

Postal Reg. No. M.P./Bhopal/4-340/23-25
R.N.I.No. 51966/1989,ISSN 2455-2399
Date of Publication 15th July 2023
Date of posting 15th & 20th July 2023
Total Page:68

जुलाई 2023 • वर्ष 35 • अंक 07 • मूल्य 40

इलेक्ट्रॉनिक्स आपके लिए

इलेक्ट्रॉनिक्स, कम्प्यूटर विज्ञान एवं नई तकनीक की पत्रिका

व्हाइट गोल्ड का ग्रीन मिशन

Lithium



UNLOCKING POTENTIAL



LEARN TODAY. LEAD TOMORROW.

FEATURING

- India's First Skill University
- 52-Acre Green Campus; World-Class Infrastructure
- 20 Centres of Excellence
- 56 Start-ups Incubated under AIC (NITI Aayog)
- Shiksha Mitra Scholarship on Merit
- International and Corporate Partnerships

COURSES OFFERED

Engineering & Technology | Humanities & Liberal Arts Law | Management | Agriculture | Commerce | Science Computer Science & IT | Nursing & Paramedical Science Education | Bachelor of Vocational | Master of Vocational

Ph.D. in selected subjects through separate entrance tests

Honoured for hard work



More than 700 companies for placements and internships (Offering upto 15 LPA)



Integrated courses in association with



Want to unlock your potential?

Start-up Incubation Centre **AIC-RNTU**

Rabindranath Tagore University: Bhopal-Chiklod Road, Near Bangrasia Chouraha, Bhopal, Madhya Pradesh, India
City Office: 3rd Floor, Sarnath Complex, Opposite to Board Office, Link Road No. 1, Shivaji Nagar, Bhopal-462016 | Email: info@rntu.ac.in

Call us:
**9319866685, 9993006401,
8109578044, 8770179841,
+91-755-270-0413**

ADMISSIONS OPEN

RNI No. 51966/1989
ISSN 2455-2399
www.electroniki.com

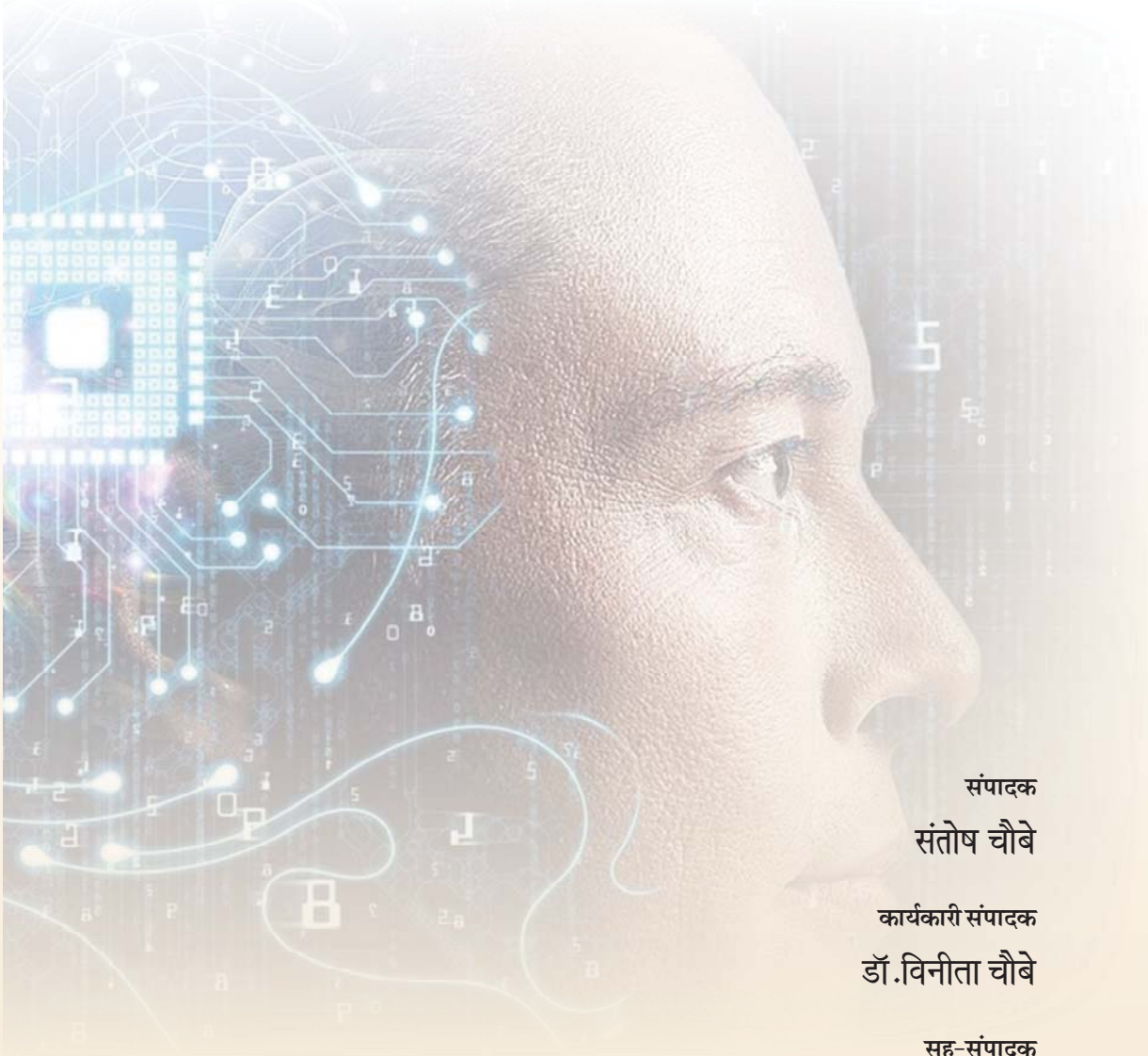
जुलाई 2023

वर्ष 35, अंक 7

इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए

इलेक्ट्रॉनिक्स, कम्प्यूटर विज्ञान एवं नई तकनीक की पत्रिका

राष्ट्रीय राजभाषा शीलड सम्मान, रामेश्वर गुरु पुरस्कार, भारतेन्दु पुरस्कार तथा सारस्वत सम्मान से सम्मानित



स्वामी-प्रकाशक-मुद्रक
डॉ. सिद्धार्थ चतुर्वेदी

प्रबंधक
पुष्पा असिवाल

संपादक
संतोष चौबे

कार्यकारी संपादक
डॉ. विनीता चौबे

सह-संपादक
मोहन सगोरिया

उप-संपादक
रवीन्द्र जैन
मनीष श्रीवास्तव

इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए 348

इलेक्ट्रॉनिक्स, कम्प्यूटर विज्ञान एवं नई तकनीक की पत्रिका

परामर्श मण्डल

शरदचंद्र बेहार, देवेन्द्र मेवाड़ी, डॉ. मनोज कुमार पटैरिया,
डॉ. संध्या चतुर्वेदी, प्रो. विजयकांत वर्मा,
डॉ. रविप्रकाश दुबे, प्रो. ब्रम्ह प्रकाश पेटिया,
प्रो. अमिताभ सक्सेना, डॉ. पी.के.नायक,
डॉ. विमल कुमार शर्मा, डॉ. अरुण आर. जोशी,
प्रो. प्रवाल राय

संस्थागत सहयोग

गौरव शुक्ला, डॉ. डी.एस.राघव,
डॉ. विजय सिंह, डॉ. सीतेश सिन्हा,
रवि चतुर्वेदी, डॉ. मुनीष गोविंद,
डॉ. सत्येन्द्र खरे, संतोष शुक्ला

राज्य प्रसार समन्वयक

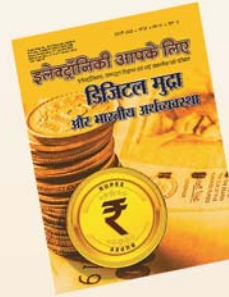
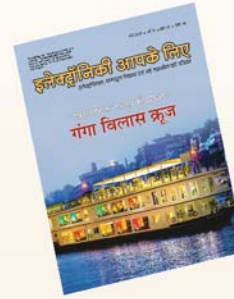
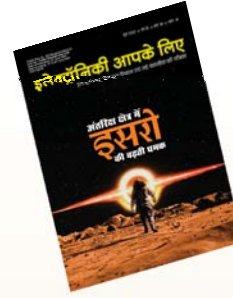
शालभ नेपालिया, अमिताभ गांगुली, रजत चतुर्वेदी,
अंबरीष कुमार, अजीत चतुर्वेदी, इंद्रनील मुखर्जी,
राजेश शुक्ला, शशिकांत वर्मा, शैलेश बंसल,
लियाकत अली खोखर, मुदस्सर कर, नरेन्द्र कुमार,
दलजीत सिंह, आबिद हुसैन भट्ट, विनीस कुमार,
सुशांत चक्रवर्ती, अनूप श्रीवास्तव, निशांत श्रीवास्तव,
पुर्विंश पंड्या, दिनेश सिंह रावत, सुजीत कुमार,
अंकित भदौलिया

समन्वयक प्रचार एवं विज्ञापन

राजेश पंडा, महीप निगम, मनोज यादव

आवरण एवं डिजाइन

वंदना श्रीवास्तव, शेख इक़तेदार कुरैशी



पत्र व्यवहार का पता

इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए

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

फोन : 0755-2700466 (डेस्क), 2700401 (रिसेप्शन)

e-mail : electronikaisect@gmail.com, website : www.electroniki.com वार्षिक शुल्क : 720/- (480+240 डाक खर्च)

'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' में प्रकाशित लेखों में व्यक्त विचार संबंधित लेखक के हैं। पत्रिका के भीतर उपयोग किये गये गूगल से साधार 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 आईसेक्ट पब्लिकेशन्स, 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 चौवे।

अनुक्रम

सामयिक

एलन मस्क की न्युरालिंक परियोजना : वरदान या अभिशाप • डॉ.कृष्णा नन्द पाण्डेय /07

व्हाइट गोल्ड का ग्रीन मिशन • विजन कुमार पाण्डेय /12

ट्राइसो पार्टिकल फ्यूल : भविष्य के परमाणु रिएक्टरों एवं अन्तरिक्ष कार्यक्रमों के लिए ईंधन • डॉ. कुलवंत सिंह /17

शख्सियत

भारतीय महिला वैज्ञानिकों की गाथा • शैलेन्द्र चौहान /24

प्राणी/वनस्पति

हत्यारी ह्वेलों का हंगामा • डॉ.अरविंद मिश्रा /31

पेड़ों में प्राण • प्रमोद भार्गव /34

प्रवाल भित्तियाँ : समुद्र की चट्टानें • रश्मि दीक्षित /40

विज्ञान कथा

लिखावट • गंभीर सिंह पालनी /46

विज्ञान कविता

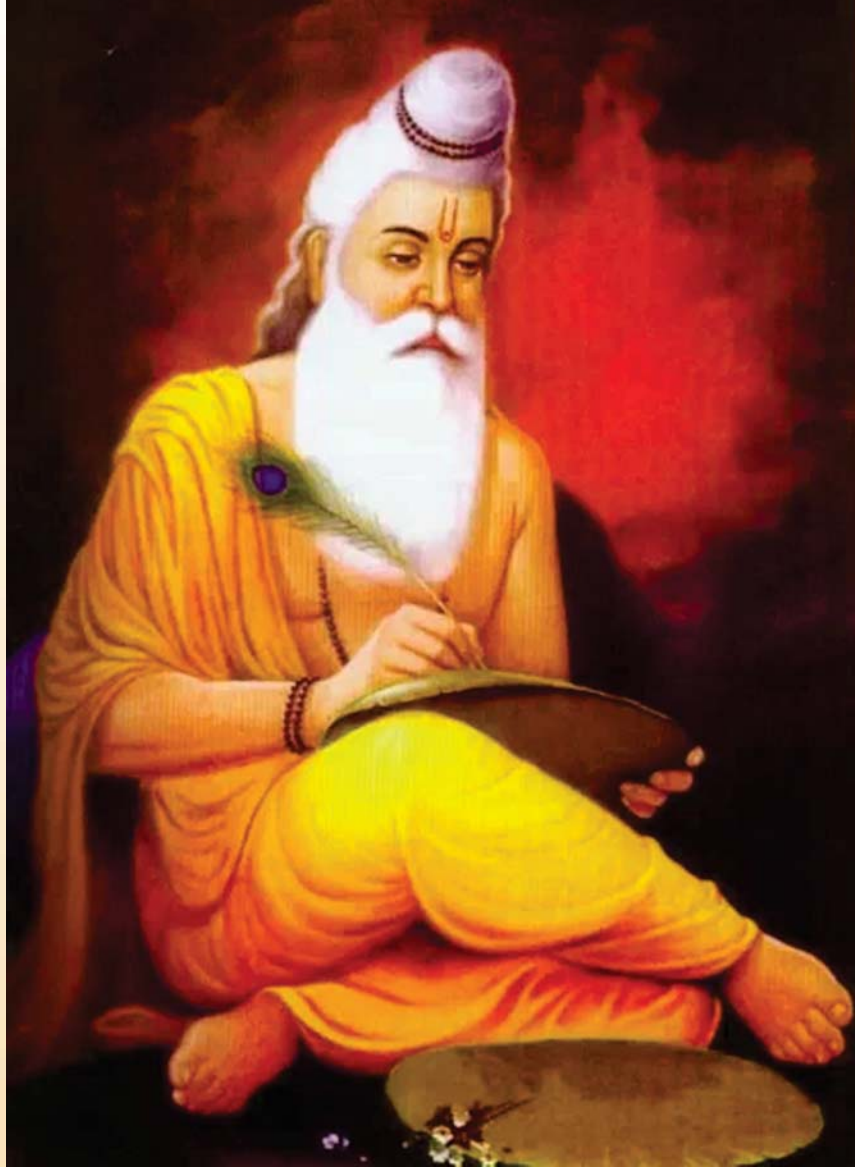
तुम्हें कैसा लगता होगा, भूमध्य रेखा से सूर्य को ताकते हुए,
ज्वालामुखी के मुहाने से • संजय अलंग /55

रपट

राष्ट्रीय अनुसंधान फाउंडेशन की स्थापना • डॉ. मनीष मोहन गोरे /57

एनवीएस-1 का सफल प्रक्षेपण • संजय वर्मा /61

ब्रेन कैंसर के क्षेत्र में उल्लेखनीय योगदान • डॉ. रुचि बागड़देव /64

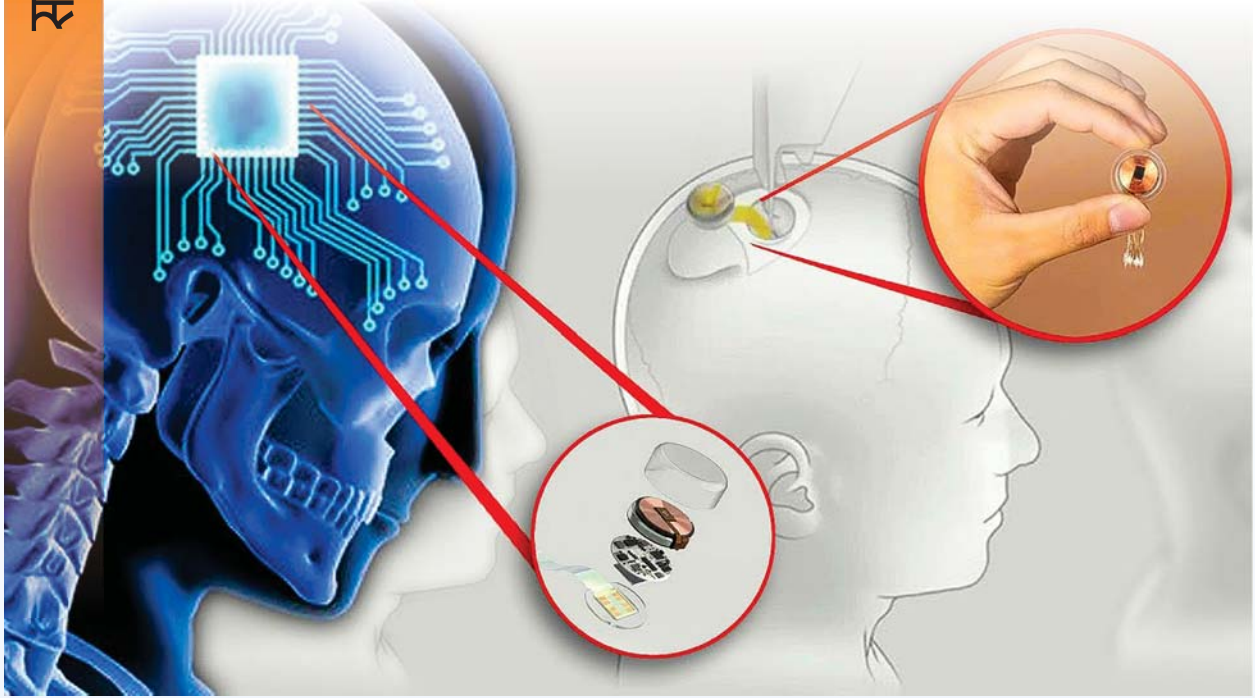


बौधायन

बौधायन का काल संभवतः आठवीं-सातवीं शताब्दी ईसा पूर्व माना जाता है। बौधायन भारत के प्राचीन गणितज्ञ और शुल्ब सूत्र तथा श्रौतसूत्र के रचयिता थे।

ज्यामिति के विषय में प्रमाणिक मानते हुए सारे विश्व में यूक्लिड की ही ज्यामिति पढ़ाई जाती है। मगर यह स्मरण रखना चाहिए कि महान यूनानी ज्यामितिशास्त्री यूक्लिड से पूर्व ही भारत में कई रेखागणित/ज्यामिति के महत्वपूर्ण नियमों की खोज कर चुके थे, उन रेखागणितज्ञों में बौधायन का नाम सर्वोपरि है। उस समय भारत में रेखागणित या ज्यामिति को शुल्ब शास्त्र भी कहा जाता था।

