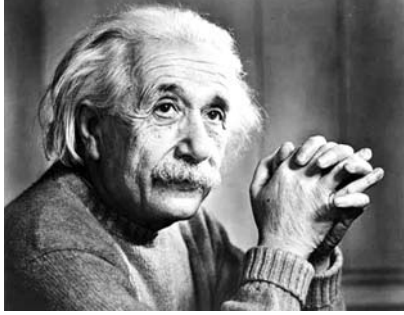
विज्ञान खोजों का व्यापक स्पेक्ट्रम

डॉ. कपूरमल जैन

किसी भी वैज्ञानिक क्रिया-कलाप का उद्देश्य किसी घटना को समझने, किसी वस्तु को पाने की क्रिया को विकसित करने, पदार्थों के नये गुणों को खोजने, प्रकृति में छिपे अंतर्संबंधों की खोजने, किसी सिद्धांत को विकसित अथवा विस्तारित करने, किसी वस्तु या यंत्र को आविष्कृत करने आदि के लिए होता है। वैज्ञानिकों की खोज-यात्रा के दौरान जब 'यूरेका-क्षण' आते हैं तब उन्हें अपार आनन्द की अनुभूति होती है। यह वास्तव में सृजन से मिला सुख होता है। इस दौरान कई 'मजेदार घटनाएं' घटती हैं। इन घटनाओं को आधार मान कर खोजों का एक व्यापक स्पेक्ट्रम प्राप्त होता है। आइये, इस स्पेक्ट्रम से परिचित होने के लिए हम वैज्ञानिक-इतिहास में गोता लगाते हैं।

तर्कजन्य खोजें

- लुइस पास्चर मादक पेय की मेन्यूफेक्चरिंग से जुड़ी शराब, बीयर आदि के खट्टा होने या दूध के फटने जैसी समस्याओं पर शोध कार्य कर रहे थे। इनके कारण ज्ञात नहीं थे और कम्पनियों को बहुत नुकसान होता था। पास्चर ने 'कीटाणु सिद्धांत' को विकसित कर अपने तर्कजन्य प्रयोगों से इनके कारणों को 'बैक्टीरिया' की उपस्थिति के रूप में खोजा। इसके बाद उन्होंने निर्जीवीकरण या पास्चराइजेशन की विधि खोजी जिससे द्रव को खराब होने से बचाया जा सकता है।
- स्पेक्ट्रम के लाल सिरे के पास अदृश्य अवरक्त किरणों की खोज के बाद जोहान विलहेल्म रिक्टर स्पेक्ट्रम के दूसरे सिरे के आगे भी अदृश्य विकिरणों की उपस्थिति की संभावना देख रहे थे। लेकिन सफलता नहीं मिल पा रही थी। ऐसे में उनका ध्यान रसायन के क्षेत्र में हो रहे उस अनुसंधान पर गया जिसमें प्रकाश की उपस्थिति में चांदी के कुछ लवण लाल प्रकाश की अपेक्षा बैंगनी-प्रकाश से अधिक प्रभावित होते हैं। इस जानकारी के बाद रिक्टर ने प्रयोग करना आरंभ किये तथा बैंगनी प्रकाश से परे अदृश्य स्पेक्ट्रल क्षेत्र में उपस्थित पराबैंगनी विकिरणों की खोज की।
- विक्टर फ्रेंट्ज हैस बीसवीं सदी के आरंभ में वैज्ञानिकों को एक अवलोकन समझ के स्तर पर चुनौती प्रस्तुत कर रहा था। वह आवेशित इलेक्ट्रोस्कोप के अपने आप विसर्जित होने से जुड़ा था। इसका संबंध निश्चित ही हवा में आवेशित कणों की मौजूदगी से था। लेकिन हवा में ये किस तरह आ रहे होंगे, इसका कारण ज्ञात नहीं हो पा रहा था। वैज्ञानिकों ने सभी संभावित कारणों पर विचार किया। उस समय रेडियो एक्टिविटी की खोज हुई थी। अतः वैज्ञानिकों को इसमें इसका प्रमुख कारण नजर आ रहा था। चूंकि रेडियोएक्टिव पदार्थ खनिज के रूप में धरती में छिपे होते हैं, अतः वैज्ञानिकों को लगा कि आवेशित इलेक्ट्रोस्कोप के विसर्जित होने की दर को धरती में गहराई के साथ बढ़ते हुए मिलना चाहिए। लेकिन ऐसा कुछ मिल नहीं पाया रहा था। ऐसे में हैस ने सोचा कि अब धरती सतह के ऊपर की तलाश की जाए। धरती-सतह से ऊपर जाने के लिए गुब्बारों का प्रयोग करने का विचार उनके मन में उठा। ऊँचाई के साथ ताप में कमी और ऑक्सीजन की कमी होने लगती है। लेकिन हैस ने तमाम विपरीत स्थितियों का सामना करते हुए प्रयोग करने का निश्चय किया और अंततः निरावेशन के कारण के रूप में 'कॉस्मिक किरणों' (अंतरिक्ष से आने वाली आवेशित कणों से बनी किरणों) की खोज की।



अलबर्ट आइंस्टीन

मैक्सवेल ने अपने तर्क के आधार पर यह निष्कर्ष निकाला कि 'हर वह स्थान जहाँ दोलनीय या त्वरित आवेश उपस्थित होगा वह विद्युत तथा चुम्बकीय विकीर्णों की उत्पत्ति का केन्द्र बन जायेगा' जिससे विद्युत-चुम्बकीय तरंगें संचरित होने लगेंगी। अपने इस कार्य का विश्लेषण करते हुए उन्होंने कहा कि प्रकाश तरंगों एक प्रकार की विद्युत-चुम्बकीय तरंगें ही हैं। इस तरह प्रकाश की विद्युत चुम्बकीय प्रकृति प्रकट हो गई। आगे चल कर इसने संचार क्षेत्र में तकनीकी क्रांति की नींव रखी।



मैक्सवेल

- वैज्ञानिक हंस ओस्टेड ने बताया कि विद्युत-धारा से चुम्बकीय क्षेत्र का निर्माण होता है। इस प्रेक्षण से मायकल फैराडे बहुत उत्तेजित हुए। वे सोचने लगे कि जिस तरह विद्युत से चुम्बकत्व की प्राप्ति होती है क्या उसी तरह चुम्बकत्व से विद्युत की प्राप्ति नहीं हो सकती? उन्होंने इस सोच को आधार बनाकर भिन्न-भिन्न तरीकों से कई प्रयोगों को अनेक बार किया लेकिन सफलता नहीं मिल रही थी। एक दिन अचानक उन्होंने देखा कि गेल्वेनोमीटर से सम्बद्ध तार से बने लूप के पास चुम्बक लाने अथवा दूर ले जाते समय लूप में विद्युत प्रवाहित होती है जिसे गेल्वेनोमीटर के विक्षेप से पहचाना जा सकता है। इस तरह इस अवलोकन ने वैज्ञानिकों को विद्युत उत्पादन हेतु एक सर्वथा नवीन रास्ता सुझा दिया और वह यह कि या तो प्रत्यावर्ती चुम्बकीय क्षेत्र में चालक को रखकर अथवा समान चुम्बकीय क्षेत्र में चालक को घुमाकर विद्युत ऊर्जा प्राप्त की जा सकती है।

- अलबर्ट आइंस्टीन जब परमाणु द्वारा किये जाने वाले अवशोषण व उत्सर्जन की प्रक्रिया का अध्ययन कर रहे थे तब उनके संज्ञान में आया कि परमाणु उत्तेजित अवस्था में अत्यल्प समय तक ही ठहरता है तथा अपनी मूल अवस्था में लौट आता है। इसीलिए किसी भी गैसीय नमूने में परमाणुओं की 'पापुलेशन' अपनी मूल अवस्था ही अधिकतम रहती है। तभी उनके मन में एक तर्क उठा कि अगर किसी नमूने में परमाणु अपनी किसी उत्तेजित अवस्था में अधिक देर तक ठहरें तो क्या इसका उलटा नहीं हो सकता यानि उत्तेजित परमाणुओं की पापुलेशन मूल अवस्था में रहने वाले परमाणुओं से अधिक नहीं हो सकती? इसे आधार बना कर उन्होंने 'उद्दीपित उत्सर्जन' की जो कल्पना की उसने 'लेसर' की संभावना को जन्म दिया।

- लुइस डिब्रॉगली को प्लांक और आइंस्टीन के ऊर्जा संबंधों ने चकित प्रभावित किया। वे इस बात से चकित थे कि ऊर्जा का संबंध एक के सूत्र में जहाँ तरंग के गुण 'आवृत्ति' से है तो वहीं दूसरे में यह कण के गुण 'द्रव्यमान' से। वे आइंस्टीन द्वारा प्रतिपादित विकिरणों के 'दोहरे स्वभाव' वाली अवधारणा से भी प्रभावित थे। उनका ध्यान प्रकृति में व्याप्त 'सममिति' पर गया। वे सोचने लगे कि जब विकिरणों का दोहरा स्वभाव हो सकता है तो पदार्थों का भी होना चाहिए। वैसे यह तार्किक सोच से निकला बड़ा ही अजीबोगरीब निष्कर्ष था जो उन्हें स्वयं भी चौंका रहा था। लेकिन, विकिरणों के दोहरे स्वभाव की प्रायोगिक पुष्टि हो चुकी थी। अतः अपने तर्क पर भरोसा कर उन्होंने 'पदार्थ-तरंग' की परिकल्पना प्रस्तुत की। इस तरह आधुनिक भौतिकी के सृजन का एक ठोस आधार तैयार हुआ।

- क्लार्क मैक्सवेल ने तत्कालीन शोध कार्यों पर नजर डाली तथा अपना तार्किक चिंतन आरंभ किया। उन्होंने एम्पियर नियम को संशोधित कर 'विस्थापन धारा' की अवधारणा रखी। मैक्सवेल ने अपने तर्क के आधार पर यह निष्कर्ष निकाला कि 'हर वह स्थान जहाँ दोलनीय या त्वरित आवेश उपस्थित होगा वह विद्युत तथा चुम्बकीय विकीर्णों की उत्पत्ति का केन्द्र बन जायेगा' जिससे विद्युत-चुम्बकीय तरंगें संचरित होने लगेंगी। अपने इस कार्य का विश्लेषण करते हुए उन्होंने कहा कि प्रकाश तरंगें एक प्रकार की विद्युत-चुम्बकीय तरंगें ही हैं। इस तरह प्रकाश की विद्युत चुम्बकीय प्रकृति प्रकट हो गई। आगे चल कर इसने संचार क्षेत्र में तकनीकी क्रांति की नींव रखी।

- सन 1885 तथा बाद के वर्षों में स्पेक्ट्रमों में उपस्थित स्पेक्ट्रल रेखाओं के संगत विकिरणों को आवृत्ति के रूप में पहचानने के अलावा अवशोषित अथवा उत्सर्जित रेखाओं के बीच की दूरियों को नापने की एक सर्वथा नयी बात बामर नामक एक ब्रिटानी वैज्ञानिक ने सोची। उन्होंने हाइड्रोजन के दृश्य-स्पेक्ट्रम में उपस्थिति रेखाओं के बीच की दूरियों को माप कर एक ऐसा गणितीय सूत्र निकाला जिससे अवशोषित अथवा उत्सर्जित प्रकाश की आवृत्तियों को प्राप्त किया जा सके। बामर के इस कार्य से हाइड्रोजन की दृश्य-स्पेक्ट्रल

रेखाओं का परिचय एक गणितीय शृंखला के रूप में हुआ जिसे 'बामर शृंखला' के नाम से जाना गया। शीघ्र ही यह कार्य पहले बोहर के परमाण्विक मॉडल का और आगे चल कर हैजनबर्ग की क्वांटम यांत्रिकी का आधार बना।

अवलोकनों पर आधारित उद्गम से निकले तर्क से हुई खोजें

- एक बार आयजक न्यूटन ने पेड़ से एक सेब गिरते हुए देखा। इस घटना ने उन्हें बहुत प्रभावित किया। सोचने लगे कि आखिर यह फल नीचे ही क्यों गिरा? इस पर वे तब तक सोचते रहे जब तक कि 'गुरुत्वाकर्षण' के रूप में उसका कारण नहीं जान लिया।
- एक बार क्रिश्चियन आइजकमान को एक समस्या से खूबसूरत होना पड़ा। समस्या यह थी कि अलग-अलग रखने के बावजूद मुर्गियाँ जुलाई से नवम्बर महिनों के बीच बेरी-बेरी रोग की चपेट में आ गईं। लेकिन इसके बाद फिर बीमारी गायब हो गई। आइजकमान ने नोट किया कि इस दौरान रसोइया बदल गया था और पॉलिश किया हुआ चावल मुर्गियों को खिलाया गया था। इसके पूर्व उन्हें बिना पॉलिश का चावल खिलाया जाता रहा था। अब उनके मन में विचार उठा कि कहीं इन चावलों में अंतर का संबंध तो बीमारी से नहीं है? इस विचार के बाद उन्होंने पॉलिश के दौरान अलग किये गये पदार्थ को बीमार मुर्गियों को खिलाया तो वे मुर्गियाँ ठीक होने लगीं। इसे देख कर वे खुश हो गये क्योंकि इससे उन्हें अपने अनुमान की पुष्टि होते मिली। इस तरह तत्कालीन मान्यता के विपरीत बैक्टीरिया की जगह भोजन में छिपा कोई पदार्थ बीमारी का कारण बन कर सामने आया। रासायनिक विश्लेषण से पता चला कि यह पदार्थ 'विटामिन-बी' है। इस तरह रसोइये के काम पर खोजी नजर रखने के कारण यह वैज्ञानिक खोज हुई।
- छपाई उद्योग में काम करते हुए विलिस हेविलैंड कैरियर ने काम के दौरान देखा कि उनके कारखाने के काफी नमी होने से कागज गीले हो जाते हैं जिससे छपाई की गुणवत्ता प्रभावित होती है। इससे बचने का आयडिया उनके मन में रेल्वे प्लेटफार्म पर घूमते हुए 'कोहरे' को देख कर आया। 'कोहरे' के बनने की प्रक्रिया को समझने के दौरान उनके मन में एक ऐसी मशीन तैयार करने का विचार आया जो हवा को इतना ठंडा रख सके जिससे वातावरण की नमी उस पर संघनित हो कर बैठ जाये और कमरा नमी से मुक्त हो जाए। आगे चल कर कैरियर की यह मशीन छपाखाने से निकल कर 'एअर कंडीशनर' के रूप में घरों और ऑफिस में पहुँच गई।
- जोहान्नेस गुटेनबर्ग को प्रिंटिंग के लिए जरूरी साँचे को बनाने के लिए विचार एक स्वर्णकार से मिला। सुनार लोग सोने जैसी नर्म धातुओं से आभूषणों का निर्माण करते हैं। अपने कार्य के दौरान वे आभूषणों पर अपने प्रातिनिधिक लक्षण (हॉलमार्क) को गहरा कर छोड़ देते हैं। इसे बनाने के लिए वे एक साँचे की सहायता से पैटर्न के रूप में पंच कर देते हैं। साँचे पर यह पैटर्न उभरा रहता है जो कुछ भी हो सकता है। गुटेनबर्ग ने वर्णमाला के अक्षर के साँचे बना कर प्रिंटिंग प्रेस का आविष्कार किया।
- एंटोनी वेन ल्यूवेनहॉक कपड़े की एक दुकान पर काम करते थे। वहाँ वे 'लैंस' से कपड़े की परख करते थे। इसी से उनके मन में अन्य चीजों को देखने का विचार आया। शीघ्र ही वे जीवाणु और रक्त कोशिकाओं को देखने में सफल हो गए और दुनिया को जैव-जगत की आंतरिक संरचना को दिखाने में सफल हो गए।
- अपनी समुद्री यात्रा के दौरान सी.वी.रमन को समुद्र के नीलेपन ने जिज्ञासु बनाया। उन्होंने सिलसिलेवार प्रयोग कर उस समय की मान्य धारणाओं को तोड़ते हुए अणुओं से प्रकाश के प्रकीर्णित होने से संबंधित एक विशिष्ट प्रभाव को खोजा जिसे आज हम 'रमन प्रभाव' को खोजा। आज रमन प्रभाव 'रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी' बन कर अणुओं की संरचना का



जोहान्नेस गुटेनबर्ग

जोहान्नेस गुटेनबर्ग को प्रिंटिंग के लिए जरूरी साँचे को बनाने के लिए विचार एक स्वर्णकार से मिला। सुनार लोग सोने जैसी नर्म धातुओं से आभूषणों का निर्माण करते हैं। अपने कार्य के दौरान वे आभूषणों पर अपने प्रातिनिधिक लक्षण (हॉलमार्क) को गहरा कर छोड़ देते हैं। इसे बनाने के लिए वे एक साँचे की सहायता से पैटर्न के रूप में पंच कर देते हैं। साँचे पर यह पैटर्न उभरा रहता है जो कुछ भी हो सकता है। गुटेनबर्ग ने वर्णमाला के अक्षर के साँचे बना कर प्रिंटिंग प्रेस का आविष्कार किया।



डॉ.सी.वी.रमन



डोनाल्ड ए. ग्लेसर

फिलो फार्नस्वर्थ ने एक दिन अपने खेत पर देखा कि लाइन दर लाइन आगे-पीछे चलते हुए खेत से आलू निकाले जाते हैं। इससे उन्हें प्रेरणा मिली कि इस तरह कैथोड-रे ट्यूब से निकलने वाले एक इलेक्ट्रॉन बीम की सहायता से किसी फोटो को भी लाइन-दर-लाइन स्कैन किया जा सकता है। स्कूल पहुँचने पर उन्होंने अपने शिक्षक से इस पर चर्चा की तथा काम करने की अनुमति चाही। शिक्षक से प्रोत्साहन पा कर उन्होंने काम शुरू किया तथा आधुनिक टेलीविजन की पहली जनरेशन 'कैथोड-रे ट्यूब आधारित टेलीविजन' का आविष्कार हो गया।



फिलो फार्नस्वर्थ

पता लगाने का विश्वसनीय साधन बन कर सामने आया है।

- 1941 में स्विस इलेक्ट्रिकल इंजीनियर जार्ज मेस्ट्रल ने जंगल में घूमते हुए देखा कि कोक्लबर एक प्रकार की कटीली वीड है जो उनके पेंट और कुत्ते के बालों से आसानी से चिपक रही है। उन्होंने ध्यान से देखा तो पाया कि इस वीड में छोटे-छोटे हुक हैं जो कपड़ों और बालों में आसानी से अटक जाते हैं। इस अवलोकन के बाद उन्होंने विचार किया कि अगर कृत्रिम तरीके से एक सतह पर ऐसे लचीले हुक बना लिए जाएं और इसी तरह की दूसरी सतह पर लचीले लूप हों तो इसका लाभ लिया जा सकता है। इस तरह उन्होंने 'वेलक्रो' का आविष्कार कर डाला। आज वेलक्रो का उपयोग जूतों, घड़ी के बेल्ट, अंतरिक्ष में शून्य-ग्रेविटी पर पदार्थों और पैकेट्स को अपनी जगह बनाये रखने आदि में होता है।

- एक बार सी.टी.आर. विल्सन सूर्य की किरणों से चमकने वाली बारीक-बारीक जल की बूंदों को हवा में नृत्य करते हुए देख रहे थे। इस घटना ने उन्हें प्रयोगशाला में 'बादल' बनने की प्रक्रिया का अध्ययन करने को प्रेरित किया। उन्होंने देखा कि धूल के कणों पर जल-वाष्प के संघनित होने से बादल तो बनते ही हैं लेकिन, धूल-रहित कक्ष में भी बादल बन सकते हैं अगर उसमें आवेशित कण उपस्थित हों। इसतरह इस सावधानीपूर्ण किये गए अवलोकन के बाद उन्होंने मेघ-कक्ष (क्लाउड चैम्बर) का आविष्कार कर लिया जिसका आरंभिक उपयोग एक्स-किरणों की आयनित करने की क्षमता के अध्ययन में तथा बाद में कॉस्मिक किरणों के अध्ययन में हुआ। कार्ल एंडरसन ने इस की सहायता से कॉस्मिक किरणों के अध्ययन के दौरान पॉजिट्रॉन के रूप में 'प्रतिपदार्थ' की खोज कर ब्रह्माण्ड की संरचना को समझने की दृष्टि में नये आयाम जोड़े।

- डोनाल्ड ए. ग्लेसर मूल कणों का अध्ययन कर रहे थे। उन्हें इस अध्ययन में प्रचलित क्लाउड चैम्बर के उपयोग से दिक्कतें आ रही थी। क्योंकि इसमें अध्ययन के लिए प्रवेश करने वाले 'आवेशित कण' हवा से गुजर कर आगे चल कर चैम्बर में प्रयुक्त धातु की प्लेट से टकराते थे। इससे पूरी घटना को रिकार्ड करने में समस्या आती थी। दूसरी बड़ी समस्या उन्हें इस चैम्बर को हर घटना के बाद प्रयोग के लिए रि-सेट करने के रूप में मिल रही थी। उन्होंने देखा कि चैम्बर में प्रवेश करने वाले कणों के समयांतराल की तुलना में यह रि-सेट करने में लगने वाला समय बहुत अधिक होता है। अतः उन्होंने इसके विकल्प के बारे में सोचा। उन्हें 'बुलबुले' ने प्रेरित किया। इसके बनने की प्रक्रिया को समझ कर उन्होंने मूल कणों के अध्ययन के लिए बेहतर संसूचक 'बबल चैम्बर' का आविष्कार कर डाला।

- अपनी किशोर वय में फिलो फार्नस्वर्थ ने एक दिन अपने खेत पर देखा कि लाइन दर लाइन आगे-पीछे चलते हुए खेत से आलू निकाले जाते हैं। इससे उन्हें प्रेरणा मिली कि इस तरह कैथोड-रे ट्यूब से निकलने वाले एक इलेक्ट्रॉन बीम की सहायता से किसी फोटो को भी लाइन-दर-लाइन स्कैन किया जा सकता है। स्कूल पहुँचने पर उन्होंने अपने शिक्षक से इस पर चर्चा की तथा काम करने की अनुमति चाही। शिक्षक से प्रोत्साहन पा कर उन्होंने काम शुरू किया तथा आधुनिक टेलीविजन की पहली जनरेशन 'कैथोड-रे ट्यूब आधारित टेलीविजन' का आविष्कार हो गया। वैसे आज यह प्रचलन से बाहर होता जा रहा है क्योंकि इसके स्थान पर नये एल.सी.डी. तथा प्लाज्मा पर्दी वाले टेलीविजन आ गये हैं।

- फ्रेडरिक विलियम हर्षेल यह जानना चाहते थे कि सूर्य के प्रकाश में सबसे अधिक गर्मी देने वाला प्रकाश किस रंग का हो सकता है? इस प्रश्न का उत्तर पाने के लिए हर्षेल ने सर्वप्रथम न्यूटन द्वारा अपनाई गई तकनीक का उपयोग कर सूर्य के प्रकाश का स्पेक्ट्रम प्राप्त किया तथा फिर विभिन्न रंगों के प्रकाश के ऊष्मीय-प्रभावों को मापा। इस अध्ययन से उन्हें पता चला कि बैंगनी-प्रकाश की तुलना में लाल-प्रकाश अधिक गर्म होता है। अब यँ ही कौतुहलवश उन्होंने स्पेक्ट्रम के लाल सिरे के पास अदृश्य क्षेत्र में ऊष्मीय प्रभाव को मापना

चाहा। वे आश्चर्यचकित रह गये यह देख कर कि लाल प्रकाश की तुलना में यहाँ बहुत अधिक ताप मिल रहा है। हर्षेल के लिए यह प्रेक्षण अचंभित कर देने वाला था क्योंकि वहाँ कोई प्रकाश उपस्थित ही नहीं था। इस तरह हर्षेल को स्पेक्ट्रम के इस भाग में अधिक ऊष्मा देने वाले विकिरण मिले और 'अवरक्त' या 'इन्फ्रारेड' विकिरणों की खोज हुई।

असावधानी, गलती या दुर्घटना के दौरान हुई खोजें

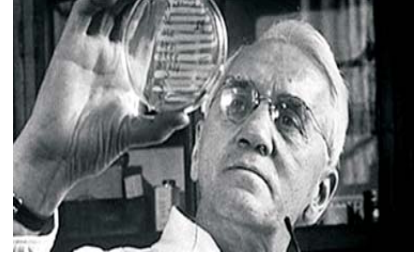
- फ्रांस के रसायनज्ञ बेनेडिक्टस को अपने एक प्रयोग में सेलूलोस नाइट्रेट की आवश्यकता थी। उनकी प्रयोगशाला में करीब 15 वर्षों से इस रसायन से भरी एक बॉटल थी। वे बॉटल को उठा रहे थे कि असावधानीवश वह हाथ से छूट कर फर्श पर गिर गई। लेकिन, आश्चर्य वह चटक तो गई लेकिन उसके सभी टुकड़े आपस में चिपके रहे। वे सोचने लगे कि हो सकता है इस रसायन की वाष्प ने बॉटल की भीतरी दीवार पर सेल्युलाइड की एक परत बना दी हो। अब उनके दिमाग में आइडिया आया कि अगर काँच की दो प्लेटों के बीच सेल्युलाइड की एक पतली परत बना दी जाए तो 'न टूटने वाला ग्लास' बनाया जा सकता है जो सुरक्षा के लिए बहुत उपयोगी सिद्ध होगा। इसतरह अचानक एक असावधानी से न टूटने वाले ग्लास का आविष्कार हो गया।

- एक समय में डामर यानि कोल-टार के रूप में वैज्ञानिकों को बहुत ही कीमती कच्चा माल हाथ लग गया था। उससे और क्या और प्राप्त किया जा सकता है, इस पर 1879 में रूस के रसायनविद कांस्टनटिन फेहलबर्ग डामर और उसके साथ फास्फोरस, अमोनिया आदि के प्रयोग कर रहे थे। एक बार वे प्रयोगशाला से काम निपटा कर भूलवश बिना हाथ धोये ही अपने घर लौट आये। अचानक मुँह में हाथ गया तो बहुत मीठा लगा। वे हतप्रभ रह गये। यानि, आज काम के दौरान उन्होंने जो रसायन के रूप में प्राप्त किया है वह एक कृत्रिम मधुरक है। यह ही सेकरिन है, दुनिया का पहला कृत्रिम मधुरक!

- विल्सन ग्रेटबेच पशुओं के व्यवहार पर कार्य कर रहे थे। इसके लिए वे रक्तचाप, हृदय की पम्प करने की दर तथा मस्तिष्क तरंगों पर अपने वैज्ञानिक प्रयोग करने में जुटे थे। इस बीच वे दो सर्जनों से मिले जिनसे उन्होंने उन मरीजों पर चर्चा की जिनकी हृदय की धड़कन अनियमित रहती है और इसका असर उनके जीवन पर बड़े गंभीर तरीके से पड़ता है। कई बार तो उनकी मौत तक हो जाती है। यह बात उनके दिमाग में बैठी रही। कुछ दिनों बाद वे इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग के प्रोफेसर हो गये। यहाँ वे हृदय की तीव्र चलने वाली धड़कनों को रिकार्ड करने के लिए आवश्यक दोलित्र के लिए एक परिपथ डिजाइन कर रहे थे। इसके लिए जिस प्रतिरोध को प्रयुक्त करना था, भूल से उसके बदले में कोई दूसरे मान का लग गया। परिपथ ने काम करना आरंभ तो किया लेकिन उन्होंने देखा कि वह परिपथ 1.8 मिलीसेकंड की पल्सेस दे रहा है। फिर एक-एक सेकंड रुकते हुए उसी पैटर्न का दोहराने लगा। ग्रेटबेच ने पैटर्न को पहचान लिया। यह वही जो उन्होंने अपने सर्जन मित्रों के साथ चर्चा के दौरान देखा था। इसके बाद उन्होंने छोटा तथा आसानी से प्रयोग में लाये जा सकने वाले 'पेसमेकर' का निर्माण किया।

- 1928 में बैक्टीरियोलॉजिस्ट अलेक्जेंडर फ्लेमिंग इंप्लुअंजा के वायरस पर कार्य कर रहे थे। इस दौरान एक बार वे अपनी गंदी प्लेट वगैरह को बिना साफ किये ही छुट्टी पर चले गये। लौटे तो देखा कि पेप्टी-डिसेस पर फफूंद आ गई है जिसने उनके स्टेफिलोकोक्कस कल्चर को संदूषित कर दिया है। पर, उन्होंने देखा कि फफूंद के पास बैक्टीरिया पैदा ही नहीं हो रहा था। फफूंद ने उन्हें मार दिया था। वे चकित रह गये इसे देख कर। फफूंद में पेनीसिलिन था। इस तरह फ्लेमिंग की लापरवाही से पेनीसिलिन की खोज हो गई।

- 1839 में चार्ल्स गुडइयर रबर पर प्रयोग कर रहे थे। आज उन्हें हम 'रबर मेन' के नाम से जानते हैं। उस समय सारा रबर उद्योग खतरों में और बंद होने के कगार पर था



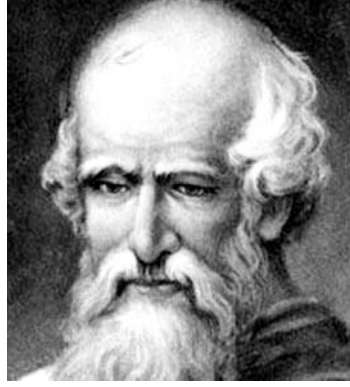
अलेक्जेंडर फ्लेमिंग

1928 में बैक्टीरियोलॉजिस्ट अलेक्जेंडर फ्लेमिंग इंप्लुअंजा के वायरस पर कार्य कर रहे थे। इस दौरान एक बार वे अपनी गंदी प्लेट वगैरह को बिना साफ किये ही छुट्टी पर चले गये। लौटे तो देखा कि पेप्टी-डिसेस पर फफूंद आ गई है जिसने उनके स्टेफिलोकोक्कस कल्चर को संदूषित कर दिया है। पर, उन्होंने देखा कि फफूंद के पास बैक्टीरिया पैदा ही नहीं हो रहा था। फफूंद ने उन्हें मार दिया था। वे चकित रह गये इसे देख कर। फफूंद में पेनीसिलिन था। इस तरह फ्लेमिंग की लापरवाही से पेनीसिलिन की खोज हो गई।



चार्ल्स गुडइयर

क्योंकि रबर गरमी में पिघल कर एक बहुत ही अरुचिकर गंध उत्पन्न करता है। गुडईयर ऐसा रबर बनाना चाहते थे जो ताप की मार से बचने वाला हो। अब उन्होंने रबर के गुणों के बारे में जानकारीयाँ एकत्रित करना शुरू की। इसी खोजबीन के दौरान उन्हें पता चला कि रबर में विभिन्न रसायनों को मिला कर नए प्रकार के रबर का निर्माण किया जाता है। गुडईयर को रोशनी की किरण दिखाई देने लगी। भोजन बनने के बाद वे किचन को रोज प्रयोगशाला में बदल देते थे और अपनी खोज में जुट जाते। एक बार अपने रबर के पर्दे को पेंट करते समय एक गलती की जिससे उस पर



आर्किमिडिज

अलग रंग उभर आया। इसे मिटाने के लिए उन्होंने सल्फ्यूरिक अम्ल का इस्तेमाल किया। अम्ल ने न सिर्फ उस रंग को ही मिटाया वरन् रबर के रंग को भी बदल दिया। पर्दा भद्दा दिखने लगा। गुस्से में उन्होंने पर्दे को ही नीचे फैंक दिया। अगले दिन उन्हें कुछ सूझा। उस पर्दे को पुनः ध्यान से देखा तो पाया कि पर्दे की वह जगह कठोर हो गई है। वे सोच में डूब गए कि क्या यह अम्ल ही वह है जिसकी तलाश में वे इतने समय से थे? अब उन्होंने अपने प्रयोगों की एक शृंखला आरंभ की। प्रयोगों के दौरान उन्होंने देखा कि अम्ल ने रबर को कठोर ही नहीं बना दिया बल्कि उसने उसे ऊष्मारोधी भी बना दिया। एक दिन उन्होंने टर्पेटाइन में बने रबर के घोल को सल्फर मिला कर उबाला। फिर, प्राप्त रबर के एक टुकड़े को प्लेट में रखते समय गलती से वह छूट कर चूल्हे की आग में गिर गया। जब उन्होंने इसे बाहर निकाला तो देखा कि वह रबर की तरह पिघला नहीं बल्कि चमड़े की तरह जल गया। लेकिन ध्यान से देखने पर उन्हें इसी टुकड़े में रबर की एक लाईन दिखाई दी जो मनमाफिक अपेक्षित गुणों को धारण किए हुए थी। रबर की यह लाईन लचीली भी थी और कठोर होने के साथ ही ऊष्मारोधी भी। इस तरह अचानक उन्हें वह रबर मिल गया जो उन्हें सिलसिलेवार प्रयोगों के दौरान भी नहीं मिल सका था।

- सेन-डिआगो स्थित कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय के रसायन के स्नातक छात्र जेमी लिंक सिलिकॉन चिप पर कार्य कर रहे थे। एक प्रयोग के दौरान दुर्घटनावश उनकी सिलिकॉन चिप गिर कर चकनाचूर हो गई। यह प्रयोग की दृष्टि से बहुत बुरी स्थिति थी। लेकिन उन्होंने देखा कि उस चिप के यहाँ-वहाँ बिखरे अत्यंत सूक्ष्म धूल जैसे कण भी सिग्नल को संप्रेषित कर रहे हैं। उन्हें लगा जैसे ये सूक्ष्म सेंसर का कार्य कर रहे हैं। इस तरह दुर्घटना के बाद उन्हें जो अचानक अनजाने में मिला इससे उन्हें दुनिया को बदलने का रास्ता दिखाई दिया। इन धूल जैसे कणों में उन्हें अनुप्रयोगों हेतु एक जबर्दस्त क्षमता नज़र आई। इससे अत्यंत सूक्ष्म आकार के सेंसर, रोबोट तथा अन्य उपकरणों को बनाने का रास्ता खुलता

नज़र आया। इस तरह से तैयार यह धूल सामान्य धूल नहीं बल्कि स्मार्ट धूल है। इसे सूक्ष्म सेंसर और रोबोट के रूप में प्राप्त किया जा सकता है। इस तरह वास्तव में यह 'मेम' (माइक्रो-इलेक्ट्रोमेकेनिकल सिस्टम) है जो प्रकाश, ताप, नमी, कम्पन, दाब, त्वरण, चुम्बकीय क्षेत्र, रसायन वाष्प आदि को पहचान सकता है। इस क्षमता से परिचित होने के बाद अतिशीघ्र ही इसके कई अनुप्रयोग सामने आने लगे। इसमें मेमोरी, माइक्रोप्रोसेसर, रेडियो रिसिवर व ट्रांसमीटर होते हैं। ये एक वायरलेस कम्प्यूटर नेटवर्क से जुड़े रहते हैं। एक अनुप्रयोग में यह स्मार्ट धूल ट्यूमर

कोशिकाओं पर आक्रमण करने और उन्हें नष्ट करने में प्रभावी भूमिका निभाती है।

अचानक मिली रोशनी और हो गई खोजें

- आर्किमिडिज अपने देश के राजा के मुकुट में प्रयुक्त सोने की शुद्धता को जाँचने की चुनौती से जूझ रहे थे। कोई रास्ता सुझायी नहीं दे रहा था। एक बार वे कुण्ड पर नहाने को पहुँचे। उन्होंने देखा कि जैसे ही वे कुण्ड में उतरे, पानी का तल उठने लगा। अचानक उनके दिमाग में बिजली कौंधी। उन्हें सोने की शुद्धता को जाँचने का आइडिया मिल गया। वे यूरेका, यूरेका चिल्लाते हुए शहर की ओर दौड़ने लगे। इस समय वे यह भी भूल गये कि वे निर्वस्त्र हैं। इस तरह उन्होंने न सिर्फ पदार्थों की शुद्धता को जानने का तरीका खोज लिया वरन् 'उत्प्लावन के नियमों' को खोज कर प्रकृति के एक रहस्य को भी उजागर कर दिया।

- अलफ्रेड नोबेल को अचानक हुए एक धमाके से प्रेरणा मिली। एक बार वे नाइट्रोग्लिसरीन का ट्रांसपोर्ट कर रहे थे। इस दौरान एक केन टूटी और इसमें से यह रसायन लीक होने लगा जिसे वहाँ रखे 'रॉक मिक्सर' द्वारा सोख लिया गया। इस मिक्सर में अचानक धमाका हुआ। इसी से नोबेल को विस्फोटक बनाने का आयडिया मिल गया।

इस तरह 'तर्कजन्य खोजों', 'अवलोकनों पर आधारित उद्गम से निकले तर्कों से हुई खोजों', 'असावधानी, गलती या दुर्घटना से हुई खोजों से बनने वाले इस आनन्द देने वाले स्पेक्ट्रम की एक झलक हमने देखी। इतिहास में गोता लगाने पर ऐसी कई और खोजें मिलती हैं। इस स्पेक्ट्रम के कई और क्षेत्र हैं जिनमें 'अंतर्मन के अचानक प्रकाशित होने से मिलने वाली खोजें', 'स्वप्न से मार्गदर्शित खोजें' और 'सोच से परे मिलने वाली अनअपेक्षित खोजें' शामिल हैं।



जी सैट-9

उपग्रह का सफल प्रमोचन

कालीशंकर

भारत ने अपने अन्तरिक्ष अभियान में एक और शानदार अध्याय जोड़ दिया है। 5 मई 2017 शुक्रवार को बेहद महत्वाकांक्षी दक्षिण एशियाई उपग्रह को सफलतापूर्वक अन्तरिक्ष में भेज दिया है। यह उपग्रह भारत के अलावा दक्षिण एशिया के 6 और पड़ोसी देशों के लिए भी बेहद उपयोगी साबित होगा। टेलीविजन प्रसारण से लेकर टेलीमेडिसिन और बैंकिंग आदि कई क्षेत्रों में यह काफी मददगार साबित होगा। 235 करोड़ रुपये वाली इस परियोजना का पूरा खर्च भारत ने उठाया है। इस उपग्रह का नाम है जी सैट-9 जिसे शाम 4 बजकर 57 मिनट पर आंध्रप्रदेश के श्री हरिकोटा के सतीश धवन अन्तरिक्ष केन्द्र से प्रक्षेपित किया गया। 2230 कि.ग्रा. का भार लेकर गया यह उपग्रह पूरे दक्षिण एशिया की संचार आवश्यकताओं का ध्यान रखेगा। इससे भारत के अलावा दक्षिण एशिया के 6 और देश-अफगानिस्तान, नेपाल, बांग्ला देश, भूटान, श्रीलंका और मालदीव भी लाभान्वित होंगे। सार्क देशों में अकेला पाकिस्तान है जिसने इस परियोजना से खुद को अलग कर लिया था।

प्रधानमंत्री नरेन्द्र मोदी ने इस सफलता के लिए इसरो के वैज्ञानिकों को बधाई दी। उन्होंने कहा कि अन्तरिक्ष तकनीक की मदद से क्षेत्रीय सहयोग का यह अनोखा उदाहरण है। इसकी मदद से दक्षिण एशिया के देशों में टी.वी. प्रसारण, टेलीमेडिसिन, टेली-शिक्षा, ई-शासन, बैंकिंग ए.टी.एम. सेवा, मौसम विज्ञान सम्बन्धी आंकड़े जुटाने के अलावा आपदा के दौरान आपसी तालमेल कायम रखने में भी मदद मिलेगी। इस उपग्रह के द्वारा विभिन्न देशों के शोध संस्थान और अकादमिक जगत के बीच नियमित संवाद भी बनाया जा सकेगा। वर्ष 2014 में सार्क के काठमान्डू शिखर सम्मेलन में प्रधानमंत्री नरेन्द्र मोदी ने सार्क उपग्रह का प्रस्ताव रखा था। मोदी सरकार ने दक्षिण एशिया के तमाम देशों में जन जीवन में सकारात्मक बदलाव लाने की यह पहल ऐसे समय में की है, जब चीन अपनी मजबूत स्थिति दर्शाने के लिए किसी भी हद तक जाने को तैयार हैं। दक्षिणी और पूर्वी चीन सागर में बढ़ते तनाव के बीच भारत की यह पहल विश्व शान्ति और सहयोग का एक सन्देश देती है।

इस महान ऐतिहासिक प्रमोचन पर भारत के महामहिम राष्ट्रपति प्रणव मुखर्जी ने भी इसरो को बधाई दी। अंतरिक्ष विभाग के सचिव और इसरो के चेयरमैन ए.एस.किरणकुमार को राष्ट्रपति ने कहा, “दक्षिण एशिया उपग्रह जी सैट-9 के सफल प्रमोचन पर आपको तथा आपकी पूरी टीम को मेरी हार्दिक शुभकामनाएँ। कृपया मेरी शुभकामनाएँ अपनी टीम के सदस्यों, वैज्ञानिकों, इंजीनियरों, तकनीक-विदों तथा मिशन से सम्बन्धित सभी लोगों को दें। मेरी इच्छा है कि आने वाले वर्षों में इसरो इस प्रकार की सफलताएँ प्राप्त करता रहे।”

भारत के उपराष्ट्रपति हामिद अन्सारी ने भी जी एस.एल.वी.-एफ 09 प्रमोचन राकेट के द्वारा दक्षिण एशिया भू स्थिर संचार उपग्रह (जी सैट-9) के प्रमोचन पर इसरो को बधाई दी। अपने सन्देश में उन्होंने कहा कि यह उपग्रह सभी सार्क देशों के बीच कनेक्टिविटी और सहयोग स्थापित करेगा। उन्होंने इसरो के एक अच्छे भविष्य की कामना की।



प्रधानमंत्री नरेन्द्र मोदी इस सफलता के लिए इसरो के वैज्ञानिकों को बधाई देते हुए

प्रधानमंत्री नरेन्द्र मोदी ने इस सफलता के लिए इसरो के वैज्ञानिकों को बधाई दी। उन्होंने कहा कि अन्तरिक्ष तकनीक की मदद से क्षेत्रीय सहयोग का यह अनोखा उदाहरण है। इसकी मदद से दक्षिण एशिया के देशों में टी वी प्रसारण, टेलीमेडिसिन, टेली-शिक्षा, ई-शासन, बैंकिंग ए. टी.एम. सेवा, मौसम विज्ञान सम्बन्धी आंकड़े जुटाने के अलावा आपदा के दौरान आपसी तालमेल कायम रखने में भी मदद मिलेगी। इस उपग्रह के द्वारा विभिन्न देशों के शोध संस्थान और अकादमिक जगत के बीच नियमित संवाद भी बनाया जा सकेगा।



भारत के महामहिम राष्ट्रपति प्रणव मुखर्जी ने भी जी सैट-9 के सफल प्रमोचन पर बधाई दी

जी सैट-9 उपग्रह

जी सैट-9 एक बहु बैंड संचार और प्रेक्षण उपग्रह है जिसका प्रमोचन 5 मई 2017 को जी.एस.एल.वी. प्रमोचन राकेट की जी.एस.एल.वी.-एफ 09 उड़ान के द्वारा किया गया। इस उपग्रह में एक गगन नीतभार लगा हुआ है जो सुरक्षा बलों तथा हवाई यातायात नियंत्रण संस्थाओं को जी.पी.एस. सेवाएँ प्रदान करेगा। इस उपग्रह का कुल जीवन काल 12 वर्ष का होगा। इसमें गगन नीतभार के अलावा 12 क्यू-बैंड ट्रान्सपान्डर लगे हुए हैं। यह उपग्रह दक्षिण एशिया देशों को अत्यधिक विकसित संचार सेवाएँ प्रदान करेगा। इस उपग्रह का प्रयोग बांग्ला देश, भूटान, नेपाल, मालदीव, अफगानिस्तान और श्री लंका करेंगे लेकिन पाकिस्तान इस मिशन का हिस्सा नहीं है। पाकिस्तान ने इस मिशन के लिए आर्थिक और तकनीकी समावेश की पहल की जिसे भारत ने मना कर दिया था। इसमें लगे नीतभार सम्पूर्ण देश (अन्डमान और निकोबार को मिलाकर) को कवर करेंगे। जी सैट-9 उपग्रह के विभिन्न तकनीकी गणक सारणी-1 में दिये गये हैं।

जी सैट-9 उपग्रह के तकनीकी गणक

- मिशन प्रकार - संचार, • प्रचालक - इसरो, • मिशन अवधि-12 इसरो,
- निर्माता-इसरो उपग्रह केन्द्र वेंगलूर एवं अन्तरिक्ष उपयोग केन्द्र, अहमदाबाद,
- प्रमोचन भार-2230 कि.ग्रा. (शुष्क भार 976 कि०ग्रा), • पावर-3500 वाट,
- प्रमोचन राकेट - जी एस एल वी-एफ 09, • कक्षा-भू स्थिर, नीतभार-गगन एवं 12 क्यू बैंड ट्रान्सपान्डर, • प्रमोचन स्थल-सतीश धवन अन्तरिक्ष केन्द्र, • अन्तरिक्ष में स्थिति-48 डिग्री पूर्व देशान्तर, • उपग्रह की भौतिक परिमाण - 1.53 मी. × 1.65 मी. × 2.40 मीटर

एन्टेना

- 1.4 मी. क्यू-बैंड परावर्तक पश्चिमी किनारे पर (अभिग्रहण के लिए)
- 2 मी. 2.2 मी. क्यू-बैंड परावर्तक पूर्वी किनारे पर (प्रेक्षण के लिए)

नोदन तंत्र

- 440 न्यूटन द्रव अप भूवर्द्धक मोटर
 - आठ 10 न्यूटन एवं आठ 22 न्यूटन वाले रासायनिक प्रणोदक
 - चार स्थिर प्लाज्मा प्रणोदक जिनमें प्रत्येक की क्षमता 18 मिली न्यूटन है।
- उपग्रह नियंत्रण • तीन अक्षीय भार संतुलित
- सूर्य एवं पृथ्वी संवेदकों और जाइरो से दिक्विन्यास सन्दर्भ
 - आवेग चक्रों, चुम्बकीय टार्करों तथा साथ ही रासायनिक एवं आयन प्रणोदकों द्वारा कक्षीय और दिक्विन्यास नियंत्रण • उपग्रह कवरेज क्षेत्र - दक्षिण एशिया देश

जी सैट-9 का संरूपण आई-2 के इर्द गिर्द किया गया है। उपग्रह का प्रमुख ढाँचा घनाकार है तथा इसका निर्माण केन्द्रीय सिलेन्डर के इर्द गिर्द किया गया है। इसके दो सौर एरे 3500 वाट की विद्युत ऊर्जा का जनन करते हैं जिनमें अल्ट्रा ट्रिपल जंक्शन सौर सेल लगे हुए हैं। तकनीक में बेजोड़ इसरो ने सार्क उपग्रह मात्र 235 करोड़ रुपये में तैयार किया है। लेकिन इससे 6 पड़ोसी देशों को लगभग 10 हजार करोड़ रुपये का लाभ होगा। विश्लेषकों के अनुसार अफगानिस्तान, बांग्लादेश, मालदीव, नेपाल, श्रीलंका और भूटान को सार्क उपग्रह के 12 क्यू-बैंड ट्रान्सपान्डरों में कम से कम एक उपलब्ध होगा। जी सैट-9 के साथ भेजा गया गगन (जियो आगूमेन्टेड नेविगेशन) नेविगेशन की क्षमता को बढ़ायेगा। इसके द्वारा 30 मीटर की जगह तीन मीटर तक स्पष्ट देखा जा सकेगा।

सार्क उपग्रह की आवश्यकता भी एक बड़ा मुद्दा था। दक्षिण एशियाई क्षेत्र प्राकृतिक आपदाओं की दृष्टि से बेहद संवेदनशील क्षेत्र माना जाता है। वर्ष 2004 में इसका जीता जागता उदाहरण देखा गया है। ऐसे में यह उपग्रह आपदा से निपटने के पूर्व उपाय करने में सक्षम होगा।

जी सैट-9 उपग्रह का प्रक्षेपण राकेट जीएसएलवी-एफ 09

जीएसएलवी-एफ 09 राकेट भू समकालिक उपग्रह प्रमोचन वेहिकल की 11वीं उड़ान है तथा जीएसएलवी की चौथी लगातार उड़ान है जिसमें स्वदेशी क्रायोजेनिक उपरि स्टेज (सीयूएस) का प्रयोग किया गया है। इस वेहिकल का डिजाइन 2-2.5 टन वर्ग के उपग्रहों को भू ट्रान्सफर कक्षा में स्थापित करने के लिए किया गया है। जीएसएलवी-एफ 09 राकेट की कुल लम्बाई 49.1 मीटर थी। इसका प्रमोचन सतीश धवन अंतरिक्ष केन्द्र (एसडीएससी, भार), श्रीहरिकोट के द्वितीय प्रमोचन पैड से किया गया जो भारत का अन्तरिक्ष पोर्ट कहलाता है।

जीएसएलवी-एफ 09 वेहिकल का संरूपण (क्रायोजेनिक उपरि स्टेज को मिलाकर) पिछले तीन अन्तरिक्ष अभियानों जीएसएलवी-डी 5, डी 6 और एफ 05 से मिलता जुलता है जो जनवरी 2014, अगस्त 2015 तथा सितम्बर 2016 में क्रमशः प्रमोचित किये गये थे तथा जिनके द्वारा क्रमशः 3 उपग्रह जी सैट-14, जी सैट-6 और इन्सैट-3 डी आर उपग्रहों को अन्तरिक्ष में स्थापित किया गया।

एस-बैन्ड दूरभिति और सी-बैन्ड ट्रान्सपान्डरों के द्वारा जीएसएलवी-एफ 09 प्रमोचन राकेट के निष्पादन का मॉनीटरन, अनुवर्तन, रेंज सुरक्षा/उड़ान सुरक्षा और प्रारंभिक कक्षा का पता लगाया गया। इस राकेट में 4 द्रव ईंधन स्ट्रेप-आन मोटरों (एल 40 एचएस) एवं ठोस नोदक कोर स्टेज (एस 139) का प्रयोग किया गया जिसने प्रथम स्टेज (जीएस 1) का सृजन किया। द्वितीय स्टेज (जीएस 2) में द्रव नोदक वाली तथा तृतीय स्टेज (जीएस 3) क्रायोजेनिक स्टेज थी। सबसे ऊपर धात्विक नीतभार फेयरिंग थी तथा इसके अन्दर जी सैट-9 उपग्रह रखा गया था। इस फेयरिंग का व्यास 3.4 मीटर था। इस प्रमोचन राकेट ने 2230 कि.ग्रा. के नीतभार को 170±5 कि.मी. पेरिजी (पृथ्वी से निम्नतम दूरी), 35975±675 कि.मी. अपोजी तथा पृथ्वी भूमध्य रेखा पर 20.61±0.1 डिग्री झुकावदार भू ट्रान्सफर कक्षा में पहुँचाया।

जी सैट-9 उपग्रह में अपार क्षमता है जिसके अन्तर्गत यह विभिन्न प्रसारण और अन्योन्यक्रियामय (इन्टरएक्टिव) दूरसंचार प्रक्रियाओं के लिए प्रयोग में लाया जा सकता है। इन उपयोगों के द्वारा सार्क सदस्य देश अपनी विभिन्न आवश्यकताओं को पूरा कर सकेंगे। इसके अतिरिक्त इस उपग्रह का उपयोग अन्य कार्यों को भी सपोर्ट प्रदान करेगा जैसे आपदा प्रबन्धन सपोर्ट, मौसम विज्ञानी आंकड़ों का प्रेषण, वैज्ञानिक, अकेडेमिक एवं अनुसंधान संस्थानों को जोड़ने की नेटवर्किंग इत्यादि। जी सैट-9 के निर्धारित उपयोग सदस्य सार्क देशों के बीच क्षेत्रीय सहयोग के मजबूत बनायेंगे। जी सैट-के विशिष्ट उपयोग निम्न दिये गये हैं।

जी सैट-9 के विशिष्ट उपयोग

- डीटीएच सेवा, • प्रसारण सेवा, • ई-गवर्नेन्स, • सेल्युलर बैकहॉल, • वी सैट नेटवर्क सेवा, • दूर चिकित्सा (टेलीमैडिसिन), • दूर शिक्षण नेटवर्क (टेली एजुकेशन), • टेलीविजन, • बैंकिंग सेवा, • वैज्ञानिक एवं अनुसंधान संस्थानों को जोड़ने की नेटवर्किंग। भार केन्द्र से प्रमोचन के बाद जी सैट-9 उपग्रह विभिन्न प्रक्रियाओं के दौर से गुजरा तथा इन प्रक्रियाओं का वर्णन निम्न दिया गया है।

जी सैट-9 उपग्रह के ऊपर किये गये विभिन्न मनुवर

- 5 मई, 2017 : सार्क उपग्रह जी सैट-9 का सफल प्रमोचन
- 6 मई, 2017 : द्रव अप भू वर्द्धक मोटर (एल एम) के द्वारा प्रथम कक्षीय उत्थापन कार्य सम्पन्न
- 7 मई, 2017 : दक्षिण एशिया उपग्रह का द्वितीय कक्षीय उत्थापन कार्य सम्पन्न तथा इसके लिए द्रव अप भू वर्द्धक मोटर को 0930 घण्टे (भारतीय समय) से 3529.7 से. के लिए प्रज्वलित किया गया।
- 7 मई, 2017 : अप भू वर्द्धक मोटर के द्वितीय प्रज्वलन से प्राप्त परिणाम इस प्रकार थे:



जी सैट-9 उपग्रह में अपार क्षमता है जिसके अन्तर्गत यह विभिन्न प्रसारण और अन्योन्यक्रियामय (इन्टरएक्टिव) दूरसंचार प्रक्रियाओं के लिए प्रयोग में लाया जा सकता है। इन उपयोगों के द्वारा सार्क सदस्य देश अपनी विभिन्न आवश्यकताओं को पूरा कर सकेंगे। इसके अतिरिक्त इस उपग्रह का उपयोग अन्य कार्यों को भी सपोर्ट प्रदान करेगा जैसे आपदा प्रबन्धन सपोर्ट, मौसम विज्ञानी आंकड़ों का प्रेषण, वैज्ञानिक, अकेडेमिक एवं अनुसंधान संस्थानों को जोड़ने की नेटवर्किंग इत्यादि।





प्रमोचन पैड का विहंगम दृश्य

ऐतिहासिक प्रमोचन के तुरंत बाद प्रधानमंत्री नरेन्द्र मोदी ने दक्षिण एशियाई देशों के प्रमुखों से वीडियो कान्फ्रेंसिंग से बातचीत की। उन्होंने अफगानिस्तान के राष्ट्रपति अशरफ घनी, बांग्लादेश की प्रधानमंत्री शेख हसीना, भूटान के प्रधानमंत्री शेरींग तोबगाय, मालदीव के राष्ट्रपति अब्दुल्ला पामीन, नेपाल के प्रधानमंत्री पुशप दहल प्रचंड और श्री लंका के राष्ट्रपति मैत्रीपाल श्री सेना से बातचीत की। मोदी ने कहा कि यह उपग्रह साबित करता है कि हम संघर्ष नहीं सहयोग के लिए, विध्वंस नहीं विकास के लिए और गरीबी नहीं समृद्धि के लिए एकजुट होकर काम करने के लिए प्रतिबद्ध हैं।



जी एस एल वी-एफ 09 राकेट प्रमोचन के लिए तैयार

अपोजी/पेरिजी ऊँचाई बदलकर 35858 कि.मी. 28608 कि.मी. हो गई। कक्षीय झुकाव 0.755 डिग्री तथा कक्षीय काल 20 घंटा 58 मिनट हो गया।

- 8 मई, 2017 : तृतीय कक्षीय उत्थापन द्रव अप भू वर्द्धक मोटर के 445.8 सेकन्ड प्रचलन से किया गया तथा यह 06:51:52 बजे प्रारंभ हुआ।
- 8 मई, 2017 : उपग्रह के पूर्वी और पश्चिमी परावर्तकों का सफलतापूर्वक प्रस्तरण क्रमशः भारतीय समयानुसार क्रमशः 08:15 बजे और 09:30 बजे पूरा किया गया।

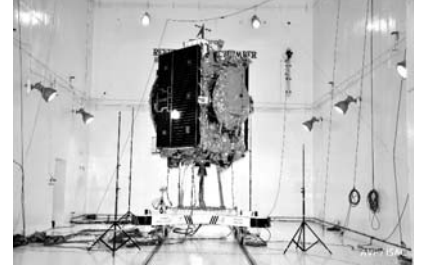
अभूतपूर्व वीडियो कान्फ्रेंसिंग

इसरो के वैज्ञानिकों के इस ऐतिहासिक प्रमोचन के तुरंत बाद प्रधानमंत्री नरेन्द्र मोदी ने दक्षिण एशियाई देशों के प्रमुखों से वीडियो कान्फ्रेंसिंग से बातचीत की। उन्होंने अफगानिस्तान के राष्ट्रपति अशरफ घनी, बांग्लादेश की प्रधानमंत्री शेख हसीना, भूटान के प्रधानमंत्री शेरींग तोबगाय, मालदीव के राष्ट्रपति अब्दुल्ला पामीन, नेपाल के प्रधानमंत्री पुशप दहल प्रचंड और श्री लंका के राष्ट्रपति मैत्रीपाल श्रीसेना से बातचीत की। मोदी ने कहा कि यह उपग्रह साबित करता है कि हम संघर्ष नहीं सहयोग के लिए, विध्वंस नहीं विकास के लिए और गरीबी नहीं समृद्धि के लिए एकजुट होकर काम करने के लिए प्रतिबद्ध हैं। मोदी ने अपने मासिक रेडियो कार्यक्रम 'मन की बात' में भी इस उपग्रह का हवाला देते हुए कहा था कि यह 'सबका साथ सबका विकास' की उनकी सरकार की नीति का एक और उदाहरण है। इस वीडियो कान्फ्रेंसिंग के लाइव अपडेट निम्न हैं (5 मई 2017 को)

- 4:57 बजे शाम : जीएसएलवी-एफ 09 राकेट के द्वारा जी सैट-9 उपग्रह का प्रमोचन (28 घण्टे के काउन्ट डाउन के बाद)
- 5:15 बजे शाम : प्रधानमंत्री नरेन्द्र मोदी ने दक्षिण एशिया उपग्रह के प्रमोचन के लिए इसरो को शुभकामनाएँ एवं बधाई दी। उन्होने ट्वीट करके कहा, "ऐतिहासिक क्षण में एक महान आश्चर्य का प्रवेश हुआ है तथा इस ऐतिहासिक क्षण को मनाने के लिए दक्षिण एशिया देशों के नेता हमसे वीडियो कान्फ्रेंसिंग के माध्यम से बात करेंगे।"
- 5:20 बजे शाम : प्रधानमंत्री मोदी ने कहा कि सार्क देशों के नेता इसमें भाग लेंगे तथा 5:30 बजे शाम को वीडियो कान्फ्रेंसिंग के द्वारा सम्बोधित करेंगे।
- 5:32 बजे शाम : प्रधानमंत्री मोदी ने कहा कि दक्षिण एशिया के लिए यह एक ऐतिहासिक दिवस है। उन्होने कहा, "दो वर्ष पहले भारत ने एक वादा किया था। एक ऐसा वादा जिसके अन्तर्गत दक्षिण एशिया के भाईयों और बहनों को उच्च कोटिक अंतरिक्ष तकनीकी के प्रयोग से उनके जीवन को खुशहाल और समृद्धमय बनाना था।"
- 5:30 बजे शाम : प्रधानमंत्री मोदी ने कहा कि दक्षिण एशिया में यह अपने ढंग का अनोखा प्रोजेक्ट है।
- 5:40 बजे शाम : प्रधानमंत्री मोदी ने कहा कि इसरो टीम ने दक्षिण एशिया उपग्रह के विकास से लेकर इसके प्रमोचन का काम किया है।
- 5:45 बजे शाम : अफगानिस्तान के राष्ट्रपति मोहम्मद असरफ घानी ने कहा कि वार्ता और कार्य में बीच के रिक्त स्थान को भर दिया गया है तथा क्षेत्रीय सहयोग वास्तविकता बन गया है।
- 5:46 बजे शाम : बांग्लादेश की प्रधानमंत्री शेख हसीना ने कहा, "मैं भारत सरकार को बधाई देती हूँ। आशा है कि इस क्षेत्र में सहयोग का एक क्षितिज उदय होगा।"
- 5:52 बजे शाम : भूटान के प्रधानमंत्री शेरींग तोबगाय ने कहा, "इस उपग्रह के प्रमोचन से क्षेत्रीय सहयोग को बढ़ावा मिलेगा तथा हमारे क्षेत्र की सामान्य प्रगति

होगी।”

- 5:56 बजे शाम : अफगानिस्तान के राष्ट्रपति घानी ने कहा, “विकास नागरिक केन्द्रित हो। आज की पहल शिशु केन्द्रित और नारी केन्द्रित है तथा इससे सरकार तक पहुँच आसान हो जाती है।”
- 5:57 बजे शाम : मालदीव के राष्ट्रपति अब्दुल्ला यामीन ने कहा, “दक्षिण एशिया उपग्रह का प्रमोचन भारत की पड़ोसी प्राथमिकता को दर्शाता है। मुझे पूरा विश्वास है कि हम अपने मतभेद भुलाकर एक जुट होकर काम करेंगे तथा ‘सबका साथ और सबका विकास’ आशा को पूरा करेंगे।”
- 6:00 बजे शाम : प्रधानमंत्री मोदी ने कहा कि दक्षिण एशिया उपग्रह हमें बताता है कि जब क्षेत्रीय सहयोग का प्रश्न आता है तो आकाश भी सीमारहित हो जाता है। इस क्षेत्र में सबका साथ और सबका विकास कर्म और सहयोग के लिए मार्ग दर्शक प्रकाश बन सकता है।
- 6:05 बजे शाम: श्रीलंका के राष्ट्रपति मैत्रीपाल श्री सेना ने कहा, “प्रमोचन के लिए बधाई। यह सार्क देशों के साथ मधुर सम्बन्ध बनाने की इच्छा को दर्शाता है।”
- 6:10 बजे शाम: नेपाल के प्रधान मंत्री पुष्प कमल दहल ने कहा कि यह उपग्रह नेपाल के पर्वतीय और पहाड़ी क्षेत्रों में संचार व्यवस्था स्थापित करने में मदद करेगा।



“बिना मिसाल वाला दिन” बताते हुए प्रधानमंत्री नरेन्द्र मोदी ने इस सफल प्रमोचन के लिए पड़ोसी देशों को बधाई देते हुए कहा, “हमारा एक साथ आना हमारे दृढ़ विश्वास का प्रतीक है जो हमें अपने लोगों की समस्याओं को आगे करके सुलझाने की प्रेरणा देता है।”

सार्क उपग्रह मिशन की कुछ खास बातें

- 2230 कि.ग्रा. के दक्षिण एशिया उपग्रह का भार लगभग चार हाथियों के भार के बराबर है जो भारत, नेपाल, भूटान, बांग्लादेश, मालदीव, श्रीलंका और अफगानिस्तान में संचार सेवाएँ प्रदान करेगा। पाकिस्तान ने इसमें से अपने को अलग कर लिया है।
- इसे “बिना मिसाल वाला दिन” बताते हुए प्रधानमंत्री नरेन्द्र मोदी ने इस सफल प्रमोचन के लिए पड़ोसी देशों को बधाई देते हुए कहा, “हमारा एक साथ आना हमारे दृढ़ विश्वास का प्रतीक है जो हमें अपने लोगों की समस्याओं को आगे करके सुलझाने की प्रेरणा देता है।”
- अपने अनेकों ट्वीट के द्वारा प्रधानमंत्री मोदी ने कहा कि, “यह दक्षिण एशिया देशों का एक संयुक्त परिवार है तथा इन नेताओं की उपस्थिति एवं सहयोग हमारे क्षेत्र के लोगों के मस्तिष्क में अधिक से अधिक खुशी भर देगी।”
- भारत की, “प्रथम पड़ोसी नीति” की प्रशंसा करते हुए पड़ोसी देश के प्रमुख नेताओं ने इस विशिष्ट भेंट के लिए मोदी की प्रशंसा की तथा कहा, “यह प्रमोचन हमारे क्षेत्र में विकास और प्रगति लायेगा।” आज का प्रमोचन इस क्षेत्र में चीन के बढ़ते हुए अन्तरिक्ष नीति को संतुलित करने के रूप में देखा जा रहा है। चीन ने पाकिस्तान और श्रीलंका को उनके संचार उपग्रहों के प्रमोचन में मदद की है। यह उपग्रह इन पड़ोसी देशों को आपदाओं के समय बेहतर संचार सुविधाएँ प्रदान करेगा। यह दूर चिकित्सा और शिक्षा के क्षेत्र में भी मददगार होगा। दक्षिण एशिया उपग्रह, जिसमें एक नये नोदन तंत्र का प्रयोग किया गया है, का निर्माण तीन साल में किया गया। इसका मिशन जीवनकाल 12 वर्ष है।
- जी.एस.एल.वी. राकेट जिसने इस उपग्रह का प्रमोचन किया, उसका भार 414 कि.ग्रा. था तथा इसकी लम्बाई 50 मीटर थी। यह जी एस एल वी की 11 वीं उड़ान थी। इसमें 12 क्यू-बैन्ड ट्रान्सपान्डर हैं। ट्रान्सपान्डर वह उपकरण होता है जो संचार में सहायता करता है। प्रत्येक देश कम से कम एक ट्रान्सपान्डर का उपयोग अवश्य कर सकेगा। भारत ने कहा है कि वह अपने इन पड़ोसी देशों को ग्राउन्ड आधारीक संरचना (इन्फ्रास्ट्रक्चर) से मदद करने को तैयार है।
- मोदी ने वर्ष 2014 में प्रधानमंत्री की शपथ लेने के बाद इसरो के वैज्ञानिकों को अपने पड़ोसी देशों के लिए भेंट के रूप में एक सार्क उपग्रह विकसित करने को कहा था।

सार्क देशों में केवल पाकिस्तान ही ऐसा देश था जिसने अपने को इस परियोजना से यह कहकर अलग कर लिया था कि, “इसका अपना स्वयं का अंतरिक्ष कार्यक्रम है।” पाकिस्तान के अपने 5 उपग्रह हैं लेकिन उसके पास भारी नीतभार प्रमोचन राकेटों तथा उपग्रह निर्माण सुविधाओं का अभाव है।

ksshukla@hotmail.com

□□□

भारत की अंतरिक्ष कूटनीति



शशांक द्विवेदी

एक बड़ी कामयाबी हासिल करते हुए भारत ने दक्षिण एशिया संचार उपग्रह(जीसैट-09) को स्वदेशी क्रायोजेनिक इंजन वाले 50 मीटर लंबे जीएसएलवी रॉकेट से सफलतापूर्वक प्रक्षेपित कर दिया। जीसैट-09 उपग्रह दक्षिण एशिया के पड़ोसी देशों के लिए 'अमूल्य उपहार' की तरह है जो इस क्षेत्र के देशों को संचार और आपदा के समय में सहयोग देगा। इसरो की तरफ से दक्षिण एशिया संचार उपग्रह जीसैट-9 को लांच करने के बाद दक्षिण एशियाई देशों के राष्ट्राध्यक्षों ने भारत को शुक्रगुजार मानते हुए कहा है कि भारत के इस कदम से क्षेत्रीय देशों का आपसी संपर्क बढ़ेगा। प्रधानमंत्री नरेन्द्र मोदी ने कहा कि यह प्रक्षेपण इस बात को प्रमाणित करता है कि जब क्षेत्रीय सहयोग की बात हो तो आसमान में कोई सीमा नहीं होती है। इसके जरिए पाकिस्तान को छोड़कर बाकी साउथ एशियाई देशों को संचार की बेहतर सुविधा मिलेगी। इस मिशन में अफगानिस्तान, भूटान, नेपाल, बांग्लादेश, मालदीव और श्रीलंका शामिल हैं। पाकिस्तान ने इसमें शामिल होने से मना कर दिया था। महत्वपूर्ण बात यह है की जीसैट-09 का पूरा वित्त पोषण भारत कर रहा है। मई 2015 में सत्ता में आने के बाद पीएम मोदी ने इसरो के वैज्ञानिकों से दक्षेस उपग्रह बनाने का आग्रह किया था, जो पड़ोसी देशों को 'भारत की ओर से उपहार' के तौर पर दिया जा सके।

पहले इसे सार्क सैटेलाइट का नाम दिया गया था, लेकिन पाकिस्तान ने भारत के इस तोहफे का हिस्सा बनने से इंकार कर दिया था। भारत के इस कदम को चीन की स्पेस डिप्लोमैसी के जवाब के तौर पर देखा जा रहा है। भारत का ये उपग्रह अंतरिक्ष में जाकर कई काम करेगा। यह एक संचार उपग्रह है, जो नेपाल, भूटान, बांग्लादेश, भारत, मालदीव, श्रीलंका और अफगानिस्तान को दूरसंचार की सुविधाएं मुहैया कराएगा। सार्क देशों में पाकिस्तान को छोड़ बाकी सभी देशों को इस उपग्रह का फायदा मिलेगा। विशेषज्ञों के अनुसार भारत का यह कदम पड़ोसी देशों पर चीन के बढ़ते प्रभाव का मुकाबला करने में काम आएगा।

पड़ोसी देशों के लिए बहुत महत्वपूर्ण है ये उपग्रह

दक्षिण एशिया के देशों के लिए जीसैट-09 की भूमिका बहुत महत्वपूर्ण होगी। इसरो के अनुसार इसके जरिए सभी पड़ोसी सहयोगी देश अपने-अपने टीवी कार्यक्रमों का प्रसारण कर सकेंगे। किसी भी आपदा के दौरान उनकी संचार सुविधाएं बेहतर होंगी। इससे देशों के बीच हॉट लाइन की सुविधा दी जा सकेगी और टेली मेडिसिन सुविधाओं को भी बढ़ावा मिलेगा। साउथ एशिया सैटेलाइट की लागत करीब 235 करोड़ रुपये है जबकि सैटेलाइट के लॉन्च समेत इस पूरे अभियान का खर्च लगभग 450 करोड़ है। दक्षिण एशिया उपग्रह अपने पड़ोसी देशों को भारत की ओर से 'कीमती उपहार' की तरह है।

भारतीय उपमहाद्वीप के देशों के बीच इस तरह के संचार उपग्रह की ज़रूरत काफी समय से महसूस की जा रही थी। वह भी तब जब कुछ देशों के पास पहले से ही अपने उपग्रह हैं। जैसे जंग से तबाह हुए अफगानिस्तान के पास एक संचार उपग्रह अफगानसैट है। यह असल में भारत का ही बना एक पुराना सैटलाइट है, जिसे यूरोप से लीज पर लिया गया है। इसीलिए अफगानिस्तान ने अभी साउथ एशिया सैटलाइट की डील पर दस्तखत नहीं किए हैं, क्योंकि उसका अफगानसैट अभी काम कर रहा है। 2015 में आए भयानक भूकंप के बाद नेपाल भी बड़ी शिद्दत से एक संचार उपग्रह की ज़रूरत महसूस कर रहा है। नेपाल ऐसे दो संचार उपग्रह हासिल करना चाहता है। अंतरिक्ष से जुड़ी तकनीक में भूटान काफी पीछे है इसलिए भूटान को साउथ एशिया सैटलाइट का उसे बड़ा फायदा होने जा रहा है। स्पेस टेक्नॉलॉजी में बांग्लादेश अभी शुरुआती कदम ही उठा रहा है, साल के अंत तक वह अपना खुद का बंगबंधू -1 कम्प्युनिकेशन सैटलाइट छोड़ने की योजना बना रहा है। श्रीलंका 2012 में ही अपना पहला संचार उपग्रह लॉन्च कर चुका है, उसने चीन की मदद से ये सुप्रिम सैट उपग्रह तैयार किया था। लेकिन साउथ एशिया सैटलाइट से उसे अपनी क्षमताओं का इज़ाफ़ा करने में मदद मिलेगी। समुद्र में मोतियों की तरह बिखरे मालदीव के पास स्पेस टेक्नॉलॉजी के नाम पर कुछ भी नहीं है। सो उसके लिए तो ये एक बड़ी सौगात से कम नहीं होगा। अंतरराष्ट्रीय जगत में भारत अपना प्रभाव बढ़ाने के लिए कोई कसर बाकी नहीं छोड़ रहा है। ऐसे में यह कहना ग़लत नहीं होगा कि साउथ एशिया सैटलाइट इस दिशा में एक मील का पत्थर साबित होगा।

सैटलाइट भेजने का एजेंडा

बदलते दौर में अपने पड़ोसियों से संबंधों को मजबूत करने के लिए यह सैटलाइट काफी अहम भूमिका निभाएगा। नेपाल, भूटान, बांग्लादेश, मालदीव, श्रीलंका के लिए भारत का यह उपहार कई मायनों में अहम इसलिए भी है क्योंकि इन देशों का अपना या तो कोई सैटलाइट है ही नहीं या फिर उससे मिलने वाली सेवाएं इतनी खास नहीं हैं।

दक्षिण एशिया सैटलाइट भेजने का एक एजेंडा पड़ोसी देशों पर चीन के बढ़ते असर को कम करना भी था। चीन 2007 से स्पेस डिप्लोमेसी के जरिए पड़ोसी देशों से अपने संबंध मजबूत कर रहा है। उसने वेनेजुएला, नाइजीरिया, पाकिस्तान और श्रीलंका समेत कई देशों के लिए सैटलाइट बनाए और लॉन्च किए हैं। हालांकि, कई देशों के लिए कॉमन सैटलाइट भेजने की कोशिश उसकी तरफ से नहीं की गई। ऐसा करके मोदी ने चीन के असर को कम करने की कोशिश की है। दक्षिण एशिया सैटलाइट के सफल प्रक्षेपण के बाद चीन के सरकारी अखबार ग्लोबल टाइम्स ने मोदी की स्पेस डिप्लोमेसी की तारीफ की है। साथ ही, ये भी कहा कि भारत के पड़ोसी देशों के साथ स्पेस रिलेशन मजबूत करने की योजना में चीन को बाहर नहीं छोड़ा जाना चाहिए था। इस सैटलाइट लॉन्चिंग से जुड़ी एक अहम बात यह भी है कि इस सैटलाइट की सेवाओं के लिए भारत ने किसी भी अन्य देश से कोई राशि नहीं ली है। इसका अर्थ है कि इस क्षेत्र के सभी देश इस सैटलाइट से मिलने वाली जानकारी को अपने हित के लिए इस्तेमाल कर सकेंगे।