एलन मस्क की न्युरालिंक परियोजना वरदान या अभिशाप



डॉ. कृष्णा नन्द पाण्डेय

विश्व के अरबपतियों में शुमार एलन मस्क और इंजीनियरों की टीम द्वारा वर्ष 2016 में स्थापित न्युरालिंक कम्पनी मानव की खोपड़ी में प्रतिरोपित करने के उद्देश्य से एक मस्तिष्क चिप इंटरफ़ेस का निर्माण कर रही है। न्युरालिंक कम्पनी एलन मस्क की एक न्युरोटेक्नोलॉजी स्टार्टअप परियोजना है, जिसके अंतर्गत मानव मस्तिष्क में इंप्लांट (प्रत्यारोपित) किए गए चिप के माध्यम से जैविक बुद्धिमत्ता का मशीनी बुद्धिमत्ता के साथ मिलान किया जाएगा। एलन मस्क की संकल्पना के अनुसार आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस यानी कृत्रिम बुद्धिमत्ता युक्त यह चिप मस्तिष्क की क्रियाओं को पढ़ने के साथ-साथ उसे रिकॉर्ड कर सकेगी। ब्रेन इंटरफ़ेस को ब्रेन कम्प्यूटर इंटरफ़ेस भी कहा जाता है। न्युरालिंक द्वारा विकसित यह युक्ति एक तरह से मस्तिष्क और कम्प्यूटर का मिलान है, जिसमें मस्तिष्क के न्यूरॉन्स और कम्प्यूटर चिप आपस में बात कर सकते हैं यानी निर्देशों का आदान-प्रदान कर सकते हैं। प्रयुक्त चिप तंत्रिका के संदेशों को विश्लेषित करते हुए उनको संचारित करेगी, जिसे एक कम्प्यूटर अथवा फोन जैसे गैजेट्स, साधनों में पहुंचाया जा सकेगा। न्युरालिंक कंपनी को आशा है कि एक व्यक्ति कम्प्यूटर के माउस कीबोर्ड की सहायता से अपने विचारों को संदेशों के रूप में व्यक्त करने में सक्षम होगा। पैरालिसिस यानी अंगघात से पीड़ित व्यक्ति इस चिप से नियंत्रित अपने मस्तिष्क द्वारा सामान्य व्यक्ति की तुलना में अपने स्मार्टफोन को बड़ी तेजी से प्रयोग कर सकेगा। न्युरालिंक का यह भी मानना है कि यह युक्ति शरीर की तंत्रिका संबंधी क्रियाओं को दुरुस्त करने में सक्षम होगी,

जिसकी सहायता से स्पाइनल कॉर्ड की चोट से पीड़ित व्यक्ति अपने हाथों से इसे संचालित कर सकेगा। संयुक्त राज्य अमेरिका के सैन फ्रांसिस्को और ऑस्टिन में स्थित इस कंपनी द्वारा विकसित यह चिप अल्ज़ाइमर रोग और डिमेंशिया यानी मनोभ्रंश (भूलने की बीमारी) जैसे मानसिक विकारों को भी उपचारित करने में भी सहायक होगी।



न्युरालिंक के अभी तक के प्रयोग

न्युरालिंक द्वारा वर्ष 2021 में जारी एक वीडियो में एक बंदर को वीडियो गेम खेलते दिखाया गया था। पेजर नामक मकाक प्राइमेट ने गेम खेलते वक्त मस्तिष्क का इस्तेमाल किया लेकिन नियंत्रण उसकी आंखों द्वारा किया। मस्क की टीम के सदस्यों ने 6 माह पहले उस बंदर के सिर के दोनों तरफ दो चिप्स इंप्लांट (प्रत्यारोपित) किए थे। दो बंदरों पर किए गए एक अन्य प्रयोग में ब्लूटूथ सिग्नल्स के प्रयोग से एक कम्प्यूटर के माध्यम से दोनों बंदरों के मस्तिष्क की क्रियाएं सफलतापूर्वक संचारित की गईं। उन दोनों ने कीबोर्ड का प्रयोग नहीं किया बल्कि माउस करसर को अक्षरों पर ले जाकर टाइप करते हुए अपने संकेतों के आदान-प्रदान में सफल रहे। कंपनी का मानना है कि यह अपंग व्यक्तियों के लिए बहुत उपयोगी होगा। मस्क के अनुसार प्रेरक सूचना को रिकॉर्ड करने के लिए 1000 चैनल्स युक्त इस सेमीकंडक्टर टेक्नॉलॉजी का लंबी अवधि तक प्रयोग किया जा सकेगा। न्युरालिंक कंपनी द्वारा पेजर नामक बंदर पर किए गए परीक्षणों से पहले भेड़ों और सूकरों पर परीक्षण किए गए थे। अब मस्क का दावा है कि न्युरालिंक चिप मानव परीक्षण की शुरुआत के लिए तैयार है। इसके लिए फूड ऐंड ड्रग एडमिनिस्ट्रेशन को आवेदन किया गया है जिसकी मंजूरी की प्रतीक्षा है।

क्या-क्या किया जा सकता है?

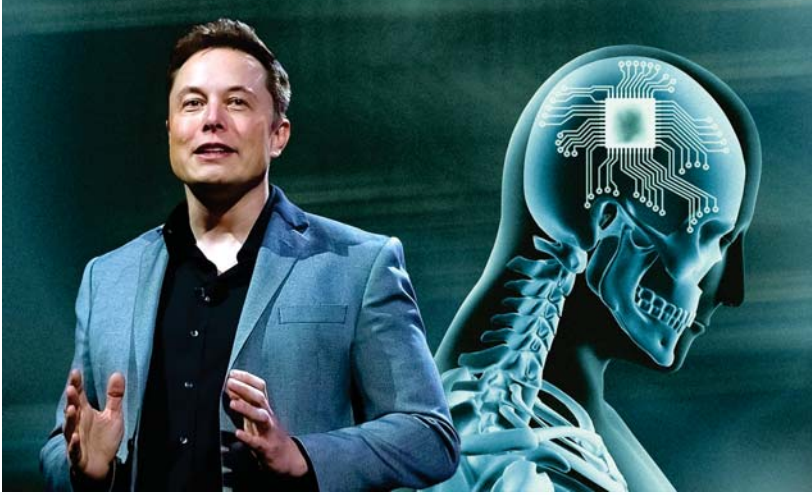
एलन मस्क का दावा है कि न्युरालिंक चिप के इंप्लांट करने से शरीर के तापमान की माप की जा सकती है, जिससे बुखार कि शुरुआती अवस्था में पता चल सके। मस्तिष्क से वैद्युत तरंगों को देखते हुए आघात यानी दौरा पड़ने की शुरुआती अवस्था की भी पहचान की जा सकेगी। न्युरालिंक चिप दृष्टिबाधित व्यक्तियों की दृष्टि यानी आंख की गायब

न्युरालिंक चिप के इंप्लांट करने से शरीर के तापमान की माप की जा सकती है, जिससे बुखार कि शुरुआती अवस्था में पता चल सके। मस्तिष्क से वैद्युत तरंगों को देखते हुए आघात यानी दौरा पड़ने की शुरुआती अवस्था की भी पहचान की जा सकेगी। न्युरालिंक चिप दृष्टिबाधित व्यक्तियों की दृष्टि यानी आंख की गायब रोशनी वापस लाने में विशेष रूप से कारगर होगी।

रोशनी वापस लाने में विशेष रूप से कारगर होगी। अंधता से पीड़ित व्यक्तियों के मस्तिष्क में आंख की रोशनी के लिए जिम्मेदार भाग कॉर्टेक्स मौजूद रहता है। हालांकि, चिकित्सा विशेषज्ञ इन दावों से पूरी तरह सहमत नहीं हैं। हालांकि, एलन मस्क का मानना है कि न्युरालिंक चिप डिमेंशिया यानी मनोभ्रंश और चलने फिरने से संबंधित विकार जैसे तंत्रिका विकारों के इलाज में उपयोगी साबित होगी। यह चिप अपंग रोगियों के चलने-फिरने और उनके द्वारा बातें करने में भी सहायक होगी।

कैसे काम करेगा न्युरालिंक चिप?

न्युरालिंक परियोजना के अंतर्गत विकसित एक सिक्के के आकार के एक चिप को मानव की खोपड़ी में स्थापित किया जाएगा। इस चिप से जुड़े मानव बाल से लगभग 20 गुना पतले तारों (वायर्स) के समूह को मानव मस्तिष्क के साथ जोड़ा जाएगा। इन तारों के साथ 1,024 इलेक्ट्रोड्स जुड़े होंगे जो मस्तिष्क की सक्रियता पर निगरानी रखेंगे और



इस कंपनी का दावा है कि दो अन्य प्रमुख उत्पादों पर भी काम किया जा रहा है - एक इंप्लांट स्पाइनल कॉर्ड तक स्थापित किया जाएगा जिससे संभवतः पैरालिसिस से पीड़ित व्यक्ति में चलने-फिरने की क्षमता वापस आ सकेगी, और दूसरा नेत्र से जुड़ा इंप्लांट जिससे आंख की रोशनी से वंचित यानी अंधता से पीड़ित व्यक्ति की आंख की कम रोशनी बेहतर की जा सकेगी अथवा पूरी तरह गायब रोशनी वापस लाई जा सकेगी। इस प्रकार इस आधुनिक प्रौद्योगिकी की सहायता से पैरालिसिस, अंधता, भूलने की आदत तथा तंत्रिका संबंधी अन्य रोगों का इलाज किया जा सकेगा।

साथ ही साथ मस्तिष्क को सैद्धांतिक और वैद्युत रूप से प्रेरित भी करेंगे। प्राप्त आंकड़े चिप के माध्यम से वायरलेस प्रक्रिया के तहत कम्प्यूटर तक पहुंचाए जाएंगे जिनका शोधकर्ताओं द्वारा अध्ययन किया जाएगा। न्युरालिंक कंपनी का दावा है कि इस चिप के माध्यम से व्यक्ति के विचारों को पढ़ने के साथ-साथ सकेगा, बिना मुंह खोले मशीनों से बातें की सकेंगे। यह कहा जा सकता है कि इस चिप से लोग अपने स्मार्टफोन और कम्प्यूटर जैसी मशीनों पर नियंत्रण रख सकेंगे। न्युरालिंक कंपनी इस टेक्नोलॉजी पर एक लंबे समय से काम कर रही है और इसे एक बंदर और एक सूकर के मस्तिष्क में सफलतापूर्वक प्रत्यारोपित किया है। इस चिप की सुरक्षा और विश्वसनीयता की जांच करने और उसे

सुरक्षात्मक रूप से बाहर निकालने की प्रक्रिया को सुनिश्चित करने के लिए बंदरों की खोपड़ी में प्रत्यारोपित इस चिप के साथ कई परीक्षण किए जा रहे हैं। आवश्यक मंजूरी प्राप्त होने पर शीघ्र ही इस चिप को मानव मस्तिष्क में प्रत्यारोपित कर परीक्षण कार्यक्रमों की योजना है। हालांकि, अभी तक संयुक्त राज्य अमेरिका के खाद्य एवं औषध प्रशासन यानी फूड ऐंड ड्रग एडमिनिस्ट्रेशन द्वारा इसकी मंजूरी प्राप्त नहीं हुई है।

इस कंपनी का दावा है कि दो अन्य प्रमुख उत्पादों पर भी काम किया जा रहा है - एक इंप्लांट स्पाइनल कॉर्ड तक स्थापित किया जाएगा जिससे संभवतः पैरालिसिस से पीड़ित व्यक्ति में चलने-फिरने की क्षमता वापस आ सकेगी, और दूसरा नेत्र से जुड़ा इंप्लांट जिससे आंख की रोशनी से वंचित यानी अंधता से पीड़ित व्यक्ति की आंख की कम रोशनी बेहतर की जा सकेगी अथवा पूरी तरह गायब रोशनी वापस लाई जा सकेगी। इस प्रकार इस आधुनिक प्रौद्योगिकी की सहायता से पैरालिसिस, अंधता, भूलने की आदत तथा तंत्रिका संबंधी अन्य रोगों का इलाज किया जा सकेगा। मानव मस्तिष्क में स्थापित यह चिप मानव को एक सुपर ह्युमन बनाएगी जिसमें कम्प्यूटर से वार्तालाप करने की क्षमता होगी। कंपनी का यह भी दावा है कि मस्तिष्क में इस चिप का प्रत्यारोपण एक सुरक्षित प्रक्रिया होगी।

न्युरालिंक के समक्ष बाधाएं

मनुष्य के मस्तिष्क में न्युरालिंक कंपनी द्वारा विकसित इस चिप के परीक्षण किए जाने (मानव क्लिनिकल ट्रायल) के लिए वर्ष 2021 में संयुक्त राज्य अमेरिका की नियामक संस्था फूड ऐंड ड्रग एडमिनिस्ट्रेशन को आवेदन किया गया था। हालांकि, अभी तक मंजूरी वांछित होने के कारण एलन मस्क द्वारा निर्धारित लक्ष्य की अवधि बीत चुकी है।

जंतुओं पर परीक्षण पर विवाद

एलन मस्क की कंपनी द्वारा जंतुओं पर इस चिप के परीक्षण से मिले दस्तावेजों की अमेरिका की राइटर संस्था



मानव मस्तिष्क में कृत्रिम तरीके से किया गया यह बदलाव अपंग एवं विकलांग व्यक्तियों के लिए सहायक तो हो सकता है। परंतु प्रश्न यह उठता है कि क्या यह प्रणाली मानव शरीर को एक रोबोट में परिवर्तित कर उसे अमर बनाने की दिशा में एक कदम साबित नहीं होगा? क्या मानव के बीच प्रतिस्पर्धात्मक भावनाएं बच पाएंगी? तंत्रिका प्रणाली से जुड़ी यह प्रौद्योगिकी बहुत ही महंगी होने के कारण इसका उपयोग मात्र संभ्रांत एवं धनाढ्य आबादी द्वारा ही किया जा सकेगा।

द्वारा विधिवत समीक्षा करने पर जंतु परीक्षणों के दौरान जंतुओं को असहनीय पीड़ा पहुंचने के साथ-साथ उनकी मौतें होने की जानकारी मिली है। वर्ष 2018 से इस कंपनी द्वारा प्रयोगों के दौरान 1500 जंतुओं की जानें गई हैं जिनमें 280 भेड़ें, सूकर और बंदर शामिल हैं।

मानव और कृत्रिम बुद्धिमत्ता के मिलान के खतरे

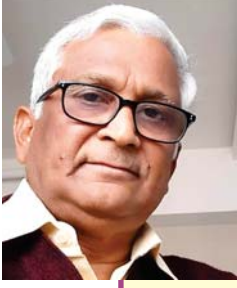
हम सभी जानते हैं कि वर्ष 1885 में बेंज द्वारा कार और वर्ष 1930 में राइट ब्रदर्स द्वारा हवाई जहाज के आ जाने से दुनिया के लोगों के आवागमन को बहुत सहज और सरल तो बनाया है, लेकिन इसके दूसरे पहलू को समझा जाए तो इन दोनों के कारण हमारे परिवेश में प्रदूषण रूपी जहर ने आज न केवल मानव बल्कि अन्य प्राणियों के लिए गंभीर समस्या पैदा कर दिया है। आज उनके कारण धरती की जैवविविधता को बहुत बड़ा खतरा बढ़ गया है। विशेषज्ञों के अनुसार 'न्युरालिंक' परियोजना नैतिक मूल्यों का उल्लंघन होगा, क्योंकि उसके कारण मानव की सामान्य सीमाएं बिल्कुल समाप्त हो जाएंगी। जैव संरक्षकों का मानना है कि इससे प्राकृतिक और कृत्रिम, मानव और मशीन, सजीव और निर्जीव के बीच भेद समाप्त हो जाएगा। इसलिए मस्क की संकल्पना के अनुरूप मानव बुद्धिमत्ता और कृत्रिम बुद्धिमत्ता के मिल जाने से मानव भी मशीन की ही भांति कृत्रिम बन

जाएगा।

मानव मस्तिष्क में कृत्रिम तरीके से किया गया यह बदलाव अपंग एवं विकलांग व्यक्तियों के लिए सहायक तो हो सकता है। परंतु प्रश्न यह उठता है कि क्या यह प्रणाली मानव शरीर को एक रोबोट में परिवर्तित कर उसे अमर बनाने की दिशा में एक कदम साबित नहीं होगा? क्या मानव के बीच प्रतिस्पर्धात्मक भावनाएं बच पाएंगी? तंत्रिका प्रणाली से जुड़ी यह प्रौद्योगिकी बहुत ही महंगी होने के कारण इसका उपयोग मात्र संभ्रांत एवं धनाढ्य आबादी द्वारा ही किया जा सकेगा, जिसके कारण लोगों के बीच भेदभाव/असमानता की स्थिति आज की तुलना में कहीं अधिक भयावह रूप धारण कर सकती है। यह स्पष्ट नहीं है कि यह न्युरालिंक परियोजना मानव द्वारा सकारात्मक दृष्टिकोण से अपनाई जा या नहीं। यह केवल मानव जैविकी और प्रौद्योगिकी के बीच पारस्परिक विकास का परिणाम नहीं होगा, बल्कि मानव जैविकी पर प्रौद्योगिकी की प्रभुता स्थापित होगी।

एलन मस्क की परियोजना के नैतिक आयाम

मानव जीवन के भावी स्वरूप पर एलन मस्क की परियोजना व्यक्ति की आर्थिक और बौद्धिक स्वतंत्रता के दर्शन पर आधारित है। सभी व्यक्ति को संपत्ति रखने और उसे अपनी जरूरत के अनुसार खर्च करने का अधिकार है,