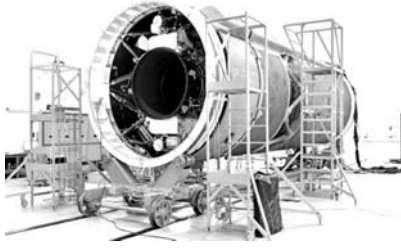
भारत को होगा कूटनीतिक फायदा

प्रधानमंत्री मोदी का नारा है 'सबका साथ-सबका विकास' जिसे वो अंतरिक्ष तक ले जाकर अब पड़ोसी देशों को फायदा पहुँचा रहे हैं। भारत के दो पड़ोसी देशों, पाकिस्तान और श्रीलंका के लिए चीन ने सैटलाइट बनाकर प्रक्षेपित किये हैं। बाकी देशों को भी चीन मदद करने के लिए तैयार है। भारत की कोशिश है कि उसके पड़ोसी देश ऐसी तकनीक के लिए चीन पर निर्भर ना हों जो खुद भारत के पास उपलब्ध है। लेकिन चीन के पास इस क्षेत्र में



दक्षिण एशिया सैटलाइट भेजने का एक एजेंडा पड़ोसी देशों पर चीन के बढ़ते असर को कम करना भी था। चीन 2007 से स्पेस डिप्लोमेसी के जरिए पड़ोसी देशों से अपने संबंध मजबूत कर रहा है। उसने वेनेजुएला, नाइजीरिया, पाकिस्तान और श्रीलंका समेत कई देशों के लिए सैटलाइट बनाए और लॉन्च किए हैं। हालांकि, कई देशों के लिए कॉमन सैटलाइट भेजने की कोशिश उसकी तरफ से नहीं की गई। ऐसा करके मोदी ने चीन के असर को कम करने की कोशिश की है।





साउथ एशिया सैटेलाइट के सफल प्रक्षेपण के बाद निर्माण, संचार, आपदा, सहायता और दक्षिण एशियाई देशों के बीच संपर्क बढ़ाने में सहूलियत होगी। इसके अलावा आपसी तालमेल और जानकारी साझा करना भी आसान हो सकेगा। ये उपग्रह प्रातिक संसाधनों का खाका बनाने, टेलीमेडिसिन, शिक्षा क्षेत्र, आईटी और लोगों से लोगों का संपर्क बढ़ाने के क्षेत्र में पूरे दक्षिण एशिया के लिए एक वरदान साबित होगा। इसके माध्यम से भूकंप, चक्रवात, बाढ़, सुनामी जैसी आपदाओं के समय संवाद कायम करने में मदद मिल सकेगी।



पहले आगे बढ़ने का फायदा है। ऐसे में 'साउथ एशिया सैटेलाइट' से मिलने वाले कूटनीतिक फायदे का अंदाजा कुछ समय बाद ही पता चल पाएगा।

लेकिन इससे भारत को कोई नुकसान नहीं है बल्कि आने वाले समय में इसे भारत की ओर से एक 'कॉन्फिडेंस-बिल्डिंग मेज़र' के तौर पर देखा जाएगा जिसे पाकिस्तान ने ठुकरा दिया। पाकिस्तान का अपना अंतरिक्ष प्रोग्राम अभी ज्यादा विकसित नहीं हुआ है। ना वो सैटेलाइट बनाते हैं, ना उनके पास बड़े रॉकेट हैं। ऐसे में उसे ये उपहार स्वीकार करने की ज़रूरत थी। लेकिन दोनों देशों में जारी तनातनी के मद्देनज़र शायद ऐसा उपहार लेना पाकिस्तान के अहंकार को ठेस पहुँचाता। पाकिस्तान के मन में ये संदेह भी हो सकता है कि सैटेलाइट का इस्तेमाल भारत जासूसी करने में कर सकता है। हालांकि भारत ने ऐसी किसी भी बात से इनकार किया है।

प्रधानमंत्री नरेंद्र मोदी ने साउथ एशिया सैटेलाइट की सफल लांचिंग को एक ऐतिहासिक अवसर बताया है। उन्होंने कहा कि इससे दक्षिण एशिया के विकास में तेजी आएगी और क्षेत्र की प्रगति होगी। सैटेलाइट की लांचिंग के बाद ऐसा पहली बार हुआ कि दक्षिण एशिया के छह देशों के राष्ट्राध्यक्ष एक साथ वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग के जरिए जुड़े और एक दूसरे को बधाई दी। प्रधानमंत्री ने कहा कि दो साल पहले जो वादा किया था वो आज पूरा हो गया। क्षेत्र की लगभग डेढ़ अरब आबादी को इससे सीधा फायदा होगा। उन्होंने कहा कि इस लांचिंग के साथ हम लोगों ने विकास और प्रगति की एक नयी यात्रा शुरू की है। इससे न सिर्फ आपसी सहयोग बढ़ेगा बल्कि इकोनॉमिक ग्रोथ भी बढ़ेगा।

दक्षिण एशिया के लिए वरदान

सच्चाई यह है कि साउथ एशिया सैटेलाइट के सफल प्रक्षेपण के बाद निर्माण, संचार, आपदा, सहायता और दक्षिण एशियाई देशों के बीच संपर्क बढ़ाने में सहूलियत होगी। इसके अलावा आपसी तालमेल और जानकारी साझा करना भी आसान हो सकेगा। ये उपग्रह प्राकृतिक संसाधनों का खाका बनाने, टेलीमेडिसिन, शिक्षा क्षेत्र, आईटी और लोगों से लोगों का संपर्क बढ़ाने के क्षेत्र में पूरे दक्षिण एशिया के लिए एक वरदान साबित होगा। इसके माध्यम से भूकंप, चक्रवात, बाढ़, सुनामी जैसी आपदाओं के समय संवाद कायम करने में मदद मिल सकेगी।

साउथ एशिया सैटेलाइट (जीसैट-09) के प्रमुख तथ्य

- जीसैट-09 एक जियोस्टेशनरी कम्प्यूनिवेशन सैटेलाइट है, जो क्यू-बैंड के तहत सभी जानकारीयां मुहैया करवाएगा। इसका वजन करीब 2230 किग्रा है। यह अंतरिक्ष में करीब 12 वर्षों तक लगातार काम कर सकेगा। इस सैटेलाइट की लागत करीब 235 करोड़ रुपये है जबकि सैटेलाइट के लहन्च समेत इस पूरे अभियान का खर्च लगभग 450 करोड़ है।
- जीसैट-09 को इसरो के बेंगलुरु स्थित सैटेलाइट सेंटर ने तैयार किया है। इसमें 12 क्यू-बैंड के ट्रांसपोंडर लगे हैं।
- जीसैट-09 को 50 मीटर ऊंचे जीएसएलवी रॉकेट से लॉन्च किया गया। इसमें क्रायोजेनिक इंजन के एडवांस्ड वर्जन का इस्तेमाल किया गया। जीएसएलवी की यह 11वीं लॉन्चिंग थी।
- इसरो ने लॉन्चिंग के लिए पहली बार इलेक्ट्रिक प्रोपल्शन सिस्टम का इस्तेमाल किया। इससे 25% तक फ्यूल बचेगा।
- सैटेलाइट महज 80 किलो केमिकल फ्यूल से 12 साल तक पृथ्वी का चक्कर लगाएगा। आमतौर पर 2000-2500 किलो का सैटेलाइट भेजने में 200 से 300 किलो केमिकल फ्यूल लगता है।

● भारत के इस फैसले से पड़ोसी देशों को काफी हद तक आर्थिक मदद मिलेगी और कम्युनिकेशन में भी आसानी होगी। केंद्र में सत्ता में आने के तुरंत बाद प्रधानमंत्री नरेंद्र मोदी ने इसरो से सार्क देशों के लिए सैटेलाइट बनाने के लिए कहा था। जिसे इसरो के वैज्ञानिकों ने कर दिखाया।

● जीएसएलवी या जियोसिंक्रोनस सैटेलाइट लॉन्च व्हीकल के जरिए करीब 5500 किग्रा वजनी सैटेलाइट को लॉन्च किया जा सकता है। भारत का यह सबसे विश्वासनीय लॉन्च व्हीकल है। 2001 के बाद से ही भारत इसके जरिए सफलता की कई सीढ़ियां अब तक चढ़ चुका है।

अमेरिकी प्रतिबंध और रूस की न का जवाब है जीएसएलवी

जीसैट-09 के प्रक्षेपण में जीएसएलवी रॉकेट का इस्तेमाल किया गया है। जीएसएलवी में क्रायोजनिक इंजन का इस्तेमाल किया जाता है। 90 के दशक में अमेरिकी प्रतिबंध के मद्देनजर रूस ने भारत को क्रायोजनिक इंजन देने से इंकार कर दिया था। यह वो वक्त था जब भारत अंतरिक्ष में अपने कदम बढ़ा रहा था। भारत के लिए रूस का इंकार करना बड़ा झटका था। लेकिन इसरो के वैज्ञानिकों ने इसको चुनौती के रूप में लिया और स्वदेशी तकनीक पर आधारित क्रायोजनिक इंजन बनाने में सफलता हासिल की थी। दो दशकों की कड़ी मेहनत के बाद इसका सफल परीक्षण वर्ष 2015 में किया गया। इसका ही इस्तेमाल अब जीएसएलवी में किया जाता है। दरअसल, क्रायोजनिक इंजन में एक लिक्विड फ्यूल के तौर पर कुछ खास गैसों का मिश्रण होता है जो रॉकेट को तेजी से अंतरिक्ष की ओर ले जाने में सहायक होता है। इस दौरान इसके तापमान का खास ध्यान रखा जाता है।

प्रक्षेपण के बाद किसने क्या कहा

प्रधानमंत्री नरेंद्र मोदी ने कहा, 'हमने 2 साल पहले वादा किया था, आज उसे पूरा किया। यह दक्षिण एशिया में आपसी सहयोग की बड़ी शुरुआत है। इससे दक्षिण एशिया की करीब डेढ़ अरब आबादी को कई फायदा होगा।' उन्होंने कहा, 'इस सफल लॉन्चिंग का जश्न मनाने के लिए हम यहां हैं। हमें आगे भी ऐसे ही प्रयास



अफगानिस्तान के राष्ट्रपति अशरफ गनी ने कहा, 'क्षेत्रीय सहयोग के लिए भारत के इस प्रयास की तारीफ होनी चाहिए। गरीबों और वंचितों के लिए काम करना जरूरी है। साथ रहकर हम विकास कर सकते हैं। इस उपग्रह से प्रकृति को बेहतर तरीके से समझा जा सकता है। अब जमीन से ही नहीं बल्कि आसमान से भी ज्यादा सहयोग बढ़ेगा।'

बड़ा कदम है। सैटलाइट बेस्ट संचार अब जरूरी हो गया है। हमारे क्षेत्र के लिए यह बेहतर होगा। यह भूटान जैसे देश के लिए काफी अहम होगा।'

मालदीव के राष्ट्रपति यमीन अब्दुल गयूम ने कहा, 'दक्षिण एशिया में यह 'सबका साथ सबका विकास' है। यह सैटलाइट इस क्षेत्र के लिए काफी अहम होगा। यह पीएम मोदी का शानदार विजन है। इससे क्षेत्र के जनता के बीच सहयोग बढ़ेगा।'

नेपाल के पीएम पुष्प कमल दहल 'प्रचंड' ने इस शानदार लॉन्चिंग के लिए भारत को बधाई दी। उन्होंने कहा, 'यह क्षेत्र के विकास और टेलिमेडिसिन और आपदा प्रबंधन के लिए बेहतर होगा। संचार सेवा के लिए भी यह उपग्रह बेहतरीन होगा।'

श्रीलंका के राष्ट्रपति एम सिरीसेना ने भी कहा, 'यह लॉन्च सभी सार्क देशों के लिए फायदेमंद होगा। शिक्षा, पर्यावरण, मौसम अनुमान के लिए लाभदायक होगा। यह क्षेत्र के लोगों को अच्छा जीवन देगा।'

करने की जरूरत है। एडवांस स्पेस टेक्नोलॉजी से दक्षिण एशिया के लोगों को काफी जानकारी मिलेगी।'

अफगानिस्तान के राष्ट्रपति अशरफ गनी ने कहा, 'क्षेत्रीय सहयोग के लिए भारत के इस प्रयास की तारीफ होनी चाहिए। गरीबों और वंचितों के लिए काम करना जरूरी है। साथ रहकर हम विकास कर सकते हैं। इस उपग्रह से प्रकृति को बेहतर तरीके से समझा जा सकता है। अब जमीन से ही नहीं बल्कि आसमान से भी ज्यादा सहयोग बढ़ेगा।'

बांग्लादेश की पीएम शेख हसीना ने कहा, 'इस लॉन्च से हमारे आपसी रिश्ते मजबूत होंगे। इससे लोगों को आपस में जोड़ा जा सकेगा। लैंड, वॉटर और स्पेस में हमारा आपसी सहयोग बढ़ेगा।'

भूटान के पीएम शेरिंग तोबगे ने कहा, 'दक्षिण एशिया उपग्रह लॉन्च ऐतिहासिक पल है। यह दुनिया के इतिहास में एक बड़ी उपलब्धि है। भारत को इसके लिए बधाई। आपसी सहयोग के लिए यह

दक्षिण देशों के लिए आसमानी उपहार



प्रमोद भार्गव

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) ने शुक्रवार को श्रीहरिकोटा से प्रधानमंत्री के दक्षिण एशिया के 7 पड़ोसी देशों को आसमानी सौगात के रूप में संचार उपग्रह जीएस-9 का सफलतापूर्वक प्रक्षेपण किया। मई 2014 में सत्ता में आने के बाद प्रधानमंत्री ने इसरो के वैज्ञानिकों से दक्षिण उपग्रह बनाने का आग्रह किया था, जो पड़ोसी देशों को 'भारत की ओर से उपहार' के तौर पर दिया जा सके। उन्होंने सफल प्रक्षेपण के लिए वैज्ञानिकों को बधाई दी है। इस उपग्रह से भारत के सात पड़ोसी देशों नेपाल, भूटान, अफगानिस्तान, बांग्लादेश, मालदीव, श्रीलंका को संचार और आपदा प्रबंधन में बड़ी मदद मिलेगी। यह उपग्रह साउथ एशिया में अपना प्रभुत्व स्थापित करने की भारत की कूटनीति के तौर पर भी देखा जा रहा है। पाकिस्तान दक्षिण देशों का सदस्य होने के बावजूद इस तोहफे से इसलिए बाहर रहा, क्योंकि वह अपने अंतरिक्ष कार्यक्रम के मार्फत अंतरिक्ष में उपग्रह स्थापित करना चाहता है।

ऐसा पहली बार है, जब भारत दक्षिण एशियाई देशों के लिए 450 करोड़ रुपए की एक खास योजना से समतापमंडलीय कूटनीति अपना रहा है। अंतरिक्ष में अपने लिए एक अलग स्थान बना रहा भारत ने दक्षिण एशिया उपग्रह के माध्यम से अपने पड़ोसियों को एक उपग्रह, उपहार में देकर कूटनीतिक पहल कर दी है। प्रधानमंत्री ने मन की बात के 31वें संस्करण में भी इस योजना का जिक्र किया था। मोदी ने इसे दक्षिण एशिया में भी सबका साथ सबका विकास की संज्ञा दी है। विदेश मंत्रालय के प्रवक्ता गोपाल बागले ने बताया कि भारत अपने पड़ोसियों के लिए अपना दिल खोल रहा है। इस योजना में किसी अन्य पड़ोसी देश का कोई भी खर्च नहीं होगा। फिलहाल जितने भी क्षेत्रीय संघ हैं, वे व्यावसायिक हैं, और उनका उद्देश्य लाभ कमाना है।

5 मई को बंगाल की खाड़ी के तट पर श्रीहरिकोटा से इसरो जीएसएलवी-एफ-9 के जरिए यह उपग्रह छोड़ गया। जीएसएलवी का यह ग्यारहवां प्रक्षेपण है। 412 टन वजनी और 50 मीटर लंबाई वाले इस रॉकेट को छोड़ने में 450 करोड़ रुपए की लागत आई है। इसे इसरो ने पौने तीन साल में तैयार किया है। यह रॉकेट तीन चरणों वाला है। इसमें पहला चरण ठोस ईंधन, दूसरा चरण तरल ईंधन और तीसरा चरण क्रायोजेनिक इंजन है। इस उपग्रह को छोड़ने के साथ भारत दुनिया का ऐसा देश हो गया है, जिसने अपने पड़ोसी देशों के फायदे के लिए मुफ्त में करोड़ों रुपए खर्च कर संचार सुविधा हासिल कराई है। अन्यथा भूटान जैसे देश इस सुविधा को कभी प्राप्त नहीं कर पाते।

इस उपग्रह के प्रक्षेपण के बाद बांग्लादेश, श्रीलंका, नेपाल, मालदीव, भूटान और अफगानिस्तान देशों में संचार, टेलीमेडिसन और आपदा प्रबंधन की सुविधाएं बेहतर हो जाएंगी। भारत व पाकिस्तान समेत यह दक्षिण एशियाई देशों का क्षेत्रीय सहयोग संगठन है। इसे सार्क देशों के नाम से भी जाना जाता है। भारत समेत ये देश आर्थिक और राजनीति के स्तर पर परस्पर हित साधते हैं। इन देशों की जनसंख्या 1.5 अरब है। इस दृष्टि से यह संगठन बेहद प्रभावशाली हो सकता है। लेकिन पाकिस्तान का भारत के कश्मीर में आतंकी हस्तक्षेप और

चीन की कुटिल कूटनीति के चलते यह संगठन अपनी ताकत नहीं दिखा पाया। प्रधानमंत्री की शपथ लेते समय सार्क देशों के प्रमुखों को इसलिए आमंत्रित किया था, जिससे इन देशों के बीच आत्मीयता कायम हो और इनकी सामूहिक शक्ति वैश्विक ताकतों में रेखांकित की जाने लगे। लेकिन सार्थक नतीजे सामने नहीं आए। अंतरिक्ष में उपग्रह प्रक्षेपित करने की तकनीक ने व्यावसायिक रूप ले लिया है, इस कारण भारत की होड़ चीन से चल रही है। चीन कतई नहीं चाहता कि भारत इस व्यापार में सफलता हासिल करे अथवा इसे कूटनीतिक औजार के रूप में इस्तेमाल करे? इस लिहाज से नरेंद्र मोदी ने उपग्रह के जरिये कूटनीतिक चाल चल दी है। अब संभव है, चीन का इन देशों में बढ़ रहे दखल पर अंकुश लगे? क्योंकि चीन ने पाकिस्तान, नेपाल और श्रीलंका में इतना हस्तक्षेप कर दिया है कि ये देश भारत से सीधे बात करने में फिलहाल कतरा रहे हैं। हालांकि ये सभी देश अंतरिक्ष तकनीक के क्षेत्र में पिछड़े हुए हैं।

दरअसल प्रक्षेपण तकनीक दुनिया के चंद्र छह-सात देशों के पास ही है। सबसे सस्ती होने के कारण भारत का इस तकनीक को बेचने के कारोबार में लगातार सफलता मिल रही है। अब दुनिया के इस तकनीक से महारूम देश, अमेरिका, रूस, चीन, जापान का रुख करने की बजाय भारत से अंतरिक्ष व्यापार करने लगे हैं। इसरो इस व्यापार को अंतरिक्ष निगम (एंट्रिक्स कॉर्पोरेशन) के जरिए करता है। इसरो पर भरोसा करने की दूसरी वजह यह भी है कि उपग्रह यान की दुनिया में केवल यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी को छोड़ कोई दूसरा ऐसा प्रक्षेपण यान नहीं है, जो हमारे पीएसएलवी-सी के मुकाबले का हो। दरअसल यह कई टन भार वाले उपग्रह ढोने में दक्ष है। भारत की व्यावसायिक उड़ानों को अब मुंह मांगे दाम मिल रहे हैं। यही वजह है कि अमेरिका, जर्मनी और ब्रिटेन जैसे विकसित देश अपने उपग्रह छोड़ने का अवसर भारत को दे रहे हैं। हमारी उपग्रह प्रक्षेपित करने की दरें अन्य देशों की तुलना में 60 से 65 प्रतिशत सस्ती हैं। इसलिए भारत को अन्य देशों के साथ कारोबार करते हुए सार्क देशों के मुफ्त में उपग्रह प्रक्षेपित करने में कोई अतिरिक्त खर्च नहीं आया है।

सार्क देशों के उपग्रह अंतरिक्ष में प्रक्षेपित करने से इन देशों को संचार और प्रसारण संबंधी सेवाओं में सुविधा मिलगी। सूचना तकनीक का जो भूमंडलीय विस्तार हुआ है, उसका माध्यम अंतरिक्ष में छोड़े उपग्रह ही हैं। टीवी चैनलों पर कार्यक्रमों का प्रसारण भी उपग्रहों के जरिए होता है। इंटरनेट पर बेबसाइट, फेसबुक, ट्विटर, ब्लॉग और वॉट्सअप की रंगीन दुनिया व संवाद संप्रेषण बनाए रखने की पृष्ठभूमि में यही उपग्रह हैं। मोबाइल और वाई-फाई जैसी संचार सुविधाएं उपग्रह से संचालित होती हैं। अब तो शिक्षा, स्वास्थ्य, कृषि, मौसम, आपदा प्रबंधन और प्रतिरक्षा क्षेत्रों में भी उपग्रहों की मदद जरूरी हो गई है। भारत आपदा प्रबंधन में अपनी अंतरिक्ष तकनीक के जरिए पड़ोसी देशों की सहायता पहले से ही कर रहा है। हालांकि यह कूटनीतिक इरादा कितना व्यावहारिक बैठता है और इसके क्या नफा-नुकसान होंगे, यह अभी भविष्य के गर्भ में है। लेकिन इसमें कोई संदेह नहीं कि इसरो की अंतरिक्ष में आत्मनिर्भरता बहुआयामी है और यह देश को भिन्न-भिन्न क्षेत्रों में अभिनव अवसर हासिल करा रही है। चंद्र और मंगल अभियान इसरो के महत्वाकांक्षी अंतरिक्ष कार्यक्रम के ही हिस्सा हैं। अब इसरो शुक्र ग्रह पर भी यान उतारने की तैयारी में है।

बावजूद चुनौतियाँ कम नहीं हैं, क्योंकि हमारे अंतरिक्ष वैज्ञानिकों ने अनेक विपरीत परिस्थितियों और अंतरराष्ट्रीय प्रतिबंधों के बावजूद जो उपलब्धियाँ हासिल की हैं, वे गर्व करने लायक हैं। गोया, एक समय ऐसा भी था, जब अमेरिका के दबाव में रूस ने क्रायोजेनिक इंजन देने से मना कर दिया था। दरअसल प्रक्षेपण यान का यही इंजन वह अश्व-शक्ति है, जो भारी वजन वाले उपग्रहों को अंतरिक्ष में पहुँचाने का काम करती है। फिर हमारे जीएसएलएसवी मसलन भू-उपग्रह प्रक्षेपण यान की सफलता की निर्भरता भी इसी इंजन से संभव थी। हमारे वैज्ञानिकों ने दृढ़ इच्छा शक्ति का परिचय दिया और स्वदेशी तकनीक के बूते क्रायोजेनिक इंजन विकसित कर लिया। अब इसरो की इस स्वदेशी तकनीक का दुनिया लोहा मान रही है।



सूचना तकनीक का जो भूमंडलीय विस्तार हुआ है, उसका माध्यम अंतरिक्ष में छोड़े उपग्रह ही हैं। टीवी चैनलों पर कार्यक्रमों का प्रसारण भी उपग्रहों के जरिए होता है। इंटरनेट पर बेबसाइट, फेसबुक, ट्विटर, ब्लॉग और वॉट्सअप की रंगीन दुनिया व संवाद संप्रेषण बनाए रखने की पृष्ठभूमि में यही उपग्रह हैं। मोबाइल और वाई-फाई जैसी संचार सुविधाएं उपग्रह से संचालित होती हैं। अब तो शिक्षा, स्वास्थ्य, कृषि, मौसम, आपदा प्रबंधन और प्रतिरक्षा क्षेत्रों में भी उपग्रहों की मदद जरूरी हो गई है। भारत आपदा प्रबंधन में अपनी अंतरिक्ष तकनीक के जरिए पड़ोसी देशों की सहायता पहले से ही कर रहा है।

pramod.bhargava15@gmail.com
□□□

कृषि, रसायन और पर्यावरण



दिनेश मणि

यह कहना अतिशयोक्तिपूर्ण न होगा कि हम रसायनों के युग में जी रहे हैं। हमारे आसपास की सारी वस्तुएं और हम सब रासायनिक यौगिकों से बने हैं। वास्तव में जीवन की प्रक्रियाएं, क्रमिक रासायनिक अभिक्रियाओं का ही परिणाम है। हवा, मिट्टी पानी, भोजन, वनस्पति और जीवजन्तु ये सब रासायनिक सच्चाई के रूप में प्रस्तुत हैं। पानी, जो जीवन का आधार है, हाइड्रोजन और ऑक्सीजन से बना एक रासायनिक यौगिक है। चीनी, कार्बन हाइड्रोजन और ऑक्सीजन से बनी है, रोगों और बीमारियों को दूर करने वाली औषधियाँ, एंटीबायोटिक, उर्वरक, पेस्टीसाइड्स सभी तो रसायन हैं। इनमें से जो रसायन कृषि के क्षेत्र में प्रयोग किए जाते हैं उन्हें सामूहिक रूप से कृषि रसायन कहा जाता है।

कृषि रसायन विज्ञान का इतिहास आदि काल से प्रारंभ होता है। वेदों एवं पुराणों में कृषि उत्पादन के निमित्त मृदा में खाद डालने का उल्लेख मिलता है। कृषि की उन्नति में रसायन विज्ञान की महत्वपूर्ण भूमिका रही है, कृषि रसायनविदों के अनेक वर्षों के अनवरत परिश्रम के परिणामस्वरूप कृषि रसायन विज्ञान वर्तमान में वृहत रूप धारण कर चुका है और कृषि के विभिन्न क्षेत्रों में रसायनों के प्रयोग से आशातीत सफलतायें मिली हैं।

कृषि रसायन विज्ञान के आधुनिक तरीकों का प्रयोग करके खेत, पौधघर और प्रयोगशाला में मृदा के गुणों और मृदा प्रबंध की कार्य-प्रणालियों की प्रक्रियाओं का अध्ययन किया जा रहा है। पौधों की उचित वृद्धि एवं विकास हेतु आवश्यक पोषक तत्वों की अनिवार्यता से लेकर पौधों को विभिन्न कीटों एवं रोगों से बचाने हेतु नाशीजीव रसायनों के प्रयोग तक कृषि रसायन विज्ञान का महत्वपूर्ण योगदान है।

1813 ई. में सर हंप्री डेवी ने “एलीमेंट्स ऑफ एग्रीकल्चरल केमिस्ट्री” नाम से एक पुस्तक लिखी। इसके माध्यम से डेवी ने यह बताने का प्रयत्न किया कि मिट्टी में जीवजन्तुओं और पौधों के सड़ने से वनस्पति की वृद्धि होती है। उनके मतानुसार अकार्बनिक तत्व उत्तेजक का काम करते हैं और मिट्टी में कार्बनिक पदार्थ ही वनस्पति के लिए मुख्य खाद्य पदार्थ हैं।

1840 में महान जर्मन रसायनवेत्ता लीबिग को ब्रिटिश एसोशियेशन फॉर एडवांसमेंट ऑफ साइंस नामक प्रमुख संस्था द्वारा कार्बनिक रसायन की प्रगति पर रिपोर्ट प्रस्तुत करने हेतु आमंत्रित किया गया था। यही रिपोर्ट इनकी बहुचर्चित पुस्तक “आर्गेनिक कैमिस्ट्री एंड इट्स एप्लिकेशन टू एग्रीकल्चर एण्ड फिजियोलोजी” के रूप में प्रकाशित हुई। यह पुस्तक इतनी लोकप्रिय हुई कि 8 वर्षों में इसके 17 संस्करण प्रकाशित हुए। अन्य भाषाओं में भी इसके अनुवाद प्रकाशित किए गए। लीबिग ने “खनिज सिद्धान्त” का प्रतिपादन किया। लीबिग

के इस बहुविध्यात “खनिज सिद्धान्त” के अनुसार पौधों की वृद्धि के लिए आवश्यक खनिज तत्वों की पूर्ति आवश्यक है। यदि मिट्टी में इन तत्वों की कमी रहती है तो उन्हें खादों के रूप में बाहर से डालने की आवश्यकता पड़ती है। जो तत्व पौधों की राख में उपस्थित पाए जाते हैं, उनकी पूर्ति खाद के रूप में की जा सकती है। यही उर्वरकों का खनिज सिद्धान्त है। इस सिद्धान्त का विश्वव्यापी प्रभाव हुआ और उर्वरकों के उपयोग का प्रारंभ हुआ। रासायनिक उर्वरकों के उत्पादन एवं उपयोग में लीबिग का महत्वपूर्ण योगदान रहा है। आज अधिक फसलोत्पादन के लिए रासायनिक उर्वरक अनिवार्य सिद्ध हो चुके हैं।

इस समय देश में 14.20 करोड़ हेक्टेअर क्षेत्र में खेती की जा रही है। यह भूमि भी धीरे-धीरे कम होती जा रही है। अनुमान है कि वर्ष 2025 में भारत की आबादी 125 करोड़ हो जाएगी और तब वर्तमान उत्पादकता के आधार पर खाद्यान्न की जरूरतें पूरी करने के लिए हमें कम से कम 3 करोड़ टन नाइट्रोजन, फॉस्फोरस तथा पोटाश की जरूरत पड़ेगी। ये उर्वरक भी तभी पर्याप्त होंगे जब जैव-उर्वरक और गोबर की खाद का समुचित उपयोग किया जाए और यह सर्वत्र सामान्य रूप से उपलब्ध हो। अभी देश में रासायनिक उर्वरकों के प्रयोग में भारी असंतुलन है। जहाँ पंजाब में 167 किलोग्राम उर्वरक प्रति हेक्टेअर इस्तेमाल किया जाता है, वहीं असम में इसका प्रयोग सिर्फ 2 किलोग्राम प्रति हेक्टेअर ही है।

देश के सघन खेती वाले क्षेत्रों में मृदा की उर्वरा शक्ति में कमी परिलक्षित हो रही है। एक अनुमान के अनुसार मृदा के 340 लाख टन प्रमुख पोषक तत्वों-नाइट्रोजन, फास्फोरस तथा पोटाश का प्रतिवर्ष दोहन होता है और उर्वरकों के माध्यम से केवल 260 लाख टन की आपूर्ति हो पाती है। इस प्रकार 80 लाख टन पोषक तत्वों की कमी प्रतिवर्ष हो रही है, जिसके कारण मृदा की उर्वरता लगातार घट रही है। मृदा से पोषक तत्वों के लगातार दोहन के साथ-साथ अपर्याप्त व असंतुलित उर्वरक उपयोग के परिणामस्वरूप गौण व सूक्ष्मपोषक तत्वों की भी कमी आई है। वर्तमान में भारतीय मृदाओं में नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटाश, सल्फर, जिंक और बोरॉन की कमी क्रमशः 79, 80, 50, 40, 48 और 33 प्रतिशत है जिसके कारण मृदा स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ रहा है।

पादप पोषण संबंधी तथ्यों को पुष्ट आधार दिलाने में लीबिग के खनिज सिद्धान्त ने महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। बाद के अन्य वैज्ञानिकों ने जल-संवर्ध प्रयोगों से जो निष्कर्ष निकाले उनसे भी यह स्पष्ट हो गया कि पौधों के पोषण में खनिजों की महत्वपूर्ण भूमिका है। आज लीबिग की कल्पना साकार होती दिखायी दे रही है। 1939 में आर्नन तथा स्ट्राउट ने अनिवार्यता के तीन मानदण्ड प्रस्तुत किए जो आज भी सर्वमान्य हैं।

कोई भी तत्व तब तक अनिवार्य नहीं माना जायेगा जब तक -

- ऐसे तत्व की न्यूनता के कारण पौधे को अपना जीवन-चक्र पूरा करना असंभव न हो जाए।
- यह न्यूनता विचाराधीन तत्व के लिये विशिष्ट हो और उसकी आपूर्ति उसी तत्व को प्रदान करके न की जा सके।
- ऐसा तत्व पादप पोषण में प्रत्यक्ष भाग न लेता हो।

तेजी से पैदावार बढ़ाने के चक्कर में भूमि से जितना पोषक तत्व लिया जा रहा है, उतना वापस नहीं लौटाया जा रहा है। यही वजह है कि आज हमारे देश के खेत की मिट्टी में करीब 5 लाख टन सल्फर की कमी है, जो 2025 तक 20 लाख टन हो जाएगी। उस समय मिट्टी को पर्याप्त उपजाऊ कहलाने के लिए 324 हजार टन जिंक, 30 हजार टन लोहा, 11 हजार टन ताँबा, 22 हजार टन मैंगनीज और 4 हजार टन बोरॉन की जरूरत होगी। जैव उर्वरक, कम्पोस्ट, गोबर की खाद तथा फसलों के क्रम के सही चुनाव कुछ ऐसे तरीके हैं,



चट्टानों, खनिज लवणों तथा कार्बनिक पदार्थों से निर्मित मृदा पौधों की जननी है जिसके गर्भ में बीज अंकुरित एवं कालांतर में पल्लवित एवं पुष्पित होते हैं। पौधों की उचित वृद्धि एवं विकास मृदा में विद्यमान पोषक तत्वों की उपलब्धता पर निर्भर करता है। इन पोषक तत्वों में कार्बन, नाइट्रोजन तथा ऑक्सीजन पौधे मृदा जल एवं वायु से प्राप्त कर लेते हैं। नाइट्रोजन, फास्फोरस तथा पोटेशियम मुख्य पोषक तत्व हैं। इनकी कमी से पौधों की वृद्धि एवं विकास पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। कैल्शियम, मैग्नीशियम तथा सल्फर द्वितीयक पोषक तत्व हैं, इनकी भी आपूर्ति मृदा में सुनिश्चित किया जाना आवश्यक है।





मृदा वैज्ञानिकों के अनुसार देश की आधी से ज्यादा खेती योग्य जमीन किसी न किसी समस्या से ग्रस्त है। यह अनुमान नागपुर में स्थित 'राष्ट्रीय भूमि उपयोग और नियोजन ब्यूरो' ने लगाया है। इस केन्द्र में उपग्रह चित्रों की मदद से भारत के सभी राज्यों की मिट्टियों के नक्शे बनाए गए हैं। अनुमान है कि देश की लगभग 13 करोड़ हेक्टेअर जमीन बंजर हो चुकी है। इन जमीनों को उपजाऊ बनाकर खेती लायक बनाने की तकनीकें मौजूद हैं, पर मुश्किल से 40 लाख हेक्टेअर जमीन ही सुधारी गई है।



जिनसे रासायनिक उर्वरकों की आवश्यकता को कम किया जा सकता है।

चट्टानों, खनिज लवणों तथा कार्बनिक पदार्थों से निर्मित मृदा पौधों की जननी है जिसके गर्भ में बीज अंकुरित एवं कालांतर में पल्लवित एवं पुष्पित होते हैं। पौधों की उचित वृद्धि एवं विकास मृदा में विद्यमान पोषक तत्वों की उपलब्धता पर निर्भर करता है। इन पोषक तत्वों में कार्बन, हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन पौधे मृदा जल एवं वायु से प्राप्त कर लेते हैं। नाइट्रोजन, फास्फोरस तथा पोटेशियम मुख्य पोषक तत्व हैं। इनकी कमी से पौधों की वृद्धि एवं विकास पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। कैल्शियम, मैग्नीशियम तथा सल्फर द्वितीयक पोषक तत्व है, इनकी भी आपूर्ति मृदा में सुनिश्चित किया जाना आवश्यक है। तिलहनी फसलों की खेती में सल्फर का प्रयोग किया जाना अति आवश्यक है। इसके अतिरिक्त सूक्ष्मांत्रिक पोषक तत्वों जैसे-आयरन, मैंगनीज, कॉपर, जिंक, मोलिब्डिनम, बोरान, क्लोरीन तथा निकेल की आवश्यकता सूक्ष्म मात्रा में होती है। इनकी उपेक्षा नहीं करनी चाहिए। मृदा परीक्षण से प्राप्त परिणामों के आधार पर इन पोषक तत्वों का उचित मात्रा एवं उचित समयानुसार प्रयोग किया जाना आवश्यक है।