डॉ कृष्णा नन्द पाण्डेय ने इलाहाबाद विश्वविद्यालय से प्राणिविज्ञान में स्नातकोत्तर और मछलियों की एनाटॉमी विषय पर डॉक्टरेट (डी.फिल.) की उपाधि प्राप्त की है। डॉ. पाण्डेय ने आईसीएमआर द्वारा पोषण विषयों पर प्रकाशित चार लोकप्रिय पुस्तकों का हिंदी अनुवाद किया है, जिनमें 'अपने आहार को जानें', 'फल' (फ्रूट्स), भारतीयों के लिए आहार संदर्शिका - एक नियमावली (डाइटरी गाइडलाइंस फॉर इंडियंस - अ मैनुअल) और 'आहार और हृदय रोग' (डाइट ऐंड हार्ट डिज़ीज़) सम्मिलित हैं। विभिन्न पत्र-पत्रिकाओं में तीन सौ से अधिक लोकप्रिय लेख प्रकाशित किए हैं। डॉक्टर गोरख प्रसाद विज्ञान पुरस्कार, 'प्रशस्ति पत्र', 'राष्ट्रीय हिंदी सेवी सहस्राब्दी सम्मान' से सम्मानित।

बशर्ते किसी अन्य को कोई नुकसान ना पहुंचे। न्युरालिंक परियोजना भी एलन मस्क की संपत्ति है। इसी प्रकार अभिव्यक्ति की आजादी, अपने विचारों, मान्यताओं एवं मूल्यों को विकसित करने का अधिकार बौद्धिक स्वतंत्रता के अंतर्गत आते हैं। इस प्रकार न्युरालिंक परियोजना प्रौद्योगिकी उदारतावाद और नैतिक उदारतावाद नामक दो अलग-अलग पहलुओं पर आधारित है।

अभिशाप

आशा की जाती है कि हजारों सफाई कर्मियों की जगह अब न्युरालिंक परियोजना के अंतर्गत विकसित रोबोट कार्य करेंगे। इससे न केवल श्रम कानूनों का उल्लंघन होगा बल्कि बड़ी संख्या में सफाई कर्मियों के बेरोजगार होने जैसे दूरगामी परिणाम भी देखने को मिलेंगे। वैज्ञानिक समुदाय के कुछ लोगों का मानना है कि आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस पर आधारित एलन मस्क का यह कदम भविष्य में मानव जाति एवं मानव मस्तिष्क के लिए आत्मघाती साबित हो सकता है। ऑस्ट्रेलिया के विज्ञान कथा लेखक ग्रेग एगन की संकल्पना के अनुरूप, यदि नवजात शिशु के मस्तिष्क में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस युक्त चिप प्रत्यारोपित कर दी जाए तो वह उसके सीखने, सोचने और व्यवहार के संबंध में मस्तिष्क की गतिविधियों की निरंतर निगरानी करेगी। उस शिशु के वयस्क होने तक उसके सोचने और व्यवहार की गतिविधियां चिप में जमा हो जाएंगी। ऐसे में शल्यक्रिया के उपरांत मस्तिष्क को निकाल देने की स्थिति में वह चिप उस व्यक्ति के लिए नए मस्तिष्क का काम करेगी। प्रश्न यह उठेगा की उस व्यक्ति की वास्तविकता क्या होगी? उसका जैविक मस्तिष्क अथवा प्रत्यारोपित आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस चिप?। ऐसे में यह सोचना अकल्पनीय होगा कि मस्तिष्क के नष्ट होने पर व्यक्ति की सोचने की क्षमता जादुई तरीके से उस चिप में पहुंच जाएगी। उस स्थिति में व्यक्ति के मस्तिष्क का संबद्ध

हिस्सा अलग होने तात्पर्य उस व्यक्ति द्वारा असावधानीवश स्वयं को समाप्त करने जैसा होगा।

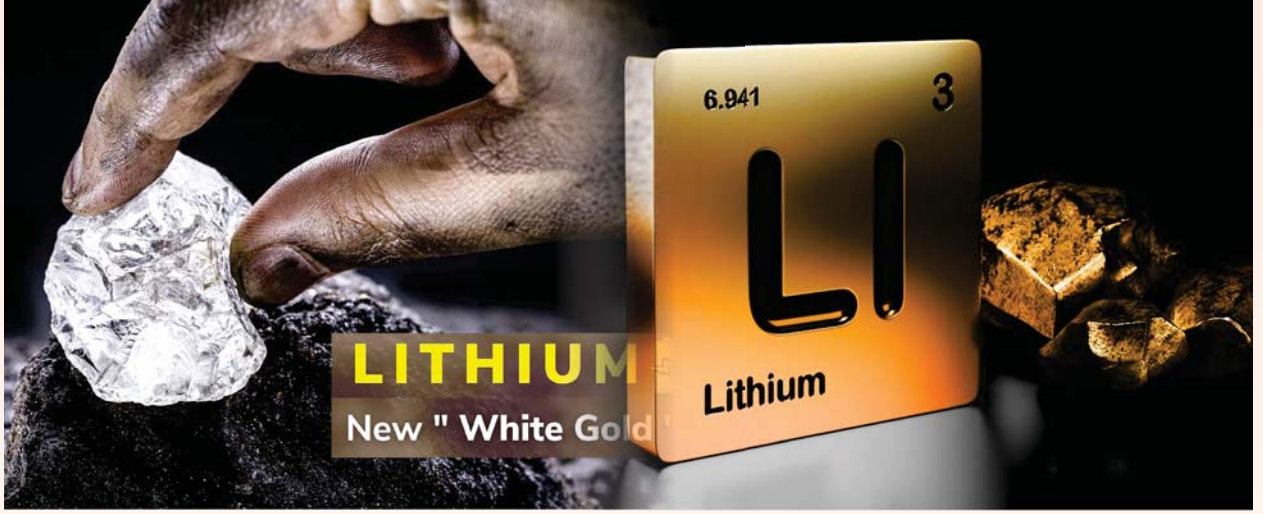
न्युरालिंक चिप में हमारे बालों से 20 गुना ज्यादा बारीक छोटे-छोटे तारों में हजार से ज्यादा इलेक्ट्रोड लगे होंगे जो मस्तिष्क की गतिविधियों को देख भी सकेगा और उसे प्रेरित भी कर सकेगा। इसी आधार पर मस्तिष्क में होने वाली सारी गतिविधियां यानी दिमाग का सारा डाटा कम्प्यूटर के पास चला जाएगा। कंपनी का दावा है कि यदि किसी की याददाश्त चली जाए तो इस चिप की सहायता से वापस लाई जा सकेगी। हालांकि, किसी व्यक्ति के मस्तिष्क की याददाश्त से जुड़े हिस्से को अलग करके इस चिप की सहायता से उसे अवांछित काम के लिए प्रेरित करना इसका एक अन्य पहलू होगा। इस आधार पर वैज्ञानिकों का मानना है कि आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस के साथ मानव मस्तिष्क को मिलाने की संकल्पना उपयुक्त नहीं है।

विशेषज्ञों की आशंका

न्युरालिंक परियोजना के संबंध में न्यू कॉशल विश्वविद्यालय के तंत्रिका वैज्ञानिक प्रोफेसर एंड्रयू जैकसन का मानना है कि 'मस्तिष्क की कार्यप्रणाली के बारे में अभी भी बहुत कम जानकारी है, ट्रेडमिल पर सूकर के चलने से प्राप्त जानकारी का तात्पर्य यह नहीं कि आप विचारों को भी पढ़ सकेंगे'। एक अन्य प्रोफेसर एंड्रयू हायर्स ने एलन मस्क के दावों के विषय में अगस्त, 2020 में कहा है कि मानव शरीर में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस का जोड़ना एक फैंटेसी विश्व की कल्पना के समान है। हालांकि, एलन मस्क का मानना है कि 'मानव डिजिटल सुपर कम्प्यूटर से बढ़कर नहीं हो सकता, अतः, यदि उसका मुकाबला नहीं किया जा सकता तो बेहतर है उसे अपना लिया जाए'।

□□□

व्हाइट गोल्ड का ग्रीन मिशन



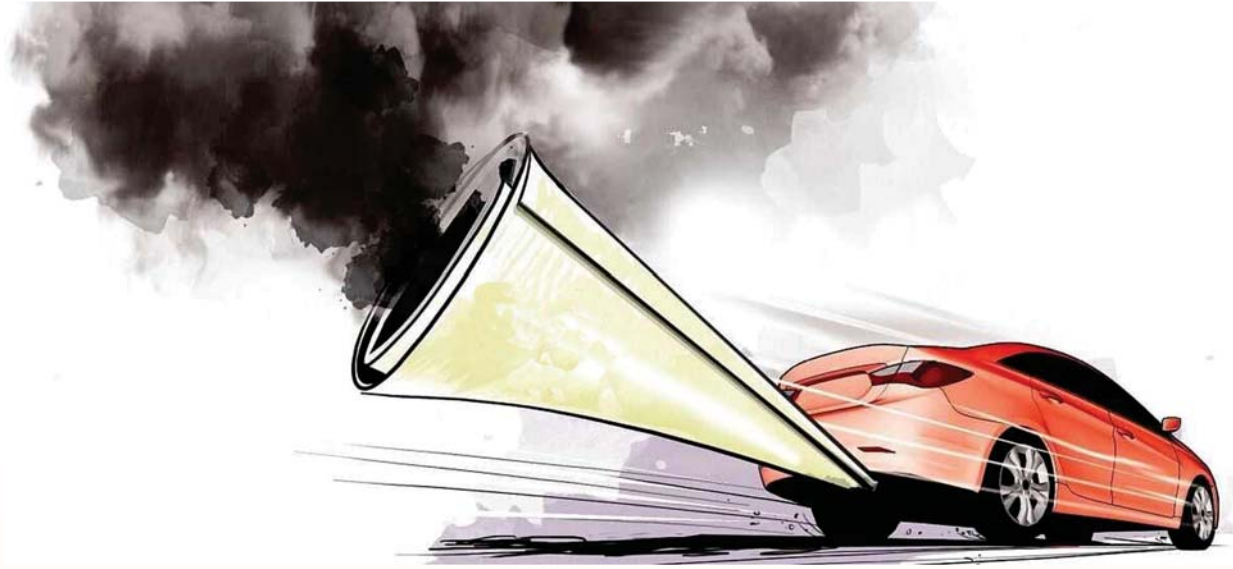
विजन कुमार पाण्डेय

‘चांदी जैसा रंग है तेरा और सोने जैसे रूप’ जी हां मैं ‘व्हाइट गोल्ड’ की ही बात कर रहा हूं, जिसे लिथियम कहते हैं। आज यह पूरी दुनिया में छाया हुआ है। इलेक्ट्रिक वाहनों (ईवी) के निर्माण में एक बड़ा हिस्सा बैटरी की लागत के तौर पर खर्च होता है। इसके लिए लिथियम-ऑयन बैटरियों का इस्तेमाल इस समय खूब चलन में है। चांदी जैसा नरम और सफेद ये क्षार धातु मानक परिस्थितियों में सबसे कम सघन और सबसे कम घना ठोस तत्व होता है। बीते दिनों भारत के जम्मू और कश्मीर में इसका एक बड़ा भंडार मिला है जिसको लेकर दावा किया जा रहा है कि ये भारत में लिथियम की मांग को पूरा करने में काफी मददगार साबित होगा। ऐसे में इलेक्ट्रिक व्हीकल इंडस्ट्री को भी इस नई खोज से काफी उम्मीदे हैं। जिसकी बाजार में मांग बढ़ती जा रही है क्योंकि सभी प्रदूषण की मार से परेशान हैं और इससे निजात चाहते हैं।

केंद्र सरकार प्रदूषण कम करने के लिए स्क्रेप पॉलिसी को पूरी तरह लागू करने की तैयारी में है। पर्यावरणीय प्रदूषण को देखते हुए वित्त मंत्री ने आम बजट 2021-22 में पुराने वाहनों को सड़कों से हटाने के लिए स्क्रेप पॉलिसी की घोषणा की थी। देश में एक करोड़ से ज्यादा वाहन ऐसे हैं जो आम वाहनों की तुलना में 10 से 12 गुना ज्यादा प्रदूषण फैलाते हैं। स्क्रेप पॉलिसी से गाड़ियों की वजह से होने वाले प्रदूषण में 25 से 30% की कमी होगी। सड़क परिवहन और राजमार्ग मंत्रालय का कहना है कि स्क्रेप पॉलिसी के आ जाने से ऐसे वाहनों के उपयोग में कमी आएगी जो पर्यावरण को अधिक नुकसान पहुंचाते हैं। वाणिज्यिक वाहन जो कुल वाहनों का लगभग 5% हिस्सा है प्रदूषण में लगभग 65 से 70% इनका योगदान रहता है। चूंकि वाणिज्यिक वाहनों को एक लंबी दूरी तय करनी होती है, जिसकी वजह से प्रदूषण भी ज्यादा होता है।

पब्लिक ट्रांसपोर्ट से हटता ध्यान

उल्लेखनीय है कि स्क्रेप पॉलिसी के पीछे सरकार की मंशा निजी वाहनों की बढ़ती संख्या को कम करना है। साथ ही अधिक से अधिक पब्लिक ट्रांसपोर्ट के उपयोग पर बल देना है। आजकल लोग अपने खुद के वाहनों से चलना ज्यादा पसंद करते हैं। जनता ट्रेन या बसों के बजाय अपने बाइक या फिर कार से सफर करना ज्यादा आरामदायक समझती है। अगर हम पब्लिक पासपोर्ट के शेयर की बात करें तो यह अब तक के सबसे निचले रिकॉर्ड पर पहुंच गया है। एक रिपोर्ट के मुताबिक 1994 में जहां भारत के सभी बड़े शहरों में 60 से 80% लोग पब्लिक पासपोर्ट का उपयोग करते थे। वहीं 2019-20 में यह



घटकर 25 से 35% तक पहुंच गया था, जो यह दर्शाता है कि लोगों में पब्लिक ट्रांसपोर्ट में रुचि कम होती जा रही है। अगर पब्लिक ट्रांसपोर्ट में सुधार हो जाए तो निजी वाहनों की संख्या स्वयं कम हो जाएगी। इसी को देखते हुए उत्तर प्रदेश सरकार ने स्कैप पॉलिसी को पूरी तरह से लागू करने की तैयारी कर ली है।

जल्द ही प्रदेश सरकार सड़कों पर दौड़ने वाले 15 वर्ष के पुराने वाहनों को कबाड़ घोषित करेगी। 1 अप्रैल, 2023 से 15 वर्ष से पुराने वाहनों को स्कैप में भेजे जाने की तैयारी हो रही है। इसको लेकर सरकार काफी गंभीर है। केंद्र सरकार के सड़क परिवहन मंत्रालय ने ड्राफ्ट नोटिफिकेशन जारी किया है। यह नया नियम निगमों और परिवहन विभाग की बस और अन्य निजी वाहनों के लिए भी अनिवार्य होगा। सड़क परिवहन मंत्रालय की मंशा के अनुरूप उत्तर प्रदेश सरकार 15 वर्ष से ऊपर के निजी वाहनों के साथ-साथ विभागों में लगे पुराने वाहनों को स्कैप में बदलने के लिए प्रोत्साहित कर रही है। जिससे कबाड़ गाड़ियां रोड पर न रहें।

सीएसई की रिपोर्ट

सेंटर फॉर साइंस एंड एनवायरमेंट (सीएसई) द्वारा जारी रिपोर्ट के अनुसार 10 किलोमीटर का सफर बस से करने में औसतन एक व्यक्ति द्वारा 0.01 ग्राम पार्टिकुलेट मैटर (पीएम) उत्सर्जित होता है। उतनी ही दूरी अगर कार से तय की जाए तो 0.08 ग्राम यानी 8 गुना अधिक पीएम

उत्सर्जित होता है। दोपहिया द्वारा 0.1 ग्राम यानी 10 गुना अधिक पीएम उत्सर्जित होता है। डीजल चलित ऑटो रिक्शा भी अत्यधिक प्रदूषण 0.46 ग्राम पीएम प्रति 10 किलोमीटर फैलाते हैं।

निजी वाहनों के बढ़ने की सबसे अहम वजह कमजोर पब्लिक ट्रांसपोर्ट व्यवस्था है। पब्लिक ट्रांसपोर्ट के नाम पर केवल बसें ही हैं और वह भी अपर्याप्त। कभी-कभी बसों के लिए लगभग 40 मिनट तक इंतजार करना पड़ जाता है जबकि दिल्ली में हर 7 मिनट के अंतराल पर बस मिलने का वादा किया गया था। यही कारण है कि दिल्ली में करीब 20 लाख लोग पब्लिक ट्रांसपोर्ट को छोड़कर निजी वाहनों से आ जा रहे हैं। प्रदूषण बढ़ने की यह सबसे बड़ी वजह है। आपको बता दें वायु प्रदूषण में दो पहिया वाहन का कुल 30% योगदान रहता है, जो सबसे अधिक हानिकारक गैस फैलाते हैं। इसके लिए राज्य और केंद्र सरकारों को मिलकर प्रयास करना होगा, क्योंकि दुनिया में प्रदूषण का खतरा बढ़ता ही जा रहा है।

स्विस फर्म आईक्यूएयर ने जारी अपनी वर्ल्ड एयर क्वालिटी रिपोर्ट में भारत को 2022 में दुनिया का आठवां सबसे प्रदूषित देश बताया जो पिछले वर्ष पांचवें स्थान पर था। चिंताजनक बात यह है कि दुनिया के 50 सबसे प्रदूषित शहरों की सूची में से 39 भारत के हैं। आपको बता दें कि चाड, इराक, पाकिस्तान, बहरीन, बांग्लादेश, बुर्किना फासो,



कुवैत, भारत, मिश्र और ताजिकिस्तान शीर्ष 10 सबसे प्रदूषित देश हैं। आईक्यूएयर द्वारा 131 देशों में प्रदूषण के स्तर को जांच के लिए किए गए ग्राउंड लेवल सर्वे में यह बात सामने आई है कि भारत में परिवहन क्षेत्र अकेले ही 20-35 फीसदी पर्यावरण को प्रदूषित करने के लिए जिम्मेदार है, जबकि प्रदूषण के अन्य स्रोतों में औद्योगिक इकाइयां, कोयले से चलने वाले बिजली संयंत्र और बायोमास शामिल हैं। दो सबसे प्रदूषित शहरों में पाकिस्तान का लाहौर और चीन में होटन के बाद राजस्थान का भिवाड़ी तीसरे स्थान पर है जबकि दिल्ली चौथे स्थान पर।

बढ़ता प्रदूषण गिरती अर्थव्यवस्था

वायु की गुणवत्ता में लगातार गिरावट ना केवल हमारे साथ स्वास्थ्य को प्रभावित करती है, बल्कि हमारी अर्थव्यवस्था को भी भारी क्षति पहुंचाती है। एक रिपोर्ट के अनुसार विश्व भर में खराब वायु गुणवत्ता के कारण लोगों को विभिन्न बीमारियों का सामना करना पड़ रहा है और हर वर्ष करीब 60 लाख से अधिक मौतें हो रही हैं, जो कुल आर्थिक लागत के आठ ट्रिलियन डॉलर के बराबर और वैश्विक सकल घरेलू उत्पाद के 1.6 फीसदी से अधिक है।

वायु प्रदूषण के संपर्क में आने से कई बीमारियां पैदा होती हैं जिनमें अस्थमा, कैंसर, फेफड़ों की बीमारियां, हृदय रोग शामिल हैं। एक आकलन के मुताबिक भारत को प्रदूषण के कारण प्रतिवर्ष 114 खरब रुपए का नुकसान हो रहा है। लिहाजा, वायु प्रदूषण की गुणवत्ता में सुधार लाना हमारी प्राथमिकता होना चाहिए। आज दुनिया में वायु प्रदूषण सार्वजनिक स्वास्थ्य के लिए बड़ी चुनौती बनकर उभरा है। हमारे इर्द-गिर्द कई ऐसे कारक हैं जो वायु की गुणवत्ता को बिगाड़ने का काम कर रहे हैं। वायु प्रदूषण को बढ़ाने के पीछे

मुख्य तौर पर पराली और बायोमास के जलाए जाने, इमारतों के निर्माण और मलबे से, खराब अपशिष्ट प्रबंधन से, कच्ची सड़कें व धूल प्रबंधन से, कल- कारखानों, वाहनों से निकलने वाले धुएं से, परमाणु परीक्षणों तथा ज्वालामुखी से निकलने वाला प्रदूषक जिम्मेदार हैं।

शहरों में घुटता जीवन

एक सर्वे से पता चला है कि भारत के कई शहर दुनिया के सबसे खराब जीवन व्यतीत करने वाले शहरों में प्रथम हैं। जिसका श्रेय बेकार तथा न्यूनतम यातायात व्यवस्था को भी जाता है जैसा की रिपोर्ट में बताया भी गया है कि भारत में परिवहन क्षेत्र अकेले ही 20-35 फीसदी पर्यावरण को प्रदूषित करने के लिए जिम्मेदार है। लिहाजा भारत में सार्वजनिक परिवहन की स्थिति में सुधार लाए जाने की आवश्यकता है। इस समय शहरों में निजी वाहनों की संख्या में अधिकाधिक वृद्धि हो रही है और लोक परिवहन के साधनों की संख्या में लगातार कमी आ रही है। यही कारण है कि नगरों में यातायात की समस्या विकराल रूप लेती जा रही है। दूसरी तरफ भारत की जनसंख्या लगातार बढ़ रही है। बढ़ती जनसंख्या के साथ वाहनों की संख्या भी बढ़ती जा रही है। ऐसे में लोक परिवहन के उपयोग को बढ़ावा देकर निजी वाहनों के उपयोग को विनियमित किया जाना चाहिए ताकि शहर में निजी वाहनों की संख्या में बेतहाशा वृद्धि पर रोक लगाया जा सके। इससे वायु प्रदूषण को नियंत्रित करने में भी मदद मिलेगी।

यदि निकट भविष्य में वायु प्रदूषण की गुणवत्ता में सुधार के लिए प्रयास नहीं किए गए तो मानव सभ्यता पर बहुत बड़ा संकट खड़ा हो जाने वाला है। इसके लिए विश्व समुदाय को एक साथ आकर वायु प्रदूषण को कम करने के



लिए संगठित प्रयास करने होंगे। इस दिशा में ठोस रणनीति बनाकर सभी देशों को वायु प्रदूषण नियंत्रण की दिशा में कदम बढ़ाने की आवश्यकता है। इसकी शुरुआत सबसे पहले घरों में इस्तेमाल की जाने वाले केमिकल्स के उपयोग से बचना चाहिए। साथ ही जहां तक संभव हो निजी परिवहन के इस्तेमाल को कम किया जाए। सार्वजनिक परिवहन को बढ़ावा दिया जाए, जिससे कि वाहनों से निकलने वाले जहरीले धुएं को कम से कम पैदा किया जा सके। साथ ही वाहनों की प्रदूषण संबंधित नियमित जांच करवाते रहना चाहिए।

इसके अतिरिक्त इस बात को लेकर कोशिश होनी चाहिए कि वाहनों को सीसा रहित पेट्रोल तथा सीएनजी जैसे ईंधन से चलाया जाए। इसकी शुरुआत हम अपने निजी वाहनों से कर सकते हैं। वायु प्रदूषण की रोकथाम की दिशा में शहरी निकायों द्वारा कचरा तथा अपशिष्ट पदार्थों को जलाने से रोकने के लिए प्रभावी कदम उठाए जाने चाहिए। पराली सहित अवशेषों को जलाने के संबंध में नियमों, अदालतों और प्राधिकरण के आदेशों का सही से पालन किया जाना चाहिए। कोयले का इस्तेमाल करने वाले उद्योगों को इस्तेमाल को कम-से-कम करने के लिए प्रोत्साहित किया जाना चाहिए।

कश्मीर में लिथियम

जैसा कि हम पहले चर्चा कर चुके हैं कि हाल ही में भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण ने जम्मू और कश्मीर के रियासी जिले के सलाल-हेमना क्षेत्र में अनुमानित 5.9 मिलियन टन लिथियम भंडार की खोज की है। लिथियम एक छारीय धातु है जो काफी प्रतिक्रियाशील होती है। सामान्य परिस्थितियों में यह सबसे हल्की धातु है। इसमें कम गलनांक और कम विशिष्ट ऊष्मा क्षमता होती है जो ऊष्मा हस्तांतरण की एक आदर्श स्थिति होती। यह एक ऐसी धातु है जो बैटरी, ऊर्जा संग्रहण तंत्रों, इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों और अन्य उद्योगों के

लिए उपयोगी है। इस समय भारत लिथियम की बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए चीन, ऑस्ट्रेलिया, अमेरिका, अर्जेंटीना, चिली और बोलीविया जैसे देशों से आयात करता है। वित्त वर्ष 2017 और 2020 के बीच 165 करोड़ रुपए से अधिक लिथियम बैटरी का भारत ने आयात किया था। हालांकि भारत में लिथियम का उत्पादन भी होता है। तमिलनाडु, ओडीशा, आंध्र प्रदेश, राजस्थान, मध्य प्रदेश और कर्नाटक जैसे राज्यों में लिथियम उत्पादन की गतिविधियां चल रही हैं। दूसरी तरफ भारत बहुत तेजी से शून्य उत्सर्जन की ओर बढ़ रहा है। ऐसे में लिथियम की खोज इस दिशा में एक बहुत बड़ी उपलब्धि है। आज बैटरी से चलने वाले इलेक्ट्रिक वाहन भारत में आम होते जा रहे हैं। सरकार भी इन वाहनों को बढ़ावा देने में लगी है, क्योंकि भारत का 2070 तक कार्बन उत्सर्जन शून्य करने का लक्ष्य है।

व्हाइट गोल्ड की बढ़ती मांग

लिथियम की रिचार्जबल बैटरी के लिए बहुत अधिक मांग है। यह एक नरम और चांदी जैसी सफेद धातु है। इसलिए इसे 'व्हाइट गोल्ड' भी कहा जाता है। भारतीय भूवैज्ञानिकों ने जम्मू और कश्मीर में 59 लाख टन के लिथियम की विशाल भंडार का पता लगाकर ग्रीन ऊर्जा की दिशा में एक और कदम बढ़ाया है। यह भंडार जम्मू के रियासी जिले के सलाल हेमना ब्लॉक में है। सलाल पावर स्टेशन, जो चिनाब नदी से लगभग 8 किलोमीटर दूर है, जिसकी क्षमता 690 मेगावाट है।

इसके पहले 2021 में मांड्या, कर्नाटक में इसी तरह लिथियम की खोज की गई थी। हालांकि इसकी मात्रा अपेक्षाकृत कम (1,600 टन) थी। इसके अतिरिक्त 2021 में सात और लिथियम भंडार का अनुमान लगाया गया है। इस दिशा में काम तेजी से चल रहा है। भारत का परमाणु ऊर्जा विभाग का परमाणु खनिज अन्वेषण और अनुसंधान निदेशालय राजस्थान और कर्नाटक में इस परियोजना को अंजाम दे रहा है। इसे ईवी बैटरी, कंप्यूटर, मोबाइल फोन आदि के आयात पर भारत की निर्भरता को कम करने की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम माना जा रहा है।

लिथियम की गुणवत्ता और महत्त्व

- भारत में लिथियम की गुणवत्ता भी खनिज के प्रकार और स्थान के आधार पर अलग-अलग होती है।



एम.एस.सी (भौतिक विज्ञान), बी.एड. तथा सौर ऊर्जा पर शोध कार्य। वे विगत डेढ़ दशक से प्रिंसिपल के पद पर कार्यरत रहे हैं। आपको विज्ञान परिषद प्रयाग द्वारा डॉ. गोरख प्रसाद विज्ञान पुरस्कार के साथ कई अन्य पुरस्कारों से अलंकृत। करीब तीन दशकों से यह विज्ञान लेखन तथा विज्ञान प्रसार के क्षेत्र में सक्रिय। इनकी विज्ञान वार्ता रेडियो स्टेशन वाराणसी से अक्सर प्रसारित होते रहते हैं। 'गॉड पार्टिकल' पर रिसर्च पेपर, COSIST प्रोग्राम के तहत सुपरकंडक्टिविटी पर वार्ता प्रकाशित। मध्य प्रदेश सरकार द्वारा संचालित अनुसृजन परियोजना के तहत 'फूड प्रिजर्वेशन' पर पुस्तक आईसेक्ट पब्लिकेशन से प्रकाशित। UNITED SCHOOL ORGINATION OF INDIA द्वारा स्पेशल मेरिट सर्टिफिकेट से सम्मानित। इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए, प्रतियोगिता दर्पण, कुरुक्षेत्र, विज्ञान प्रगति, जलचेतना, आविष्कार, वैज्ञानिक, सरिता, सुमन सौरभ, मेरी सहेली, विज्ञान, विज्ञान गरिमा सिंधु, दैनिक जागरण, राष्ट्रीय संहारा, जनसत्ता, आज, मिलाप, वीर अर्जुन, अमर उजाला आदि भारत की विभिन्न पत्र-पत्रिकाओं लगभग 550 लेखों का प्रकाशन।

vijankumarpandey@gmail.com

यहां लिथियम का उत्पादन राजस्थान, झारखंड, छत्तीसगढ़, मध्य प्रदेश आदि राज्यों में होता है। भारत में उत्पादित लिथियम खनिजों में लिथियम की मात्रा 0.2% से 3% के बीच होती है।

- जम्मू और कश्मीर में महत्वपूर्ण लिथियम भंडार की खोज से ग्लोबल वार्मिंग में योगदान करने वाले कार्बन उत्सर्जन में कटौती के भारत के प्रयासों में काफी मदद मिलेगी। इसके परिणाम स्वरूप 2030 तक देश के इलेक्ट्रिक वाहनों का उत्पादन 30% तक बढ़ जाएगा।
- लिथियम के भंडार की मौजूदगी से जम्मू कश्मीर के लोगों के लिए रोजगार के नए अवसर मिलेंगे। कुशल, अकुशल और अर्द्धकुशल मजदूरों के लिए नए रोजगार सृजित होंगे और जम्मू-कश्मीर की अर्थव्यवस्था भी तेजी से आगे बढ़ेगी।
- लिथियम का इस्तेमाल बार-बार रिचार्ज की जाने वाली बैटरी में होता है। इन बैटरी का इस्तेमाल स्मार्टफोन और लैपटॉप से लेकर इलेक्ट्रिक कारों में किया जाता है। इससे डीजल और पेट्रोल गाड़ियों में होने वाला प्रदूषण भी कम होगा।
- लिथियम की मांग हाल ही में भारत में ही नहीं बल्कि विश्व में तेजी से बढ़ी है। दूसरी ओर बहुत सारे देश जलवायु परिवर्तन की दर को कम करने के प्रयास में हरित ऊर्जा की तरफ बढ़ रहे हैं। ऐसे में लिथियम की महत्वपूर्ण भूमिका रहेगी। यह पर्यावरण के अनुकूल

और हरित भारत के लक्ष्य को प्राप्त करने में सहायता भी करेगा।

इसमें कोई दो राय नहीं है कि भारत में लिथियम भंडार मिलने से सबसे बड़ा फायदा इलेक्ट्रिक व्हीकल इंडस्ट्री को होगा, इससे इलेक्ट्रिक वाहनों की कीमत कम होगी क्योंकि बैटरी निर्माण में लिथियम की कॉस्टिंग तकरीबन 15 प्रतिशत होती है। ऐसे में यदि भारत लिथियम की आपूर्ति के लिए विदेशों से आयात पर निर्भरता कम करता है और यहां के लिथियम से आपूर्ति की जाती है तो इसका असर इलेक्ट्रिक वाहनों की कीमत पर भी पड़ेगा। आमतौर पर किसी भी इलेक्ट्रिक वाहन की कुल कीमत में अकेले बैटरी की कीमत तकरीबन 40 से 45 प्रतिशत तक होती है।

अगर हम भारतीय लिथियम का इस्तेमाल करते हैं तो बैटरी की लागत में 5 प्रतिशत की कमी आ जाएगी जिससे ग्राहकों को काफी राहत मिलेगी। हाल ही में जम्मू और कश्मीर में लिथियम जो पाया गया है, यह इलेक्ट्रिक व्हीकल इंडस्ट्री के लिए ये एक शुभ संकेत है। इससे इलेक्ट्रिक वाहनों के लिए बड़ा बाजार बनने में मदद मिलेगी। हालांकि लिथियम (रिजर्व) को बैटरी सेल के तौर पर विकसित करना एक लंबी प्रक्रिया होती है और इस दौरान इसे कई चरणों से होकर गुजरना पड़ता है। फिर भी इस दिशा में देश आत्मनिर्भर हो जाएगा तो युवाओं को रोजगार के नए अवसर मिलेंगे, साथ ही शहरों में प्रदूषण की स्थिति भी सुधरेगी।

□□□

ट्राइसो पार्टिकल फ्यूल

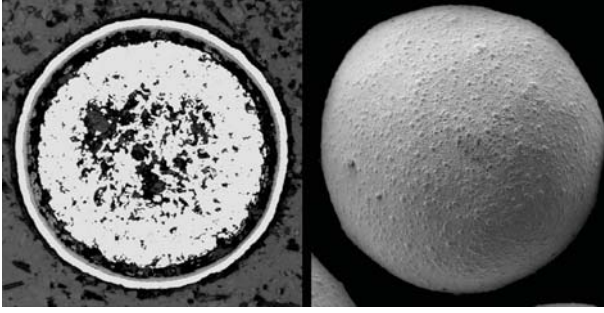
भविष्य के परमाणु रिएक्टरों एवं अन्तरिक्ष कार्यक्रमों के लिए ईंधन



डॉ. कुलवंत सिंह

अल्ट्रा सेफ न्यूक्लियर कॉर्प (USNC) ने नासा के स्पेस न्यूक्लियर पावर एंड प्रोपल्शन कार्यक्रम को ट्राइसो पार्टिकल परमाणु ईंधन की सफल डिलीवरी की घोषणा की। अल्ट्रा सेफ न्यूक्लियर कॉर्प उद्योग द्वारा ट्राइसो पार्टिकल परमाणु ईंधन, जोकि यूरेनियम नाइट्राइड लेपित कण ईंधन है, की इस प्रकार की यह पहली डिलीवरी थी। ईंधन के कण छोटे-व्यास वाले यूरेनियम नाइट्राइड के दाने (kernel) हैं, जिसमें हर कण पर तीन सतही परतें (कोटिंग) हैं। इसीलिये इसे ट्राइसो नाम दिया गया है। इस त्रि-संरचनात्मक परतों में पहली परत पायरोलाइटिक कार्बन की, दूसरी परत छिद्रपूर्ण (Porous) कार्बन की बफर परत, और तीसरी बाहरी परत (कोटिंग) जिर्कोनियम कार्बाइड की है। इस त्रि-संरचनात्मक कोटिंग्स के बिना यूरेनियम नाइट्राइड ईंधन का लाभ उठाने के पिछले प्रयासों में अनुमानित या वांछित स्तरों से कम तापमान पर भी विफलता मिली थी। नासा को आशा है कि यह अधिक मजबूत ईंधन भविष्य के अंतरिक्ष परमाणु प्रयासों के लिए कम लागत पर उच्च प्रदर्शन क्षेत्रों को नये आयाम देगा।