मृदा से कैल्शियम तथा अन्य क्षारकों के निक्षालित होकर निकल जाने के पश्चात् उनका स्थान हाइड्रोजन आयन द्वारा ग्रहण होने के कारण मृदाएं अम्लीय हो जाती है। ऐसी मृदाओं के सुधार के लिए चूना का प्रयोग किया जाता है जिससे कैल्शियम तथा मैग्नीशियम जैसे क्षारक पुनः हाइड्रोजन को मृदा से हटाकर उसका स्थान ग्रहण कर लेते हैं। अम्लीय मृदाओं के सुधार के लिए मुख्य रूप से कैल्शियम कार्बोनेट, कैल्शियम ऑक्साइड, मैग्नीशियम हाइड्रॉऑक्साइड जैसे यौगिकों का प्रयोग किया जाता है।

क्षारीय मृदाओं में मृदा से कैल्शियम हट जाता है और उसके स्थान पर सोडियम आ जाता है। क्षारीय मृदाओं में विनिमयशील सोडियम की अधिकता होती है। क्षारीय मृदाओं को सुधारने के लिए ऐसे पदार्थों का उपयोग किया जाता है जो घुलनशील कैल्शियम की आपूर्ति करते हैं अथवा अम्लीय प्रतिक्रिया उत्पन्न करते हैं। इनमें से प्रमुख हैं-जिप्सम, पाइराइट, गंधक का अम्ल, फेरस सल्फेट इत्यादि रसायन फसलों को नुकसान पहुंचाने वाले खरपतवारों कीटों, कवकों, सूत्रकृमियों इत्यादि को नियंत्रित करते हैं। रसायन ही भूखे लोगों का पेट भरने के लिए खाद्य पदार्थों के उत्पादन बढ़ाने में उर्वरकों के माध्यम से पोषक तत्व उपलब्ध कराते हैं। खड़ी फसल तथा भंडारित अनाज को रोगों और नाशीजीवों से बचाने में पेस्टीसाइड के माध्यम से रसायन ही मद्दगार है। रसायन, खाद्य पदार्थों को लंबे समय तक ताजा बनाये रखने, उन्हें ज्यादा स्वादिष्ट बनाने और उनकी पोषण क्षमता बढ़ाने में भी काम आते हैं।

एक अनुमान के अनुसार 2035 तक कृषि योग्य भूमि की उपलब्धता 0.80 हेक्टेअर प्रति व्यक्ति रह जाने की संभावना है। अतः बढ़ती हुई जनसंख्या की मांगों को पूरा करने के लिए यह आवश्यक है कि मृदा क्षरण को रोका जाए तथा बेकार बंजर, ऊसर, क्षारीय, अम्लीय तथा निम्नीकृत मृदाओं को सुधारा जाए। मृदा वैज्ञानिकों के अनुसार देश की आधी से ज्यादा खेती योग्य जमीन किसी न किसी समस्या से ग्रस्त है। यह अनुमान नागपुर में स्थित 'राष्ट्रीय भूमि उपयोग और नियोजन ब्यूरो' ने लगाया है। इस केन्द्र में उपग्रह चित्रों की मदद से भारत के सभी राज्यों की मिट्टियों के नक्शे बनाए गए हैं। अनुमान है कि देश की लगभग 13 करोड़ हेक्टेअर जमीन बंजर हो चुकी है। इन जमीनों को उपजाऊ बनाकर खेती लायक बनाने की तकनीकें मौजूद हैं, पर मुश्किल से 40 लाख हेक्टेअर जमीन ही सुधारी गई है।

अधिक उपज देने वाली फसलों और संकरों के प्रचलन के बाद अधिक पैदावार लेने के लिए प्रतिस्पर्धा ऐसी बढ़ी कि हमारा ध्यान इस बात की ओर गया ही नहीं कि यह

प्रणाली कब तक चल पायेगी। इसी का नतीजा है कि ये सारी प्रणालियाँ जवाब दे चुकी हैं और उत्पादकता के स्तर को घटाने वाली नई-नई समस्याएँ उभरने लगी हैं। इस तरह की कुछ समस्याएँ हैं- पोषक तत्वों की दक्षता में कमी, मिट्टी में अनेक पोषक तत्वों का असंतुलन, मिट्टी के भौतिक, रासायनिक गुणों में प्रतिकूल परिवर्तन, पानी का दुरुपयोग, मिट्टी और पानी का प्रदूषण और कीटव्याधिक रोगों व खरपतवारों की सांठगांठ। इन समस्याओं से निपटने के लिए जहाँ हम एक ओर फसलों की सघनता का ध्यान रख रहे हैं, वहीं देश के विभिन्न भागों के लिए फलीदार फसलों को शामिल करते हुए ऐसी फसल प्रणालियाँ विकसित करने लगे हैं जो हर हाल में टिकाऊ साबित हों। अधिक मूल्य वाली फसलों हेतु चयनित फसल-चक्रों में मुख्य रूप से सूरजमुखी, सोयाबीन, मूँगफली, सरसों और बासमती धान इत्यादि शामिल किए गये हैं। इसी तरह कृषि की उत्पादकता और टिकाऊपन को ध्यान में रखते हुए समेकित पोषक तत्व प्रबंध और समेकित कीट प्रबंध की तकनीकों का अधिकाधिक प्रचलन किया जा रहा है। पानी की बचत के लिए कृषि में प्लास्टिक के उपयोग द्वारा छिड़काव एवं रिसाव सिंचाई प्रणाली के उपयोग की संभावनाओं पर भी हम विशेष ध्यान दे रहे हैं।

हमारे देश की जलवायु कीटों एवं बीमारियों के फैलने के लिए अत्यधिक अनुकूल है। इनसे होने वाली हानि को देखते हुए विश्व कृषि एवं खाद्य संगठन का कहना है कि “कृषि उत्पादन में कृषि शत्रुओं को नष्ट करना ही सबसे अधिक महत्व का विषय है।” यदि कृषि को संपन्न बनाने के लिए हमें सिंचाई, खाद व उर्वरकों और उन्नत बीजों का पूरा-पूरा लाभ उठाना है तो हमें कृषि शत्रुओं के पूर्णदक्षता, कुशलता, साहस और पूर्ण प्रभावशाली उपायों के साथ जूझना पड़ेगा।

विभिन्न प्रकार के पादप हार्मोनों के द्वारा फसलों की उपज में वृद्धि की जा सकती है। पादप हार्मोन ऐसे कार्बनिक पदार्थ होते हैं जो पादपों के किसी विशेष ऊतक में संश्लेषण के द्वारा उत्पन्न होकर अन्य भागों में पहुँचते हैं जहाँ वे अति सूक्ष्म मात्रा में उपस्थित होकर कोशिकाओं की वृद्धि को नियंत्रित करते हैं कुछ प्रचलित पादप हार्मोन इस प्रकार हैं ऑक्सिन, जिबरेलिन, साइटोकाइनिन। आधुनिक युग में कृषि तथा फल उद्योग में पादप हार्मोनों का विशेष महत्व है। पौधों के बीजों के बोने से लेकर फूलने-फलने तक की विभिन्न क्रियाओं को हारमोन द्वारा नियंत्रित किया जा सकता है। इन हार्मोनों का संश्लेषण औद्योगिक स्तर पर होने से फसलोत्पादन में इनकी उपयोगिता और भी बढ़ गई है।

सघन कृषि प्रणालियों के कारण मौलिक संसाधनों का अंधाधुंध इस्तेमाल हुआ है और मिट्टी में फसल के अवशेष शायद ही छोड़े जाते हैं। इस तरह मिट्टी में जीवांश की कमी होने से उसकी उपजाऊ शक्ति दिनोंदिन घटती जा रही है। इसी का नतीजा है कि गेहूँ-धान, धान-धान इत्यादि मुख्य फसल आधारित चक्रों में उपज का स्तर एक सीमा तक बढ़ने के बाद अब ठहराव पर पहुँच गया है। दीर्घकालीन उर्वरता परीक्षणों से भी यह सिद्ध हुआ है कि अकार्बनिक खादों के साथ-साथ कार्बनिक खादों का उपयोग करने पर भी मिट्टी की उर्वरता को टिकाऊ स्तर पर बनाए रखा जा सकता है।

फसलों से अधिक उत्पादन प्राप्त करने हेतु फसल संरक्षण में नाशीजीव रसायनों का प्रयोग बहुत समय से हो रहा है। आरम्भ में ये रसायन बहुत ही प्रभावी सिद्ध हुए, किन्तु विगत कुछ दशकों से इनकी मारक क्षमता में कमी आई है तथा इनके अत्यधिक प्रयोग के फलस्वरूप पर्यावरण प्रदूषण की समस्या भी उत्पन्न हो गई है। पर्यावरण के विभिन्न घटकों यथा मृदा, जल, वायु, पौधे, जीवजन्तु दूध, अंडा, माँस तथा अन्य खाद्य पदार्थ सभी में इन रसायनों के अवशेष पाये जा रहे हैं। इन समस्याओं के निराकरण हेतु रसायनों के कम से कम इस्तेमाल पर बल दिया जा रहा है।



फसलों से अधिक उत्पादन प्राप्त करने हेतु फसल संरक्षण में नाशीजीव रसायनों का प्रयोग बहुत समय से हो रहा है। आरम्भ में ये रसायन बहुत ही प्रभावी सिद्ध हुए, किन्तु विगत कुछ दशकों से इनकी मारक क्षमता में कमी आई है तथा इनके अत्यधिक प्रयोग के फलस्वरूप पर्यावरण प्रदूषण की समस्या भी उत्पन्न हो गई है। पर्यावरण के विभिन्न घटकों यथा मृदा, जल, वायु, पौधे, जीवजन्तु दूध, अंडा, माँस तथा अन्य खाद्य पदार्थ सभी में इन रसायनों के अवशेष पाये जा रहे हैं। इन समस्याओं के निराकरण हेतु रसायनों के कम से कम इस्तेमाल पर बल दिया जा रहा है।





दीर्घस्थायी रसायन तब तक मृदा जैवमंडल को प्रदूषित किये रहते हैं जब तक ये पूर्णरूप से नष्ट नहीं हो जाते। मृदा के कणों तथा कार्बनिक कोलॉयडों द्वारा इन विषाक्त जीवनाशी रसायनों का अधिशोषण भी एक महत्वपूर्ण क्रिया है जो मृदा की उर्वरता को प्रभावित करती है। यह अधिशोषण कीटनाशी रसायन की उपलब्धि, उसकी जैविक क्रिया, सूक्ष्मजीवों के प्रति सहिष्णुता और उनकी मेटाबोलिक क्रिया आदि को तो प्रभावित करता ही है, साथ ही मृदा में कार्बनिक पदार्थों के विघटन, नाइट्रोजन स्थिरीकरण, फॉस्फोरस तथा सल्फर के विलयनीकरण आदि से सम्बन्धित महत्वपूर्ण क्रियाएँ भी इससे प्रभावित होती हैं।



रॉशेल कार्सन ने अपनी प्रसिद्ध पुस्तक 'द साइलेण्ट स्प्रिंग' में बिना सोचे, समझे कीटनाशकों के अंधाधुंध प्रयोग के बारे में विस्तार से वर्णन किया है। उन्होंने बताया कि कीटनाशकों का इतनी लापरवाही से प्रयोग किया गया है कि वास्तविक हानिकारक कीटों के अतिरिक्त अन्य जीवों को भी नष्ट कर दिया गया जिसका परिणाम यह हुआ कि कीटों का जैविक नियंत्रण प्रभावित हुआ और कीटों में रासायनिक कीटनाशकों के लिए प्रतिरोध उत्पन्न हो गया, कीट पुनः बड़ी संख्या में उत्पन्न हुए, द्वितीयक हानिकारक कीट भी उत्पन्न हो गए और पर्यावरण प्रदूषण की समस्या उत्पन्न हो गई।

जीवजगत में पौधभक्षी कीट 26 प्रतिशत एवं शिकारी, परजीवी, परागणकर्मी तथा सफाईकर्मी कीट 31 प्रतिशत हैं। पौधभक्षी अथवा नाशीकीट की केवल एक प्रतिशत जातियाँ ही क्षति हुंदाती हैं। विश्व में मात्र 3500 कीटों की जातियाँ ही नाशीकीट के रूप में पहचानी गई हैं। हमारे देश में कीटों की लगभग 1000 जातियाँ ही फसलों एवं फसल उत्पादन को खेतों में अथवा भंडारण में क्षति पहुँचाती हैं।

कृषि में प्रयुक्त किये जाने वाले विभिन्न कीटनाशी, शाकनाशी, कवकनाशी आदि रसायनों का भूमि में विघटन होता रहता है और इनके तरह-तरह के कम विषैले या विषरहित अवशेष पदार्थ बनते रहते हैं, परन्तु इनमें से कुछ रसायन दीर्घस्थायी होते हैं और इनके अवशेष पदार्थ मृदा जैव, मण्डल को बहुत समय तक प्रदूषित किये रहते हैं। इन रसायनों के अवशेष उत्पाद मृदा सूक्ष्मजीवों को (जो कि मृदा की उर्वरता के लिये उत्तरदायी होते हैं) प्रभावित करते हैं और उनकी कार्यशीलता को कम कर देते हैं। ये रसायन तब तक मृदा जैव-मण्डल को असंतुलित किये रहते हैं, जब तक कि इनका पूर्ण क्षय नहीं हो जाता।

वाष्पीकरण, वाष्पोत्सर्जन, जल-अपघटन, प्रकाश-अपघटन (फोटोलिसिस), पौधों की उपापचयी क्रियाओं, निक्षालन, सूक्ष्मजीवों द्वारा विच्छेदन तथा अन्य रासायनिक क्रियाओं के अतिरिक्त मृदा के कणों तथा कार्बनिक पदार्थ द्वारा इन विषाक्त रसायनों का अधिशोषण हो जाता है। कुछ रसायन तथा उनके अवशेष इतने स्थायी देखे गए हैं कि एक बार उपयोग करने के उपरान्त मृदा में वर्षों तक विद्यमान रहते हैं और मृदा जीवों के लिए अत्यन्त विषाक्त बने रहते हैं। मृदा में आर्गेनोक्लोरीन वर्ग के कीटनाशकों का स्थायित्वकाल काफी लम्बा होता है। इनमें से डी.डी.टी. तो काफी अलोकप्रिय हो चुका है। इनके अवशेष कई वर्षों तक मृदा में विषाक्त रूप में पड़े रहते हैं। इनके इसी अवगुण के कारण ही अनेक विकसित एवं विकासशील देशों में इनके उपयोग पर प्रतिबन्ध लगा दिया गया है।

मृदा में आर्गेनोक्लोरीन कीटनाशियों के स्थायित्व पर बहुत शोध कार्य हुआ है। इनके दीर्घस्थायित्व होने के कारण ही आर्गेनोफॉस्फेट, कार्बामेट, संश्लेषित पायरेथ्राइड आदि अति विषाक्त, अल्पस्थायी रसायनों की खोज हुई जो आर्गेनोक्लोरीन, रसायनों की अपेक्षा अल्पस्थायी तो हैं पर इनके तीक्ष्ण विष मृदाजीवों के लिए हानिकारक हैं और पर्यावरण को प्रदूषित करते हैं।

दीर्घस्थायी रसायन तब तक मृदा जैवमंडल को प्रदूषित किये रहते हैं जब तक ये पूर्णरूप से नष्ट नहीं हो जाते। मृदा के कणों तथा कार्बनिक कोलॉयडों द्वारा इन विषाक्त जीवनाशी रसायनों का अधिशोषण भी एक महत्वपूर्ण क्रिया है जो मृदा की उर्वरता को प्रभावित करती है। यह अधिशोषण कीटनाशी रसायन की उपलब्धि, उसकी जैविक क्रिया, सूक्ष्मजीवों के प्रति सहिष्णुता और उनकी मेटाबोलिक क्रिया आदि को तो प्रभावित करता ही है, साथ ही मृदा में कार्बनिक पदार्थों के विघटन, नाइट्रोजन स्थिरीकरण, फॉस्फोरस तथा सल्फर के विलयनीकरण आदि से सम्बन्धित महत्वपूर्ण क्रियाएँ भी इससे प्रभावित होती हैं। दीर्घस्थायी रसायन प्रयुक्त की गई भूमि से वर्षा व सिंचाई जल द्वारा बहकर नदी, पोखरों,



कीटनाशियों को बार-बार उपयोग में न लाकर यदि आवश्यकतानुसार व्यवहार में लायें तो इनकी मात्रा को कम किया जा सकता है। इसी के साथ ही यह भी उतना ही महत्वपूर्ण है कि किसी पारिस्थितिक-तंत्र में कीटनाशियों के निवेश की मात्रा को भी कम किया जाए।

जलाशयों में तथा निक्षालन द्वारा मृदा के निचले संस्तरों में जमा होते रहते हैं। मृदा में पड़े अवशेष मृदाजीवों के ऊतकों में आसानी से पहुंचकर संचित होते देखे गए हैं। डी.डी.टी., गैमेक्सीन, एल्ड्रिन आदि कुछ ऐसे रसायन हैं जो धीरे-धीरे जीव-जन्तुओं के शरीर में एकत्रित होकर विभिन्न बीमारियाँ उत्पन्न करते हैं।

इस प्रकार यह कहा जा सकता है कि अन्य रसायनों की भाँति कृषि रसायन हमारी आवश्यकता है। इनका इस्तेमाल सुरक्षित ढंग से और सुरक्षित मात्रा में होना चाहिए। इस प्रकार आधुनिक कृषि में रसायनों का प्रयोग अपरिहार्य बन चुका है। कृषि रसायन विज्ञान के क्षेत्र में हो रही उत्तरोत्तर प्रगति को देखते हुए यह कहा जा सकता है कि भविष्य में कृषि रसायन विज्ञान की सहायता से मृदा एवं पादप पोषण से संबंधित अनेक समस्याओं के निराकरण में सहायता मिलेगी।

कीटनाशियों को बार-बार उपयोग में न लाकर यदि आवश्यकतानुसार व्यवहार में लायें तो इनकी मात्रा को कम किया जा सकता है। इसी के साथ ही यह भी उतना ही महत्वपूर्ण है कि किसी पारिस्थितिक-तंत्र में कीटनाशियों के निवेश की मात्रा को भी कम किया जाए। ऐसा देखा गया है कि अधिकतम उपयुक्त परिस्थितियों के अंतर्गत भी प्रयोग की गई कीटनाशी धूल का 10 से 20 प्रतिशत ही पौधों की सतहों पर पहुँचता है, जिसका एक प्रतिशत से भी कम भाग लक्ष्य कीट तक पहुँचता है। इससे यह निष्कर्ष निकलता है कि कीटनाशियों के उपयोग के लिए प्रयुक्त की जाने वाली विधियों में पर्याप्त सुधार की संभावना है। साथ ही उनके संरूपण (फार्मुलेशन) और उन उपकरणों में भी सुधार की आवश्यकता है जिनके द्वारा उन्हें लक्ष्य तक पहुँचाया जाता है। इससे कीटनाशियों की निवेशित मात्रा में अवश्य कमी आएगी तथा पर्यावरण प्रदूषण भी कम किया जा सकेगा।

पीड़कनाशियों के दीर्घस्थायित्व से होने वाले प्रदूषण से बचाव के लिए इनके विकल्प जैसे-जैविक नियंत्रण, कृषीय क्रियाओं द्वारा नियंत्रण, भौतिक या यांत्रिक उपायों को अपनाया जाना आवश्यक है। वानस्पतिक उत्पत्ति वाले कीटनाशियों जैसे निकोटीन, पाइरेथ्रिन, रोटेनोन, अजाडिरेक्टिन के इस्तेमाल को प्रोत्साहन देने की आवश्यकता है क्योंकि इनका जैव-विच्छेदन आसानी से हो जाता है और ये कोई विषैले अवशेष पदार्थ नहीं छोड़ते हैं। इस प्रकार पीड़कनाशियों द्वारा होने वाले प्रदूषण से बचा जा सकता है।

इस प्रकार यह कहा जा सकता है कि अन्य रसायनों की भाँति कृषि रसायन हमारी आवश्यकता है। इनका इस्तेमाल सुरक्षित ढंग से और सुरक्षित मात्रा में होना चाहिए। इस प्रकार आधुनिक कृषि में रसायनों का प्रयोग अपरिहार्य बन चुका है। कृषि रसायन विज्ञान के क्षेत्र में हो रही उत्तरोत्तर प्रगति को देखते हुए यह कहा जा सकता है कि भविष्य में कृषि रसायन विज्ञान की सहायता से मृदा एवं पादप पोषण से संबंधित अनेक समस्याओं के निराकरण में सहायता मिलेगी।

dineshmanidsc@gmail.com
□□□



जलवायु परिवर्तन

लेखक : डॉ. दिनेश मणि

प्रकाशक : आईसेक्ट विश्वविद्यालय

मूल्य : 200 रुपये

डॉ. दिनेश मणि की यह पुस्तक जलवायु और उसके घटक, जलवायु परिवर्तन के कारक, जलवायु परिवर्तन के प्रभाव, जलवायु परिवर्तन और वैश्विक तापन, जलवायु परिवर्तन और पर्यावरण, जलवायु परिवर्तन और जैव-विविधता, जलवायु परिवर्तन और कृषि, जलवायु परिवर्तन और मानव स्वास्थ्य, जलवायु परिवर्तन से सम्बन्धित समझौते एवं सम्मेलन विषयक जानकारी प्रस्तुत करती है।

15 जून 1965 को सुल्तानपुर में जन्मे डॉ. मणि एम.एस-सी, डीफिल, डी.एस-सी, में शिक्षा प्राप्त इलाहाबाद विश्वविद्यालय में प्रोफेसर हैं। अब तक आपने विज्ञान विषयों पर 50 से अधिक हिन्दी में किताबें लिखी हैं। 8 पुस्तकों का लेखन अंग्रेजी में तथा 100 शोध पत्र लिखे हैं। अब तक आपके 1000 से अधिक लेख प्रकाशित और 30 वार्ताएं दूरदर्शन और आकाशवाणी प्रसारित हुए हैं। सरस्वती नामित पुरस्कार, सूचना प्रौद्योगिकी राष्ट्रीय पुरस्कार, प्रकृति ऊर्जा पुरस्कार, अनुसृजन सम्मान, डॉ. संपूर्णानंद नामित पुरस्कार, बाबू राव विष्णु पराड़कर नामित पुरस्कार जगदीश गुप्त सर्जना पुरस्कार, बाबू श्यामसुन्दर दास सर्जना पुरस्कार, डॉ. जगदीश चंद्र बोस पुरस्कार, आत्माराम पुरस्कार, आदि से सम्मानित।

ताकि बचा रहे ग्लेशियरों का अस्तित्व



जाहद खान

नैनीताल हाईकोर्ट ने गंगा-यमुना नदी के बाद गंगोत्री और यमुनोत्री ग्लेशियर को भी जीवित व्यक्ति यानी एक नागरिक के अधिकार दे दिए हैं। अदालत का कहना है कि इनको साफ सुथरा बनाए जाने के साथ ही संरक्षण दिए जाने की जरूरत है। इन्हें भी कानूनी अधिकार मिलना चाहिए। ग्लेशियर ही नहीं, इस इलाके की बाकी नदियां, झील-झरने और घास के मैदान भी इस श्रेणी में रखे जाएं। न्यायमूर्ति राजीव शर्मा और न्यायमूर्ति आलोक सिंह की संयुक्त खंडपीठ ने हाल ही में अदालत के अंदर दाखिल एक जनहित याचिका के अंतर्गत दिए गए प्रार्थना पत्र के आधार पर ये महत्वपूर्ण निर्देश दिए हैं। अपने फैसले में अदालत का कहना था कि जो कोई भी इन ग्लेशियरों को नुकसान पहुंचाता है, उनके खिलाफ कार्रवाई की जाए। ग्लेशियरों और नदियों को प्रदूषण से बचाने के लिए अदालत ने सरकार को और भी कई निर्देश दिए हैं। मसलन सरकार, छह महीने में गंगा नदी के लिए 'इंटर स्टेट काउंसिल' का गठन करे। आगामी तीन महीने के अंदर गंगा किनारे प्रदूषण रहित श्मशान घाट बनाए जाएं। जाहिर है कि अदालत के इस फैसले के बाद अब गंगोत्री और यमुनोत्री ग्लेशियर को संवैधानिक व्यक्ति का दर्जा हासिल हो गया है। देश के नागरिकों की तरह उन्हें भी संवैधानिक अधिकार हासिल होंगे। इन्हें प्रदूषित करना या नुकसान पहुंचाना जीवित इंसानों को नुकसान पहुंचाने जैसा अपराध होगा। ग्लेशियरों के अस्तित्व को बचाने के लिए ऐसे ही किसी क्रांतिकारी फैसले की दरकार भी थी।

ग्लेशियरों को जीवित व्यक्ति का दर्जा मिलने से निश्चित तौर पर इन पर्वतीय इलाकों में मानवीय गतिविधियां सीमित होंगी। जिसका असर ग्लेशियर की सेहत पर पड़ेगा और इनके पिघलने की गति भी कम होगी। पर्यावरण सुधारने और ग्लेशियरों को बचाने के लिहाज से अदालत का यह फैसला सही भी है। उत्तराखंड राज्य के पर्यावरण और उसकी प्रमुख नदियों को प्रदूषण से बचाने के लिए, सरकार और न्यायपालिका की यह कोई पहली कोशिश नहीं है, बल्कि इससे पहले भी केंद्र सरकार ने एक अभिनव कदम उठाते हुए उत्तरकाशी से गंगोत्री धाम तक के इलाके को इको सेंसेटिव जोन घोषित कर दिया था। वहीं अभी ज्यादा दिन नहीं बीते हैं, जब इसी नैनीताल हाई कोर्ट ने अपने एक दीर्घ फैसले में गंगा और यमुना नदी को जीवित व्यक्ति का दर्जा दिया था और इन नदियों के किनारों से अतिक्रमण हटाने एवं कचरा, गंदगी डालने के खिलाफ सख्त चेतावनी दी थी।

गौरतलब है कि हरिद्वार निवासी अधिवक्ता ललित मिगलानी ने नैनीताल हाई कोर्ट में एक जनहित याचिका दायर कर अदालत से गंगा नदी को प्रदूषण से मुक्त करने की गुहार लगाई थी। याचिकाकर्ता ने अपनी याचिका में अदालत से आग्रह किया था कि गंगोत्री, यमुनोत्री समेत अन्य ग्लेशियरों एवं हिमालय को भी गंगा-यमुना नदी की तर्ज पर जीवित व्यक्ति का दर्जा दिया जाए। बहरहाल अदालत ने इस मामले में पहले तो संबंधित पक्षों की राय जानी और उसके बाद अपना फैसला सुनाया। अदालत ने अपने इस विस्तृत फैसले में राज्य के मुख्य सचिव को अधिकृत किया कि वे शहर, कस्बों व नदी और तालाब किनारे रह रहे लोगों को इस आदेश के बारे में जानकारी देकर जागरूक

करें। अदालत ने सरकार से यह भी सुनिश्चित करने को कहा कि गंगा नदी में किसी भी दशा में सीवरेज न जाने पाए, जो प्रतिष्ठान सीवर व अन्य गंदगी बहा रहे हैं, उन्हें सील कर दिया जाए। पीठ ने इस काम के लिए बकायदा कुछ लोगों की जिम्मेदारी भी तय की है। मुख्य सचिव उत्तराखंड, नेशनल मिशन फॉर क्लीन गंगा के निदेशक प्रवीण कुमार, नमामी गंगे के कानूनी सलाहकार ईश्वर सिंह, चंडीगढ़ ज्यूडिशियल एकेडेमी के निदेशक प्रशासन बलराम के.गुप्ता व सुप्रीम कोर्ट के वरिष्ठ अधिवक्ता एमसी मेहता व उत्तराखंड के महाधिवक्ता को इनकी सुरक्षा के लिए बतौर संरक्षक नियुक्त किया गया है। गंगोत्री और यमुनोत्री ग्लेशियर की ओर से ये लोग अब कहीं भी, कोई भी मामला दर्ज कर सकेंगे। ग्लेशियर और उनसे निकलने वाली नदियों की जीवंतता के दर्जे और इनके अधिकारों की हिफाजत की जवाबदेही अब सीधे-सीधे इन अभिभावकों की होगी।

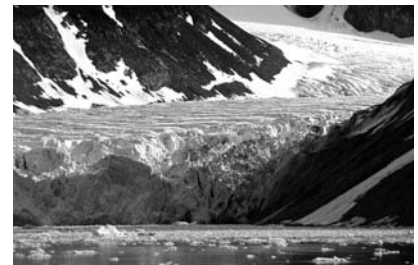
उत्तराखंड में हिमालय रीजन में करीब 1200 ग्लेशियर हैं। गंगोत्री ग्लेशियर हिमालय क्षेत्र के सबसे बड़े हिमनद में से एक है। यह ग्लेशियर करीब 300 छोटे-बड़े ग्लेशियरों से मिलकर बनता है। गंगोत्री ग्लेशियर समूह के अंतर्गत ढोकरानी-बमक ग्लेशियर, चोराबाड़ी ग्लेशियर, द्रोणागिरी-बागनी ग्लेशियर, पिण्डारी ग्लेशियर, मिलम ग्लेशियर, कफनी, सुंदरदुंगा, सतोपंथ, भागीरथी खर्क, टिप्रा, जौन्धार, तिलकू और बंदरपुंछ ग्लेशियर सबसे बड़े ग्लेशियर हैं। गंगोत्री ग्लेशियर की मात्रा तकरीबन 27 घन किलोमीटर है। इसकी लंबाई 30 किलोमीटर और चौड़ाई तकरीबन 4 किलोमीटर है। गंगोत्री ग्लेशियर शिवलिंग, थलय सागर, मेरू और भागीरथी प्रथम, द्वितीय और तृतीय बर्फाली चोटियों से चारों तरफ से घिरा हुआ है। गंगोत्री ग्लेशियर के मुहाने गौमुख से ही भागीरथी नदी यानी गंगा का उद्गम होता है। वहीं यमुनोत्री ग्लेशियर, यमुनोत्री मंदिर के पीछे एक छोटा सा ग्लेशियर है। इस ग्लेशियर पर अभी तक बहुत काम न होने की वजह से वैज्ञानिकों को इसके बारे में ज्यादा जानकारी नहीं है। विभिन्न वैज्ञानिक शोध बता रहे हैं कि पूरे हिमालय रीजन में दिन-पे-दिन हवा के तापमान में बढ़ोतरी दर्ज हो रही है। जिसके प्रभाव से हिमालय में छोटे-बड़े करीब 9575 ग्लेशियर जूझ रहे हैं। बढ़ते तापमान की वजह से ग्लेशियरों के पिघलने की रफ्तार बढ़ रही है। गर्म हवा की वजह से हिमालय की जैव विविधता प्रभावित हुई है। जब-तब जंगल में लगने वाली आग और उससे निकलने वाला धुंआ और कार्बन भी ग्लेशियरों पर असर डालता है। इस धुंए और कार्बन से ग्लेशियरों पर एक महीन काली परत नजर आने लगी है। हिमालय से 100 से ज्यादा छोटी-बड़ी नदियां निकलती हैं। ग्लेशियर जब पिघलते हैं, तो इस पर चढ़ा कार्बन पानी के साथ बहकर लोगों तक पहुँच जाता है। जो कि मानव सेहत के लिए खतरनाक है।

ग्लोबल वार्मिंग से पूरे हिमालय क्षेत्र के तापमान में तेजी से बदलाव हो रहा है। जम्मू-कश्मीर, हिमाचल से लेकर उत्तराखंड तक में हो रहे अलग-अलग शोध इसकी पुष्टि कर रहे हैं। हवा में बदलाव का असर ग्लेशियरों की सेहत पर भी पड़ रहा है। ग्लेशियरों के पिघलने की रफ्तार बढ़ी है, जिससे वह सिकुड़ रहे हैं। आलम यह है कि हिमालय के कई ग्लेशियर हर साल दस से बारह मीटर तक पीछे खिसक रहे हैं। जहाँ तक गंगोत्री ग्लेशियर की बात है, तो यह ग्लेशियर हर साल अठारह मीटर पीछे खिसक रहा है। ऐसे में इन्हें बचाने के लिए जल्द प्रभावी उपाय करने की जरूरत है। ताकि ग्लेशियर और पर्यावरण में हो रहे इस नकारात्मक बदलाव को रोका जा सके। यदि अब भी यह उपाय नहीं किए गए, तो पूरे देश के पर्यावरण पर इसका बुरा प्रभाव पड़ेगा। ग्लेशियरों को बचाने के लिए हमारे सामने ग्लोबल वार्मिंग की चुनौती तो है ही, वहीं गलत मानवीय आदतें और नदियों और ग्लेशियर के प्रति बुरा व्यवहार भी एक बड़ी चुनौती है। सब कुछ जानते हुए भी हम अपनी आदतें बदलने को बिल्कुल तैयार नहीं। यही वजह है कि इन मामलों में अब अदालतों को हस्तक्षेप करना पड़ रहा है। नैनीताल हाई कोर्ट का हालिया फैसला, इसी परिप्रेक्ष्य में है। जिसका सभी को स्वागत करना चाहिए।

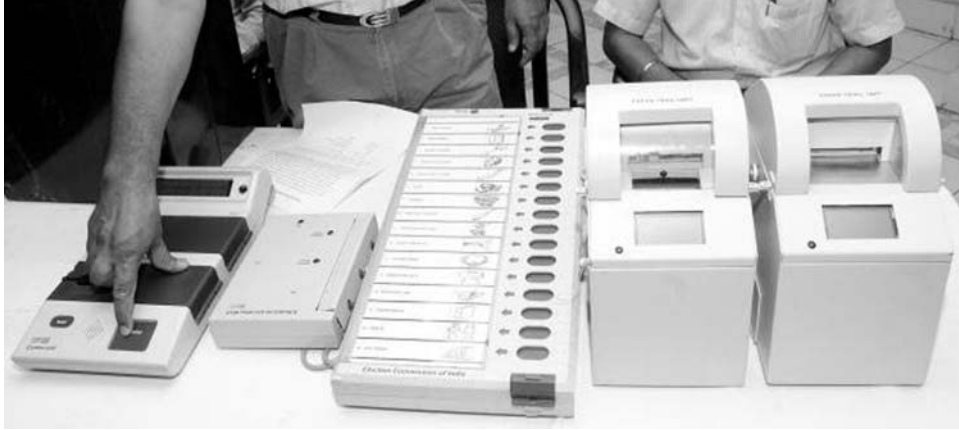
□□□



गंगोत्री ग्लेशियर के मुहाने गौमुख से ही भागीरथी नदी यानी गंगा का उद्गम होता है। वहीं यमुनोत्री ग्लेशियर, यमुनोत्री मंदिर के पीछे एक छोटा सा ग्लेशियर है। इस ग्लेशियर पर अभी तक बहुत काम न होने की वजह से वैज्ञानिकों को इसके बारे में ज्यादा जानकारी नहीं है। विभिन्न वैज्ञानिक शोध बता रहे हैं कि पूरे हिमालय रीजन में दिन-पे-दिन हवा के तापमान में बढ़ोतरी दर्ज हो रही है। जिसके प्रभाव से हिमालय में छोटे-बड़े करीब 9575 ग्लेशियर जूझ रहे हैं। बढ़ते तापमान की वजह से ग्लेशियरों के पिघलने की रफ्तार बढ़ रही है। गर्म हवा की वजह से हिमालय की जैव विविधता प्रभावित हुई है।



इलेक्ट्रॉनिक वोटिंग मशीन पर उठते सवाल



विजन कुमार पांडेय

आजकल इलेक्ट्रॉनिक वोटिंग मशीन पर चर्चा जोर-शोर से हो रही है। इलेक्ट्रॉनिक वोटिंग मशीन क्या है? इसकी कार्यप्रणाली मतदान करने की पारम्परिक प्रणाली से किस प्रकार भिन्न है? ये बात कुछ लोगो को अच्छी तरह नहीं पता है आइए इस पर विचार करते हैं। इलेक्ट्रॉनिक वोटिंग मशीन दो यूनिटों द्वारा पांच-मीटर केबल से जुड़ी होती है। एक कंट्रोल यूनिट और दूसरी एक बैलेटिंग यूनिट-से जुड़ी होती है। कंट्रोल यूनिट पीठासीन अधिकारी के पास होती है तथा बैलेटिंग यूनिट वोटिंग कम्पार्टमेंट के अंदर रखी होती है। बैलेट पेपर जारी करने के बजाए, कंट्रोल यूनिट का प्रभारी मतदान अधिकारी बैलेट बटन को जब दबाएगा तब यह कार्य करना प्रारंभ कर देगा। इसके बाद मतदाता को बैलेटिंग यूनिट पर अपनी पसंद के अभ्यर्थी चुनने का मौका मिल जाता है। फिर वह प्रतीक के सामने नीले बटन को दबाकर अपना मत डालने के लिए सक्षम हो जाता है।