नासा के स्पेस न्यूक्लियर प्रोपल्शन प्रोग्राम मैनेजर जेसन टरपिन ने कहा, 'उद्योग को बुनियादी ढांचे में निवेश के साथ आगे बढ़ते हुए देखना बहुत अच्छा है। यह सफलता का स्पष्ट मार्ग है।' हालांकि अन्य कंपनियों ने भी इन कणों का उत्पादन करने का प्रयास किया है, लेकिन नासा के अनुसार यूएसएनसी पहली और एकमात्र कंपनी है जो नासा के इस चुनौती-पूर्ण कार्य को पूरा करती है। यूएसएनसी के ईंधन विकास के कार्यकारी उपाध्यक्ष डॉ. कर्ट टेरानी ने कहा, 'हमने अपनी प्रक्रिया और सुविधा को उन्नत लेपित कण परमाणु ईंधन के लिए तेजी से बढ़ते बाजार की जरूरतों को पूरा करने के लिए विशेष रूप से उच्च परिमाण (स्केलेबल) और लचीला दोनों के लिए डिजाइन किया है।' मुझे अपनी टीम और नासा और उनके महत्वपूर्ण मिशनों की सेवा और सहयोग करने की हमारी क्षमता पर गर्व है। हम यहां पृथ्वी पर उन्नत परमाणु ईंधन समाधानों के लाभ का विस्तार करने के लिए तेजी से आगे बढ़ रहे हैं।



यूरेनियम नाइट्राइड ईंधन कर्नेल के साथ जिस्कोनियम कार्बाइड ट्राइसो कण की अनुप्रस्थ काट (क्रॉस सेक्शन) (बाएं) और सतह (दाएं) छवियां।



ट्राइसो के कण रिएक्टर में पिघल नहीं सकते हैं और वर्तमान परमाणु ईंधन की सीमा से परे अत्यधिक तापमान सहन कर सकते हैं।

परमाणु प्रणोदन के कार्यक्रम प्रबंधक डॉ. एथन शालेफ ने इस बात पर जोर दिया कि यह ईंधन वितरण यूएसएनसी की अपनी परमाणु तापीय प्रणोदन (एनटीपी) महत्वाकांक्षाओं के साथ कैसे संरेखित होता है। 'नासा को यह ईंधन देना कुछ साल पहले ही एक दूर के सपने की तरह लग रहा था। अब, इस टीम को उच्च स्तर पर डिलीवरी करते और नासा के साथ मिलकर काम करते हुए देखना अविश्वसनीय है। यह प्रेरक और रोमांचक दोनों हैं कि कैसे यह उपलब्धि सरकारी और व्यावसायिक अनुप्रयोगों दोनों के लिए परमाणु तापीय प्रणोदन को लागू करने के हमारे प्रयासों को और सक्षम बनाती है।

ओक रिज नेशनल लेबोरेटरी की मूल प्रौद्योगिकी और वापस जाने वाली एक अनुभवी टीम के साथ और कई प्रौद्योगिकी का लाभ उठाते हुए, USNC लैब-स्केल परिनियोजन से आगे निकल सका और इसने 15 महीनों के अन्दर उत्पादन-स्केल की क्षमता स्थापित की। इस पायलट ईंधन विनिर्माण सुविधा के पास रेडियोधर्मी पदार्थ लाइसेंस है और यह ओक रिज, टेनेसी में पूर्व K-25 साइट पर स्थित है।

प्रारंभिक ईंधन विनिर्माण सुविधा अपने माइक्रो-मॉड्यूलर रिएक्टर के लिए योग्य ईंधन-परीक्षण हेतु आवश्यकताओं के निर्माण सहित कई क्षेत्रों में निकट अवधि में यूएसएनसी को सहयोग प्रदान करेगा। यह ट्राइसो-आधारित ईंधन के बड़े पैमाने पर उत्पादन के लिए फ्रामाटोम कम्पनी के साथ हाल ही में घोषित संयुक्त उद्यम के लिए उत्पादन-पैमाने के उपकरणों के संशोधन और लाइसेंसिंग गतिविधियों के लिये भी सहायता प्रदान करेगा।

यूरेनियम नाइट्राइड अन्य ईंधनों की तुलना में बहुत अधिक तापीय स्थिरता और उच्च यूरेनियम घनत्व के कारण

उच्च प्रदर्शन वाले परमाणु रिएक्टरों के लिए एक योग्य ईंधन-कण है। यह ईंधन लंबे समय तक कार्य करने के लिए भविष्य के स्थलीय और अंतरिक्ष रिएक्टर अनुप्रयोगों के लिए खोजा गया है। इस प्रक्रिया का लचीलापन इसे सिलिकॉन कार्बाइड और जिस्कोनियम कार्बाइड सहित विभिन्न प्रकार के कोटिंग्स के साथ यूरेनियम कार्बाइड, यूरेनियम नाइट्राइड और यूरेनियम-कार्बो-आक्साइड सहित योग्य कण ईंधन की एक पूरी शृंखला का उत्पादन करने की अनुमति देता है।

अल्ट्रा सेफ न्यूक्लियर कॉर्प

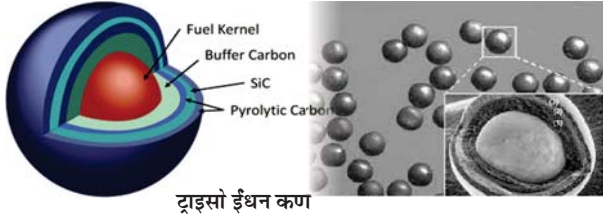
अल्ट्रा सेफ न्यूक्लियर कॉर्प (USNC) एक अमेरिकी कंपनी है, जिसका मुख्यालय सिएटल (वाशिंगटन) में है। यह विश्व में एक स्थापित कम्पनी है और पृथ्वी और अंतरिक्ष में परमाणु प्रौद्योगिकियों और सेवाओं की मजबूत वर्टिकल इंटीग्रेटर है। कंपनी माइक्रो-मॉड्यूलर रिएक्टर, ट्राइसो-आधारित पूर्ण सेरामिक माइक्रो-एनकैप्सुलेटेड परमाणु ईंधन का उत्पादन करती है, और अंतरिक्ष अन्वेषण के लिए परमाणु ऊर्जा और प्रणोदन तकनीकों का विकास करती है।

कंपनी के पास कनाडा में चाक नदी स्थल पर कनाडा परमाणु प्रयोगशाला में और संयुक्त राज्य अमेरिका में इलिनोइस अर्बाना-शैंपेन विश्वविद्यालय में सक्रिय माइक्रो रिएक्टर परियोजनाएं हैं। इसके अतिरिक्त अमेरिका, कनाडा और यूरोप में अतिरिक्त इकाइयां विकसित की जा रही हैं।

यूएसएनसी परमाणु ऊर्जा द्वारा सुरक्षित, व्यावसायिक रूप से प्रतिस्पर्धी, बिजली और ऊष्मा प्रदान करने के लिए दुनिया भर में नए बाजार खोलने के लिए प्रतिबद्ध है। अल्ट्रा सेफ न्यूक्लियर कॉर्प विश्वसनीय जीरो-कार्बन एनर्जी है।

ट्राइसो पार्टिकल फ्यूल क्या है?

आजकल परमाणु रिएक्टर समुदाय में उन्नत परमाणु रिएक्टरों की बहुत चर्चा हो रही है। साथ ही नेट कार्बन जीरो



हमें स्वच्छ ऊर्जा के स्रोतों की ओर प्रेरित कर रही है।

नयी प्रौद्योगिकियां परमाणु रिएक्टरों के बारे में हमारे सोचने के तरीके को पूरी तरह से बदलने जा रही हैं। 70 से अधिक परियोजनाएं संयुक्त राज्य अमेरिका में नए डिजाइनों के साथ चल रही हैं जिनका निर्माण और संचालन अधिक किफायती होने की उम्मीद है। इनमें से कुछ को नए प्रकार के ईंधन की आवश्यकता होगी जो इन उन्नत रिएक्टरों के उच्च परिचालन तापमान को अच्छी तरह से सह सके।

द्राइसो ईंधन यह अभी तक का सबसे टिकाऊ परमाणु ईंधन है। ट्राइसो (TRISO) का मतलब ट्राई-स्ट्रक्चरल आइसोट्रोपिक पार्टिकल फ्यूल है। प्रत्येक ट्राइसो कण एक यूरेनियम, कार्बन और ऑक्सीजन ईंधन कर्नेल (दाने-कण) से बना होता है। कर्नेल कार्बन और सिरैमिक आधारित पदार्थों की तीन परतों से घिरा होता है जो रेडियोधर्मी विखंडन उत्पादों के निर्गमन को रोकता है।

कोटेड कण अविश्वसनीय रूप से छोटे (खसखस के दाने के आकार के) और बहुत मजबूत होते हैं। उन्हें उच्च ताप गैस या पिघले लवण द्वारा शीतित न्युक्लियर रिएक्टरों में उपयोग के लिए बेलनाकार या बिलियर्ड बॉल के आकार के गोले में बनाया जाता है। जिन्हें गुटिका (पैलेट) कहते हैं।

द्राइसो ईंधन पारंपरिक रिएक्टर ईंधन की तुलना में संरचनात्मक रूप से न्यूट्रॉन विकिरण, संक्षारण, ऑक्सीकरण और उच्च तापमान के लिए अधिक प्रतिरोधी हैं। यही ईंधन के प्रदर्शन को सबसे अधिक प्रभावित करने वाले कारक हैं।

मजबूत ट्राइसो ईंधन पर अनुसंधान

द्राइसो ईंधन को पहली बार 1960 के दशक में यूरेनियम डाइऑक्साइड ईंधन के साथ संयुक्त राज्य अमेरिका और यूनाइटेड किंगडम में विकसित किया गया था। 2002 में, ऊर्जा विभाग (डीओई) ने उन्नत उच्च ताप वाले गैस रिएक्टरों को और विकसित करने के लिए यूरेनियम ऑक्सी-कार्बाइड ईंधन गुटकियों का उपयोग करके ट्राइसो ईंधन में सुधार करने और इसके विकिरण प्रदर्शन और

निर्माण विधियों को बढ़ाने पर ध्यान केंद्रित किया।

2009 में, इस उन्नत ट्राइसो ईंधन ने इडाहो नेशनल लेबोरेटरी (आईएनएल) में तीन साल के परीक्षण के दौरान 19% का अधिकतम बर्नअप प्राप्त करके एक अंतरराष्ट्रीय रिकॉर्ड बनाया। यह 1980 के दशक में जर्मन द्वारा निर्धारित पिछले रिकार्ड से लगभग दोगुना है और वर्तमान हलके पानी रिएक्टर ईंधन से प्राप्त बर्नअप का तीन गुना है। इससे इसकी दीर्घ आयु क्षमता का प्रदर्शन होता है।

विकिरणित ईंधन को तब 1800 डिग्री सेल्सियस (3,000 डिग्री फ़ारेनहाइट से अधिक) तक के तापमान पर 300 घंटे से अधिक परीक्षण के लिए उजागर किया गया था। ये परीक्षण उच्च-ताप गैस रिएक्टरों के लिए अनुमानित सबसे खराब स्थिति वाली दुर्घटना की स्थिति को पार कर किया गया और इस स्थिति में भी ट्राइसो ईंधन के कणों में पूर्ण विखंडन उत्पाद सुरक्षित अवस्थित था या कणों में एक अति न्यून क्षति को दिखाया।

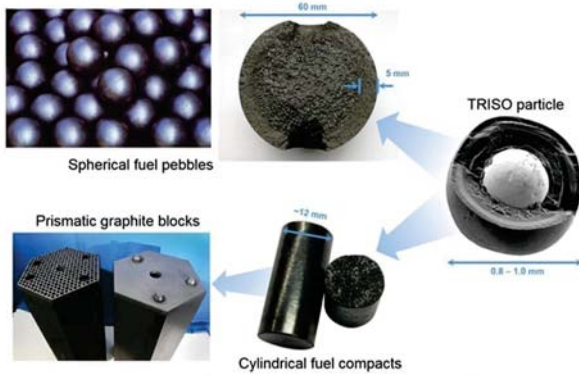
आईएनएल में निरंतर ट्राइसो ईंधन योग्यता परीक्षण चल रहा है। ऊर्जा विभाग के समर्थन से, इलेक्ट्रिक पावर रिसर्च इंस्टीट्यूट ने लाइसेंसिंग सामयिक रिपोर्ट प्रस्तुत करने के लिए आईएनएल और उद्योग हितधारकों के साथ काम किया।

आधिकारिक समीक्षा के लिए अमेरिकी परमाणु नियामक आयोग (NRC) को वहां के ट्राइसो ईंधन और रिएक्टर विक्रेताओं को लाइसेंस देने के लिए भविष्य के परीक्षा परिणाम एनआरसी को प्रस्तुत किए जाएंगे।

भविष्य

उन्नत रिएक्टर समुदाय ट्राइसो ईंधन परीक्षण में इसके अनुकूल परिणामों के प्रति बहुत रुचि दिखा रहा है। कुछ रिएक्टर विक्रेता जैसे एक्स-एनर्जी और कैरोस पावर, अमेरिका के रक्षा विभाग के साथ, अपने डिजाइनों के लिए ट्राइसो ईंधन का उपयोग करने की योजना बना रहे हैं - जिसमें कुछ छोटे मॉड्यूलर और माइक्रो-रिएक्टर अवधारणाएं सम्मिलित हैं।

ऊर्जा विभाग, एक्स-एनर्जी कम्पनी की नई निर्माण सुविधा के लिए डिजाइन करने और एनआरसी को लाइसेंस आवेदन जमा करने के प्रयासों का भी समर्थन कर रहा है। परियोजना अंततः भविष्य के उच्च ताप गैस और पिघले-लवण रिएक्टरों के लिए ट्राइसो ईंधन छरों और



यह ग्राफिक विभिन्न त्रि-संरचनात्मक आइसोट्रोपिक (ट्राइसो) कण ईंधन रूपों को दिखाता है। दाईं ओर उजागर कर्नेल और कोटिंग परतों के साथ एक लेपित कण का माइक्रोग्राफ है। गोलाकार और बेलनाकार (सम्पीडित) ईंधन रूपों और प्रिज्मीय ग्रेफाइट ब्लॉक के उदाहरण भी दिखाए गए हैं। (स्रोत: ऊर्जा विभाग।)

गुटिकाओं का उत्पादन करने के लिए निम्न-समृद्ध यूरेनियम का उपयोग उच्च परीक्षण के लिए करेगी।

उच्च-ताप परमाणु रिएक्टरों के लिये अनुकूल

ट्राइसो ईंधन अनुसंधान को परमाणु ऊर्जा के उन्नत रिएक्टर टेक्नोलॉजी (एआरटी) कार्यक्रम के कार्यालय के माध्यम से समर्थित किया जाता है। विभिन्न उन्नत रिएक्टर डिजाइनों पर अनुसंधान में तेजी लाने के लिए एआरटी विश्वविद्यालयों और उद्योग भागीदारों के साथ सहयोगी प्रयासों को प्रायोजित करता है।

ट्राई-स्ट्रक्चरल आइसोट्रोपिक (TRISO) लेपित कण ईंधन कई उच्च-ताप रिएक्टर (HTR) डिजाइनों के लिए मूलभूत है, जिसमें उच्च-ताप गैस-कूल्ड रिएक्टर (HTGRs) और फ्लोराइड लवण-शीतित उच्च-ताप रिएक्टर (FHRs) शामिल हैं। अमेरिकी ऊर्जा विभाग ने 2002 में उन्नत गैस रिएक्टर ईंधन विकास और योग्यता (एजीआर) कार्यक्रम शुरू किया ताकि उच्च गुणवत्ता वाले यूरेनियम ऑक्सी-कार्बाइड (UCO) ट्राइसो ईंधन को बनाने और इसके परीक्षण को प्रदर्शित करने की अमेरिकी क्षमता स्थापित की जा सके।

ट्राइसो परमाणु ईंधन का आकर्षण

ट्राई-स्ट्रक्चरल आइसोट्रोपिक (TRISO) कण ईंधन का उपयोग उच्च तापमान वाले गैस-कूल्ड परमाणु रिएक्टरों में लंबे समय से किया जाता रहा है, लेकिन अन्य अनुप्रयोगों के परिणाम स्वरूप इसका पुनरुत्थान हो रहा है। उन्नत रिएक्टरों के वर्गीकरण के लिए आधुनिक ट्राइसो ईंधन

डिजाइन विचाराधीन हैं, जिनमें उच्च तापमान रिएक्टर और माइक्रो-रिएक्टर शामिल हैं। इसके अतिरिक्त यह हल्के-पानी रिएक्टरों के लिए भी दुर्घटना-रोधक ईंधन के रूप में देखा जा रहा है।

अक्टूबर 2020 में, अमेरिकी ऊर्जा विभाग ने घोषणा की कि उसने एजेंसी के उन्नत रिएक्टर प्रदर्शन कार्यक्रम (एआरडीपी) के तहत दो अलग-अलग उन्नत परमाणु रिएक्टरों का निर्माण करने और सात वर्षों में उनका संचालन शुरू करने के लिए प्रारंभिक संघीय वित्त-पोषण में \$80 मिलियन देने के लिए टेरापॉवर और एक्स-एनर्जी को चुना है। इस निर्णय के तहत, रॉकविले, मैरीलैंड-आधारित एक्स-एनर्जी अपने Xe-100 रिएक्टर डिजाइन -80 मेगावाट/200 मेगावाट पेबल-बेड उच्च ताप गैस-कूल्ड रिएक्टर (HTGR) के आधार पर एक वाणिज्यिक बिजली संयंत्र (संभावित रूप से वाशिंगटन राज्य में) बनाएगा। लेकिन इस अवार्ड के तहत एक्स-एनर्जी अपने स्वामित्व में विकसित ट्राइसो-एक्स ट्राई-स्ट्रक्चरल आइसोट्रोपिक पार्टिकल फ्यूएल के लिए व्यावसायिक पैमाने पर ईंधन निर्माण की सुविधा भी प्रदान करेगी, यह प्रौद्योगिकी 2015 में ऊर्जा विभाग उन्नत गैस रिएक्टर (एजीआर) ईंधन योग्यता कार्यक्रम के तहत विकसित की गई थी। जैसा कि कुछ उद्योग पर्यवेक्षकों ने उल्लेख किया है, यह अवार्ड ऊर्जा विभाग द्वारा अमेरिका को विशेष परमाणु ईंधन के रूप में एक प्रौद्योगिकी पुरोधा के रूप में प्रस्तुत करने के लिए एक दीर्घकालिक प्रतिबद्धता को फिर से स्थापित करता है। यह प्रौद्योगिकी दुनिया भर में तेजी से विस्तार पा सकती है क्योंकि वैश्विक स्तर पर नए उन्नत रिएक्टर डिजाइन उभर रहे हैं।