ईवीएम का प्रयोगात्मक आधार

ईवीएम का प्रयोगात्मक आधार पर पहली बार नवम्बर, 1998 में आयोजित 16 विधान सभाओं के साधारण निर्वाचनों में इस्तेमाल किया गया। इन 16 विधान सभा निर्वाचन-क्षेत्रों में से मध्य प्रदेश में 5, राजस्थान में 5, राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र, दिल्ली में 6 विधान सभा निर्वाचन-क्षेत्र थे। अब यहाँ प्रश्न यह है कि उन क्षेत्रों में जहाँ बिजली नहीं है वहाँ इलेक्ट्रॉनिक वोटिंग मशीनों का किस प्रकार इस्तेमाल किया जा सकता है? दरअसल ईवीएम भारत इलेक्ट्रॉनिक लिमिटेड, बंगलूर एवं इलेक्ट्रॉनिक कॉर्पोरेशन ऑफ इण्डिया लिमिटेड; हैदराबाद द्वारा विनिर्मित 6 वोल्ट की एल्कलाइन साधारण बैटरी पर चलती है। अतः ईवीएम का ऐसे क्षेत्रों में भी इस्तेमाल किया जा सकता है जहाँ पर बिजली कनेक्शन नहीं है। एक ईवीएम में अधिकतम 3840 मत दर्ज किए जा सकते हैं। जैसाकि सामान्य तौर पर होता है, एक मतदान केन्द्र में निर्वाचकों की कुल संख्या 1500 से अधिक नहीं होगी फिर भी, ईवीएम की क्षमता पर्याप्त से अधिक है।

ईवीएम अधिकतम 64 अभ्यर्थियों के लिए काम कर सकती है। एक बैलेटिंग यूनिट में 16 अभ्यर्थियों के लिए प्रावधान है। यदि अभ्यर्थियों की कुल संख्या 16 से अधिक हो जाती है तो पहली बैलेटिंग यूनिट के साथ-साथ एक दूसरी बैलेटिंग यूनिट जोड़ी जा सकती है। इसी प्रकार, यदि अभ्यर्थियों की कुल संख्या 32 से अधिक हो तो एक तीसरी बैलेटिंग यूनिट जोड़ी जा सकती है और यदि अभ्यर्थियों की कुल संख्या 48 से अधिक हो तो एक चौथी यूनिट अधिकतम 64 अभ्यर्थियों के लिए काम करने हेतु जोड़ी जा सकती है। यदि किसी निर्वाचन-क्षेत्र में निर्वाचन लड़ने वाले अभ्यर्थियों की संख्या 64 से अधिक हो जाए तो ऐसे निर्वाचन क्षेत्र में ईवीएम का इस्तेमाल नहीं किया

जा सकता। ऐसे निर्वाचन क्षेत्र में मत पेटी एवं मत पत्र के माध्यम से किए जाने वाले मतदान की पारम्परिक प्रणाली को अपनाना पड़ता है। एक अधिकारी को मतदान के दिन लगभग 10 मतदान केन्द्रों को कवर करने के लिए ड्यूटी पर लगाया जाता है। वे अपने पास अतिरिक्त ईवीएम रखे रहते हैं और खराब ईवीएम को नई ईवीएम से बदल सकते हैं। ईवीएम के खराब होने के चरण तक दर्ज मत कंट्रोल यूनिट की मेमोरी में सुरक्षित रहते हैं। इलेक्ट्रॉनिक वोटिंग मशीनें डेरों बैठकें करने, प्रोटोटाइपों की परीक्षण-जांच करने एवं व्यापक फील्ड ट्रायलों के बाद भारत इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड, बेंगलूर एवं इलेक्ट्रॉनिक कॉर्पोरेशन ऑफ इण्डिया, हैदराबाद के सहयोग से निर्वाचन आयोग द्वारा तैयार एवं डिजाइन की गई है। वर्ष 1989-90 में जबये मशीनें खरीदी गई थीं उस समय प्रति ईवीएम (एक कंट्रोल यूनिट, एक बैलेटिंग यूनिट एवं एक बैटरी) की लागत 5500/- थी। ईवीएम के द्वारा मतदान कितना आसान दरअसल, ईवीएम के द्वारा मतदान किया जाना पारम्परिक प्रणाली की तुलना में कहीं अधिक सरल है जिसमें एक व्यक्ति को अपनी-अपनी पसंद के अभ्यर्थी के प्रतीक पर या उसके समीप मतदान का निशान लगाना पड़ता है, पहले उसे उर्ध्वाधर रूप में और फिर क्षैतिज रूप में मोड़ना पड़ता है और उसके बाद उसे मतपेटी में डालना पड़ता है। ईवीएम में, मतदाता को केवल अपनी पसंद के अभ्यर्थी एवं प्रतीक के सामने नीला बटन दबाना होता है और मत दर्ज हो जाता है। ग्रामीण एवं निरक्षर लोगों को अपना मत दर्ज करने में कोई कठिनाई नहीं होती है। इससे बूथ-कैचरिंग को रोका जा सकता है।

बूथ कैचरिंग पर पहरा

बूथ कैचरिंग प्रजातंत्र के लिए कलंक है। ईवीएम द्वारा इस पर शिकंजा कसा गया है। यदि बूथ कैचरिंग द्वारा पेटियों या मत पत्रों को ले जाना या उन्हें क्षतिग्रस्त करना है तो ईवीएम द्वारा इस बुराई को नहीं रोका जा सकता है क्योंकि ईवीएम को भी उपद्रवियों द्वारा बलपूर्वक कहीं भी ले जाए जा सकते हैं या क्षतिग्रस्त किए जा सकते हैं। लेकिन यदि बूथ कैचरिंग को उपद्रवियों द्वारा मतदान कर्मियों को धमकाने तथा मतदान पत्रों में प्रतीक पर मुहर लगाने तथा चंद मिनटों में भाग निकलते हैं तो इसे ईवीएम के द्वारा रोका जा सकता है। ईवीएम की प्रोग्रामिंग इस प्रकार की गई है कि मशीनें एक मिनट में केवल पांच मतों को ही दर्ज करेगी। चूंकि मतों का दर्ज किया जाना अनिवार्य रूप से कंट्रोल यूनिट तथा बैलेटिंग यूनिट के माध्यम से ही किया जाना है, इसलिए उपद्रवियों की संख्या चाहे कितनी भी हो, वे केवल 5 मत प्रति मिनट की दर से ही मत दर्ज कर सकते हैं। मत पत्रों के मामले में, उपद्रवी एक मतदान केन्द्र के लिए निर्दिष्ट सभी 1000 विषम मत पत्रों को आपस में बांट सकते हैं, उन पर मुहर लगा सकते हैं, उन्हें मत पेटियों में ठूस सकते हैं तथा पुलिस बलों के पहुँचने से पहले भाग सकते हैं। प्रत्येक आधे घंटे में उपद्रवी अधिकतम 150 मतों को ही दर्ज कर सकते हैं और तब तक इस बात की संभावनाएं हो जाती हैं कि पुलिस बल पहुँच जाए। इसके अतिरिक्त, पीठासीन अधिकारी या मतदान अधिकारी द्वारा मतदान केन्द्र के भीतर जैसे ही कुछ बाहरी व्यक्तियों को देखता है तो उनके पास 'बंद' बटन दबाने का विकल्प हमेशा रहता है। एक बार 'बंद' बटन दबा देने के बाद कोई भी मत दर्ज करना संभव नहीं होगा और इससे बूथ पर कब्जा करने वालों का प्रयास निष्फल हो जाएगा। भविष्य में हो सकता है कि संसदीय एवं राज्य विधान सभाओं के लिए भी ईवीएम का प्रयोग किया जाए। मौजूदा ईवीएम इसी अपेक्षा को ध्यान में रख कर डिजाइन किए गए हैं।

ईवीएम के फायदे

इसका सबसे ज्यादा फायदा यह है कि लाखों-करोड़ों की संख्या में मत पत्रों की छपाई से बचा जा सकता है क्योंकि प्रत्येक अलग-अलग निर्वाचक के लिए एक मत पत्र के बजाय



यदि बूथ कैचरिंग को उपद्रवियों द्वारा मतदान कर्मियों को धमकाने तथा मतदान पत्रों में प्रतीक पर मुहर लगाने तथा चंद मिनटों में भाग निकलते हैं तो इसे ईवीएम के द्वारा रोका जा सकता है। ईवीएम की प्रोग्रामिंग इस प्रकार की गई है कि मशीनें एक मिनट में केवल पांच मतों को ही दर्ज करेगी। चूंकि मतों का दर्ज किया जाना अनिवार्य रूप से कंट्रोल यूनिट तथा बैलेटिंग यूनिट के माध्यम से ही किया जाना है, इसलिए उपद्रवियों की संख्या चाहे कितनी भी हो, वे केवल 5 मत प्रति मिनट की दर से ही मत दर्ज कर सकते हैं।





बैटरी की आवश्यकता केवल मतदान और मतगणना के समय इलेक्ट्रॉनिक वोटिंग मशीनों को सक्रिय करने के लिए होती है। ज्यों ही मतदान समाप्त हो जाता है बैटरी को बंद कर दिया जाता है और बैटरी का केवल मतगणना के समय ही चालू किया जाना जरूरी होता है। परिणाम लेने के तुरन्त बाद बैटरी हटाई जा सकती है और अलग रखी जा सकती है। इसलिए, बैटरी लीक होने का कोई प्रश्न ही नहीं होता बैटरी निकाल दिए जाने के बाद भी माइक्रोचिप में मेमोरी ज्यों की त्यों बनी रहती है।



प्रत्येक मतदान केन्द्र पर बैलेटिंग यूनिट पर केवल एक मत पत्र लगाया जाना अपेक्षित है। इसके परिणाम स्वरूप कागज, मुद्रण, परिवहन, भंडारण एवं वितरण की लागत के रूप में भारी बचत होती है। दूसरे, मतगणना बहुत तेजी से होती है और पारम्परिक प्रणाली के अंतर्गत औसतन, 30-40 घंटों की तुलना में 2 से 3 घंटों के भीतर परिणाम घोषित किए जा सकते हैं। तीसरे, ईवीएम मतदान प्रणाली के अंतर्गत कोई अमान्य मत नहीं होता है। इसकी महत्ता तब बेहतर तरीके से समझी जाएगी, जब यह याद किया जाएगा कि प्रत्येक साधारण निर्वाचन में कई निर्वाचन क्षेत्रों में अमान्य मतों की संख्या विजयी अभ्यर्थी एवं द्वितीय स्थान-प्राप्त अभ्यर्थी के बीच जीत के अंतर से अधिक होती है। दरअसल, ईवीएम उपयोग से मतदान की गति और तेज हो जाती है क्योंकि मतदाता के लिए यह आवश्यक नहीं होता है कि पहले वह मतपत्र को खोलें, अपनी पसंद चिह्नित करें, फिर उसे मोड़ें और वहाँ जाएँ जहाँ मत पेटी रखी गई है और उसे पेटी में डालें। ईवीएम प्रणाली के अंतर्गत उसे केवल अपनी पसंद के अभ्यर्थी एवं प्रतीक के समीप बटन को दबाना होता है। इसमें बहुत कम समय लगता है। इसके कंट्रोल यूनिट, की मेमोरी में, परिणाम, दस वर्ष और उससे भी अधिक समय तक रहता है इसलिए इसमें धांधली होने की संभावना बहुत कम हो जाती है। जब कभी याचिका दायर की जाती है, तो न्यायपालिका, उपयुक्त मामलों में, मतों की पुनर्गणना का आदेश दे सकता है।

बैटरी लीक का मामला

अब यहाँ प्रश्न ये उठता है कि क्या ईवीएम को इतने लम्बे समय के लिए स्टोर किया जा सकता है और क्या न्यायालयों द्वारा प्राधिकृत अधिकारियों की उपस्थिति में परिणाम लिया जा सकता है? क्या बैटरी लीक नहीं होगी या ईवीएम को अन्य कोई नुकसान नहीं होगा?

दरअसल बैटरी की आवश्यकता केवल मतदान और मतगणना के समय इलेक्ट्रॉनिक वोटिंग मशीनों को सक्रिय करने के लिए होती है। ज्यों ही मतदान समाप्त हो जाता है बैटरी को बंद कर दिया जाता है और बैटरी का केवल मतगणना के समय ही चालू किया जाना जरूरी होता है। परिणाम लेने के तुरन्त बाद बैटरी हटाई जा सकती है और अलग रखी जा सकती है। इसलिए, बैटरी लीक होने का कोई प्रश्न ही नहीं होता बैटरी निकाल दिए जाने के बाद भी माइक्रोचिप में मेमोरी ज्यों की त्यों बनी रहती है। यदि न्यायालय पुनर्गणना करने का आदेश देता है तो कंट्रोल यूनिट में बैटरी लगाकर उसे पुनः सक्रिय किया जा सकता है और वह मेमोरी में संग्रहीत परिणाम को प्रदर्शित करेगी। इसमें बटन को बार-बार दबाकर एक से अधिक बार मतदान करना सम्भव नहीं है।

जैसे ही बैलेटिंग यूनिट पर एक विशेष बटन को दबाया जाता है, उस विशेष अभ्यर्थी के लिए मत दर्ज हो जाता है और मशीन लॉक हो जाती है। उस परिस्थिति में भी जब चाहे कोई व्यक्ति उस बटन को या किसी अन्य बटन को आगे और दबाता है, तो और कोई भी मत दर्ज नहीं होगा। इलेक्ट्रॉनिक वोटिंग मशीनें इस तरह से “एक व्यक्ति, एक मत” का सिद्धांत सुनिश्चित करती हैं। अब आप इस बात के प्रति कैसे आश्वस्त होंगे कि इलेक्ट्रॉनिक वोटिंग मशीन काम कर रही है और उसका मत दर्ज हो गया है? जैसे ही मतदाता अपनी पसंद के अभ्यर्थी और प्रतीक के सामने लगे ‘नीले बटन’ को दबाता है, प्रतीक के बायीं ओर लगे एक छोटे-से लैम्प में लाल बत्ती जल उठती है और साथ ही साथ, एक लम्बी बीप ध्वनि सुनाई देती है। इस प्रकार, मतदाता को आश्वस्त करने के लिए ऑडियो और वीडियो दोनों में संकेत मैजूद होते हैं कि उसका मत दर्ज हो जाता है। इसमें कभी लघु परिपथिकी या अन्य कारण से ‘नीला बटन’ दबाते समय मतदाओं को बिजली का झटका नहीं लगता। इलेक्ट्रॉनिक वोटिंग मशीन 6 वोल्ट की बैटरी पर कार्य करती है और ‘नीला बटन’ दबाते समय या बैलेटिंग यूनिट को हैंडल करते हुए किसी भी समय मतदाता

को बिजली का झटका लगने की बिल्कुल भी संभावना यहां नहीं होती है।

यह संभावना भी न के बराबर होती है कि इलेक्ट्रॉनिक वोटिंग मशीनों को प्रारंभ में ही कोई अपने अनुसार प्रोग्रामिंग कर ले। इलेक्ट्रॉनिक वोटिंग मशीनों में प्रयुक्त माइक्रोचिप आयात के समय सील बंद की जाती है। यह खोली नहीं जा सकती और चिप को क्षतिग्रस्त किए बगैर किसी भी व्यक्ति द्वारा इस प्रोग्राम को रिराइट नहीं किया जा सकता। इसलिए, किसी विशेष अभ्यर्थी या राजनैतिक दल का चयन करने के लिए ईवीएम की एक खास तरीके से प्रोग्रामिंग करने की बिल्कुल भी संभावना नहीं है।

आसान है ले जाना

मतदान केन्द्रों तक इलेक्ट्रॉनिक वोटिंग मशीनों को पहुँचाना मुश्किल नहीं होता। मतदान पेटियों की तुलना में इलेक्ट्रॉनिक वोटिंग मशीनों का परिवहन अपेक्षात अधिक आसान होता है, क्योंकि इलेक्ट्रॉनिक वोटिंग मशीनें हल्की होती हैं और ढोए जाने के लिए पॉली प्रोपीलीन खोलों में रखी जाती है। दूसरी तरफ देश के बहुत से क्षेत्रों में, विद्युत कनेक्शन नहीं हैं और जिन स्थानों में विद्युत का कनेक्शन है भी, वहाँ ऊर्जा आपूर्ति अनियमित है।

ऐसी परिस्थिति में, बिना वातानुकूलन के मशीनों को संग्रहीत करने में भी कोई समस्या उत्पन्न नहीं होती। किसी कमरे या हॉलमें जहां इलेक्ट्रॉनिक वोटिंग मशीन स्टोर की जाती है उसको वातानुकूलित करने की कोई आवश्यकता नहीं होती है। केवल कमरे को धूल, नमी और चूहा आदि से बस मुक्त रखा जाना चाहिए। इलेक्ट्रॉनिक वोटिंग मशीनों में, 'परिणाम' वाला भाग मतदान के बाद सील बंद कर दिया जाता है इसे फिर केवल मतगणना के समय ही खोला जाता है। इलेक्ट्रॉनिक वोटिंग मशीनों पर 'परिणाम' बटन के अलावा एक 'टोटल' बटन भी होता है। इस बटन को दबाने पर बटन को दबाए जाने के समय तक डाले गए मतों की कुल संख्या अभ्यर्थी-वार गणना को दर्शाए बिना, प्रदर्शित हो जाती है। प्रत्येक कंट्रोल यूनिट में एक विशिष्ट आईडी नम्बर भी होता है, जो प्रत्येक यूनिट पर स्थायी मार्कर के द्वारा पेंट किया जाता है। पोलिंग एजेंट को यह आईडी नम्बर बताया जाता है जिसे गुप्त रखा जाता है। कंट्रोल यूनिट के साथ जोड़े गए एड्रेस टैग पर भी यह आई डी



इलेक्ट्रॉनिक वोटिंग मशीनों में, 'परिणाम' वाला भाग मतदान के बाद सील बंद कर दिया जाता है इसे फिर केवल मतगणना के समय ही खोला जाता है। इलेक्ट्रॉनिक वोटिंग मशीनों पर 'परिणाम' बटन के अलावा एक 'टोटल' बटन भी होता है। इस बटन को दबाने पर बटन को दबाए जाने के समय तक डाले गए मतों की कुल संख्या अभ्यर्थी-वार गणना को दर्शाए बिना, प्रदर्शित हो जाती है। प्रत्येक कंट्रोल यूनिट में एक विशिष्ट आईडी नम्बर भी होता है, जो प्रत्येक यूनिट पर स्थायी मार्कर के द्वारा पेंट किया जाता है। पोलिंग एजेंट को यह आईडी नम्बर बताया जाता है जिसे गुप्त रखा जाता है।

नम्बर दर्शित होगा। इसलिए किसी भी इलेक्ट्रॉनिक वोटिंग मशीन को बदले जाने का प्रश्न ही नहीं उठता।

मॉक पोल का संचालन

अब आपके दिमाग में प्रश्न यह उठता होगा कि पारम्परिक प्रणाली में, मतदान प्रारंभ होने से पहले पीठासीन अधिकारी उपस्थित मतदान अभिकर्ताओं को यह दिखाते हैं कि मतदान केन्द्र में प्रयुक्त होने वाली मतदान पेटी खाली है। क्या मतदान अभिकर्ताओं को संतुष्ट करने का कोई ऐसा प्रावधान है कि इलेक्ट्रॉनिक वोटिंग मशीनों में पहले से ही दर्ज किए गए छिपे हुए मत तो नहीं हैं? हाँ मतदान प्रारंभ होने से पहले, पीठासीन अधिकारी उपस्थित मतदान अभिकर्ताओं के समक्ष परिणाम बटन दबाकर यह दिखाता है कि मशीन में पहले से ही दर्ज किए गए छिपे हुए मत तो नहीं है। तदुपरांत, वे मतदान अभिकर्ताओं को अपने-अपने मत दर्ज करने के लिए कह कर मॉक पोल का संचालन करते हैं और उन्हें संतुष्ट करने के लिए परिणाम निकाल के दिखाते हैं कि परिणाम ठीक उसी तरह है कि नहीं जैसा कि उन्होंने दर्ज किया है। इसके बाद पीठासीन अधिकारी वास्तविक मतदान प्रारम्भ होने से पहले मॉक पोल के परिणाम को हटाने के लिए

क्लियर बटन दबाएंगे। जैसे ही आखिरी मतदाता, मतदान कर लेता है, कंट्रोल यूनिट के प्रभारी मतदान अधिकारी 'क्लोज' बटन दबाते हैं। इसके बाद, इलेक्ट्रॉनिक वोटिंग मशीन कोई भी मत स्वीकार नहीं करती। इसके अतिरिक्त, मतदान समाप्त होने के पश्चात, बैलेटिंग यूनिट को कंट्रोल यूनिट से अलग किया जाता है और इसे पृथक रूप से रखा जाता है। वोटों को केवल बैलेटिंग यूनिट के माध्यम से ही दर्ज किया जा सकता है। पुनः, पीठासीन अधिकारी, मतदान की समाप्ति पर उपस्थित प्रत्येक मतदान अभिकर्ता को दर्ज किए गए मतों का लेखा-जोखा पेश करता है। मतों की गणना के समय, इस लेखा से कुल योग का मिलान किया जाता है और यदि कोई विसंगति पायी जाती है तो उसका मतगणना अभिकर्ता के द्वारा उल्लेख किया जाता है।

vijonkumarpanday@gmail.com
□□□

एचबीसीएसई का ई-लर्निंग पोर्टल विज्ञान सीखने-समझने का एक ई-केन्द्र

Search Site Search

only in current section

site map contact us log in English Hindi

tifr


Homi Bhabha Centre for Science Education
Tata Institute of Fundamental Research
towards equity and excellence

Home People Research & Development Graduate School Publications Olympiads NIUS Library Events

You are here: Home

- About us
- People
- Events
- Research & Development
- Graduate School
- Publications
- Olympiads
- NIUS
- HBCSE Women's Cell
- श्रीमती विन्दी केंद्र
- Positions Open
- Right to Information Act - 2005
- epiTIME Conferences
- Awards
- Madhava Mathematics Competition
- Intranet
- YGF Memorial Lecture Series

Homi Bhabha Centre for Science Education, TIFR



TATA INSTITUTE OF FUNDAMENTAL RESEARCH
HOMI BHABHA CENTRE FOR SCIENCE EDUCATION

Homi Bhabha Centre for Science Education (HBCSE) is a National Centre of the Tata Institute of Fundamental Research (TIFR), Mumbai. The broad goals of the Centre are to promote equity and excellence in science and mathematics education from primary school to undergraduate college level, and encourage the growth of scientific literacy in the country.

डॉ. मनीष मोहन गोरे

सूचना तथा संचार प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में आयी क्रान्ति ने समूचे वैश्विक परिवृश्य को बदल दिया है। न्यू मीडिया और सोशल साइट्स की जुगलबंदी से आम जन में सामाजिक-राजनीतिक मुद्दों को लेकर संजीदगी की भावना बढ़ी है। इसके फलस्वरूप उदासीनता से आगे जाकर जनभागीदारी सुनिश्चित हुई है। विज्ञान और प्रौद्योगिकी ने देश-दुनिया के जीवन स्तर को ऊँचा उठाने के साथ-साथ प्रति के रहस्यों को समझने में बड़ी भूमिका निभाई है। लोगों में विज्ञान की जानकारी का प्रसार हो और उनकी सोच तर्कसंगत बने, इन लक्ष्यों के साथ विज्ञान लोकप्रियकरण या विज्ञान संचार के प्रयास भारत सहित पूरी दुनिया में चल रहे हैं। पिछले कुछ वर्षों में डिजिटल माध्यम के प्रभाव में विज्ञान संचार भी एक सशक्त एवं प्रभावी विधा के रूप में उभरा है जिसमें दृश्य, श्रव्य, वीडियो, एनिमेशन और अनुरूपण के द्वारा सूचना को प्रभावी तरीके से लक्ष्य वर्ग तक पहुँचाया जा सकता है।

जहाँ तक शिक्षा की बात है, तो इसमें पाठ्यसामग्री की बेहतर लर्निंग (अधिगम) तथा विज्ञान की संकल्पनाओं की समझ विकसित करने में ई-सामग्री मददगार साबित हो रही है। इसलिए आजकल ई-सामग्री के विकास पर काफी बल दिया जा रहा है। हमारे देश में हिन्दी भाषा का दायरा बहुत बड़ा है। जाहिर है, उसकी आवश्यकताएँ तथा अपेक्षाएँ भी बहुत बड़ी और व्यापक हैं।

इसी पृष्ठभूमि में वर्ष 2008 के उत्तरार्द्ध में होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केन्द्र (एचबीसीएसई), टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान (टीआईएफआर), मुंबई ने शैक्षिक ई-सामग्री के विकास तथा प्रसार की दिशा में पहल करते हुए एक स्वतंत्र ई-लर्निंग पोर्टल (<http://ehindi.hbcse.tifr.res.in>) आरंभ किया। इसके सूत्रधार हैं प्रो. कृष्ण कुमार मिश्र जो कि इस परियोजना के प्रधान अन्वेषक हैं। यह लर्निंग पोर्टल देश में स्कूल तथा कालेज स्तर के हिन्दी माध्यम के छात्रों, शिक्षकों तथा शिक्षक-प्रशिक्षकों की जरूरतों को ध्यान में रखते हुए तैयार किया गया है। इसका मकसद है विज्ञान तथा गणित के छात्रों तथा अध्यापकों को सहपाठ्यचर्यात्मक पाठ्यसामग्री का एक प्लेटफॉर्म उपलब्ध कराना। इस पोर्टल पर ई-व्याख्यान, ई-प्रस्तुतियाँ, ई-बुक्स, ई-लेख, ई-पत्रिका, ई-समीक्षा, ई-रिपोर्ट, ई-ग्लॉसरी, ई-जीवनी, ई-डॉक्यूमेंट्रीज, ई-प्रश्नमाला, तथा इंटरैक्टिव ई-प्रश्नमंच मौजूद हैं। विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी में हर दिन का महत्व जानने के लिए 'विज्ञान-इतिहास के आइने में' स्तम्भ भी है। इस वेबसाइट पर होमी भाभा केन्द्र द्वारा विकसित पाठ्यक्रम की पुस्तकें तथा लोकोपयोगी विज्ञान की किताबें पाठकों के लिए उपलब्ध हैं। पाठक चाहें तो इन्हें डाउनलोड कर सकते हैं तथा प्रिन्टआउट भी ले सकते हैं। इस वेबसाइट पर भौतिकी, रसायन, जीवविज्ञान, जैवप्रौद्योगिकी तथा नैनोसाइंस पर विशेषज्ञों के कुल करीब 100 रुचिकर व्याख्यान दिए गए हैं।

यह लर्निंग पोर्टल हिन्दी भाषी छात्रों और शिक्षकों के साथ-साथ जन सामान्य के बीच धीरे-धीरे लोकप्रिय हो रही है। यह देश की प्रथम तथा अभी तक की एकमेव पोर्टल है जो पूरी तरह से हिन्दी में शैक्षिक सामग्री के विकास के लिए समर्पित है। इसे हर माह करीब 50,000 से 60,000 लोग विजिट करते हैं। ये विजिटर दुनिया के तमाम देशों से भी होते हैं। विगत वर्ष इस पोर्टल पर करीब 5 करोड़ हिट्स दर्ज की गयीं। लेकिन यह नाकाफी है। इस वेबसाइट को और ज्यादा आकर्षक तथा इंटरैक्टिव बनाने की दरकार है। इसमें सामग्रियों की मात्रा को बढ़ाने के साथ इसे राष्ट्रीय स्तर पर विजिबल बनाने की दिशा में काम करने की भी आवश्यकता है। क्योंकि देश के बहुत बड़े इलाके में छात्रों को शायद पता भी न हो कि उनको शैक्षिक सामग्री प्रदान करने के लिए ऐसी कोई वेबसाइट है जो उनके लिए अत्यंत सहयोगी साबित हो सकती है।



किसी संस्थान के वेबसाइट का लक्ष्य और उपादेयता

किसी भी संस्थान के वेबसाइट का यह पहला उद्देश्य होना चाहिए कि वो अपने सभी उपयोक्ताओं (उपयोगकर्ताओं) को समान अवसर प्रदान करे और उसका स्वरूप और संचालन इस प्रकार हो कि उसमें सबकी आवश्यकताओं, अपेक्षाओं तथा परिस्थितियों का ध्यान रखा जाए। साथ ही संस्थान को यह बात भी ध्यान रखनी है कि वेबसाइट उनके संस्थान का चेहरा है और वहां केवल शब्द, चित्र, नक्शे और वीडियो के जरिये अपनी बातों को पब्लिक के साथ साझा किया जाना संभव है। विश्व भर में वेबसाइट के निर्माण और इसकी रूपरेखा को लेकर अनेक शोध के बाद जो मुख्य विशेषताएं निकलकर सामने आई हैं, उनमें से कुछ प्रमुख निम्न प्रकार हैं। ये अवलोकन होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र जैसे शैक्षिक संस्थान के ई-पोर्टल के लिहाज से और अधिक अहम हैं।

किसी भी वेबसाइट या पोर्टल की पहली सबसे जरूरी विशेषता ये होती है कि वह प्रयोगकर्ता के साथ सुगमता से संवाद स्थापित करे। वेबसाइट का स्वरूप और इसकी रूपरेखा ऐसी होनी चाहिए जो अपने विजिटर (चाहे वो कम्प्यूटर या मोबाइल/टैब आदि से आपरेट करते हों) की अपेक्षाओं की पूर्ति करता हो। साइंस ऑफ वेबसाइट रिडिजाइन नामक संस्था के द्वारा किये गये एक सर्वेक्षण में यह बात निकलकर सामने आई थी कि लगभग 76 प्रतिशत उपयोगकर्ता के लिए वह वेबसाइट बेहतर होती है जहाँ उन्हें वे बातें आसानी से मालूम हो सकें जिनकी उन्हें तलाश होती है। प्रयोगकर्ताओं की नज़र में वेबसाइट की विजुअल डिजाइन नहीं परंतु उसकी उपयुक्तता और संभावनाएं महत्वपूर्ण होती हैं।

किसी भी वेबसाइट में प्रयोगकर्ता की प्रतिक्रिया (फीडबैक) का स्थान अवश्य होना चाहिए। इस माध्यम से वास्तविक प्रयोगकर्ता के इनपुट वेबसाइट के सतत विकास और सुधार में अहम भूमिका निभाते हैं। होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र के ई-पोर्टल में इस बात का विशेष ध्यान रखा गया है जो सराहनीय है।

परम्परागत स्वरूप के साथ-साथ नवाचारी स्वरूपों का समावेश किया जाना वेबसाइट में भी अहम स्थान रखता है। जैसे शब्दों के साथ चित्र और उससे आगे ध्वनि और वीडियो के प्रयोग से वेबसाइट की गुणवत्ता में निखार आता है। इस पैमाने पर समीक्षित पोर्टल सौ फीसदी खरा उतरता है।

चूंकि कोई भी वेबसाइट को न सिर्फ भारत बल्कि पूरी दुनिया के समान विचारधारा वाले लोग देखते हैं। इसलिए इसमें किसी भी स्तर पर त्रुटियों का जाना संस्थान

किसी भी वेबसाइट में प्रयोगकर्ता की प्रतिक्रिया (फीडबैक) का स्थान अवश्य होना चाहिए। इस माध्यम से वास्तविक प्रयोगकर्ता के इनपुट वेबसाइट के सतत विकास और सुधार में अहम भूमिका निभाते हैं। होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र के ई-पोर्टल में इस बात का विशेष ध्यान रखा गया है जो सराहनीय है। परम्परागत स्वरूप के साथ-साथ नवाचारी स्वरूपों का समावेश किया जाना वेबसाइट में भी अहम स्थान रखता है। जैसे शब्दों के साथ चित्र और उससे आगे ध्वनि और वीडियो के प्रयोग से वेबसाइट की गुणवत्ता में निखार आता है। इस पैमाने पर समीक्षित पोर्टल सौ फीसदी खरा उतरता है।



होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान, मुंबई का एक राष्ट्रीय केंद्र है और इसकी स्थापना 1960 के दशक में टीआईएफआर के कुछ संजीदा वैज्ञानिकों ने विज्ञान शिक्षा में बुनियादी अनुसंधान और अच्छी शैक्षिक सामग्री के विकास के लिए की गई थी। 1992 से पहले यह केंद्र मुंबई के नाना चौक म्युनिसिपल स्कूल में स्थित था और उसकी तस्वीर वेबसाइट में प्रदर्शित है। कालांतर में परमाणु ऊर्जा विभाग (भारत सरकार) ने इसे टीआईएफआर के एक अंग के रूप में समर्थन दिया।

की छवि खराब करता है और यदि वह एक शैक्षिक संस्थान हो तो यह और भी बुरा है। इसलिए बेहतर मार्ग है कि वेबसाइट में जाने वाली सामग्रियों को अनेक स्तरों पर मूल्यांकन किया जाए और उसके बाद उसे सार्वजनिक किया जाए। होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र के ई-पोर्टल में प्रस्तुत सामग्रियों की गुणवत्ता यह प्रमाणित करती है कि यह अनेक स्तरों पर मूल्यांकित और समीक्षित है।

शैक्षिक/वैज्ञानिक संस्थान शिक्षकों, शिक्षाविदों, विद्यार्थियों के साथ-साथ आम जन की रुचि के क्षेत्र होते हैं और इनको लेकर लोगों के मन में एक गहन विश्वास होता है। इसलिए ऐसे संस्थानों के वेबसाइट को अपने स्टैकहोल्डर की उम्मीदों और विश्वास को कायम रखते हुए सतत रूप से बेहतरी की ओर आगे बढ़ना होता है।

शैक्षिक वेबसाइट में विद्यार्थियों और शिक्षकों के उपयोग के लिए विभिन्न शैक्षिक कार्यक्रमों से संबंधित अद्यतन प्रॉस्पेक्ट्स, शैक्षिक कैलेंडर कार्यक्रमों की जानकारी अवश्य देनी चाहिए। समय के अभाव के वर्तमान युग में ऑनलाइन आवेदन/पंजीकरण और उसकी तत्काल प्राप्ति सूचना के घटक सराहनीय होते हैं।

वर्तमान युग में सूचना प्रौद्योगिकी बहुत तीव्र गति से आगे बढ़ रही है। सोशल मीडिया पर लोगों की बहुविध सक्रियता है। वेबसाइट को सोशल मीडिया से जोड़कर इसकी पहुंच और विस्तार में वृद्धि की जा सकती है। शैक्षिक वेबसाइट के बारे में अभिभावक, दोस्त या रिश्तेदार सोशल मीडिया से प्राप्त जानकारी को अपने निकट के संबंधियों से साझा करते हैं। इस दृष्टि से शैक्षिक वेबसाइट को सोशल मीडिया साइट पर अपनी सक्रिय उपस्थिति को दर्ज कराना और इससे मिले फीडबैक को अपने मूल वेबसाइट पर भी डालते रहना वर्तमान समय की मांग है।

किसी भी संस्थान के उद्देश्यों की झलक उसके वेबसाइट से मिलती है। अगर संस्थान के भवन, कार्यक्रम, बैठक स्थल, सभा कक्ष आदि के वास्तविक तस्वीर वेबसाइट पर प्रदर्शित किये गये हैं तो इससे संस्थान की सत्यनिष्ठा के साथ उसके समर्पण की झलक प्रयोगकर्ता को मिलती है।

एक बात और ध्यान देने लायक होती है कि सरलता का कोई दूसरा विकल्प नहीं होता। इसलिए अगर वेबसाइट सरल और स्पष्ट हो, तो यह अपने प्रयोगकर्ता के मन पर चिरस्थायी छाप छोड़ता है। इस दृष्टि से समीक्षित पोर्टल उपयुक्त साबित होता है।

वेबसाइट को आकर्षक, समय और उपयोगकर्ताओं के अनुकूल बनाये रखने के लिए इनकी नियमित अंतराल पर समीक्षा भी आवश्यक होती है। समीक्षा से निकले विचार बिन्दुओं को संज्ञान में लेते हुए वेबसाइट में आवश्यक संशोधन/सुधार किया जाना जरूरी है।

मुख्य अवलोकन बिंदु

होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान, मुंबई का एक राष्ट्रीय केंद्र है और इसकी स्थापना 1960 के दशक में टीआईएफआर के कुछ संजीदा वैज्ञानिकों ने विज्ञान शिक्षा में बुनियादी अनुसंधान और अच्छी शैक्षिक सामग्री के विकास के लिए की गई थी। 1992 से पहले यह केंद्र मुंबई के नाना चौक म्युनिसिपल स्कूल में स्थित था और उसकी तस्वीर वेबसाइट में प्रदर्शित है। कालांतर में परमाणु ऊर्जा विभाग (भारत सरकार) ने इसे टीआईएफआर के एक अंग के रूप में समर्थन दिया।

एचबीसीएसई के वेबसाइट में ई-लर्निंग पोर्टल को प्रमुखता से स्थान दिया गया है। इसमें आगे बढ़ने पर पोर्टल का खोजी विजिटर इसमें समग्रता के साथ मौजूद शैक्षिक सामग्रियों से खबरू होता है।

अगर एचबीसीएसई के ई-लर्निंग पोर्टल की बात करें तो हमें निम्न बिन्दुओं में इसके सशक्त पहलू उभरकर सामने आते हैं-

यह पोर्टल प्रथमपष्टया सादगीयुक्त है और आकर्षक है।

पोर्टल से एकबारगी में इस शैक्षिक केंद्र की लगभग सभी गतिविधियों/कार्यक्रमों की जानकारी विजिटर को मिलती है अर्थात् पोर्टल सूचनापरक है।

हिंदी की भाषा सरल-सहज और संप्रेषणीय है।

इसमें यथोचित स्थानों पर पीडीएफ फाइल, पोस्टर, चित्र और श्रव्य-दृश्य जैसे सूचना माध्यमों का सम्यक उपयोग किया गया है। अन्यत्र वेबसाइट में इन नवाचारी प्रस्तुतिकरण से परहेज किया जाता है। मगर एचबीसीएसई का ई-लर्निंग पोर्टल इसका एक अपवाद है।

विजिटर लाग इन, साइट मैप और सर्च (खोजें) जैसे महत्वपूर्ण स्तम्भ विजिटर सहूलियत के लिए मौजूद हैं।

पोर्टल के किसी भी पृष्ठ को विजिटर अपने मित्र के ई-मेल पते पर बिना अपना ई-मेल खाता खोले सीधा भेज सकें, ऐसा डिजिटल प्रबंध किया जाना अपेक्षित है। इसके साथ ही साथ पृष्ठों को प्रिंट करने के विकल्प भी हर स्थान पर स्पष्ट रूप में दिए जाने की आवश्यकता है। अक्सर इन दोनों बातों की विजिटर को जरूरत होती है मगर वेबसाइट में ये विकल्प या तो मौजूद नहीं रहते या फिर कहीं ऐसी जगह होते हैं, जहाँ सामान्य विजिटर नहीं पहुँच पाता।

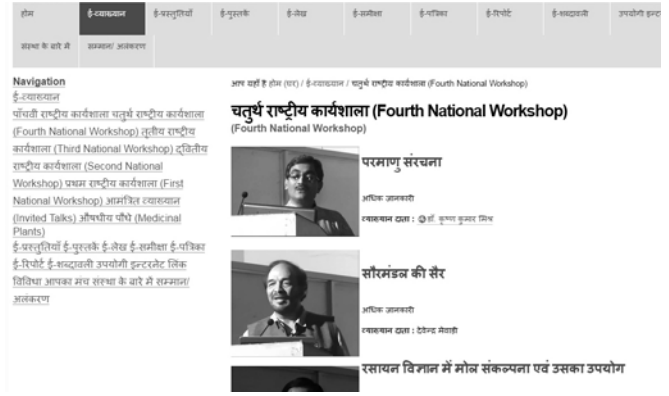
एचबीसीएसई का उद्देश्य चूँकि विज्ञान शिक्षण है इसलिए इस पोर्टल में शैक्षिक कार्यक्रम, गतिविधि और अन्य शैक्षिक सामग्रियों को उपयुक्त स्वरूपों में सहेज कर प्रस्तुत किया गया है।

उपरोक्त सराहनीय विशेषताओं के साथ एचबीसीएसई का ई-लर्निंग पोर्टल वेबसाइट के संदर्भ में कुछ बातें अवलोकन में पाई गईं जिनकी ओर विशेष ध्यान देकर उन्हें सुव्यवस्थित बनाया जा सकता है और इस प्रकार इस पोर्टल में चार चाँद लग जाएंगे। ये विचारणीय बिंदु निम्न प्रकार हैं-

पोर्टल के होम पेज पर गतिशीलता आवश्यक है। इसलिए इस तरह के वेबसाइट में केंद्र की शैक्षिक हलचल, कक्षाओं, कार्यशालाओं में बच्चों के गतिविधि करते हुए ताजातरीन विजुअल लगातार प्रदर्शित होते रहना चाहिए।

विजिटर की राय, मत, सुझाव या शिकायत से अवगत होने के लिए पोर्टल में फीडबैक कालम का होना जरूरी होता है। इसमें यह कालम नहीं है जिसे शामिल करना चाहिए।

विभिन्न राष्ट्रीय कार्यशालाओं में हुई प्रस्तुतियाँ ई-व्याख्यान पोर्टल में दी गई हैं। अच्छा होगा कि व्याख्यानकर्ता के नाम के साथ उसका संक्षिप्त जीवन परिचय और वैज्ञानिक शोध, विज्ञान संचार-लेखन में योगदान के बारे में विवरण पीडीएफ फाइल के रूप में दे दिए जाएं। इस तरह की जानकारी से विजिटर के ज्ञान का विस्तार होगा।



पोर्टल के किसी भी पृष्ठ को विजिटर अपने मित्र के ई-मेल पते पर बिना अपना ई-मेल खाता खोले सीधा भेज सकें, ऐसा डिजिटल प्रबंध किया जाना अपेक्षित है। इसके साथ ही साथ पृष्ठों को प्रिंट करने के विकल्प भी हर स्थान पर स्पष्ट रूप में दिए जाने की आवश्यकता है। अक्सर इन दोनों बातों की विजिटर को जरूरत होती है मगर वेबसाइट में ये विकल्प या तो मौजूद नहीं रहते या फिर कहीं ऐसी जगह होते हैं, जहाँ सामान्य विजिटर नहीं पहुँच पाता।

पृथ्वीवासियों के लिए रॉबिन का पत्र



सुभाष चंद्र लखेड़ा

तीन वर्ष पूर्व कैलिफ़ोर्निया के फ़्रेस्नो शहर में 2 अप्रैल 2014 के दिन शाम को अचानक मेरी मुलाकात सिग्नस तारामंडल में केप्लर-22 बी नामक ग्रह से आये एक पराग्रही रॉबिन से हुई थी। रॉबिन से मेरी दूसरी मुलाकात सिर्फ 18 दिन बाद फ़्रेस्नो से 420 किलोमीटर दूर स्थित साउथ लेक टाहो के समीप स्थित “निक्कीशज चाट कैफ़े” में 20 अप्रैल को रविवार के दिन हुई लेकिन तब उसने बताया था कि मुझे फ़्रेस्नो में रॉबिन-1 मिला था और वह रॉबिन-1 है। उसने उस दौरान मुझे यह भी बताया था कि “इस समय इस धरती पर एक साथ सौ रॉबिन आये हुए हैं और वे अलग-अलग जगह पर होते हुए भी एक दूसरे से जुड़े रहते हैं।

खैर, रॉबिन से मेरी तीसरी मुलाकात 11 मई 2014 में मेक्सिको के शहर लॉस काबोस में “सी ऑफ़ कोर्टेज़” के बीच पर हुई और उस बार उसने धरती पर हो रहे जल प्रदूषण को लेकर मुझे काफी लताड़ा था। मेरा ख्याल था अब शायद ही किसी रॉबिन से मेरी मुलाकात होगी। एक दिन जब मैंने पत्नी से “सी ऑफ़ कोर्टेज़” के बीच पर उस रॉबिन से हुई अपनी तीसरी मुलाकात के बारे में बताया तो उसने मुझे किसी मनोचिकित्सक से बातचीत करने की सलाह दी। मैं भी धीरे-धीरे रॉबिनों से होने वाली उन मुलाकातों को अपने दिवास्वप्नों का हिस्सा मानने लगा। बहरहाल, रॉबिन से मेरी चौथी मुलाकात 28 दिसंबर 2014 की सुबह ज़िओन नेशनल पार्क के समीपस्थ विश्राम गृह मैजेस्टिक व्यू लॉज की जकूज़ी में हुई। तब उसने मुझे कि अप्रैल 2015 के अंतिम सप्ताह में हमारे पड़ोसी देश नेपाल में एक बड़ा भूकंप आ सकता है। उसके बाद हिमालय में फिर उससे भी बड़ा एक भूकंप आ सकता है और उससे हमें व्यापक स्तर पर हानि हो सकती है।

मैंने तय कर लिया था कि मैं उस रॉबिन की कही बातों को किसी को भी नहीं बताऊंगा लेकिन जब 25 अप्रैल 2015 के दिन नेपाल एक बड़े भूकंप से दहला तो मैं रॉबिन से हुई अपनी उस चौथी मुलाकात को सार्वजनिक करने से न रोक पाया। इस चौथी मुलाकात से एक बात तय हो गई थी कि वजह चाहे जो भी हो, ये रॉबिन मुझे कभी भी और कहीं भी आकर मिल सकते हैं। हाँ, एक बात मेरी समझ में नहीं आयी कि अक्सर मेरी मुलाकात रॉबिन से तभी क्यों होती है जब मैं अमेरिका आता हूँ।

खैर, अक्टूबर 2015 में हम फिर अमेरिका गए तो मुझे मेरे सवाल का जवाब मिल गया। दरअसल, रॉबिन से मेरी पाँचवी मुलाकात 18 अक्टूबर के दिन 5021 वेस्ट शॉ एवेन्यू, फ़्रेस्नो के उन भूमिगत बगीचों में हुई जिन्हें इटली से अमेरिका आए बल्डारारे फॉरेस्टियर नामक एक एक व्यक्ति ने सन 1906 से लेकर 1946 तक की 40 वर्षों की अवधि के दौरान बनाया था। जब मैं अपनी पत्नी सुरेन्द्रा, बेटी निवेदिता और बेटे प्रभाकर के साथ इस भूमिगत परिसर में घुसा और कुछ देर के लिए उनसे अलग हुआ तो मैंने देखा कि रॉबिन ठीक मेरे सामने है। “अभी भी तुम फ़्रेस्नो में ही घूम रहे हो?” मैंने मुस्कराते हुए इस अंदाज में उससे यह सवाल पूछा जैसा कोई अपने किसी पुराने मित्र से पूछता है। वह मुस्कराते हुए बोला, “जब से फ़्रेस्नो आये हो, तुम लगातार मेरे विषय में सोच रहे हो तो मैंने सोचा

मिलने में क्या हर्ज है?" मैंने इधर-उधर देखते हुए कहा, "लंबी बात करना मुश्किल होगा; तुम मुझे बाद में भी मिल सकते हो।" वह बोला, "ठीक है।" और इतना कहते ही वह वहाँ से गायब हो गया था। रॉबिन से मेरी छठी मुलाकात 31 अक्टूबर 2015 के दिन पेनसिलवेनिया राज्य के पोकोनो माउटेन्स में स्थित कालाहारी रिसोर्ट्स में हुई। इस मुलाकात के दौरान रॉबिन ने बताया कि वे यानी सभी रॉबिन धरती पर आने के लिए "टेलीपोर्टेशन" का इस्तेमाल करते हैं और उन्हें "टेलीपोर्टेशन" का आईडिया हम पृथ्वीवासियों से मिला है। "तुम मुझे अमेरिका में ही क्यों मिलते हैं? मेरे इस सवाल के जवाब में रॉबिन ने बताया था कि उन्होंने अपने "टेलीपोर्टेशन" सयंत्र फ़िलहाल नॉर्थ अमेरिका में लगाए हैं क्योंकि उनके लिए नासा यानी नेशनल एरोनॉटिक्स एंड स्पेस एडमिनिस्ट्रेशन के कार्यों पर नज़र रखना बेहद जरूरी है।

सन् 2015 बीत गया और फिर नया वर्ष 2016 शुरू हो गया। खैर, रॉबिन से मेरी सातवीं मुलाकात तब हुई जब हम लोग तय कार्यक्रम के मुताबिक 28 फरवरी 2016 को 'नार्वेजियन ब्रेकअवे' जलयान से न्यूयॉर्क सिटी पोर्ट से बहमाज द्वीपों की अपनी सात दिवसीय समुद्री यात्रा पर रवाना हुए। रॉबिन से मेरी यह मुलाकात बहमाज से वापसी के दौरान बृहस्पतिवार 3 मार्च 2016 की रात यही कोई दस बजे हुई। मैं उस रात केबिन के सरकने वाले दरवाजे से बालकनी में आया तो भय से सिहर उठा। वहाँ एक कुर्सी पर कोई बैठा हुआ था। सच कहूँ तो उस वक़्त कुछ क्षणों के लिए मेरी घिग्घी बंध गयी थी लेकिन अगले कुछ सेकण्ड बाद मैं फिर से सामान्य हो गया था क्योंकि उस कुर्सी पर कोई और नहीं, मेरा परिचित मित्र रॉबिन विराजमान था। इस बार उसने मुझे बताया कि इस वक़्त उसके पास एक ऐसी भविष्यबीन (फ्यूचरस्कोप) है जिससे भविष्य में झाँका जा सकता है। उसका कहना था कि भविष्य की कथा को सुनिश्चित करते समय प्रति अलग-अलग तरह की संभावित घटनाओं और उनके प्रभावों को लेकर आगे की यात्रा तय करती है। किसी भी ग्रह के प्राणी अपने कार्य-कलापों से इन कहानियों की दिशा को बदलने की सामर्थ्य रखते हैं। उसने मुझे अपनी भविष्यबीन से सन् 2031 के जो दो दृश्य दिखाए, वे एक दूसरे से सर्वथा विपरीत थे। एक दृश्य में दुनिया के सारे बड़े शहर खंडहरों में तब्दील हो चुके थे तो दूसरे में वही शहर अपनी पूरी भव्यता के साथ सौर ऊर्जा से जगमगा रहे थे। उसके अनुसार वे दोनों ही दृश्य संभावित हैं। अगर मनुष्य ने परमाणु युद्ध की तरफ कदम बढ़ाए तो दुनिया के समूचे शहर खंडहरों में तब्दील हो जाएंगे। दूसरी तरफ अगर उसने विवेक से काम लिया और अपने आपको परमाणु युद्ध की विभीषका से बचा लिया तो वह प्रगति की राह पकड़ते हुए समूची दुनिया को सौर ऊर्जा से जगमगाने में सफल होगा और मानव सहित अन्य दूसरे जीवधारियों के अस्तित्व पर प्रश्नचिह्न लगाने वाले प्रदूषण से निजात पा लेगा। छह मार्च, रविवार की सुबह जब हमारा जलयान न्यूयॉर्क सिटी पोर्ट पहुँचा और हम अपना सामान लेकर जलयान से बाहर आ रहे थे, किसी ने मेरे बाजू से तेजी गुजरते हुए मेरे कोट की जेब में एक पर्ची डाली। तपाक से मैंने जेब से वह पर्ची निकाली। उस पर लिखा था, "गौतम और गाँधी का देश परमाणु युद्ध को रोकने में अहम भूमिका निभा सकता है।"

बहरहाल, रॉबिन से मेरी आठवीं मुलाकात 10 मार्च 2016 के दिन हुई। मैं रोज की तरह सुबह सात बजे लीडिया ड्राइव, गुटेनबर्ग, न्यू जर्सी के अपने आवास से पोर्ट इम्पीरियल फेरी स्टेशन की तरफ धूमने निकला तो रास्ते में एक बेंच पर रॉबिन बैठा नज़र आया। "आज इधर कैसे आना हुआ?" मैंने पूछा। वह हँसते हुए बोला, "रोज तुम पत्नी के साथ घूमने निकलते थे, इसलिए मैं चाहते हुए भी तुम्हारे से न मिल पाया। आज अकेले दिखे तो सोचा मिलने में कोई हर्ज नहीं।" अभी मैं कुछ और बोलता कि मैंने देखा कि रॉबिन ने अपने कोट की जेब से मोबाइल जैसा कोई यंत्र निकाला और उससे जुड़े तार के दूसरे सिरे पर मौजूद क्लिप को अपने दाएँ हाथ के अंगूठे पर लगा दिया। फिर वह मेरे से बात करने लगा। मैंने जब उससे पूछा कि वह मोबाइल जैसा यंत्र क्या है और उसने उस क्लिप को अपने अंगूठे पर क्यों लगाया है तो हँसते हुए उसने उलटे मेरे से सवाल किया, "क्या तुमने कभी मुझे कुछ खाते हुए देखा है?" मैं तपाक से बोला, "नहीं तो!"



रॉबिन से मेरी आठवीं मुलाकात 10 मार्च 2016 के दिन हुई। मैं रोज की तरह सुबह सात बजे लीडिया ड्राइव, गुटेनबर्ग, न्यू जर्सी के अपने आवास से पोर्ट इम्पीरियल फेरी स्टेशन की तरफ घूमने निकला तो रास्ते में एक बेंच पर रॉबिन बैठा नज़र आया। "आज इधर कैसे आना हुआ?" मैंने पूछा। वह हँसते हुए बोला, "रोज तुम पत्नी के साथ घूमने निकलते थे, इसलिए मैं चाहते हुए भी तुम्हारे से न मिल पाया। आज अकेले दिखे तो सोचा मिलने में कोई हर्ज नहीं।"



फर्क सिर्फ इतना है कि ऐडिनोसीन डाइफ़ोस्फेट और ऐडिनोसीन मोनोफ़ोस्फेट अणुओं को फिर से ऐडिनोसीन ट्राइफ़ोस्फेट में तब्दील करने के लिए तुम आहार से ऊर्जा प्राप्त करते हो और हम रॉबिन अपने इस एनर्जी चार्जर से। इससे मिलने वाली ऊर्जा शरीर में मौजूद ऐडिनोसीन डाइफ़ोस्फेट और ऐडिनोसीन मोनोफ़ोस्फेट अणुओं को फिर से ऐडिनोसीन ट्राइफ़ोस्फेट अणुओं में तब्दील कर देती है। फलस्वरूप, हमें भोजन करने की जरूरत नहीं पड़ती है। यूँ कुछ सौ वर्ष पहले तक हमारे पूर्वज भी तुम धरतीवासियों की तरह आहार से ऊर्जा प्राप्त करते थे लेकिन आज सभी रॉबिन अपने शरीर की ऊर्जा जरूरतों को पूरा करने के लिए इस यंत्र का उपयोग करते हैं।”

उसने कहा, “बिल्कुल ठीक। दरअसल, यह मोबाइल जैसा दिखने वाला यंत्र हमारे शरीर को ऊर्जा देने के काम आता है। इसे तुम ‘बॉडी चार्जर’ कह सकते हो। इससे जुड़े तार पर लगी क्लिप को अंगूठे पर लगाने से शरीर ‘चार्ज’ होने लगता है। इस चार्जर से हम रॉबिन पूरे छह महीने तक अपने शरीर को चार्ज कर सकते हैं। “मुझे उलझन में देख उसने पूछा, “क्या तुम जानते हो कि तुम्हारे शरीर को ऊर्जा किस अणु से मिलती है?”

मैंने जवाब दिया, “क्यों नहीं? हम जो आहार ग्रहण करते हैं, उसमें मौजूद कार्बोहाइड्रेट ग्लूकोज में और वसा वसीय अम्लों में तब्दील होकर कोशिकाओं में ईंधन के रूप में ऊर्जा का उत्पादन करते हैं। दरअसल, ग्लूकोज, ग्लाइकोजन एवं वसीय अम्ल यानी फैटी एसिड, इन तीन के आक्सीकरण से ऊर्जा का उत्पादन होता है। चयापचय की जटिल रासायनिक क्रियाओं में पैदा होने वाली यह ऊर्जा हमारे शरीर की कोशिकाओं में ऐडिनोसीन ट्राइफ़ोस्फेट अणुओं के रूप में संचित रहती है। इस यौगिक में दो पायरोफ़ोस्फेट बंध होते हैं जिनके टूटने से हमारे शरीर को अपनी सभी क्रियाओं के लिए ऊर्जा मिलती है। बहरहाल, धीरे-धीरे हमारी ये ऊर्जा की इकाइयाँ ऐडिनोसीन डाइफ़ोस्फेट और ऐडिनोसीन मोनोफ़ोस्फेट में तब्दील हो जाती हैं। इन्हें फिर से ऐडिनोसीन ट्राइफ़ोस्फेट अणुओं में बदलने के लिए शरीर को जरूरत मुताबिक आहार से ऊर्जा प्राप्त करनी पड़ती है। इतना बताकर मैं रॉबिन की तरफ देखने लगा।

रॉबिन हँसते हुए बोला था, “बिल्कुल सही बताया तुमने। फर्क सिर्फ इतना है कि ऐडिनोसीन डाइफ़ोस्फेट और ऐडिनोसीन मोनोफ़ोस्फेट अणुओं को फिर से ऐडिनोसीन ट्राइफ़ोस्फेट में तब्दील करने के लिए तुम आहार से ऊर्जा प्राप्त करते हो और हम रॉबिन अपने इस एनर्जी चार्जर से। इससे मिलने वाली ऊर्जा शरीर में मौजूद ऐडिनोसीन डाइफ़ोस्फेट और ऐडिनोसीन मोनोफ़ोस्फेट अणुओं को फिर से ऐडिनोसीन ट्राइफ़ोस्फेट अणुओं में तब्दील कर देती है। फलस्वरूप, हमें भोजन करने की जरूरत नहीं पड़ती है। यूँ कुछ सौ वर्ष पहले तक हमारे पूर्वज भी तुम धरतीवासियों की तरह आहार से ऊर्जा प्राप्त करते थे लेकिन आज सभी रॉबिन अपने शरीर की ऊर्जा जरूरतों को पूरा करने के लिए इस यंत्र का उपयोग करते हैं।” मैं रॉबिन की बातों को सुनते हुए इस बीच हडसन नदी के उस पार मैनहटन, न्यूयॉर्क की गगनचुंबी इमारतों को देखने लगा था। जब मेरा ध्यान टूटा और मैंने फिर से रॉबिन से कुछ पूछना चाहा, वह हमेशा की तरह गायब हो चुका था।

•

मार्च 2016 में हम अमेरिका से स्वदेश लौट आए। यहाँ आकर मुझे याद आया कि भारत में भी समय-समय पर कुछ लोग ऐसा दावा करते रहें हैं कि वे अपनी शारीरिक ऊर्जा, आहार से प्राप्त नहीं करते हैं। खैर, अभी भी ऐसे लोगों के बारे में अंतिम रूप से कुछ कहना मुश्किल है। बहरहाल, रॉबिन से मेरी नौवीं मुलाकात तब हुई जब मैं अगस्त 2016 में फिर एक बार सपत्नीक अमेरिका गया। इस बार हम एयर इंडिया की फ्लाइट संख्या 173 से तीन अगस्त की सुबह सान फ्रांसिस्को पहुँचे जहाँ सान होजे, कैलिफ़ोर्निया में रहने वाले बेटा प्रभाकर, बहू अवंनि और बेटा निवेदिता एयरपोर्ट के बाहर हमारी प्रतीक्षा कर रहे थे।

खैर, इस बार सान होजे आए हुए तीन दिन बीते थे कि पाँच अगस्त की शाम बहू अवंनि ने बताया कि पापा कल यानी शनिवार के दिन हम लोग ‘संकट मोचन हनुमान टैम्पल’ चलेंगे। खैर, शनिवार सुबह हम तय समय पर तो अपनी यात्रा शुरू न कर पाए लेकिन साढ़े दस बजे हम लोग गंतव्य के लिए रवाना हुए। संकट मोचन हनुमान टैम्पल यहाँ जिस माउंट मैडोन्ना पर स्थित है, उसकी दूरी हमारे वर्तमान निवास स्थान डेंसमोर कोर्ट, सान होजे से लगभग 40 मील यानी 66 किलोमीटर दूर है। इस मंदिर के लिए गिलरोय उपनगर से होकर जाना पड़ता है। लगभग पच्चीस मील बाद पहाड़ी रास्ता शुरू होता है और सड़क के दोनों तरफ रेडवुड के विशाल पेड़ों का जंगल है। मंदिर से कुछ पहले एक युवक उस तरफ जाने वाली सभी कारों को रोक रहा था। पता चला कि शनिवार के दिन हनुमान मंदिर में जाने के लिए पहले से आरक्षण करवाना पड़ता है क्योंकि मंदिर के आसपास कार पार्किंग के लिए बहुत अधिक जगह नहीं है। संयोगवश, वह युवक हमारे बेटे

प्रभाकर से परिचित था और उसने बताया कि पहली बार आने वालों पर यह नियम लागू नहीं होता है। उस युवक ने मुझे एक पीले रंग की पर्ची पकड़ायी जिस पर लिखा था - “प्लीज हेल्प अस टू मैटेन अ क्वाइट डे टुडे !” उस युवक से विदा लेकर हम मंदिर की तरफ बढ़े तो आगे भी मौन बनाए रखने संबंधी संदेश लिखे सूचना पट नजर आए। कार पार्क करने के बाद हम लोग जब मंदिर में पहुँचे तो वहाँ के खामोश वातावरण की वजह से मन में हिलोरें उठने लगीं। अक्सर आपने एक मुहावरा सुना होगा कि ‘खोदा पहाड़ और निकली चुहिया’ लेकिन यहाँ तो मामला दूसरा था। इस हनुमान मंदिर ने मेरी सोच को जो विस्तार दिया उसके अंतिम छोर तक मैं शायद कभी न पहुँच पाऊँगा। मुझे इस संकट मोचन हनुमान टैम्पल में पहुँचने पर पता चला कि कैलिफोर्निया के इस हनुमान मंदिर और हरिद्वार के नजदीक श्यामपुर में अनाथ बच्चों की देखरेख करने वाले ‘श्री राम आश्रम’ की बीच एक गहरा रिश्ता है।

कैलिफोर्निया के माउंट मैडोन्ना का संकट मोचन हनुमान टैम्पल मुझे इसलिए भी पवित्र लगा क्योंकि यहाँ आने वाले भक्तों से कोई भी दान-दक्षिणा की बात नहीं करता। आप दान पात्र में कुछ डालें या नहीं, मंदिर के पुजारी आपका तिलक समभाव से करते हैं। सभी को एक जैसा प्रसाद मिलता है। मंदिर के बाजू में बड़ी मेज पर टोकरोँ में केले, सेब और संतरे दिखे। पता चला कि ये मंदिर में आने वाले भक्तों के लिए हैं। तिलक लगाकर वापस लौटा तो एक गोरे अमेरिकी को डस्टबिन से कचरे कि थैला निकालते देखा। पता चला कि इस हनुमान मंदिर के निर्माण में और इसके रखरखाव में कई अमेरिकी लोग शामिल हैं। दरअसल, जिन बाबा हरिदास की कृपा से इस मंदिर की स्थापना हुई उनका जन्म उत्तराखंड के अल्मोड़ा जिले में 26 मार्च सन् 1923 ईस्वी में हुआ था। घर आकर इन्टरनेट पर बाबा के बारे में पढ़ा फिर एक बार अपनी अज्ञानता पर अफसोस हुआ। अपने ही लोगों के बारे में हम कितना कम जानते हैं और ज्ञान का ढोल पीटते रहते हैं। खैर, मोटे तौर पर बाबा हरिदास सन् 1971 की शुरूआत में अमेरिका आए और उन्होंने कैलिफोर्निया और कनाडा में कई हनुमान मंदिर और योग तथा ध्यान केंद्रों की स्थापना की। उल्लेखनीय है बाबा हरी दास सन् 1954 से लेकर सन 1968 तक कैची धाम में उन बाबा नीम करोली के साथ रहे जिन्हें उनके भक्त हनुमान जी अवतार मानते हैं। बाबा हरिदास को हरिद्वार से अमेरिका लाने की कोशिश माँ रेणु जिनका नाम पहले रूथ जॉनसन-होर्स्टिंग था और जो यूनिवर्सिटी ऑफ कैलिफोर्निया में प्रोफेसर थी, ने की थी। सन् 1919 में जन्मी माँ रेणु सन् 2000 में अपना देहांत होने तक बाबा के निर्देशानुसार ‘श्री राम फाउंडेशन’ के माध्यम से अनाथ बच्चों का भविष्य संवारने में जुटी रहीं। हरिद्वार के नजदीक श्यामपुर में अनाथ बच्चों की देखरेख करने वाले ‘श्री राम आश्रम’ की स्थापना इन्हीं माँ रेणु की देखरेख में हुई।

कैलिफोर्निया और कनाडा में अपने योग केंद्रों और मंदिरों के लिए चर्चित बाबा हरिदास एक मौनव्रती साधु और योग गुरु हैं। वे धर्म और मोक्ष संबंधी भारतीय अवधारणाओं के सूक्ष्म विश्लेषक हैं। वे पतंजलि के अष्टांग योग में प्रशिक्षित हैं। राज योग के साथ ही वे क्रिया योग, आयुर्वेद, सांख्य दर्शन, तंत्र योग, वेदांत और संस्त के ज्ञाता हैं। कुमाउँनी कर्नाटक ब्राह्मणों की तेरहवीं पीढ़ी में चैत्र महीने के शुक्ल पक्ष में रामनवमी के दिन जन्में बाबा हरि दास एक लेखक, नाटककार, मार्शल आर्ट शिक्षक, मूर्तिकला और मंदिरों के निर्माता हैं। यूं तो उनके गुरु बाबा रघुबर दास जी महाराज जी थे लेकिन वे अपनी साधना के दौरान अनेक बाबाओं के संपर्क में आये लेकिन एक बार जब उनसे किसी ने पूछा कि उन्होंने किससे शिक्षा ग्रहण की तो उन्होंने जवाब दिया, “खुद से।” बहरहाल, सोम्बरी महाराज, हरियाखान बाबा और बाबा नीम करोली जैसे साधकों से उनका लंबा संपर्क रहा। वे मौन और एकांतवास को साधकों के लिए महत्वपूर्ण मानते हैं।

माउंट मैडोन्ना स्थित संकट मोचन हनुमान टैम्पल की स्थापना की कहानी भी रोचक है। सन् 2001 में बाबा का एक पुराना शिष्य भारत से हनुमान जी की एक मूर्ति लेकर आया। जब बाबा ने यह मूर्ति देखी तो उन्होंने बोर्ड पर लिखा, “इसके लिए मंदिर जरूरी है।” ऐसा कहकर वे उठे और अपने योग केंद्र के समारोह स्थान पर जाकर उन्होंने मंदिर के लिए स्थान का चयन किया। उस जगह जो मंदिर बना,



कैलिफोर्निया के माउंट मैडोन्ना का संकट मोचन हनुमान टैम्पल मुझे इसलिए भी पवित्र लगा क्योंकि यहाँ आने वाले भक्तों से कोई भी दान-दक्षिणा की बात नहीं करता। आप दान पात्र में कुछ डालें या नहीं, मंदिर के पुजारी आपका तिलक समभाव से करते हैं। सभी को एक जैसा प्रसाद मिलता है। मंदिर के बाजू में बड़ी मेज पर टोकरोँ में केले, सेब और संतरे दिखे। पता चला कि ये मंदिर में आने वाले भक्तों के लिए हैं। तिलक लगाकर वापस लौटा तो एक गोरे अमेरिकी को डस्टबिन से कचरे कि थैला निकालते देखा। पता चला कि इस हनुमान मंदिर के निर्माण में और इसके रखरखाव में कई अमेरिकी लोग शामिल हैं।



माउंट मैडोन्ना स्थित संकट मोचन हनुमान टेम्पल की स्थापना की कहानी भी रोचक है। सन् 2001 में बाबा का एक पुराना शिष्य भारत से हनुमान जी की एक मूर्ति लेकर आया। जब बाबा ने यह मूर्ति देखी तो उन्होंने बोर्ड पर लिखा, “इसके लिए मंदिर जरूरी है।” ऐसा कहकर वे उठे और अपने योग केंद्र के समारोह स्थान पर जाकर उन्होंने मंदिर के लिए स्थान का चयन किया। उस जगह जो मंदिर बना, उसमें संकट मोचन हनुमान जी की उस मूर्ति की प्राण प्रतिष्ठा संबंधी पूजा सन् 2003 में हुई।

नियंत्रित करती हैं। इस समय तुम्हारी धरती के पर्यावरण में ऐसे बहुत से रसायनों की मात्रा बढ़ती जा रही है। इनमें विभिन्न रासायनिक उद्योगों से होने वाले रिसावों में मौजूद पदार्थ, पेट्रोल दहन से पैदा होने वाले पॉलिसाइक्लिक एरोमेटिक हाइड्रोकार्बन, पॉलिक्लोरीनेटेड बाइफेनिल्स और डाइऑक्सिन्स, प्लास्टिक, पेंट और आसंजकों (एडहेसिव्स) में इस्तेमाल होने वाले थैलेट्स, खर-पतवार नाशी, पेंट, प्लास्टिक और औद्योगिक प्रक्षालकों (डिटर्जेंट्स) में मौजूद एल्किल फीनोल, पॉलि एथॉक्सीलेट्स के अपघटन से बनने वाले ऑक्लिटल और नोनिल फीनोल जैसे एल्किल फीनोलिक पदार्थ तथा डीडीटी (डाइक्लोरो डाइफिनाइल ट्राइक्लोरोएथेन), ऐल्ड्रिन और डील्ड्रिन जैसे ऑर्गेनोक्लोरीन कीटनाशी शामिल हैं। इस समय धरती पर इन रसायनों के संपर्क में आने वाले पुरुषों के वीर्य में शुक्राणुओं की संख्या में गिरावट आ रही है और महिलाओं में डिम्ब बनने की प्रक्रिया में नुकसानदेह बदलाव हो रहे हैं। हम रॉबिनो का मानना है कि यह स्थिति क्रमशः बद से बदतर हो जाएगी। फलस्वरूप, अगली सदी तक तुम्हारी धरती का मनुष्य अपनी प्रजनन क्षमताओं को पूरी तरह से खो देगा। हम तुम्हारी पृथ्वी जैसे एक दूसरे ग्रह पर जीवन की इस विनाशलीला को देख चुके हैं। हम नहीं चाहते कि तुम्हारी यह नीली धरती भी इन जहरीले रसायनों की वजह से वीरान हो। ‘विश्व पृथ्वी दिवस’ या ‘विश्व पर्यावरण दिवस’ मनाकर तुम अपनी पृथ्वी को वीरान होने से नहीं बचा सकते। इसके लिए तो तुम सभी को अपने रहन-सहन और खाने-पीने के तौर-तरीकों में भारी बदलाव करने होंगे।

- धरती का शुभचिंतक और तुम्हारा मित्र रॉबिन।

उसमें संकट मोचन हनुमान जी की उस मूर्ति की प्राण प्रतिष्ठा संबंधी पूजा सन् 2003 में हुई। बाबा हरि दास जी का मौन व्रत सन् 1952 से है। वे माउंट मैडोन्ना केंद्र सप्ताह में कई दिन आते हैं। इस केंद्र की स्थापना उनके शिष्यों ने सन् 1978 में की थी। इस केंद्र में 80 स्वयंसेवक रहते हैं। यहाँ एक स्कूल और एक कॉलेज है। यह कॉलेज योग, आयुर्वेद और कम्युनिटी स्टडीज में डिग्री देता है। इस केंद्र में योग, आध्यात्मिक विकास और ध्यान संबंधी कार्यक्रम निरंतर चलते रहते हैं।

बहरहाल, पत्नी और बच्चों को पूजा में व्यस्त देख मैं मंदिर से ऊपर की तरफ एक विशाल वृक्ष के पास जाकर आसपास के प्राकृतिक सौंदर्य का लुप्त उठाने लगा कि तभी मेरी नज़र अपनी तरफ आते रॉबिन पर पड़ी। हम दोनों ने एक दूसरे का अभिवादन किया। फिर यकायक रॉबिन ने मुझे एक लिफाफा पकड़ाते हुए कहा, “इसके अंदर सभी पृथ्वीवासियों के लिए एक पत्र है। एक विज्ञान लेखक होने के नाते मुझे उम्मीद है कि तुम इस पत्र में लिखी बातों को दुनिया को जरूर बताओगे।” इतना कहकर रॉबिन वहाँ से चला गया। उसके जाने के बाद मैंने लिफाफे के अंदर से उस पत्र को निकाला। उस पत्र में लिखा था- पृथ्वी के पर्यावरण में हॉर्मोनों विशेषकर ऐस्ट्रोजन जैसी संरचनाओं वाले रसायनों की मात्रा इसी रफ़्तार से बढ़ती रही तो इक्कीसवीं सदी के मध्य भाग तक पहुँचते-पहुँचते इस धरती के नर-नारी अपनी प्रजनन यानी संतानोत्पत्ति क्षमता खो चुके होंगे। दरअसल, प्राकृतिक रूप से शरीर में बनने वाले सभी हॉर्मोन जिनमें यौन हॉर्मोन भी शामिल हैं, मनुष्य के लिए अत्यधिक महत्त्व रखते हैं। एक स्वस्थ मनुष्य के शरीर की अंतःस्रावी ग्रंथियां इन हॉर्मोनों का निर्माण आवश्यकतानुसार करती रहती हैं।

जहाँ तक यौन हॉर्मोनों का सवाल है, पुरुषों में टेस्टोस्टेरॉन तथा महिलाओं में ऐस्ट्रोजन और प्रोजेस्टेरॉन जैसे रसायन प्रजनन की दृष्टि से अत्यधिक महत्त्वपूर्ण भूमिकाएं निभाते हैं। इन यौन हॉर्मोनों की अधिकता और अल्पता, दोनों ही मनुष्य में प्रजनन संबंधी विकारों को जन्म दे सकते हैं। गर्भावस्था के दौरान ऐस्ट्रोजनी रसायनों की अधिक खुराक भ्रूण को हानि पहुँचा सकती है। ऐसे रसायन गर्भ में विकसित हो रहे भ्रूण के जनन तंत्र पर असर डालते हैं और उन सर्टोली कोशिकाओं को हानि पहुँचाते हैं जो भावी जीवन में शुक्राणु उत्पादन को