ट्राइसो कठिन है, जटिल नहीं

जैसा कि ऊर्जा विभाग ने बताया, ट्राइसो अनिवार्य रूप से 1950 के दशक में एचटीजीआर में उपयोग के लिए मूल रूप से विकसित एक 'मजबूत, माइक्रो-एन्कैप्सुलेटेड ईंधन रूप' है। आधुनिक 'कण' - जो 'खसखस के बीज के आकार के हैं' - आमतौर पर पायरोकार्बन (PyC) की कई परतों और सिलिकॉन कार्बाइड (SiC) की परत में लिपटा हुआ एक गोलाकार विखंडनीय 'कर्नेल' है। फिर इन कणों को अलग-अलग रूपों में एक साथ पैक किया जा सकता है। सबसे प्रमुख रूप से इन्हें बेलनाकार गुटिका या बिलियर्ड बॉल-आकार के गोलाकार ईंधन रूपों में (जिन्हें पैलेट कहा

जाता है), एक रेज़िनेटेड ग्रेफाइट मैट्रिक्स पदार्थ का उपयोग करते हुए बनाया जाता है।

ऊर्जा विभाग ने बताया कि शायद ट्राइसो का सबसे बड़ा लाभ यह है कि प्रत्येक कण 'अपनी स्वयं की नियंत्रण प्रणाली के रूप में अपनी ट्रिपल-लेपित परतों के साथ विखंडित पदार्थों के लिये रोधक' के रूप में कार्य करता है। 'यह सभी रिएक्टर स्थितियों के तहत विखंडन उत्पादों को अपने अन्दर ही बनाए रखने की अनुमति देता है।' ट्राइसो कण भी विशेष रूप से मजबूत होते हैं। एजेंसी ने कहा, 'ट्राइसो ईंधन पारंपरिक रिएक्टर ईंधन की तुलना में संरचनात्मक रूप से न्यूट्रॉन विकिरण, जंग, ऑक्सीकरण और उच्च तापमान (ईंधन के प्रदर्शन को प्रभावित करने वाले कारक) के लिए अधिक प्रतिरोधी हैं।' और सबसे अहम बात यह है कि ये सुरक्षित हैं। 'सीधे शब्दों में कहा जाए तो ट्राइसो के कण रिएक्टर में पिघल नहीं सकते हैं और यह अत्यधिक तापमान का सामना कर सकते हैं जो वर्तमान परमाणु ईंधन की सीमा से काफी अधिक है।'

जबकि कई अनूठी कर्नेल रचनाएँ और विभिन्न मैट्रिक्स पदार्थ आज तक प्रस्तावित किए गए हैं, लेकिन अब तक ऊर्जा विभाग के TRISO ईंधन योग्यता प्रयासों ने 'पारंपरिक' TRISO कणों को ही प्राथमिकता दी है। इनमें यूरेनियम कार्बाइड और यूरेनियम ऑक्साइड के मिश्रण से बना एक कर्नेल होता है, जिसे उद्योग बोलचाल की भाषा में 'यूरेनियम ऑक्सीकार्बाइड' (UCO) के रूप में संदर्भित करता है।

ऊर्जा विभाग ने कहा, 'जब यूरेनियम डाइऑक्साइड (UO₂) अणु में यूरेनियम विभाजित होता है, तो विमुक्त ऑक्सीजन आयन कार्बन मोनोऑक्साइड (CO) गैस बनाने के लिए पायरोलाइटिक परतों में कार्बन के साथ प्रतिक्रिया कर सकते हैं।' बहुत अधिक जलने पर, संचित कार्बन मोनोऑक्साइड गैस कण-कोटिंग्स पर अत्यधिक दबाव डाल सकती है और उन्हें विफल कर सकती है। जबकि UCO मिश्रण, कर्नेल से जारी विमुक्त ऑक्सीजन की मात्रा को सीमित करता है, जिससे उच्च बर्नअप को प्राप्त किया जा सकता है, जैसा कि ट्राइसो ईंधन के विकिरण के बाद की जांच के दौरान पुष्टि की गई है।

क्योंकि ट्राइसो उन्नत रिएक्टर डिज़ाइनों में उच्च तापमान प्राप्ति को सक्षम बनाता है, यह संभावित रूप से बिजली उत्पादन से परे अन्य ऊर्जा क्षेत्रों में भी परमाणु ऊर्जा

के उपयोग को बढ़ावा दे सकता है। उदाहरण के लिए कई उद्योग जो वर्तमान में जीवाश्म ईंधन पर निर्भर हैं - जैसे कि प्रक्रिया ताप, तेल शेल और रेत पुनर्संसाधन, पेट्रोलियम शोधन, विलवणीकरण और हाइड्रोजन उत्पादन। ट्राइसो के ईंधन के रूप में मूलतः HTGRs के लिये विकास और उसमें ऐतिहासिक उपयोग के बावजूद इस प्रक्रिया के लचीलेपन के कारण इसके पारंपरिक कण डिज़ाइन को कई प्रकार के उन्नत, उच्च-ताप रिएक्टरों (HTRs) के अनुकूल विकसित किया जा सकता है, जिसमें फ्लोराइड लवण-शीतित HTRs और माइक्रो-रिएक्टर सम्मिलित हैं। इस पर आधारित कई अनूठी संरचनाएँ (जो अभी भी मौलिक ट्राइसो कोटिंग संरचना को बरकरार रखती हैं) को हल्के-पानी रिएक्टरों के लिए दुर्घटना-रोधी ईंधन के रूप में भी प्रस्तावित किया जा रहा है।

50 वर्षों का विकास

आधुनिक ट्राइसो पार्टिकल, पार्टिकल-डिज़ाइन, कोटिंग-परत गुणों और कर्नेल संरचना में सुधारों की एक श्रृंखला के माध्यम से विकसित हुआ है। ऊर्जा विभाग के अनुसार, विखंडन उत्पादों को अन्दर समाहित रखने के लिए दुर्दम्य कोटिंग्स के साथ परमाणु ईंधन माइक्रो-स्फीयर (सूक्ष्म-गोलों) की अवधारणा को परमाणु युग के प्रारंभिक वर्षों में खोजा जा सकता है, जब उन्हें 20-मेगावाट ड्रैगन रिएक्टर के लिए विकसित किया गया था। यह एक प्रिन्सीपल-कोर एचटीजीआर रिएक्टर था जिसमें क्रान्तिकता 1964 में यूके में हासिल की गई थी। 'पहले ईंधन चार्ज में अलग-अलग गुणों के साथ पाइरो-कार्बन की कई सतत परतों से युक्त फिसाइल कण शामिल थे, और PyC और SiC दोनों कोटिंग परतों के साथ फर्टाइल कण चक्राकार सिलेंडरों में अवस्थित थे,' ऊर्जा विभाग ने कहा।

पीच बॉटम 1, यॉर्क काउंटी, पेन्सिलवेनिया, एक प्रायोगिक 115-मेगावाट प्रिन्सीपल एचटीजीआर था। यह 1966 में क्रान्तिकता में पहुंचा था। इसमें केवल पायरो-कार्बन लेपित कणों का उपयोग किया गया था। हालांकि, उस रिएक्टर में ईंधन परीक्षण तत्व भी शामिल थे, जिसमें बड़ी संख्या में विभिन्न प्रकार के कणों को विकिरणित किया गया था, जिसमें विभिन्न कर्नेल प्रकारों के साथ ट्राइसो कण भी शामिल थे। और इन तत्वों के विकिरण के बाद परीक्षण में ईंधन प्रदर्शन पर बड़ी मात्रा में डेटा प्राप्त हुआ था। TRISO अनुसंधान और विकास को बढ़ावा देने वाले अन्य रिएक्टरों

में जर्मनी में 1967 में तैयार 46-MWth-AVR इकाई शामिल है जो कि पहला 'पेबल-बेड' रिएक्टर डिजाइन था। AVR ने शुरू में दो-सतही द्वि-संरचनात्मक आइसो-ट्रोपिक (BISO) कण डिजाइन का उपयोग किया, बाद में अपने शेष परिचालन वर्षों, 1980 के दशक के अंत तक, के लिए TRISO को मानक ईंधन के रूप में अपनाया।

1970 के दशक के दौरान, TRISO कोटिंग्स अधिक परिष्कृत हो गईं। निर्माण प्रौद्योगिकी में विकास, SiC और पाइरो-कार्बन कोटिंग गुणों, लेपित कण विकिरण निष्पादन, ईंधन निष्पादन मॉडलिंग और विखंडन उत्पाद रिलीज पर्यवेक्षण में प्रगति से लाभ हुआ। इन नए ईंधन रूपों की मजबूती का परीक्षण कोलोराडो में फोर्ट सेंट व्रेन एचटीजीआर में किया गया, जो 1976 और 1989 के बीच संचालित था। तब से जर्मनी, चीन, जापान, दक्षिण अफ्रीका, फ्रांस, रूस और दक्षिण कोरिया में HTGR ईंधन का विकास तेजी से हुआ है। विशेष रूप से, चीन ने अपने शिदाओवान HTGR पेबल-बेड मॉड्यूल (HTR-PM), जनरेशन IV रिएक्टर, के लिए ट्राइसो-लेपित कण ईंधन विकसित करने में उल्लेखनीय प्रगति की है।

व्यावसायिक ट्राइसो विकास को बढ़ावा

कई उच्च ताप रिएक्टर डेवलपर्स ने ऊर्जा विभाग (अमेरिका) समर्थित एजीआर ट्राइसो ईंधन प्रयोगों से डेटा का लाभ उठाया है। आगे के अनुक्रम में, ऊर्जा विभाग एक पायलट-स्केल TRISO ईंधन निर्माण क्षमता स्थापित करने के लिए काम कर रहा था। प्रारंभ में, निर्माण प्रक्रिया इडाहो नेशनल लेबोरेटरी (INL), ओक रिज नेशनल लेबोरेटरी (ORNL) और एक ईंधन विक्रेता औद्योगिक इकाई बीडब्ल्यूएक्स टेक्नोलॉजीज (BWXT) के बीच एक संयुक्त गतिविधि थी।

BWXT ने बताया कि उसने ऊर्जा विभाग के साथ एजीआर कार्यक्रम के तहत 15 से अधिक वर्षों तक काम किया है ताकि सरकार के निष्क्रिय रूप से सुरक्षित, कॉम्पैक्ट परमाणु रिएक्टर, जो आर्थिक रूप से बिजली और हाइड्रोजन पैदा कर सकें, को विकसित करने की दृष्टि का समर्थन करने के लिए लिंचबर्ग, वर्जीनिया में अपनी विशेष ईंधन सुविधा में ट्राइसो-लेपित गुटिकाओं का विकास और निर्माण किया। 2017 के वसंत में ट्राइसो का उत्पादन यहां बंद हुआ। अब यह सक्रिय रूप से फिर से ट्राइसो ईंधन का उत्पादन कर रहा



चीन में शिदाओवान उच्च ताप गैस-कूल्ड रिएक्टर पेबल-बेड मॉड्यूल में ईंधन लोडिंग अप्रैल 2021 में शुरू हुई, जिसमें दो छोटे रिएक्टरों में 870,000 गोलाकार ट्राइसो ईंधन तत्व शामिल थे जो एक 210 डैम टर्बाइन को चलाएंगे। स्रोत: चाइना नेशनल न्यूक्लियर कार्पोरेशन (सीएनएनसी)।

है। बीडब्ल्यूएक्सटी ने कहा कि अपनी मौजूदा ट्राइसो ईंधन उत्पादन क्षमता को फिर से शुरू करने और इसकी क्षमता बढ़ाने से कंपनी रक्षा विभाग के माइक्रो-रिएक्टर, अंतरिक्ष रिएक्टर और सिविल उन्नत रिएक्टरों में उभरते ग्राहक हितों को पूरा करने की स्थिति में आ जाएगी। कम्पनी ने साथ ही कहा, “अन्य मौजूदा यूरेनियम प्रसंस्करण क्षमताओं के साथ, TRISO उत्पादन लाइन को साथ लगाने से, यूरेनियम रिकवरी और शुद्धिकरण के माध्यम से फीडस्टॉक, जैट से संबंधित सभी जरूरतों के लिये हमारे पास सक्षम एकीकृत सुविधा है।”

महत्वपूर्ण प्रगति पर

ऊर्जा विभाग फ्लोराइड लवण-शीतित उच्च ताप रिएक्टर (एफएचआर) के विकासकर्ता कैरोस पावर के साथ भी काम कर रहा है। पिछले लवण रिएक्टर के समान, FHR शीतलक में घुलने वाले तरल ईंधन के बजाय ठोस जैट ईंधन का उपयोग करते हैं। ऊर्जा विभाग ने कहा, ‘कैरोस का डिजाइन फ्लोराइड-लिथियम-बेरिलियम शीतलक के साथ पेबल (pebble) के रूप में ट्राइसो ईंधन का उपयोग करेगा, जिससे एफएचआर द्वारा उच्च तापमान प्राप्ति की अनुमति मिल सके।’ इसके अलावा, पिछले व्यापक ट्राइसो ईंधन योग्यता अध्ययन, इस रिएक्टर प्रकार को प्रदर्शित करने के लिए आवश्यक समय को कम कर देंगे।’ ऊर्जा विभाग ने वित्त-पोषण के माध्यम से कैरोस डिजाइन के विकास का समर्थन किया है, जिसमें गेटवे फॉर एक्सेलेरेटेड इनोवेशन इन न्यूक्लियर (जीएआईएन) वाउचर और अन्य उद्योग



डॉ. कुलवंत सिंह ने रुड़की विश्वविद्यालय से बी.टेक. के बाद 'भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र', मुंबई में कार्यकाल प्रारंभ किया। मुंबई विश्वविद्यालय से पीएच.डी.। आप इस समय बी.ए.आर.सी. के 'पदार्थ विज्ञान प्रभाग' में वैज्ञानिक अधिकारी-एच के रूप में अपनी सेवाएं दे रहे हैं। अनुसंधान के क्षेत्र में आपकी विशेषज्ञता पदार्थ-विज्ञान के विभिन्न पहलुओं पर है। आपके 80 से अधिक रिसर्च पेपर अंतर्राष्ट्रीय जर्नल्स में प्रकाशित हो चुके हैं। हिंदी में विज्ञान की सेवाओं के लिए राजभाषा गौरव पुरस्कार से सम्मानित। आप वर्षों तक त्रैमासिक पत्रिका 'वैज्ञानिक' के 'संपादक', 'व्यवस्थापक', 'प्रश्न मंच प्रतियोगिता' एवं 'अखिल भारतीय विज्ञान लेख प्रतियोगिता', राष्ट्रीय विज्ञान संगोष्ठियों के संयोजक रहे हैं। विज्ञान प्रश्न मंच, कण-क्षेपण, कोनियम, प्लूटोनियम मौलिक कृतियों के अतिरिक्त परमाणु एवं विकास का अनुवाद। आपकी पाँच काव्य-पुस्तकें प्रकाशित हो चुकी हैं। दो काव्य पुस्तकों का आपने संपादन किया।

singhkw@barc.gov.in

साझेदारी अवार्ड सम्मिलित हैं।

एक्स-एनर्जी को भी लंबे समय से ऊर्जा विभाग का समर्थन प्राप्त है। एक्स-एनर्जी के ट्राइसो-एक्स ईंधन पेबेल, जो एजीआर रिध्क्टर प्रयोगों में प्रयुक्त होते हैं, में ऐसे पेबेल शामिल हैं जिनमें विशेष रूप से लेपित हजारों ट्राइसो ईंधन कण होते हैं। ये कण 'एक सुरक्षात्मक कोटिंग में यूरेनियम कणों को सील करते हैं, वस्तुतः अविनाशी होते हैं, अपशिष्ट को अंदर बनाए रखते हैं, और मेल्टडाउन को असंभव बनाते हैं। साथ ही कार्बन उत्सर्जन नहीं करते। पूरी प्रक्रिया पवन या सौर ऊर्जा स्रोतों से भी कम कार्बन छोड़ती है', ऊर्जा विभाग ने कहा। यह सुझाव दिया गया है कि इस डिजाइन में उपस्थित इसकी अंतर्निहित सुरक्षा के कारण इसे कारखानों या शहरी क्षेत्रों के 500 मीटर के भीतर इस सुविधा का निर्माण करने की अनुमति दी जा सकेगी।

अभी के लिए, एक्स-एनर्जी ओआरएनएल यूरेनियम बिल्डिंग में एक ट्राइसो-एक्स ईंधन निर्माण प्राथमिक संयंत्र चलाना जारी रखे हुए है, जो ओआरएनएल एजीआर ट्राइसो ईंधन प्रयोगशाला क्षेत्र के भीतर साथ में स्थित है। कथित तौर पर TRISO-X पायलट लाइन में UCO गुटकियां बनाने के लिए पूर्ण उत्पादन आकार (इंजीनियरिंग-स्केल) निर्माण उपकरण हैं, उन्हें एक बफर परत, दो PyC परतों और SiC परत के साथ कोट किया जाता है जो ईंधन के लिए विखंडन उत्पाद अवरोध के रूप में कार्य करता है। उसी पायलट लाइन उत्पादन उपकरण का उपयोग एक्स-एनर्जी के वाणिज्यिक ट्राइसो-एक्स ईंधन निर्माण सुविधा में किया जा सकता है जिसका ऊर्जा विभाग एआरडीपी कार्यक्रम के तहत वित्त-पोषण कर रहा है।