जेनेटिक इंजीनियरिंग

संजय गोस्वामी

विज्ञान की एक अत्याधुनिक शाखा है। जिसमें सजीव प्राणियों के डीएनए कोड में मौजूद जेनेटिक को अत्याधुनिक तकनीक के जरिए परिवर्तित किया जाता है। यह क्षेत्र बायोटेक्नॉलॉजी के अंतर्गत ही आता है। इन दिनों जेनेटिक इंजीनियर की आवश्यकता इंडिया के साथ-साथ विदेश में तेजी से बढ़ रही है। मानव स्वास्थ्य की रक्षा के लिए अनुवांशिक इंजीनियरिंग अति महत्वपूर्ण है। लेकिन इसका उपयोग हिंसक या अनैतिक क्रिया के लिए करना गलत है, मोनोक्लोनल एन्टीबाडीज, डी.एन.ए. प्रोब, रिकाबिनेन्ट, वैक्सीन्स, जीन थेरेपी की तकनीक आदि रोग निदान के लिये उपयोगी हैं। कोशिकाओं से विलग किये गये एन्लाइम्स खाद्य संसाधन, पेय सुधार, डिटर्जेंट, बायोसेन्सर बनाने में उपयोगी हैं। आणविक जैविकी की तकनीकों के उपयोग से एन्जाइम्स के अमीनों अम्ल कणों में फेरबदल करके उनके गुणों में सुधार करने के कई प्रयास सफल हुए हैं। जेनेटिक तकनीक के जरिए जींस की सहायता से पेड़-पौधे, जानवर और इंसानों में अच्छे गुणों को विकसित किया जाता है। जेनेटिक तकनीक के द्वारा ही रोग प्रतिरोधक फसलें और सूखे में पैदा हो सकने वाली फसलों का उत्पादन किया जाता है। इसके जरिए पेड़-पौधे और जानवरों में ऐसे गुण विकसित किये जाते हैं, जिसकी मदद से इनके अंदर बीमारियों से लड़ने की प्रतिरोधक क्षमता विकसित की जाती है। इस तरह के पेड़-पौधे जीएम यानी जेनेटिकली मोडिफाइड फूड के रूप में जाने-जाते हैं। अनुवांशिक इंजीनियर को यह भी देखना चाहिए कि मानव स्वास्थ्य पर या हमारे पर्यावरण पर कोई इसका हानिकारक प्रभाव तो नहीं है।

जेनेटिक इंजीनियरिंग में मानव जीवन के लगभग सभी पहलुओं को प्रभावित किया है। इसके क्रिया क्षेत्र का विस्तार पर्यावरण से लेकर मानव स्वास्थ्य नए नए साँचे, टीके एवं मानव जनन के नियंत्रण तक है। अनुवांशिक इंजीनियरी का विश्व व्यापार में महत्वपूर्ण योगदान है और यह रोजगार, उत्पादन एवं व्यापार में नये-नये अवसर पैदा कर रही है। बायोटेक्नॉलॉजी के क्षेत्र में जेनेटिक इंजीनियरिंग का इस्तेमाल वृहत पैमाने पर होता है, क्योंकि यह इंडस्ट्री फॉर्मास्युटिकल प्रोडक्ट जैसे कि इंसुलीन और दूसरी दवाइयों के लिए एक हद तक जेनेटिक पर ही निर्भर रहती है। आनुवंशिक इंजीनियरिंग से बोनसाई पेड़ बनाये गये हैं ये आनुवंशिक रूप से बौने पौधे को छोटे पात्र में उगाकर परिपक्व बना दिया जाता है। बोनसाई छोटे पात्रों में सजावटी वृक्षों या झाड़ियों को उगाने की एक कला है जिसमें उनकी वृद्धि को बाधित कर दिया जाता है। पौधा उगाने की इस विशेष पद्धति में ट्रे जैसे कम ऊँचाई के गमले या किसी अन्य पात्र में पौधे को उगाया जाता है इस तरह जैव विविधता के संरक्षण एवं सतत विकास में अनुवांशिक इंजीनियरी का महत्वपूर्ण योगदान है। जेनेटिक इंजीनियरिंग में सूक्ष्मजीवों, खमीर, बैक्टीरिया, का उपयोग खाद्य, कार्बोहाइड्रेट पॉलिमर, जैव रसायन (जैसे अमीनो एसिड), पनीर, दही, बियर, वाइन का उत्पादन करने के लिए इस्तेमाल किया गया है। फसलों की अनेक प्रमुख चुनौतियाँ हैं, जैसे- कन्द फसलों की भारी एवं विकारी प्रकृति, फसल तैयार होने तक लगने वाला लंबा समय, वानस्पतिक प्रजनन व फैला व प्रवृत्ति तथा आनुवंशिक गुणों में सुधार लाने में जेनेटिक इंजीनियर का महत्वपूर्ण योगदान है। जेनेटिक इंजीनियरिंग द्वारा जीव के स्टेम कोशिकाओं को संशोधित किया गया है, इन विधियों से मानव स्टेम कोशिकाओं में डीएनए और प्रोटीन विकसित करने की प्रक्रिया चिकित्सा में सुधार लाने पर ध्यान दिया जाएगा। जेनेटिक इंजीनियरिंग के अनुसंधान परियोजना से मरीजों के लिए व्यक्तिगत दवाओं को विकसित करने के लिए एवं स्टेम सेल बनाने के लिए डॉक्टर स्टेम सेल



मुख्य विषय

जेनेटिक इंजीनियरिंग में मुख्य विषय के रूप में जेनेटिक स्क्रीनिंग, जीन की प्रकृति, एक जीन एक एंजाइम हाइपोथिसिस, जीन-प्रोटीन संबंध, अनुवांशिक संरचना, जीन एवं प्रोटीन की कोलिनरिटी, इंडूसिबल एवं कांस्टीट्यूटिव आपरेशन। डीएनए का मेनीपुलेशन- ताप द्वारा डीएनए का डिनेचुरेशन, कांस्लीमेंटरी स्ट्रैंड्सकारि एसोसियेशन, रेस्ट्रिक्शन एन्जाइम रिफाइनमेंट डी.एन.ए. तकनीकी एवं संधतन, वेक्टर, क्लोनिंग की स्ट्रेटेजीस, क्लोन जीस की पहचान, रिफाइनमेंट डीएनए तकनीक का उपयोग, पीसीआर तकनीक आदि उपविषय का अध्ययन किया जाता है।

बीटेक जेनेटिक इंजीनियरिंग में मुख्य रूप से अध्ययन किया जाता है-

- जेने क्लोनिंग के लिए मोलेकुलर टूल्स
- जेने क्लोनिंग के लिए वेक्टर
- क्लोनिंग तकनीके
- जीन ग्रंथों का निर्माण
- रिफाइनमेंट प्रोटीन की अभिव्यक्ति



इंजीनियरिंग पाठ्यक्रमों से सक्षम है। जेनेटिक इंजीनियरिंग का कमाल कुछ वर्ष पहले ही दुनिया देख चुकी है, जब इयान विल्मुट और उनके सहयोगी रोसलिनने जेनेटिक तरीके से भेड़ का बच्चा, डोली (5 जुलाई 1996-14 फरवरी 2003) तैयार किया था। यह हुबहु भेड़ की जेनेटिक कॉपी थी। इसके बाद 26 दिसम्बर 2003 ईवनाम की पहली क्लोन बालिका को एक अमेरिकी दम्पति का कुलाचिराग बन चुकी है। मानव क्लोन की पक्षधर संस्था क्लोन एड ने दावा किया है कि तीसरा क्लोन मानव एक जापानी दम्पति के वहाँ जन्म ले चुका है। मानव क्लोन व पशु क्लोन के बाद अब क्लोन से पेड़ तैयार किए जाने लगे हैं। सफेदेवपोपलर में कई सालों से गटिया बीमारी का तोड़ निकालने में जुटे कुरुक्षेत्र विश्वविद्यालय के अनुवांशिक इंजीनियरी विभाग ने अब क्लोन से इसका विकल्प ढूंढ लिया है। कुरुक्षेत्र विश्वविद्यालय के सौंठी में स्थित रिसर्च सेंटर में अच्छी वैरायटी के पेड़ों के क्लोन बनाए जा रहे हैं। रिसच लैब में ये क्लोन टिशूक्लचर से तैयार किए जा रहे हैं।

जेनेटिक इंजीनियरिंग में सूक्ष्म जीव विज्ञान, स्पेन्टेनियस जेनेरेशन, बायोस्टैटिक, बायोजेसिस, किण्वन, बीमारियों के जीवाणु का सिद्धांत, सूक्ष्म जीव विविधता - प्रोकेरियोट्स एवं यूकेरियोट्स, माइक्रोएल्गी, माइक्रोफंगी, प्रोटोजोआ, बैक्टीरिया एवं वाइरस, बैक्टीरिया का आकार, व्यवस्था संरचना, की बाहरी दीवार की संरचना, फलैजिला, पिलाई, कैप्सूल, सीथ, प्रोस्थीतिका एवं स्टाक जीन को पता लगाने के लिए किया जाता है। जेनेटिक तकनीक के जरिए वैज्ञानिकों ने 'बीओनिक पत्ती' विकसित की है जो किसानों को अपना खुद का उर्वरक उत्पादन करने में मदद कर सकता है और भारत जैसे विकासशील देशों में फसल उत्पादन को बढ़ाकर खाद्य संकट को टालने की क्षमता रखता है। जेनेटिक इंजीनियरिंग में कोशिका जीव विज्ञान, अंतःस्त्रावी विज्ञान, जननजीव विज्ञान, प्रतिरक्षा विज्ञान, विकासात्मक जीवविज्ञान, तुलनात्मक शरीर क्रिया विज्ञान, विकिरण जीव विज्ञान, कालक्रम जीव विज्ञान, सूक्ष्मजीव विज्ञान, भेषज विज्ञान, विष विज्ञान तथा अन्य जैविक क्षेत्र जिसमें उपकरण तथा प्रणाली विज्ञान भी सम्मिलित हैं, जैविक प्रणालियों की कार्य प्रणालियों को अर्न्तदृष्टि प्रदान करते हुए उनके परिवर्तन अथवा कुशल प्रयोग से संबंधित प्रयोग किया जाता है। उच्च जीवों, मानव तथा चिकित्सीय प्रकृति से संबंधित अध्ययन को इस अनुसंधान पत्रिका में प्रकाशित नहीं किया जाता। अगली हरित क्रांति में योगदान देने के लिए शोधकर्ता उर्वरक को बनाने के लिए कृत्रिम पत्ती का निर्माण कर रहे हैं। कृत्रिम पत्ती एक ऐसी सामग्री है जो धूप में रखे जाने पर पानी को हाइड्रोजन और ऑक्सीजन में जोड़े कर अलग अलग करते हुए प्राकृतिक पत्ती की नकल प्रस्तुत करता है।

जेने क्लोनिंग के लिए मोलेकुलर टूल्स विषय के अंतर्गत आणविक विशेषताओं पर आधारित चिकित्सा निदान तथा आण्विक उपकरण को प्रोटीन संसाधन प्रबंधन हेतु कुछ महत्वपूर्ण बिंदु एंजाइम-परिचय और प्रकार उदाहरणों, मेथिलिकेशन प्रकृति बंध एंजाइमों की संवेदनशीलता, डीसीएम और सीपीजी मिथाइलैस, प्रकृति बंध एंजाइमों की स्तार गतिविधि, लेगेज-एक्वोलीडीएनएलेगेज, टी4 डीएनएलेगेज, टी4 आरएनएलेगेज, पोलीयनक्लियोटिडकिनाज, फॉस्फेटस, डीएनए और आरएनएपोलीमरेज़, रिवर्सट्रांसक्रिप्टेज़, टर्मिनल ट्रांससेर, डीएनएसेस-एक्सोन्यूकेलीज I, एक्सोन्यूक्सेलस III, मूंगबीननुकलेज, आरएनसीएस-आरएनसीआई, आरएनसीए, आरएनएसएएच, टॉपोइसोमारेस आदि उपविषय का अध्ययन किया जाता है।

जेने क्लोनिंग के लिए वेक्टर विषय के अंतर्गत क्लोनिंग वैक्टर, प्लाज्मिड बायोलॉजी, प्लास्मिड वैक्टर आदि उपविषय का अध्ययन किया जाता है। क्लोनिंग तकनीकों के अंतर्गत वृक्ष क्लोनिंग टॉपओ पीसीआर क्लोनिंग जीनएट जीन संश्लेषण, पोलीमरेज़ेचन प्रतिक्रिया (पीसीआर) एक वैज्ञानिक तकनीक है विकृति, एनीलिंग, और विस्तार पीसीआर

की जांच और निदान में उपयोगी है बीमारियों की बढ़ती संख्या गुणात्मक पीसीआर का इस्तेमाल मानव जीन, बैक्टीरिया और वायरस के जीन को पता लगाने के लिए किया जाता है।

शरीर में उपस्थित अरबों-खरबों कोशिकाओं के क्रियाकलाप डीएनए द्वारा निश्चित किये जाते हैं। फॉरेंसिक विज्ञान के क्षेत्र में जेनेटिक फिंगरप्रिंटिंग, डीएनए फिंगर प्रिंटिंग तकनीक का उपयोग आपराधिक मामलों की गुत्थियां सुलझाने के लिए किया जाता है। विकास मूलक प्रक्रियाओं के लिए प्राकृतिक चयन, आनुवांशिक झुकाव, उत्परिवर्तन और जीन-प्रवाह के प्रभाव में युग्म-विकल्पी आवृत्ति वितरण और परिवर्तन का अध्ययन जनसंख्या आनुवांशिकी कहलाता है। इसमें जनसंख्या उप-विभाजन तथा जनसंख्या संरचना के कारकों पर भी ध्यान दिया जाता है। जनसंख्या आनुवांशिकी सहित जीन थेरेपी (रोगाणु लाइन और दैहिक), क्लोनिंग, जेनेटिक इंजीनियरिंग कैंसर के इलाज (जीन थेरेपी का एक रूप), भ्रूण में गड़बड़ी का उपयोगी सुधार, मानव जीनोम परियोजना, मानव आनुवांशिक जैव विविधता परियोजना, पूर्व आरोपण आनुवांशिक निदान, आदि कोशिकाओं से संबंधित विषय हैं कृषि से संबंधित विषय में जीएम खाद्य फसलों, जीएम फाइबर फसलों, जीएम पेड़, जीएम मैदान (जैसे अलग-अलग रंग की घास), प्लांट जीनोमिक शोध (जैसे एराबिडोप्सिस), जीएम पौधों/टीके, जैव ईंधन, प्लास्टिक उत्पादन पेड़, मानव दवा में प्रोटीन (जैसे इंसुलिन), जीएम खाद्य फसल, कीट प्रतिरोधी जीएम खाद्य/फाइबर फसलों और पेड़ के संरक्षण एवं सतत विकास में जेनेटिक इंजीनियरिंग का महत्वपूर्ण योगदान है।

छात्र आमतौर पर जेनेटिक इंजीनियरिंग/बायोटेक्नॉलॉजी/जीवविज्ञान में डिग्री प्राप्त करते हैं और उनके लिये जेनेटिक इंजीनियरिंग में बीटेक, एमएससी/एमटेक या पीएचडी का कोर्स है। अधिकांश विश्वविद्यालय में जेनेटिक इंजीनियरिंग या जैवविज्ञान जैसे व्यापक क्षेत्र में विशेषज्ञता के रूप में जेनेटिक इंजीनियर को शोध परियोजनाओं के लिए आनुवांशिक इंजीनियरिंग में विशेषज्ञ होते हैं। यह सभी स्तरों पर विशेषज्ञता प्रदान करते हैं।

अवसर

आनुवांशिक इंजीनियरिंग में बीई/बीटेक करने के उपरांत, आप सरकारी संगठनों में वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान परिषद, विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग एवं जैव प्रौद्योगिकी विभाग, जैसे राष्ट्रीय प्रतिरक्षा संस्थान, राष्ट्रीय कोशिका विज्ञान केन्द्र, डीएनए फिंगरप्रिंट और नैदानिक केन्द्र, राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केन्द्र, जीवन विज्ञान संस्थान, राष्ट्रीय जैव चिकित्सा जिनोम संस्थान, क्षेत्रीय जैव प्रौद्योगिकी केन्द्र, स्टेम कोशिका विज्ञान और पुनर्जनन चिकित्सा संस्थान, राष्ट्रीय कृषि-खाद्य जैवप्रौद्योगिकी संस्थान, ट्रांसलेशनल स्वास्थ्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान, राष्ट्रीय पादप जीनोम अनुसंधान संस्थान, राजीव गाँधी जैव प्रौद्योगिकी केन्द्र, नवाचार और अनुप्रयुक्त जैव प्रसंस्करण केन्द्र, राष्ट्रीय पशु जैव प्रौद्योगिकी संस्थान/एजेंसियों में एक वैज्ञानिक के रूप में काम कर सकते हैं।

उद्योग के क्षेत्र जैसे नैनो विज्ञान और नैनो प्रौद्योगिकी, चिकित्सा जैव प्रौद्योगिकी, मानव आनुवांशिकी और जीनोम, संक्रामक, गैर संक्रामक रोग टीका अनुसंधान और निदान, पादप जैव प्रौद्योगिकी, सार्वजनिक स्वास्थ्य खाद्य और पोषण, आईपीआर और जैव सुरक्षा के क्षेत्र में आनुवांशिक इंजीनियर, वैज्ञानिक, सूचना वैज्ञानिक, क्षेत्र परीक्षण प्रबंधक, के रूप में कार्य कर सकते हैं।

विश्वविद्यालयों में प्रोफेसर या व्याख्याता के रूप में कार्य करते हैं, डिप्लोमाधारियों के लिए प्रयोगशाला सहायक/तकनीशियन, डाटा प्रोसेसर, आदि का पद चिकित्सा संस्थान में है स्नातकोत्तर/पीएचडी धारियों के लिए आनुवांशिक इंजीनियरी एवं जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में अध्ययन करने के लिए आनुवांशिक इंजीनियर, वैज्ञानिक, शोध सहायक, आणविक



योग्यता

इस कोर्स में एंट्री के लिए 12वीं बायोलॉजी, केमिस्ट्री और गणित से पास होना जरूरी है। इस समय अधिकतर यूनिवर्सिटी और इंस्टीट्यूट में जेनेटिक इंजीनियरिंग की पढ़ाई बायोटेक्नॉलॉजी, माइक्रोबायोलॉजी और बायोकेमिस्ट्री में सहायक विषय के रूप में होती है। बायोटेक्नॉलॉजी के अंडर ग्रेजुएट और पोस्ट ग्रेजुएट में जेनेटिक इंजीनियरिंग में स्पेशलाइजेशन कर सकते हैं।

कोर्स

- डिप्लोमा जेनेटिक इंजीनियरिंगमें
- जेनेटिक इंजीनियरिंग में स्नातकोत्तर डिप्लोमा
 - जेनेटिक इंजीनियरिंग में बीटेक
 - जेनेटिक इंजीनियरिंग में एमएससी
 - जेनेटिक इंजीनियरिंग में एमटेक
 - जेनेटिक इंजीनियरिंग में पीएचडी



प्रवेश परीक्षाएँ

यह एक जैव वैज्ञानिक क्षेत्र है इसलिए इस क्षेत्र में कैरियर बनाने हेतु बारहवीं (10+2) तक भौतिकी, रसायन तथा जीव विज्ञान या गणित विषय होना आवश्यक है।

अनुवांशिक इंजीनियरी (Genetic Engineering) के पाठ्यक्रमों में प्रवेश हेतु प्रवेश परीक्षाएँ उत्तीर्ण करनी होती हैं कुछ ऐसे संस्थान भी हैं, जो जेनेटिक इंजीनियर में पोस्ट ग्रेजुएट डिग्री को ऑफर करती है। ग्रेजुएट कोर्स, बीई/बीटेक में एंट्री प्रवेश परीक्षा के आधार पर होता है।

एमएससीइनजेनेटिक इंजीनियरिंग में एडमिशन के लिए जवाहरलाल नेहरू यूनिवर्सिटी हर साल 120 सीटों के लिए संयुक्त परीक्षा का आयोजन करती है। तकरीबन 20 हजार छात्र इस परीक्षा में बैठते हैं। अंको के आधार पर 120 छात्र को जेएनयू परिसर, नयी दिल्ली में एडमिशन दे दिया जाता है। बायोटेक लेबोरेटरी में रिसर्च, एनर्जी और एन्वॉयरनमेंट से संबंधित इंडस्ट्री, एनिमलहसबैंड्री, डेयरीफार्मिंग, मेडिसन आदि में भी रोजगार के खूब मौके हैं।

सैलरी

जेनेटिक इंजीनियरिंग में पोस्टग्रेजुएट की डिग्री रखने वाले स्टूडेंट्स को शुरुआती दौर में 30-50 हजार रुपये प्रतिमाह सैलरी मिलने लगती है। यदि आपके पास डॉक्टोरल डिग्री है, तो सैलरी 60-80 हजार रुपये शुरुआती महीनों में हो सकती है। जेनेटिक इंजीनियर के लिए भारत के साथ-साथ विदेश में भी जॉब के अवसर तेजी से बढ़ रहे हैं। इनके लिए मुख्यतः रोजगार के अवसर मेडिकल व फार्मास्यूटिकल कंपनी, एग्रीकल्चर सेक्टर, प्राइवेट और सरकारी रिसर्च और डेवलपमेंट सेंटर में होते हैं। टीचिंग को भी कैरियर ऑप्शन के रूप में आजमाया जा सकता है। जेनेटिक डिग्री कोर्स के लिए भी यहाँ कुछ मुख्य संस्थानों में सीटें निश्चित हैं। इसके लिए भी एंट्रेंस टेस्ट में बैठना जरूरी है।

जीव विज्ञान के क्षेत्र में अनुवांशिक इंजीनियरी और प्रौद्योगिकी कंपनियों में डॉक्टर, वैज्ञानिक, वैज्ञानिक सहायक आदि पदों पर भर्ती की जाती है। वहीं डिग्री पाठ्यक्रमों में इस क्षेत्र से संबंधित नई तकनीकों के अलावा विभिन्न तरह का प्रशिक्षण कोर्स भी उपलब्ध हैं। यह प्रोफेशनल चुनौतियों भरा है। इसलिए इस कैरियर में आना है, तो चुनौतियों से निपटना आना चाहिए। अच्छी कम्यूनिकेशन स्किल और विश्लेषणात्मक क्षमता होना जरूरी है। इस फील्ड में जाने का इच्छुक नार्मल लाइफ से हटकर सोचने वाला चाहिए। अच्छी तार्किक सोच रखने और हर पहलू पर बारीकी से विचार करने वाले इस कैरियर में आसानी से एडजस्ट हो सकते हैं।

मुख्य संस्थान

- आईसीजीबी, नई दिल्ली, • जेएनसीएसआर, बैंगलोर
- आरजीसीबी, थिरवनंतपुरम, • आईजीआईबी, दिल्ली
- टीआईएफआर, मुंबई, • आईआईएससी, बैंगलोर
- एनआईआई, दिल्ली, • आईआईटी जैवप्रौद्योगिकी विभाग
- एमएसएसआरएफ, चेन्नई, • सीसीएमबी, हैदराबाद
- एनसीसीएस, पुणे, • भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मुंबई।
- एसआरएम यूनिवर्सिटी, चेन्नई, • भरत विश्वविद्यालय, चेन्नई
- आर्यभट्टज्ञान विश्वविद्यालय, पटना, • बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी।
- मुंबई विश्वविद्यालय, मुंबई, • जवाहरलाल नेहरू यूनिवर्सिटी, नई दिल्ली
- इंडियन एग्रीकल्चरल रिसर्च इंस्टीट्यूट, पूसा,
- जेनेटिक मेडिसिन और जीनोमिक विज्ञान संस्थान, कोलकाता,
- जेनेटिक इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी संस्थान, चेन्नई, तमिलनाडु
- वन जेनेटिक और ट्री ब्रीडिंग संस्थान, कोयंबटूर, तमिलनाडु
- जेनेटिक इंजीनियरिंग रिसर्च इंस्टीट्यूट, एस.आर.एम. विश्वविद्यालय, कांचीपुरम, तमिलनाडु
- एशिया पैसिफिक इंस्टीट्यूट (API), पानीपत,
- अल्फा इंजीनियरिंग कॉलेज, चेन्नई, तमिलनाडु
- आर्यभट्ट ज्ञान विश्वविद्यालय, पटना, बिहार
- प्रौद्योगिकी और प्रबंधन संस्थान (CUTM), भुवनेश्वर
- देव भूमि इंस्टीट्यूट, देहरादून, उत्तराखंड
- सेट जू इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी यूनिवर्सिटी, बंगलौर
- वासिरेड्डी वेंकटाद्री प्रौद्योगिकी संस्थान गुंटूर, आंध्र प्रदेश
- श्रीकृष्ण इंजीनियरिंग संस्थान, देहरादून, उत्तराखंड
- तमिलनाडु एग्रीकल्चर यूनिवर्सिटी, कोयंबटूर
- राष्ट्रीय आणविक जीव विज्ञान रिसर्च केंद्र, (CSIR), हैदराबाद आंध्र प्रदेश
- नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ इम्यूनोलॉजी, नयी दिल्ली
- सेंटर फॉर डीएनए फिंगर प्रिंट एंड डाइग्नोस्टिक, CCMB, हैदराबाद
- बायोकेमिकल इंजीनियरिंग रिसर्च एंड प्रोसेस डेवलपमेंट सेंटर, चंडीगढ़,
- द इंस्टीट्यूट ऑफ जिनोमिक एंड इंटिग्रेटिव बायोलॉजी, दिल्ली



ज्योतिर्पथ का अविराम पथिक : द्विजेन्द्र नाथ सैगल

● अमिय बिन्दु

इस अंक से हम अपने पाठकों के लिए पुस्तक समीक्षा का एक नया कॉलम शुरू कर रहे हैं। जिस तरह विज्ञान सृजनात्मक लोगों का पसंदीदा विषय है उसी प्रकार साहित्य भी विज्ञान पसंद करने वाले लोगों को आकर्षित करता है। हमारा मानना है सृजन के सारे विविध कलारूप-माध्यम-विषय कहीं न कहीं एक दूसरे से जुड़े हैं। इस कॉलम में विज्ञान के आयामों को छूती हुई कृतियों की समीक्षा होगी। आशा है यह नवाचार आप सबको पसंद आएगा।

वैज्ञानिक कविमन की अनंत प्यास 'स्माल इज ब्यूटीफुल' में अर्नेस्ट शूमाकर ने संकेत किया था कि विज्ञान अपने आप में कोई ऐसा सिद्धांत नहीं दे सकता जिससे जीवन जिया जा सके। उन्होंने यह भी कहा था कि बुद्धिमत्ता का तकाजा है कि विज्ञान और तकनीक अपने आप को अधिक जैविक, कोमल, मनोहर और सुंदर बनाने की ओर अग्रसर करे। कहने का अर्थ है कि विज्ञान जीवन से इतर कुछ भी नहीं है और यदि वह है तो उसकी जरूरत फिलहाल इंसान को नहीं है। आइंस्टीन ने भी कहा था कि विज्ञान के बड़े-बड़े सिद्धांतों से अधिक खूबसूरत इंसान की कल्पना है। बच्चों को चाँद दिखाते हुए लोरी सुनाना, उनमें यह कुतूहल भरना कि देखो चाँद में बुढ़िया बैठकर सूत कात रही है और उस धवल सूत के डोर चाँदनी के रूप में हम तक पहुँच रहे हैं, यह उस ज्ञान से बहुत बड़ी चीज है जो यह बतला दे कि चाँद भी उबड़ खाबड़ पत्थरों से बना बीहड़ है जहाँ जीवन के धड़कने की स्थितियाँ तक विद्यमान नहीं हैं। इसी तरह कविता भी विज्ञान से परे या उससे ऊँची बात हो सकती है जिसमें भले सिद्धांत की कोई धारा न हो मगर जीवन के लिए विशिष्ट तत्व हो सकते हैं। द्विजेन्द्र नाथ सैगल पेशे से इंजीनियर और हृदय से विज्ञान के विद्यार्थी और कवि हैं। वे कविता को वैज्ञानिकता के धरातल पर कसने की बजाय कविता से विज्ञान की मौलिक

प्रस्थापनाओं पर चोट करते हैं। उससे कुछ नया निकाल ले आते हैं जो बड़ी-बड़ी प्रयोगशालाओं में जटिल युक्तियों के सहारे ही संभव हो सकता है।

द्विजेन्द्र जी का सद्यः प्रकाशित खण्डकाव्य 'ज्योतिर्पथ का अविराम पथिक' कविता के रूप में तो मिट्टी के दीए का जीवन व्यक्त करता है परंतु वैज्ञानिकता के धरातल पर वह प्रकाश और अंधकार के गूढ़ रहस्यों को उधाड़ते हुए प्रकाश की उत्पत्ति की स्थितियों का संधान करने का प्रयास करता है। द्विजेन्द्र जी धुन के बहुत पक्के और चट्टानी व्यक्तित्व के स्वामी हैं। वैज्ञानिक शोध की उत्कट जिजीविषा वाला उनका मन पाँच दशकों से दीए के व्यक्तित्व को लेकर उथल-पुथल मचाता रहा और पाँच दशकों से भी अधिक लम्बा उनका मानसिक विलोड़न अंततः इस खण्डकाव्य की रचना के साथ शांत हो सका। शांत कहना भी जल्दबाजी होगी क्योंकि अभी भी वे उस सत्य के संधान में लगे हुए हैं जिसकी ओर इशारा इस खण्डकाव्य में उन्होंने कर दिया है। यह इशारा कोई मानवी प्रबंधन नहीं है बल्कि दशकों तक लगातार पाले गए मानसिक पीड़ा के पश्चात अवतरित या दिख जाने वाले सत्य की झलक की तरह है।

खण्डकाव्य तीन महत् खण्डों में समाकलित है जिसमें यात्रा खण्ड-एक में कुम्हार के चाक पर मिट्टी के दीए के जन्म से लेकर ज्योतिर्पद अर्जन तक की कविताएँ हैं। कुम्हार का घूमता हुआ

चाक और कच्ची मिट्टी का पिण्ड एक दूसरे के सहारे इंजीनियरिंग के किसी अभ्यास के बल पर एक दीए का रूप देते हैं। जीवन का एक अभ्यास भी विज्ञान के हजारों सिद्धांतों से भारी पड़ता है यह बात इस खण्ड में बयां होती है। इंजीनियरिंग, विज्ञान, अध्यात्म और ब्रह्माण्ड के अनंत की ओर बढ़ते जाने के रहस्य के बीच यह मिट्टी का यह दीया तीन प्रेरणाओं- महासूर्य, महातिमिर और समष्टि की मदद से ज्योतिर्पद को प्राप्त करता है। कविता के भाव इतने भावशिल्प हैं कि दीया बनने की पूरी प्रक्रिया आँखों के सामने उभरकर आ जाती है।

दीए की कथायात्रा आगे बढ़ती है और अपनी मृत्तिका अवस्था से उसे छुटकारा ही नहीं मिलता बल्कि उसे सूर्य का स्नेह भी मिलता है। उस सूर्य का जिसे दुनियाभर में प्रकाश का स्रोत माना जाता है। सूर्य उसका प्रेरक बनता है- अब सोच न कर केवल मुझमें विश्वास जमा/कुछ अद्भुत सा घटने वाला है संस्कृति में.....यह सुनकर, दुख का गीलापन कुछ दूर हुआ/धीरे धीरे फिर से विश्वास जगा मेरे मन में.... बस तय कर डाला तप ही मेरा जीवन है/अब वही जियूंगा, द्युति सर्जक का हो अंशल। दरअसल यह जो विश्वास है, चेतना है वह कालांतर में द्विजेन्द्र की और व्यापक तौर पर देखें तो मनुष्य मन की भी है। जो अपने को हाड़ मांस के पुतले से अपने तप और संकल्प के बल पर धीरे-धीरे एक व्यक्तित्व में गढ़ता है। कवि ने जब रवीन्द्रनाथ टैगोर, नीरजजी और अन्य कवियों को सुनते हुए दीए के व्यक्तित्व से एकालाप करते हैं और धीरे-धीरे संकल्प से भरता जाता है कि उसे दीए के संघर्ष को उघाड़कर दुनिया के सामने प्रकट कर देना है तो वही बात अपनी तरलता में चुपके से कविता में भी प्रवेश कर जाती है। ये पंक्तियाँ दीए के व्यक्तित्व को रूपायित करने के साथ ही रचना प्रक्रिया की भी झलक दिखला जाती हैं।

कोई भी व्यक्तित्व अकेलेपन, नीरवता या शून्य में जन्म नहीं ले सकता। यदि जन्म लेता भी है तो उसका कोई मूल्य नहीं क्योंकि व्यक्तित्व आखिरकार एक दूसरे से आदान-प्रदान और प्रभाव-अप्रभाव की ओर खिंचती हुई रेखा है। दीये का शरीर तो निर्मित हो गया था परंतु व्यक्तित्व के लिए उसमें कुछ और चीजों की जरूरत थी। व्यक्ति जैसे अपने स्नेह के कारण सामाजिक होता है और दूसरे प्राणियों से अन्तर्क्रिया करता है जिसे उपयोगितावादी भाषा में एक दूसरे की जरूरत या अन्योन्याश्रितता करार दिया जाता है वह अंततः हृदय स्थल का तरल स्नेह होता है। दीए को यह स्नेह दूर उसी मिट्टी में उपजे एक तिल के पौधे में मिलता है- मैं तिल हूँ, पंचभूत निर्मित एक नश्वर तन/जो धरती जल आकाश अगन तप से उपजा/फिर इन भूतों ने, गुण का गुण में कर निवेश/स्नेह नाम का अमृतमय इक द्रव्य रचा।

इसके बाद कवि ने अद्भुत कल्पना से कपास को, रूई को 'द्युति-पुष्प' कहकर अवतरित किया है- प्रारब्ध तुम्हारा उग

आया है खेतों में/द्युति-पुष्प रूप में, प्रकटा है तप का निदान। कपास से दीए का मिलन फिर से एक बार मानवीकरण के खाँचे में फिट होता हुआ दिखता है। मनुष्य स्नेहासिक्त हृदय पाकर अपने को अधूरा समझने लगता है क्योंकि हृदय में समाया हुआ स्नेह उसे लगातार उद्वेलित करता है कि वह अपने अधूरेपन को पूरा करे। यह ज्वार बिल्कुल शुरू से माँ के प्रति अपनी आधारभूत जीवन रक्षा के लिए होता है जो यौवन के दिनों में संगिनी की तलाश में प्रसरण कर जाता है और कवि को कहना ही पड़ता है- भाग्य से अग्नर यौवन-कद कोई ज्वार उठे/जग पड़े प्रीत की गहन तृषा उनके भीतर.... और ऐसा ही कुछ घटा थकी सी जब उतरी/वह पुष्प-देह काम्यता, देह-बंध कसती/मैं मुग्ध भाव देखता रहा, कुछ कह न सका/उस सद्यःस्नाता उर्णा, चारुमुख उजला से। और अंततः स्वलित व क्लांत होकर जब दीया अपने जीवन की पूर्णाहुति मानने लग जाता है तो महासूर्य उसे एक बार फिर से जगाता है और उसे याद दिलाता है कि उसे ज्योतिर्पद प्राप्त करना है न कि स्नेहासिक्त होकर अपना जीवन गुजार देना है। इस ज्योतिर्पद के लिए स्वयं को पल-पल जलाना होगा। यह बात दीए को समझ आ जाती है - तब से मैं जलकर जग से यह कहता हूँ/मैं केवल द्युति का नहीं, अंधेरे का भी सुत हूँ।

दीया या दीपक या प्रकाश स्वयं अंधेरे का सुत है या अंधेरे से ही उपजा है यह परिकल्पना कवि मन की कल्पना ही नहीं है बल्कि द्विजेन्द्र इसे विज्ञान की अब तक की हुई खोजों और आगे चल रहे खोजों की ओर उन्मुख करते हैं। वह उस ब्लैक होल की कल्पना को साधते हैं जिसे पूरे ब्रह्माण्ड की उत्पत्ति का आधार माना जाता है वहीं दूसरी ओर बिग बैंग वाली परिघटना को संकेतित करते हैं- यदि इन्हें जानना हो तो थोड़ा धैर्य रखो/पहले ज्योतिर्पद सेवा क्रम में निष्णात बनो/फिर रवि और उस महा अंधकार की शरण गहो/वे स्वयं सत्य का बोध तुम्हें करवा देंगे। विज्ञान की यह परिकल्पना इतनी साधारण और सहज नहीं है जिसे हर कोई समझ सके। कविता के स्तर पर, भाव के स्तर पर समर्पण और आहुति जैसे कर्मों से इसे व्यक्त किया जा सकता है मगर भौतिक दुनिया में एक छोटे से विवर से विशाल से विशाल ब्रह्माण्ड कैसे प्रकट हो जाते हैं और फिर उसमें कैसे समा जाते हैं यह अभी रहस्य के गर्भ में है। आजकल जिस बोसान और गॉड पार्टिकल की बात हो रही है और कणों का जैसा दोहरा चरित्र सामने आया है उससे यह कहना बड़ा जटिल हो गया है कि अस्तित्व और अनस्तित्व या फिर जीवन और अजीवन के बीच की रेखा क्या है?