अल्ट्रा सेफ न्यूक्लियर कॉर्प (USNC), एक और उल्लेखनीय TRISO ईंधन विकास कर्ता पूर्ण सेरामिक माइक्रो-एनकैप्सुलेटेड (FCM) ईंधन के विकास की अगुआई कर रहा है, जिसमें घने और पूरी तरह से सील किए गए SiC मैट्रिक्स के अंदर लेपित परमाणु ईंधन कण हैं। यूएसएनसी के सीईओ फ्रांसेस्को वेनेरी ने कहा, 'विशिष्ट लेपित ईंधन कण ट्राइसो माइक्रो-स्फीयर (सूक्ष्म-गोले) हैं, जो कई पाइरो-कार्बन और एक सिलिकान कार्बाइड (SiC) कोटिंग परत के साथ ईंधन कणों को सूक्ष्म-एनकैप्सुलेशन प्रदान करते हैं।' 'एफसीएम प्रौद्योगिकी का उपयोग करके, इन लेपित ईंधन कणों के लिए मैट्रिक्स के रूप में SiC का लाभ उठाकर रेडियो-न्यूक्लाइड रिलीज के खिलाफ सुरक्षा की एक अतिरिक्त परत जोड़ता है। यह मैक्रो-एनकैप्सुलेशन ईंधन की रेडियो-न्यूक्लाइड धारण क्षमता को और बढ़ाता है, और अल्ट्रा-सुरक्षित परमाणु ऊर्जा प्रणालियों के डिजाइन और निर्माण की अनुमति देता है।

यूएसएनसी ने साल्ट लेक सिटी, यूटा में अपने एफसीएम ईंधन और पदार्थों के विकास को प्रोत्साहित करने के लिए एक नई सुविधा खोली थी, जिसका उपयोग उसके स्वयं के माइक्रो-मॉड्यूलर रिएक्टरों (एमएमआर) के साथ-साथ अन्य परमाणु रिएक्टरों में किया जाएगा, जिसमें गैस-कूल्ड रिएक्टर, हल्का-पानी रिएक्टर, CANDU रिएक्टर और पिघला लवण-शीतित रिएक्टर भी सम्मिलित होंगे। यह यूएसएनसी की पायलट ईंधन विनिर्माण सुविधा के लचीलेपन, सटीकता और अहमियत को प्रदर्शित करता है।

□□□

भारतीय महिला वैज्ञानिकों की गाथा



शैलेन्द्र चौहान

आज जीवन के हर उत्पादक क्षेत्र में महिलाओं की सशक्त भागीदारी है। विज्ञान के क्षेत्र में भी। आज अंतरिक्ष विज्ञान से लेकर रसायन, भौतिकी, जैव प्रौद्योगिकी, जीव विज्ञान, चिकित्सा, नैनो तकनीक, परमाणु अनुसंधान, पृथ्वी एवं पर्यावरण विज्ञान, गणित, इंजीनियरिंग और कृषि विज्ञान जैसे चुनौतीपूर्ण क्षेत्रों में भारतीय महिला वैज्ञानिक अपनी छाप छोड़ रही हैं। हालांकि, विज्ञान, प्रौद्योगिकी, इंजीनियरिंग एवं गणित (STEM) के क्षेत्र में महिलाओं की संख्या समानुपातिक नहीं है। अपनी सामाजिक एवं पारिवारिक जिम्मेदारियों के चलते महिलाओं के लिए विज्ञान की दुनिया में मुकाम हासिल करना कभी आसान नहीं रहा है। कुछ दशक पहले महिलाओं के लिए यह स्थिति आज के मुकाबले कहीं अधिक चुनौतीपूर्ण थी। लेकिन, बीसवीं सदी के उस दौर में भी कुछ महिलाओं ने चुनौतियों को पीछे छोड़कर विज्ञान का दामन थामा और ऐसी लकीर खींच दी, जिसे आज भी दुनिया याद करती है। ऐसे में, उन महिला वैज्ञानिकों का स्मरण आवश्यक है, जिनका कृतित्व और व्यक्तित्व भावी पीढ़ियों के लिए एक मिसाल है, प्रेरणा है।

अन्ना मणि



(23 अगस्त 1918 -16 अगस्त 2001)

8 साल की उम्र में एक बच्ची ने उपहार में कान के हीरे के बूंदे ठुकराकर अपने लिए एन्साइक्लोपीडिया ब्रिटैनिका मांग लिया था। त्रावणकोर के एक संपन्न परिवार में जन्मी यही बच्ची आगे चलकर बनी - अन्ना मोदयिल मणि (अन्ना मणि), जो वास्तव में विज्ञान की दुनिया में किसी मणि से कम नहीं थीं। यह एक विडंबना है कि भारत में आम लोग उनके विषय में बहुत अधिक नहीं जानते। वर्ष 1930 में नोबेल पुरस्कार प्राप्त वाले भारतीय वैज्ञानिक सी.वी. रामन के विषय में तो लोग बखूबी जानते हैं, लेकिन, अन्ना मणि को नहीं, जिन्होंने रामन के साथ मिलकर काम किया। मूल रूप से भौतिकशास्त्री अन्ना मणि एक मौसम वैज्ञानिक थीं। वह भारत के मौसम विभाग के उप-निदेशक के पद पर रहीं और उन्होंने मौसम विज्ञान उपकरणों के क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। सौर विकिरण, ओजोन और पवन ऊर्जा माप के विषय में उनके अनुसंधान कार्य महत्वपूर्ण हैं। इन विषयों पर उन्होंने कई शोध पत्र प्रकाशित किए हैं। अन्ना मणि के मार्गदर्शन में ही, उस कार्यक्रम का निर्माण संभव हुआ, जिसके चलते भारत मौसम विज्ञान के क्षेत्र में आत्मनिर्भर बन सका। भारत जैसे कृषि प्रधान देश में, जहां मानसून को भारत का 'वित्त मंत्री' कहा जाता है, वहां फसलों के लिए मौसमी पूर्वानुमान कितना महत्वपूर्ण है, यह अलग से बताने की आवश्यकता नहीं है।

विज्ञान के प्रति लगाव या जिज्ञासु प्रवृत्ति का परिचय अन्ना मणि ने अपने बचपन में ही प्रदर्शित कर दिया था। शुरू में वह चिकित्सा और भौतिकी में से एक विकल्प को

चुनने को लेकर दुविधा में थीं, लेकिन अंततः उन्होंने भौतिकी को चुना। वर्ष 1940 उनके जीवन में एक महत्वपूर्ण पड़ाव आया, जब भारतीय विज्ञान संस्थान (आईआईएससी) ने उन्हें शोध छात्रवृत्ति प्रदान की और वह रामन की टीम के साथ काम करने लगीं। उन्हें जीवन में कई पुरस्कार मिले।

असीमा चटर्जी



(23 सितम्बर 1917- 22 नवंबर 2006)

यदि अन्ना मणि उच्च कोटि की भौतिकशास्त्री थीं, तो यही उपाधि रसायनशास्त्र के क्षेत्र में असीमा चटर्जी को निर्विवाद रूप से दी जा सकती है। वर्ष 1917 में कलकत्ता के एक मध्यमवर्गीय परिवार में जन्मी असीमा चटर्जी ने विन्का एल्कोलाइड्स पर उल्लेखनीय काम किया, जिसका उपयोग मौजूदा दौर में कैंसर की दवाएं बनाने में किया जाता है। उनकी तमाम खोजों से वनस्पतियों को भी बहुत लाभ पहुंचा। उन्होंने कार्बनिक रसायन यानी ऑर्गेनिक केमिस्ट्री और फाइटोमेडिसिन के क्षेत्र में शानदार उपलब्धियां हासिल कीं। अपने शोधों के जरिये उन्होंने मिर्गी और मलेरिया जैसी बीमारियों के लिए कारगर नुस्खे विकसित किए, जिन्हें आज भी दवा कंपनियां बेच रही हैं। विज्ञान के क्षेत्र में उनके इस योगदान को उनके जीवनकाल में ही खूब सम्मान भी मिले। वर्ष 1962 में विश्वविद्यालय अनुदान आयोग ने उन्हें सी.वी. रामन पुरस्कार से नवाजा। वहीं, वर्ष 1975 में उन्हें पद्म भूषण से अलंकृत किया गया। वर्ष 1982 से 1990 तक उन्हें राज्य सभा के लिए नामित किया गया था। वर्ष 2006 में 22 नवंबर को उनका निधन हो गया। मिर्गी से लेकर मलेरिया जैसी बीमारियों में उनके फॉर्मूले पर बनी दवाएं आज भी लोगों को राहत पहुंचा रही हैं।

कमल रणदिवे



(15 दिसंबर 1905 - 11 अगस्त 1970)

जीव वैज्ञानिक कमल रणदिवे को विज्ञान के प्रति लगाव पुणे के विख्यात फर्ग्युसन कॉलेज में अपने प्रोफेसर पिता से विरासत में मिला था। देश में कैंसर के उपचार की व्यवस्था को शुरू करने में उनका अहम योगदान माना जाता है। अमेरिका के प्रतिष्ठित जॉन हॉपकिंस विश्वविद्यालय से पीएच-डी करने के बाद वह भारतीय कैंसर शोध केंद्र से जुड़ गईं, जहां उन्होंने कोशिका कल्चर का अध्ययन किया। चूहों पर प्रयोग से उन्होंने उनकी एक ऐसी कैंसर प्रतिरोधी किस्म विकसित की। इससे उन्हें कुष्ठ रोग का टीका विकसित करने की दिशा में कुछ अहम सुराग मिले। कुष्ठ रोग निवारण के क्षेत्र में काम के लिए ही उन्हें देश के दूसरे सर्वोच्च नागरिक पुरस्कार पद्म विभूषण से सम्मानित किया गया।

कमल रणदिवे का मूल नाम कमल समर्थ था और उनका योगदान केवल शोध और अनुसंधान तक ही सीमित नहीं था। उन्होंने भारतीय महिला वैज्ञानिक संघ की स्थापना भी की, जिसने आने वाली पीढ़ी की महिलाओं में वैज्ञानिक चेतना का प्रसार कर उन्हें इस क्षेत्र से जुड़ने के लिए अभिप्रेरित करने में अपनी महत्वपूर्ण भूमिका निभायी। कमल रणदिवे ने कोशिका संवर्द्धन के क्षेत्र में अहम योगदान के साथ ही कुष्ठ जैसे रोग के उपचार की दिशा में भी महत्वपूर्ण कार्य किया।

बीसवीं सदी के उस दौर में भी कुछ महिलाओं ने चुनौतियों को पीछे छोड़कर विज्ञान का दामन थामा और ऐसी लकीर खींच दी, जिसे आज भी दुनिया याद करती है।

ई.के. जानकी अम्माल



(4 नवंबर 1897 - 7 फरवरी 1984)

वर्ष 1897 में केरल के तेल्लिचेरी में जनर्मी एदवालेथ कक्काट जानकी अम्माल एक उच्च कोटि की पादप विज्ञानी थीं। उन्होंने गन्ने की एक विशेष रूप से मीठी किस्म को विकसित किया। उन्होंने साथी वैज्ञानिकों संग गन्ने की ऐसी किस्म भी विकसित की, जो कई तरह की बीमारियों और सूखे की स्थिति में भी पनप सके। उन्होंने हिमालय क्षेत्र में पेड़-पौधों के संकरण का गहन अध्ययन किया। वास्तव में, जंगली अवस्था में पौधों में संकरण की प्रक्रिया को समझने में उनके शोध-अध्ययन ने अहम भूमिका निभायी। वर्ष 1945 में उन्होंने सीडी डार्लिंगटन के साथ मिलकर 'द क्रोमोजोम एटलस ऑफ कल्चर्ड प्लांट्स' नामक पुस्तक लिखी, जिसमें पौध पोलिप्लाइडी पर अपने अनुभवों और संकरण की प्रक्रिया में उसके गहरे निहितार्थों को बहुत व्यापक रूप में समझाया है।

जानकी अम्माल का योगदान केवल शोध-अध्ययन तक ही सीमित नहीं रहा, बल्कि आजादी के तुरंत बाद देश से पलायन कर रही वैज्ञानिक प्रतिभाओं को देश में रोकने और स्थानीय प्रतिभाओं को प्रोत्साहन देने के तत्कालीन प्रधानमंत्री जवारहलाल नेहरू के आग्रह पर उन्होंने भारतीय बोटैनिकल सोसायटी का पुनर्गठन

किया। उन्हें 1957 में पद्मश्री पुरस्कार से नवाजा गया। यह सम्मान पाने वाली वह देश की पहली महिला वैज्ञानिक थीं। उन्हें सम्मान देते हुए मैगनोलिया नाम के पौधे की एक प्रजाति-मैगनोलिया कोबस जानकी अम्माल का नामकरण उनके नाम पर किया गया। वह बोटानिकल सर्वे ऑफ इंडिया की निदेशक भी रहीं। वर्ष 1984 में, 87 साल की उम्र में उनका निधन हो गया। वनस्पति शास्त्र की फाइटोबायोलॉजी, एथनोबॉटनी, फाइटो-जियोग्राफी और क्रम विकास अध्ययन में उनके योगदान को याद किया जाता है, जो आज भी शोधार्थियों का मार्गदर्शन कर रहा है।

कमला सोहोनी



(18 जून 1911 - 28 जून 1998)

कमला सोहोनी दिग्गज वैज्ञानिक प्रोफेसर सी.वी. रामन की पहली महिला छात्र थीं।

हालांकि, उनके लिए यह आसान नहीं रहा, जिसका उन्होंने अपने संस्मरणों में उल्लेख भी किया। कमला सोहोनी पहली भारतीय महिला वैज्ञानिक भी थीं, जिन्होंने पीएच-डी की डिग्री हासिल की थी।

कमला सोहोनी को उनकी उस खोज के लिए याद किया जाता है, जिसमें उन्होंने प्रत्येक प्लांट टिशू में साइटोक्रोम-सी नाम के एंजाइम का पता लगाया था। उन्होंने नोबेल विजेता फ्रेडरिक हॉपकिंस के साथ भी काम किया।

डॉ. दर्शन रंगनाथन



(4 जून 1941 - 4 जून, 2001)

वर्ष 1941 में जन्मी दर्शन रंगनाथन ने जैव रसायन यानी बायो-केमिस्ट्री क्षेत्र में अहम योगदान दिया।

वह दिल्ली विश्वविद्यालय के मिरांडा हाउस कॉलेज में व्याख्याता रहीं और रॉयल कमीशन फॉर द एक्जिबिशन से छात्रवृत्ति मिलने के बाद शोध के लिए अमेरिका गईं। भारत लौटकर उन्होंने सुब्रमण्या रंगनाथन से विवाह किया, जो आईआईटी, कानपुर में पढ़ाते थे।

उन्होंने आईआईटी, कानपुर में ही अपने शोधकार्य को आगे बढ़ाने का प्रयास किया। लेकिन, तमाम गतिरोधों के कारण सफल नहीं हो सकीं। फिर भी, ये गतिरोध उन्हें प्रोटीन फोल्डिंग जैसे महत्वपूर्ण विषय में शोध करने से नहीं रोक सके। वह 'करंट हाईलाइट्स इन ऑर्गेनिक केमिस्ट्री' नामक शोध पत्रिका के संपादन कार्य से भी जुड़ी रहीं। वह राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी की फेलो भी रहीं। साथ ही, इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ केमिकल टेक्नोलॉजी, हैदराबाद की निदेशक भी रहीं। वर्ष 2001 में उनका निधन हो गया।

आनंदीबाई गोपालराव जोशी



(31 मार्च 1865 - 26 फरवरी 1887)

आनंदीबाई गोपालराव जोशी भारत की पहली महिला फिजीशियन थीं। उस जमाने में उनकी शादी महज नौ साल की उम्र में हो गई थी। वह चौदह साल की उम्र में मां भी बन गई थीं, लेकिन, उन्होंने अपनी महत्वाकांक्षाओं को दम तोड़ने नहीं दिया। किसी दवाई की कमी के कारण उनके बेटे की कम उम्र में ही मृत्यु हो गई। इस घटना ने उनके जीवन को बदलकर रख दिया और उन्हें दवाओं पर शोध करने के लिए प्रेरित किया। उन्होंने वुमंस मेडिकल कॉलेज, पेंसिलवेनिया से पढ़ाई की थी। जीवन में तमाम मुश्किलों के बावजूद उनका हौसला कभी डिगा नहीं और उन्होंने अपने संघर्ष से सफलता की एक नई गाथा लिखी।

रमन परिमाला



(जन्म 21 नवंबर, 1948)

रमन परिमाला का जन्म 21 नवंबर, 1948 को

तमिलनाडु में हुआ। इन्होंने मद्रास रमन परिमाला से पोस्ट ग्रेजुएशन किया और बॉम्बे यूनिवर्सिटी से डॉक्टरेट की डिग्री हासिल की। वे कई वर्षों तक मुंबई के टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च में प्रोफेसर रहीं। इन्होंने गणित के क्षेत्र में काम किया है। 1987 में उन्हें शांति स्वरूप भटनागर पुरस्कार और 2003 में उन्हें श्रीनिवास रामानुजन जन्म शताब्दी पुरस्कार दे कर सम्मानित किया गया।

राजेश्वरी चटर्जी



(24 जनवरी 1922 - 3 सितंबर 2010)