इसी अनुसंधान में रमा हुआ वैज्ञानिक मन विद्वल होकर अंधकार का आह्वान कर बैठता है। दीपक अपना व्यक्तित्व ग्रहण करने के साथ ही जीवन के उस दौर में पहुँच जाता है जिसे मानवी भाषा में कर्मक्षेत्र कहा जाता है। उसकी शिक्षा दीक्षा पूरी हो चुकी है और वह कर्मक्षेत्र में एक युवा की तरह उतरा है। खण्डकाव्य के इस

दूसरे भाग में दीपक का कर्मक्षेत्र लक्षित है जिसमें दीए का पहला कर्म तो समष्टि के उजाला प्रबंधन में अपनी सहभागिता देनी है। इसे कवि ने दो धर्मयुद्ध शीर्षक से खण्डकाव्य में स्थान दिया है। एक धर्मयुद्ध अंधेरे के खिलाफ है जिसमें उसे कर्मरत रहना है और दूसरा तूफान के खिलाफ अर्थात् उसके विरुद्ध सक्रिय हुई शक्तियों के खिलाफ है। संसार में कोई भी प्राणी जब किसी उद्देश्य को लेकर आगे बढ़ता है तो उसे एक तरफ आगे बढ़ते जाना होता है दूसरी ओर उन शक्तियों से लड़ते रहना होता है जो उसे पीछे अपने सम पर लाने की कोशिश में लगी होती हैं। इस खण्ड में भी कवि की कल्पना अपने उफान पर होती है। जलने का एक विज्ञान होता है। वह यह कि जब भी कोई चीज जलती है तो कार्बन के दाग उसे झेलना पड़ते हैं। एक ओर अग्नि की लौ निकलती है जिसे दुनिया देखती है दूसरी ओर दुनिया की नज़रों से ओझल उसका अपना तन जलता रहता है। इस जलन को कवि ने वर्तिका पर दाग क्यों है कहकर व्याख्यायित किया है।

व्याख्या को आगे बढ़ाते हुए वैज्ञानिक मन कवि दीप, सीप और गॉड पार्टिकल की युतियों द्वारा प्रति के कुछ गूढ़ रहस्यों को उद्घाटित करते हुए से लगते हैं परंतु इसे समझ पाना साधारण पाठक मन के बस की बात नहीं है। हालांकि इससे कुछ बातें इतनी सुंदर निकलती हैं कि मन करता है कवि के मन रूपी तूलिका को चूम लिया जाए : तान कर तारों की चादर इस फलक के उस फलक तक/सूर्य ने जब चाँदनी का मुक्त परिरंभण किया/जल उठा दिल चाँद का आकाश काला हो गया/इस तरह से अंधेरा संसार में पैदा हुआ। अंधेरे के जन्म की कहानी कह लेने के बाद वह भटक गए दीपक को अंततः फिर से बाती और स्नेह के साथ समन्वित कर दीप वंश में जन्मे 'दूजा सूर्य' बनने को प्रेरित करते हैं तो दीए के संघर्ष जीवन का दूसरा खण्ड समाप्त होता है।

तीसरा खण्ड दीए के आत्मदर्शन या आत्मसाक्षात्कार का है जिसमें उसे भान हो जाता है कि एकमात्र अंधेरे को दूर भगाना उससे लड़ना ही जीवन नहीं है। जीवन अनंत है और उसे उस अनंत की ओर यात्रा करनी है। यह तीसरा भाग मनुष्य जीवन का भी सर्वोच्च स्तर है जिसे सभी मनुष्य को प्राप्त करना होता है। सनातन धर्म में यह मान्यता भी है कि इस तीसरे स्तर को प्राप्त किए बिना आवागमन से मुक्ति संभव नहीं है। कविता का पूरा वितान भी इसी परिसीमित अवधारणा में रचा गया है। इसका सबसे सबल पक्ष यह है कि आध्यात्मिकता, धार्मिकता, भावुकता को यह एक वैज्ञानिक आधार ही नहीं प्रदान करता उससे परे जाकर कुछ नए की संभावना तलाशता है। वह कुछ नई बातों की ओर संकेत करता है जिसे एलएचसी (गॉड पार्टिकल की खोज में प्रयुक्त होने वाला उपकरण) के माध्यम से भविष्य में जाना जा

सकता है। हो सकता है एलएचसी भी इसमें सफल न हो सके जैसा कि उसकी कुछ सीमाएँ निकट भूत में सामने आई थीं तो फिर जीवन के लिए वही एक दूसरा रास्ता होगा कि प्राचीन ऋषि मुनियों की तरह वैज्ञानिक भी अन्तर्मन की ओर यात्रा आरंभ करें और जो कुछ भी बोध या भान उन्हें होता है उसे वैज्ञानिक सच की तरह स्वीकार करें। दिया अपने जीवन की अनंत यात्रा की ओर संकेत करता हुआ कह उठता है - इसलिए विदा दो इस जीवन के सुधि मित्रो/है बहुत दूर द्युति लोक जहाँ जाना मुझको/यदि कभी किसी आलोक-पर्व में फिर जन्मा/भर भर अंजुरी, उजास भेंट दूंगा तुमको/भर भर अंजुरी उजास....”

विज्ञान और अध्यात्म या फिर फिजिक्स और मेटा फिजिक्स का अन्तर्विरोध हमेशा से वैज्ञानिकों के लिए ऐसी सीमारेखा रहा है जिसके पार जा पाना संभव नहीं हो सका है। इसका एक संकेत महान वैज्ञानिक आइंस्टीन ने कर दिया था जब उन्होंने कागज के टुकड़ों पर अपनी प्रस्थापनाएं लिखते हुए बिना किसी प्रयोगशाला और बिना किसी उपकरण के कई-कई महत्वपूर्ण सिद्धांत कह डाले। वे सिद्धांत बाद के दशकों में भौतिक धरातल और भौतिक उपकरणों द्वारा सही भी साबित किए गए। खण्डकाव्य में कविताओं की पूर्वपीठिका और उनकी रचना प्रक्रिया की व्याख्या करते हुए द्विजेन्द्र भी आइंस्टीन को उद्धृत करते हैं और आइंस्टीनियन दिक्काल की परिकल्पना को भी साधने की कोशिश करते हैं। एक रूप में खण्डकाव्य का दुरुह वैज्ञानिक दर्शन साधारण पाठकों के लिए मुश्किल हो सकता है परंतु कविताओं में भावसिक्त शब्दों के माध्यम से व्यक्त संवेदनाओं और सच्चाइयों से वह रू-ब-रू हो सकता है। उससे अपने जीवन के सत्यों का संधान कर सकता है। सामान्य पाठकों के लिए दीए के जीवन पर एक अभूतपूर्व कविता मिलेगी तो सुधी पाठकों के लिए इसमें सोचने, विचारने, गुनने के लिए इतना कुछ है कि जीवन खप जाए।

- समीक्ष्य पुस्तक : खण्डकाव्य 'ज्योतिर्पथ का अविराम पथिक'
- लेखक : द्विजेन्द्र नाथ सैगल
- प्रकाशक : म.प्र.राष्ट्रभाषा प्रचार समिति, हिन्दी भवन, श्यामला हिल्स, भोपाल।
- प्रकाशन : वर्ष 2015
- मूल्य : चार सौ रूपये मात्र (हार्ड कवर)
- मोबाइल : 09311841337

□□□

अशोकनगर प्रधानमंत्री कौशल केंद्र का शुभारंभ



हमारी प्राचीन शिक्षा पद्धति विद्यार्थियों में हुनर विकसित करने पर ही आधारित थी और उसी के बल पर वे अपनी आजीविका चलाते थे। आज कॉलेज से विद्यार्थियों को डिग्रियाँ तो मिलती हैं लेकिन उन्हें जीविकोपार्जन के लिए रास्ता नहीं मिलता। आवश्यक कौशल के अभाव में लाखों युवा बेरोज़गार हैं। लेकिन अब फिर से कौशल विकास

पर बहुत ध्यान दिया जा रहा है। युवाओं को इसका अवश्य लाभ लेना चाहिए। यह बात दिनांक 11 मई 2017 को आईसेक्ट प्रधानमंत्री कौशल केंद्र, अशोकनगर के उद्घाटन के शुभावसर पर गुना-शिवपुरी संसदीय क्षेत्र के युवा सांसद माननीय ज्योतिरादित्य सिंधिया जी ने कही। उन्होंने इस परियोजना से महिला-प्रशिक्षुओं के जुड़ाव का आह्वान किया ताकि वे भी अपने पैरों पर खड़ी हो कर परिवार और समाज के आर्थिक विकास में अपना योगदान कर सकें। इससे पूर्व माननीय ज्योतिरादित्य सिंधिया जी ने प्रधानमंत्री कौशल केंद्र का विधिवत मुआयना किया और इस केन्द्र के इन्फ्रास्ट्रक्चर और स्थापित किये गये स्मार्ट-क्लासरूम की भरपूर सराहना की।

समारोह में मंचासीन आइसेक्ट-पीएमकेके परियोजना के हेड सौरभ पाण्डेय ने परियोजना के उद्देश्य और इसकी अब तक की गतिविधियों पर प्रकाश डाला। उन्होंने ने प्रशिक्षण और रोज़गार के मध्य आवश्यक समन्वय को रेखांकित करते हुए इस केन्द्र से प्रशिक्षण हेतु उपलब्ध विधाओं डोंटा एण्ट्री ऑपरेटर, सिलाई मशीन ऑपरेटर, एकाउण्ट्स एग्जैक्युटिव तथा कम्प्यूटर हार्डवेयर की महत्ता पर प्रकाश डाला। उन्होंने कहा कि प्रधानमंत्री कौशल केंद्र परियोजना के तहत आइसेक्ट द्वारा 23 ऐसे केन्द्रों की स्थापना हो रही है जो एक आदर्श व माडल प्रशिक्षण केन्द्र के रूप में संचालित होंगे। इन प्रशिक्षण केन्द्रों के अंतर्गत अकुशल युवाओं को अलग-अलग विधाओं में तकनीकी प्रशिक्षण प्रदान कर कुशल बनाया जाएगा तथा उन्हें रोज़गार मुहैया करवाया जाएगा। साथ ही, उन्होंने कहा कि रोज़गार का ही महत्वपूर्ण पहलू स्वरोज़गार भी है। आइसेक्ट संस्था के पीआरओ विभाग के प्रमुख महावीर उपाध्याय ने आइसेक्ट के 31 वर्षों के इतिहास पर समुचित प्रकाश डाला और आपने बताया कि आइसेक्ट अपनी स्थापना के साथ ही कौशल विकास हेतु प्रशिक्षण और प्रशिक्षित युवाओं के रोज़गार पर विशेष बल देता आया है। आपने आइसेक्ट द्वारा विभिन्न परियोजनाओं के माध्यम से किये जा रहे सामाजिक कार्यों की भी चर्चा की। इससे पूर्व माननीय सांसद ज्योतिरादित्य सिंधिया ने आइसेक्ट पीएमकेके की पुस्तिका विमोचन किया। उद्घाटन समारोह के अवसर मुंगावली के विधायक महेंद्र सिंह कालुखेड़ा जी तथा इसागढ़-चंदेरी के विधायक गोपाल सिंह चौहान के साथ आइसेक्ट के मुख्यालय भोपाल से आये पीआरओ विभाग के शैलेष मिश्रा तथा पीएमकेके परियोजना के नेशनल लीड संजीव गुप्ता भी उपस्थित थे। उपस्थित महानुभावों का स्वागत और आभार पीएमकेके-अशोकनगर के एसपीओसी राजीव चौबे ने किया।

प्रधानमंत्री कौशल केंद्र भारत सरकार के कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय



टैली ईआरपी 9 स्किल वर्कशाप

आईसेक्ट विश्वविद्यालय के वाणिज्य संकाय विभाग द्वारा तीन दिवसीय टैली ईआरपी 9 स्किल वर्कशाप का आयोजन किया गया। लगभग 200 विद्यार्थियों को एक साथ इस तीन दिवसीय वर्कशाप में टैली स्किल की बेसिक ट्रेनिंग दी गई। इस स्किल वर्कशाप में विषय विशेषज्ञ अनीता साहू ने कम्प्यूटराइज्ड अकाउंटिंग प्रोसेस के ऊपर विद्यार्थियों को जानकारी प्रदान की। उन्होंने वर्तमान आवश्यकता में टैली सॉफ्टवेयर का उपयोग कर काम को आसानी से व कम समय में सरलता से पूर्ण करने का माध्यम बताया। विषय विशेषज्ञ द्वारा विद्यार्थियों को टैली ईआरपी 9 में कंपनी क्रियेशन, अकाउंट हेड्स बनाना, जनरल इंट्री करना, बाउचर भरना एवं खातों की रिपोर्ट्स देखना आदि की प्रैक्टिसल ट्रेनिंग दी। विभागाध्यक्ष डॉ. कौस्तुभ जैन द्वारा बताया गया कि आज जिस हिसाब से ई-कॉमर्स को जिस तरह से बढ़ावा मिल रहा है और कंपनियों में भी टैली एक्सपर्ट की मांग तेज होती जा रही है। इस तीन दिवसीय स्किल वर्कशाप के दौरान छात्रों ने बेहद उत्सुकता के साथ टैली की ट्रेनिंग में भाग लिया। विश्वविद्यालय के कुलसचिव डॉ. विजय सिंह ने बताया कि इस तरह के वर्कशाप का आयोजन निरंतर होता है। इसीलिए इनोवेटिव स्किल डेवलपमेंट के लिए आइसेक्ट विश्वविद्यालय को देश का सर्वोच्च इनोवेटिव विश्वविद्यालय अवार्ड से नवाजा गया है।

की पहल है, जिसके अंतर्गत युवाओं को गुणवत्तापूर्ण कौशल विकास प्रशिक्षण के साथ ही रोजगार के अवसर भी उपलब्ध कराये जाएंगे। उल्लेखनीय है कि भारत सरकार के कौशल विकास एवं उद्यमिता मंत्रालय द्वारा देश में कौशल विकास को लेकर विभिन्न कार्यक्रम संचालित किए जा रहे हैं जिसमें प्रधानमंत्री कौशल केंद्र अत्यंत महत्त्वपूर्ण परियोजना है। इस परियोजना के अंतर्गत देश के प्रत्येक जिले में पीपीपी मॉडल के आधार पर एक केन्द्र की स्थापना की जानी है। देश में आईसेक्ट ऐसी ही संस्था है जो पिछले 31 वर्षों से कौशल विकास से संबंधित कार्यक्रम संचालित कर रही है।

भोपाल राऊंड टेबल द्वारा ग्राम सराकिया में क्लास रूम व वॉश रूम का निर्माण व उद्घाटन



राऊंड टेबल इंडिया का भोपाल चैप्टर-भोपाल राऊंड टेबल 257 और पी.एंड जी. शिक्षा के संयुक्त तत्वाधान में 11 मई को शाम चार बजे मंडीदीप के सराकिया गाँव में स्थित शासकीय माध्यमिक शाला में चार क्लास रूम व दो वॉश रूम का उद्घाटन किया गया। उद्घाटन मुख्य अतिथि जस्टिस दिलीप सिंह ज्यूडिशियल सदस्य एन.जी.टी. तथा विशिष्ट अतिथि पी.एंड जी. इंडिया के सी.ई.ओ. अल राजवानी द्वारा किया गया। ज्ञात हो कि राऊंड टेबल इंडिया पिछले दस वर्षों में औसतन देशभर में प्रतिदिन एक क्लास रूम का निर्माण करा रहा है। अपने सामाजिक उद्देश्यों को ध्यान में रखते हुए इन क्लासरूमों का निर्माण उन स्कूलों में कराया जाता है जहाँ अतिरिक्त क्लासरूम व वाशरूम की आवश्यकता होती है। इसी क्रम में सराकिया के स्कूल में निर्माण कार्य किया गया। इस प्रोजेक्ट को भोपाल राऊंड टेबल 257 ने पूरा किया है। इसमें 90 दिनों में 15 लाख की लागत से निर्माण कार्य किया गया। इस अवसर पर राऊंड टेबल इंडिया के राष्ट्रीय प्रोजेक्ट संयोजक फिलिप मौर्या, भोपाल राऊंड टेबल 257 के अध्यक्ष नीरव प्रधान व प्रोजेक्ट संयोजक दीपेश असनानी विशेष रूप से उपस्थित थे। इसी के अतिरिक्त भोपाल राऊंड टेबल 257 के सभी सदस्य इस अवसर पर उपस्थित थे।

भोपाल राऊंड टेबल इंडिया शिक्षा एवं अन्य सामाजिक क्षेत्रों में पिछले दो वर्षों से अभिनव प्रयास कर रहे हैं। जिसमें क्लास रूम निर्माण के साथ-साथ गरीब बच्चों को खिलौने एवं कपड़ों का वितरण करना, बच्चों के साथ त्योहार जैसे संक्रांति मनाना शामिल है। भोपाल राऊंड टेबल 257 पी.एंड जी. शिक्षा के साथ मिलकर “फ्रीडम थ्रो ऐजुकेशन” प्रोजेक्ट संचालित कर रहा है। उपर्युक्त जानकारी भोपाल राऊंड टेबल 257 के पी.आर. कन्वीनर सिद्धार्थ चतुर्वेदी ने दी।

समर कैंप में बच्चे निखार रहे अपना हुनर



आईसेक्ट विश्वविद्यालय में आयोजित समर कैंप के विद्यार्थी अपनी स्किल तो निखार ही रहे हैं साथ ही जमकर मौज-मस्ती भी कर रहे हैं। इस समर कैंप में बच्चों को वेस्टर्न फ्री स्टाइल डॉस, कम्प्यूटर, केलियोग्राफी, स्पोकन इंग्लिश, योग, क्रिकेट और फुटबाल सहित कई विधाएं सीखाई जा रही हैं। कोरियोग्राफर नीलेश गोहाटिया बताते हैं कि बच्चे बालीवुड डांस स्टाइल के साथ-साथ लेरिकल हिपहाप डांस स्टाइल में जमकर प्रैक्टिस कर रहे हैं। बच्चों ने बहुत ही कम समय में रिदम पा लिया है। केलियोग्राफी के एक्सपर्ट खेमराज के मुताबिक अच्छी हैंड राइटिंग बच्चों के भविष्य के लिए जरूरी है। बच्चों को हैंड राइटिंग के बेसिक बताते हुए उनकी हैंड राइटिंग में सुधार लाया जा रहा है। पहली बार समर कैंप में बच्चों के साथ-साथ उनकी माताओं को भी कम्प्यूटर की बेसिक शिक्षा दी जा रही है। कम्प्यूटर की बेसिक जानकारी और इंटरनेट की ट्रेनिंग विश्वविद्यालय के डॉ. कौस्तुभ जैन द्वारा दी जा रही है। विश्वविद्यालय के कुलसचिव डॉ. विजय सिंह के अनुसार पढ़ाई के साथ-साथ पर्सनालिटी डेवेलपमेंट पर विशेष रूप से ध्यान दिया जा रहा है। इसी क्रम में विश्वविद्यालय हर वर्ष समर कैंप आयोजित करता है। इस वर्ष “लर्न विथ फन” थीम के साथ कैंप आयोजित किया जा रहा है। जिसमें बड़ी संख्या में सी.आर.पी.एफ. कैंप के बच्चे भाग ले रहे हैं।

जलतरंग का ऑडिशन



प्रसिद्ध कथाकार संतोष चौबे के बहुचर्चित उपन्यास 'जलतरंग' पर केन्द्रित नाटक के कास्ट सलेक्शन प्रोसेस आईसेक्ट विश्वविद्यालय के शारदा आडिटोरियम में आयोजित किया गया। इस दौरान आईसेक्ट विश्वविद्यालय के स्टूडेंट्स और फैकल्टीज ने अपने हुनर का प्रदर्शन किया। विश्वविद्यालय में आयोजित इस ऑडिशन में आर्टिस्ट ने स्क्रिप्ट में दिए गए अलग-अलग किरदारों के डॉयलॉग्स बोलकर दिखाए। किसी ने कहानी शैली में तो किसी ने रीजनल लैंग्वेज में डॉयलॉग्स बोले। तीसरे दिन के ऑडिशन में 100 से अधिक कलाकारों ने भाग लिया। जलतरंग उपन्यास का नाट्य रूपांतर एनएसडी पासआउट और बॉलीवुड के अवॉर्ड विनर फिल्म राइटर अशोक मिश्रा ने किया। आज के ऑडिशन भी अशोक मिश्रा ने ही लिए। इस नाटक का मंचन जुलाई माह में होगा। जलतरंग उपन्यास पर नाटक के बाद फिल्म का निर्माण होगा।

थेराप्यूटिक टेपिंग कार्यशाला



अक्सर यह देखा जाता है कि तनावपूर्ण जीवनशैली के रहते हुए लोगों के हाथ-पांव, गर्दन एवं पिण्डली की मांसपेशियों में अचानक असहनीय दर्द होकर खिचाव हो जाता है। ऐसी स्थिति में मरीज को अपने सारे काम छोड़ कर तत्काल डॉक्टर के पास जाना पड़ता है ऐसी स्थिति में फिजियोथेरेपी में उपलब्ध थेराप्यूटिक टेपिंग के द्वारा स्थाई रूप से दर्द से निजात मिलता है। इसी संदर्भ में विभिन्न संस्थानों से आये हुए लगभग 50 प्रशिक्षणार्थियों को थेराप्यूटिक टेपिंग का प्रशिक्षण प्रदान किया जा रहा है। यह कार्यक्रम आईसेक्ट विश्वविद्यालय में दिनांक 9 मई से 10 मई 2017 को आयोजित किया जा रहा है। इस कार्यशाला के मुख्य वक्ता डॉ. संजीव झा, एक्स सेक्रेटरी इंडियन एसोसियेशन ऑफ फिजियोथेरेपिस्ट ने अपने व्यक्तव्य में छात्रों को थेराप्यूटिक टेपिंग विषय पर प्रायोगिक तरीके से प्रशिक्षित किया। उन्होंने बताया कि इस आधुनिक तकनीक से हम शरीर की गतिविधियों को रोके बिना सुचारू रूप से चलाते हुए मांसपेशियों में होने वाली इंजुरी को बेहतर तरीके से ठीक किया जा सकता है। इस तकनीक से हम कई तरीके के मांसपेशियों और जोड़ों में होने वाले दर्द को रोक सकते हैं। यदि जनसामान्य इस तकनीक का नियमित आवश्यकतानुसार उपयोग करे तो उसे न केवल दर्द से राहत तुरंत मिल सकती है बल्कि दर्द निवारण गोलियों के भविष्य में होने वाले दुष्परिणामों से भी शरीर को बचाया जा सकता है। इस अवसर पर आईसेक्ट विश्वविद्यालय के कुलपति प्रो. ए.के. ग्वाल, कुलसचिव डॉ. विजय सिंह और डॉ. सी.पी. मिश्रा, डीन पैरामेडिकल विभाग उपस्थित थे।

“थेराप्यूटिक टेपिंग” कार्यशाला के समापन अवसर पर माननीय केंद्रीय राज्यमंत्री, स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण, नई दिल्ली फगनसिंह कुलस्ते, विशिष्ट अतिथि माननीय सांसद महोदय आलोक संजर रहे। कार्यक्रम की अध्यक्षता संतोष चौबे, कुलाधिपति आईसेक्ट विश्वविद्यालय ने की। कार्यशाला के मुख्य वक्ता इंडियन एसोसियेशन ऑफ फिजियोथेरेपिस्ट के ट्रेजरर डॉ. आनंद मिश्रा उपस्थित थे। इस कार्यशाला में इंदौर के प्रसिद्ध फिजियोथेरेपिस्ट डॉ. संजीव झा, एक्स सेक्रेटरी इंडियन एसोसियेशन ऑफ फिजियोथेरेपिस्ट संबंधित विषय पर नवीनतम जानकारी का आदान-प्रदान की। वर्कशाप का उद्देश्य फिजियोथेरेपी के क्षेत्र में थेराप्यूटिक टेपिंग नाम की आधुनिक चिकित्सा प्रणाली के उपयोग की जानकारी से प्रदेश के विभिन्न संस्थानों के छात्र-छात्राओं को अवगत एवं प्रशिक्षित कराना था।

राष्ट्रीय उच्च शिक्षा शिखर सम्मेलन 2017 में आईसेक्ट विश्वविद्यालय सम्मानित



रांची (झारखण्ड) में सम्पन्न हुए राष्ट्रीय उच्च शिक्षा शिखर सम्मेलन 2017 में आईसेक्ट विश्वविद्यालय भोपाल को एक ओर गौरव से नवाजा गया। इनोवेटिव स्किल डेवलपमेंट के लिए आईसेक्ट विश्वविद्यालय को देश का सर्वोच्च इनोवेटिव विश्वविद्यालय घोषित किया गया। आईसेक्ट विश्वविद्यालय भोपाल के फाउण्डर कुलपति प्रो. विजयकांत वर्मा ने यह

पुरस्कार कबीना मंत्री सरयू राय तथा जस्टिस आर.के.मेराठिया के हाथों ग्रहण किया। माननीय मंत्रीजी ने बधाई देते हुए कहा कि नवाचार और कौशल विकास आज समय की सबसे बड़ी जरूरत है और उच्च शिक्षा संस्थानों को इसमें जबरदस्त पहल करने की जरूरत है ताकि प्रधानमंत्री का देश को विकासशील से विकसित श्रेणी तक शीघ्रता से पहुंचाने का सपना साकार हो सके। प्रो.विजयकांत वर्मा ने बताया कि आईसेक्ट विश्वविद्यालय देश का पहला विश्वविद्यालय है जिसने सन 2012 से ही स्किल को विश्वविद्यालय में सभी कोर्सों के लिए अनिवार्य किया और नवाचार को शोध तथा शिक्षा में बढ़ावा दिया एन.एस.डी.सी. दिल्ली के साथ मिलकर 35 स्किल के लिए स्किल एकेडमी की स्थापना की ओर इनक्यूबेशन सेंटर द्वारा स्किल को शिक्षा से रोजगार तक पहुंचाने के लिए विद्यार्थियों को एक बहुत बड़ा प्लेट फार्म दिया। इस उपलब्धि पर झारखण्ड के शिक्षा सचिव, एसोचैम के अध्यक्ष तथा अन्य गणमान्य अतिथि तथा देश के कई विश्वविद्यालय से आए कुलपतियों ने बधाई दी। आईसेक्ट विश्वविद्यालय के वर्तमान कुलपति प्रो.ए.के.ग्वाल ने इसे एक बड़ी उपलब्धि बताया। विश्वविद्यालय के कुलसचिव डॉ. विजय सिंह ने कहा आईसेक्ट विश्वविद्यालय पिछले पांच सालों से लगातार राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय सम्मानों द्वारा अपनी सर्वश्रेष्ठता साबित कर रहा है और इस तरह के सम्मान संस्थान को आगे बढ़ने की ऊर्जा देते हैं।

उद्यमिता विकास सेल का जागरूकता कैंप



आईसेक्ट विश्वविद्यालय में स्थापित एन्टरप्रेन्योरशिप डेवलपमेंट सेल व इनक्यूबेशन सेल (ई.डी.आई.सी. सेल) मध्यप्रदेश के विश्वविद्यालयों में एन्टरप्रेन्योरशिप में अग्रणी भूमिका निभा रहा है। इन सेलों की स्थापना विद्यार्थियों को स्वयं के उद्यम प्रारंभ करने के लिये कौशल व मार्गदर्शन प्रदान करना है। ईडीआईसी सेल ने फरवरी

2017 से अप्रैल 2017 के मध्य विश्वविद्यालय के इंजीनियरिंग और विज्ञान के छात्रों के लिये पांच उद्यमिता जागरूकता कैंप (ई.ए.सी.) आयोजित किये हैं। यह कैंप एन्टरप्रेन्योरशिप डेवलपमेंट इस्टिट्यूट ऑफ इंडिया, अहमदाबाद (ई.डी.आई.आई.), नेशनल साइंस एण्ड टेक्नोलॉजी बोर्ड एवं विज्ञान व प्रौद्योगिकी विभाग भारत सरकार के सहयोग से आयोजित किये गए। ई.डी.आई.आई. देश का उद्यमिता विकास के क्षेत्र में शीर्ष संस्थान है।

आईसेक्ट विश्वविद्यालय के जर्नल यू.जी.सी. की सूची में

आईसेक्ट विश्वविद्यालय की बड़ी उपलब्धि है कि विश्वविद्यालय अनुदान आयोग (यू.जी.सी.) ने विश्वविद्यालय के दो जर्नल अनुसंधान और शोधयतन को अपनी अनुमोदित सूची में शामिल किया है। आईसेक्ट विश्वविद्यालय पिछले 5 वर्षों से दो जर्नल अनुसंधान और शोधयतन का प्रकाशन कर रहा है। अनुसंधान विज्ञान, प्रौद्योगिकी व प्रबंधन व शोधयतन वाणिज्य, कला, शिक्षा, समाजशास्त्र तथा मानव विकास पर अर्धवार्षिक जर्नल है। यू.जी.सी. ने हाल ही में 35000 शोध पत्रिकाओं की सूची जारी की है जिसमें प्रकाशित शोधपत्रों का उच्च शिक्षा के दृष्टिकोण से मान्यता दी जाएगी। शोध पत्रिकाओं के मुख्य संपादक प्रो.वी.के.वर्मा ने बताया कि आईसेक्ट विश्वविद्यालय संभवतः प्रदेश का पहला विश्वविद्यालय है जिसमें उपलब्ध सभी विषयों पर शोध पत्रिकाओं का प्रकाशन होता है। अनुसंधान व शोधयतन में प्रकाशित शोधपत्र का स्तर प्रमाणिक है। पी.एच.डी. कर रहे विद्यार्थियों के शोधपत्र इन शोध पत्रिकाओं में प्रकाशित होने पर मान्य रहेंगे। शोधपत्रों का समय-समय पर विशेष अंक भी निकाला जाता है। विश्वविद्यालय के कुलपति डॉ. ए.के.ग्वाल ने कहा कि विश्वविद्यालय शोध की गुणवत्ता पर विशेष रूप से ध्यान दे रहा है। कुलसचिव डॉ. विजय सिंह ने इस उपलब्धि पर प्रसन्नता व्यक्त करते हुए कहा कि विश्वविद्यालय प्रतिबद्ध है कि विद्यार्थियों को अपने विकास के लिये बेहतर अवसर मिलें। विश्वविद्यालय को भारत सरकार की एन.आई.आर.एफ. रैंकिंग में स्थान प्राप्त हुआ है। विश्वविद्यालय के कुलाधिपति संतोष चौबे ने इस उपलब्धि पर विश्वविद्यालय परिवार को बधाई दी है।

इन तीन दिवसीय कैंपों में विद्यार्थियों को औद्योगिक भ्रमण कराया जाता था। जिससे विद्यार्थियों को सीधे उद्यमियों के साथ इन्टरैक्शन करने का मौका मिलता था। कैंप में आयोजित होने वाले व्याख्यानों में संबंधित क्षेत्र के एक्सपर्ट्स व मोटिवेटर्स ने उद्यमिता की समझ और आधारभूत ज्ञान पर विभिन्न सत्रों में अपने विचार व्यक्त किये। इन कैंपों में विद्यार्थियों को सैद्धांतिक और गतिविधि आधारित ज्ञान के अवसर मिले। उद्यमियों ने विद्यार्थियों के साथ अपने अनुभव साझा करते हुए बताया कि जब उन्होंने अपने उद्यमों की शुरूआत की तब उन्हें किन कठिनाईयों का सामना करना पड़ा। संघर्ष के दिनों में कठोर निर्णय लेने और अपने दृढ़ निश्चय तथा आत्मविश्वास के बल पर सफलता हासिल की। इन कैंपों में 15 से अधिक विषय विशेषज्ञों ने व्याख्यान दिया। जिसमें प्रमुख रूप से विनय वर्मा, असिस्टेंट फ़ैकल्टी ई.डी.आई.आई. भोपाल, राजेन्द्र कुमार सक्सेना, इन्टरप्रेन्योर ब्राइट बैटरी, भोपाल, डॉ. जॉन मैथ्यू, कंसलटेंट, ट्रेनर क्रिस्प, कुनाल ज्ञानी, इन्टरप्रेन्योर सर्वा फोम इंडस्ट्री मंडीदीप, डॉ. उमेश श्रीवास्तव, एक्स इंडस्ट्रियलिस्ट, राजेश तिवारी, वाइस प्रेसिडेंट अनंत स्पीनिंग मिल, प्राचीर दीक्षित, सीईओ मालफिनिया प्रा.लि., अभिषेक गुप्ता, सीईओ सुरविन प्रा.लि., रश्मि गोलिया, मोटिवेटर, प्रद्युम्न ठाकुर, मैनेजर एच.ई. जी. लि., संजीव राना, ट्रेनर नोडल ऑफिसर (खादी और ग्रामोद्योग आयोग भोपाल), और आशीष राय, डायरेक्टर एण्ड ट्रेनर आई.पी.ई.टी. भोपाल ने अपने व्याख्यान दिए।

इन पांच कैंपों के दौरान 350 छात्रों को सर्वा फोम, मण्डीदीप, अनंत स्पीनिंग मिल व वर्धमान टेक्सटाईल लि., सुरविन प्रा. लि., एच.ई.जी.प्रा.लि. मण्डीदीप और क्रिस्प इंडिया लि. में औद्योगिक भ्रमण कराया गया।

विश्वविद्यालय के कुलसचिव डॉ. विजय सिंह ने बताया कि आज आवश्यकता इस बात की है कि हमारे युवावर्ग एक सफल उद्यमी बनने का सपना संजोए और रोजगार के लिए दूसरों की ओर न देखें बल्कि खुद दूसरों को रोजगार देने वाले बनें। इसके लिए युवावर्ग को तकनीकी क्षेत्र में आगे आकर दक्षता हासिल करना जरूरी है। इन्हीं उद्देश्यों के साथ आईसेक्ट विश्वविद्यालय ने एन्टरप्रेन्योरशिप डेवलपमेंट सेल व इनक्यूबेशन सेल (ई. डी.आई.सी. सेल) की स्थापना की है। ज्ञात रहे कि आईसेक्ट विश्वविद्यालय मध्य प्रदेश का प्रथम निजी विश्वविद्यालय है जिसे हाल ही में मानव संसाधन विकास मंत्रालय द्वारा जारी नेशनल इंस्टिट्यूशनल रैंकिंग फ्रेमवर्क (एनआईआरएफ) में विश्वविद्यालय को देश के 200 शीर्ष विश्वविद्यालयों में चुना गया है।

विदाई समारोह सम्पन्न

सेक्ट कॉलेज ऑफ प्रोफेशनल एजुकेशन मिसरोद, भोपाल द्वारा बी.एड. द्विवर्षीय कार्यक्रम के अन्तर्गत विदाई समारोह का आयोजन किया गया जिसमें प्रथम वर्ष के विद्यार्थियों ने विभिन्न खेलों का आयोजन कर अपने स्नेह व सम्मान का परिचय दिया। विद्यार्थियों को शिक्षणोत्तर क्रियाकलापों के अन्तर्गत फायरलैस कुकिंग, सलाद सज्जा, रंगोली, मेहंदी, आदि पुरस्कृत भी किया गया। इस अवसर पर विद्यार्थियों ने गानों के साथ-साथ सामुहिक नृत्य का आनन्द उठाया, प्रबन्धन समिति के सदस्यों तथा प्राचार्या डॉ.गुन्जन शुक्ला ने विद्यार्थियों के उज्वल भविष्य की शुभकामनाएँ दी तथा अपने संदेश में विद्यार्थियों को हर परिस्थिति का सामना करते हुए अपनी योग्यताओं को निरंतर निखारने का प्रयास करते रहने को कहा। इस अवसर पर स्कोप ग्रुप के विभिन्न महाविद्यालयों के प्राचार्य व समस्त शिक्षकगण उपस्थित रहे।

□□□

विज्ञान हलचल

विश्व संग्रहालय दिवस

रीजनल साइंस सेंटर एवं माधवराव सप्रे संग्रहालय, भोपाल में गत दिनों विश्व संग्रहालय दिवस (18 मई) के अवसर पर पुरातत्ववेत्ता डॉ. नारायण व्यास द्वारा वर्षों से सहेजे एवं खोजे गए आदि मानव काल को पत्थर के औज़ार/मिट्टी के बर्तन और प्रागैतिहासिक महत्व की कृतियों को प्रदर्शित किया गया। नारायण व्यास ने इस अवसर पर 200 वर्ष पुरानी ईंटों को भी प्रदर्शित किया जो उन्हें खुदाई के दौरान कठौतिया क्षेत्र से प्राप्त हुई हैं। निदेशक विज्ञान प्रसार केंद्र, आईसेक्ट विश्वविद्यालय राग तेलंग ने इस अवसर पर उनसे विस्तार से चर्चा की। उन्होंने निकट भविष्य में आईसेक्ट विश्वविद्यालय में इस प्रदर्शनी को प्रस्तुत करने का प्रस्ताव भी दिया जिसे निदेशक ने शीघ्र ही अमल में लाने की आश्वस्त दी। विश्व संग्रहालय दिवस के अवसर पर ही निदेशक विज्ञान प्रसार केन्द्र आईसेक्ट विश्वविद्यालय ने अरेरा हिल्स, भोपाल स्थित राष्ट्रीय टेलीकॉम म्यूज़ियम का दौरा किया और संग्रहालय के प्रभारी अनिल दुबे से दूरसंसार की विकास यात्रा पर आधारित कार्यक्रम के विज्ञान प्रसार केन्द्र परिसर में आयोजित करने संबंधी प्रस्ताव दिए।

राग तेलंग
□□□