कर्नाटक की पहली महिला इंजीनियर के तौर पर पहचान बनाने वाली राजेश्वरी चटर्जी का जन्म 24 जनवरी, 1922 को हुआ था। उन्होंने अमेरिका से डॉक्टरेट की डिग्री हासिल की। वे बेंगलुरु के भारतीय विज्ञान संस्थान में प्रोफेसर रहीं। 1953 में, अपनी पीएच-डी की डिग्री प्राप्त करने के बाद, वह भारत लौट आईं और IISc डिपार्टमेंट ऑफ इलेक्ट्रिकल कम्युनिकेशन इंजीनियरिंग में एक फैकल्टी सदस्य बन गईं, बाद में उन्होंने 'विद्युत चुम्बकीय सिद्धांत, इलेक्ट्रॉन ट्यूब सर्किट, माइक्रोवेव तकनीक और रेडियो इंजीनियरिंग' पढ़ाया। उसी वर्ष, उन्होंने शिशिर कुमार चटर्जी से शादी की जो उसी कॉलेज के संकाय सदस्य थे। उनकी शादी के बाद, उन्होंने और उनके पति ने माइक्रोवेव अनुसंधान प्रयोगशाला का निर्माण किया और माइक्रोवेव इंजीनियरिंग के क्षेत्र में शोध शुरू किया, जो भारत में इस तरह का पहला शोध था। इलेक्ट्रिकल कम्युनिकेशन इंजीनियरिंग विभाग की वे अध्यक्ष भी रहीं। उन्होंने माइक्रोवेव तकनीक के क्षेत्र में उल्लेखनीय काम किया। 3 सितंबर, 2010 को उनका निधन हो गया।

इरावती कर्वे



(15 दिसंबर 1905 - 11 अगस्त 1970)

इस देश की प्रमुख मानव वैज्ञानिकों में से एक इरावती कर्वे का भी नाम दर्ज है। इरावती कर्वे ने 1931 से 1936 तक बॉम्बे में एसएनडीटी महिला विश्वविद्यालय में एक प्रशासक के रूप में काम किया और शहर में कुछ स्थानों पर स्नातकोत्तर शिक्षण दिया। वह 1939 में वह पुणे के डेक्कन कॉलेज में समाजशास्त्र में एक रीडर के रूप में चली गईं और अपने कार्यकाल का अंत तक वहां रहीं। इरावती कर्वे ने 1931 से 1936 तक बॉम्बे में एसएनडीटी महिला विश्वविद्यालय में एक प्रशासक के रूप में काम किया और शहर में कुछ स्थानों पर स्नातकोत्तर शिक्षण दिया। वह 1939 में वह पुणे के डेक्कन कॉलेज में समाजशास्त्र में एक रीडर के रूप में चली गईं और अपने कार्यकाल का अंत तक वहां रहीं। एक साहित्यकार के रूप में भी उनका स्थान काफी ऊंचा माना जाता है। उनका जन्म म्यांमार (बर्मा) में हुआ था। वे पुणे के डेक्कन कॉलेज में समाजशास्त्र और मानव विज्ञान विभाग की अध्यक्ष रहीं। इन विषयों में उन्होंने महत्वपूर्ण शोध कार्य किया। उन्होंने अंग्रेजी के अलावा मराठी भाषा में भी लेखन किया है। साहित्यिक रचना 'युगान्त' के लिए उन्हें साहित्य अकादमी का पुरस्कार मिला। उनका निधन 11 अगस्त 1970 को हुआ।

बिभा चौधरी



(1913 - 2 जून, 1991)

जन्म कलकत्ता में सन् 1913 में जनमी बिभा चौधरी कलकत्ता विश्वविद्यालय से भौतिक विज्ञान में एम. एस-सी करने वाली पहली महिला थीं।

उन्होंने होमी जहांगीर भाभा और विक्रम साराभाई के साथ भी काम किया। उन्होंने देवेन्द्र मोहन बोस के साथ मिल कर बोसोन कण की खोज की। उन्होंने मैनेचेस्टर यूनिवर्सिटी से डॉक्टरेट की डिग्री हासिल की। उनके कई शोध पत्र देश-विदेश के प्रमुख जर्नल्स में प्रकाशित हुए। 1938 से 1942 के बीच उन्होंने बोस इंस्टीट्यूट में बोस के साथ मिलकर फोटोग्राफिक प्लेटों का उपयोग कर 'मेसन' की खोज पर काम किया। इससे संबंधित उनके तीन शोध पत्र 'नेचर' पत्रिका में प्रकाशित हुए। लेकिन फिर द्वितीय विश्व युद्ध के कारण वह इस पर आगे कार्य जारी नहीं रख सकीं। तब उन्होंने पीएच-डी के लिए मैनेचेस्टर विश्वविद्यालय जाने का निर्णय लिया। 1952 में उन्हें पीएच-डी की डिग्री हासिल हुई, जिसका विषय था-एक्सटेंसिव एयर शावर्स एसोसिएटेड विद पेनिट्रेटिंग पार्टिकल्स। इससे पूर्व 1945 में वह पीएमएस ब्लैकट की ब्रह्मांडीय किरणों (कास्मिक रेज) की शोध प्रयोगशाला से जुड़ गई थीं।

1948 में ब्लैकेट को भौतिकी के नोबेल पुरस्कार से नवाजा गया। उन्होंने विलसन क्लाउड चैंबर पद्धति का विकास किया था। इसके अलावा, कास्मिक किरणों एवं न्यूक्लियर फिजिक्स के क्षेत्र में महत्वपूर्ण खोज की थी। ब्लैकेट स्वतंत्र भारत में वैज्ञानिक अनुसंधान की शुरुआत करने से संबंधित मामलों पर तत्कालीन प्रधानमंत्री जवाहरलाल नेहरू के सलाहकार थे। ब्रह्मांडीय किरणों के क्षेत्र में ही काम करने वाले होमी जहांगीर भाभा को जब विभा के बारे में पता चला, तो उन्होंने उन्हें मुंबई के टाटा इंस्टीट्यूट आफ फंडामेंटल रिसर्च (टीआइएफआर) से जुड़ने का निमंत्रण दिया। 1949 में टीआइएफआर से जुड़ने वाली वे पहली महिला शोधकर्ता थीं, जो वर्ष 1957 तक वहां रहीं। वहीं एमजीके मेनन और यशपाल भी उनके साथ काम कर रहे थे।

एमजीके मेनन कोलार गोल्ड फील्ड (केजीएफ) में प्रोटोन क्षय परीक्षण पर कार्य कर रहे थे। विभा भी इस प्रोजेक्ट में उनके साथ थीं। टीआइएफआर के अनुसार, इंटरनेशनल एस्ट्रोनॉमिकल यूनियन ने वर्ष 2019 में एक तारे का नाम 'विभा' रखा। वह अहमदाबाद स्थित फिजिकल रिसर्च लेबोरेटरी (पीआरएल) के साथ भी जुड़ी रहीं। उनका निधन 2 जून, 1991 को हुआ।

□□□

शैलेंद्र चौहान के लेखन में विज्ञान मूल रूप से रहा आया है। उन्होंने ग्रामीण क्षेत्रों में विज्ञान संचार किया है एवं इन क्षेत्रों में अंध विश्वास के खिलाफ काम किया। बीई इलेक्ट्रिकल के बाद वैज्ञानिक, सामाजिक, शैक्षिक क्षेत्र में पत्रकारिता की। आपकी प्रकाशित पुस्तकों में 'नौ रुपये बीस पैसे के लिए', 'श्वेतपत्र', 'और कितने प्रकाश वर्ष', 'ईश्वर की चौखट पर', 'नहीं यह कोई कहानी नहीं', 'पांव जमीन पर' तथा 'कविता का जनपक्ष' प्रकाशित और चर्चित हैं। आप 'धरती' नामक अनियतकालिक पत्रिका के संपादक हैं।

shailendrachauhan@hotmail.com



विज्ञान कथाकोश (6 खंडों में)

वैश्विक विज्ञान कथाओं, भारतीय भाषाओं में लिखी विज्ञान कथाओं के साथ ही हिन्दी भाषा में लिखी गई विज्ञान कथाओं का महत्वपूर्ण संचयन। छह खंडों में लगभग दो हजार पृष्ठों में छपी यह विज्ञान कथाएँ पाठकों, शोधार्थियों और कथा प्रेमियों के लिए जरूरी किताबें।



प्रधान संपादक : संतोष चौबे • संपादक : शुकदेव प्रसाद

मूल्य : 500 रु. (प्रत्येक खंड), सम्पूर्ण सेट के क्रय पर विशेष छूट

हत्यारी ह्वेलों का हंगामा



डॉ. अरविंद मिश्रा

यूरोप में विगत मई माह में 'हत्यारी ह्वेलों' (Orcas & Orcinus orca) ने ऐसा तांडव मचाया कि कुछ यूरोपीय देशों की समुद्री खाड़ियों में नौकायन से जुड़े लोग सकते में आ गये। 4 मई को स्पेन की खाड़ी, स्ट्रेट आफ जिब्राल्टर में तीन ह्वेलों ने एकजुट होकर एक नौका (लंबीज) पर हमला बोला और उसे डुबा कर ही दम लिया। इस झुंड में एक विशाल और दो अपेक्षाकृत छोटी ह्वेलें थीं। और वे लगातार लक्षित नौका को डुबाने को उद्यत थीं। दो ह्वेलें नौका के पिछले हिस्से 'रडर' पर धक्का मारतीं तो बड़ी ह्वेल साइड से पूरी ताकत से धक्का देती। ये सभी एक रणनीति के तहत नाव को डुबाने में लगी रहीं। नौका पर सवार लोगों को तो बचा लिया गया किन्तु नाव अंततः डूब ही गयी।

यह पहली घटना नहीं थी। इस घटना के दो दिन पहले भी इसी प्रजाति की छह 'ह्वेलों' ने मिलकर एक और नाव पर आक्रमण किया था। इस आक्रमण की खास बात यह थी कि एक मां ह्वेल अपने बच्चे को सिखा रही थी कि नाव पर प्रभावी धक्का कैसे मारें। ऐसा लग रहा था कि ह्वेलें किसी समझी बूझी रणनीति पर काम कर रही थीं। दरअसल ओर्का वास्तविक तौर पर डाल्फिन परिवार की हैं मगर अपनी साइज से बड़ी ह्वेलों का शिकार करने के कारण इनका नाम किलर ह्वेल पड़ गया। हलांकि अब इन्हें ज्यादातर ओर्का कहकर ही संबोधित किया जाता है। यह एक ज्ञात तथ्य है कि डाल्फिन बुद्धिमान स्तनपोषी जलीय जीव हैं और इनमें समझने बूझने की अच्छी क्षमता है। मगर प्रश्न यह है कि आखिर वे समुद्री नौकाओं को लेकर अचानक आक्रामक क्यों हो गयी हैं?



डॉ. अरविंद मिश्र में विज्ञान कथा (साइंस फिक्शन) लेखन से जुड़ा एक जाना माना नाम। इलाहाबाद विश्वविद्यालय से प्राणी शास्त्र में डी फिल, लोकप्रिय विज्ञान लेखक एवं कथाकार। 'एक और क्रॉच वध', 'कुंभ के मेले में मंगलवासी' और 'राहुल की मंगल यात्रा' विज्ञान कथा संकलन के साथ ही कई लोकप्रिय विज्ञान विषयक और बच्चों के लिए विज्ञान गल्प पर लिखी पुस्तकें प्रकाशित। आपकी कहानियां विश्व की कई भाषाओं में अनूदित और अनुशासित हैं। लोकप्रिय विज्ञान विषयक कई ब्लॉगों का नियमित लेखन। प्रमुखतः साईब्लॉग और साइंस फिक्शन इन इंडिया। साइंस ब्लॉगर्स असोसिएशन के मानद अध्यक्ष। इन्डियन साइंस फिक्शन राईटर्स एसोसिएशन के संस्थापक सचिव। चेंगडू, चीन में अन्तरराष्ट्रीय विज्ञान कथा सम्मेलन में भारत का प्रतिनिधित्व किया।

meghdootmishra@gmail.com

'मैरीन मैमल्स साइंस' के जून 2022 में छपे एक अध्ययन के मुताबिक इन ओर्का डाल्फिनों द्वारा समुद्र में आवागमन करती नौकाओं को लेकर यह नया आक्रामक व्यवहार इबेरियन खाड़ी में पहली बार मई 2020 में देखा गया था। हालांकि यात्रियों को कोई चोट नहीं पहुँची थी मगर कई नौकाएं क्षतिग्रस्त हो गयी थीं। तभी से ह्वेल सरीखी डाल्फिन की यह प्रजाति खाड़ी के कई यूरोपीय देशों की नावों के साथ ऐसा ही बर्ताव करती देखी जा रही हैं।

उक्त शोधपत्र के लेखक और अनुसंधानकर्ता लोपेज फर्नान्डेज के अनुसार वर्ष 2020 से अब तक पांच सौ से अधिक मुठभेड़ों को रिकार्ड किया गया है जिसमें तीन नौकाएं डूब चुकी हैं। शोधकर्ताओं का मानना है कि इस प्रजाति के साथ ऐसी कोई दुर्घटना जरूर घटी होगी जिससे वे प्रतिशोध पर उतारू हो गयीं और एक किलर ह्वेल ने कोई नौका दिखते ही ऐसा व्यवहार अपनाने के लिये समूह के शेष सदस्यों को उकसाया हो। किलर ह्वेलों में किसी सदस्य के व्यवहार प्रतिरूप की नकल करने की कुदरती प्रवृत्ति होती है।

ऐसा बताया जा रहा है कि अवैध मछली मारने वाली नौकाओं में से किसी एक मादा ओर्का - ह्वेल को मनोघाती तरीके से चोट पहुँची थी जिससे उसमें और अन्य सदस्यों में प्रतिशोध की भावना ने जन्म लिया। 2022 में संपन्न अध्ययन अध्ययन के अनुसार ओर्का ह्वेलें सामाजिक प्राणी हैं जो आसानी से समुदाय के एक दूसरे सदस्य के अपनाये गये व्यवहार को सीख जाती हैं। ऐसे अनेक मामले पाये गये हैं जिसमें इन्होंने किसी एक नौका के पीछे लाइन लगा कर उसके 'रडर' पर लगातार तब तक प्रहार किया है जब तक उसे पर्याप्त क्षति न पहुँच गयी हो।

क्या इस आक्रामक व्यवहार का सबक वयस्क ओर्का नयी पीढ़ी के सदस्यों को सिखा रहे हैं? विशेषज्ञ इस बारे में किसी निश्चयात्मक निर्णय पर नहीं पहुँचे हैं। बल्कि यह संभव हो सकता है कि नव युवा ओर्का परिवार के प्रौढ़ सदस्यों की बस नकल कर रहे हों। उन्हें ऐसा लग रहा होगा कि चलती-फिरती नौकाओं में टक्कर मारना उनके लिये किसी रूप में फायदेमंद होता होगा। हालांकि यह जोखिम का काम है। क्योंकि इबेरियन खाड़ी में तीन ह्वेलें जान गवां बैठी हैं। वे सीधे टक्कर के कारण मरीं या चोट से बाद में मरीं इसकी पुष्टि नहीं हो पाई है।

ओर्का ह्वेलों के इस असामान्य व्यवहार को कुछ विशेषज्ञ उनकी अठखेलियाँ (Playfulness or Fad) भी मान रहे हैं - उनके अनुसार बहुत संभव है कि खेल खेल में एक समूह की ये सभी किलर ह्वेलें अस्थायी तौर पर ऐसा असामान्य व्यवहार अपनाती हों और बाद में किसी और गतिविधि की ओर आकृष्ट हो जाती हैं। वाशिंगटन विश्वविद्यालय के एक शोधार्थी डेबोराह गिल्स का कहना है कि ओर्का जिज्ञासु और खेलप्रिय प्रवृत्ति की होती हैं और हो सकता है कि उनका इंगित व्यवहार आक्रामक न होकर उनकी खेलप्रियता का ही परिचायक हो।

मगर जिस तरह नावों पर इन ओर्का ह्वेलों का आक्रमण बढ़ रहा है यह नौकायन व्यवसाय और खुद इस प्रजाति के अस्तित्व के लिये खतरे की घंटी है। ओर्का ह्वेलें आईयूसीएन की लाल सूची में दर्ज हैं अर्थात् संकटापन्न हैं। पिछली ह्वेल गणना (2011) में मात्र 39 इबेरियन ओर्का पायी गई थीं। इसलिए इन दुर्घटनाओं को गंभीरता से लेकर विशेषज्ञों और संरक्षण से जुड़े सरकारी विभागों को प्रभावी कार्यवाही आरंभ कर देनी चाहिए।



ओर्का डाल्फिन

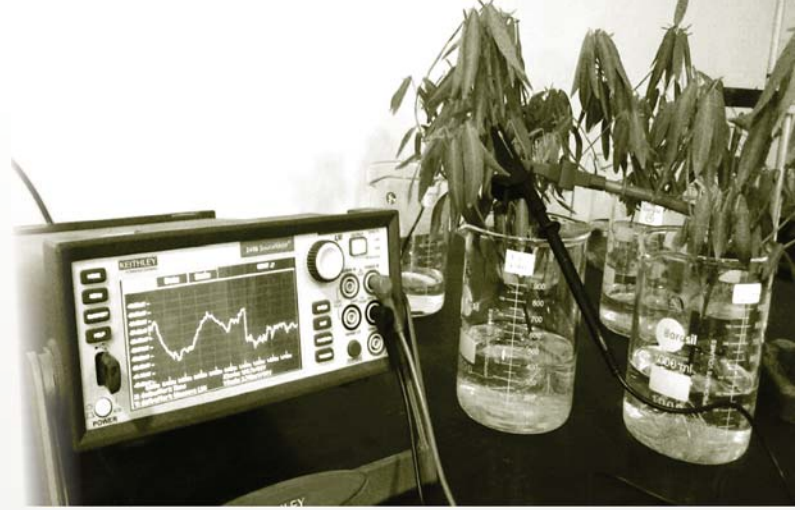
- ओर्का (Orcinus orca) जिन्हें हत्यारी ह्वेलें भी कहते हैं दरअसल वास्तविक ह्वेलें न होकर समुद्री डाल्फिन परिवार की सबसे विशाल सदस्य हैं। इनके शरीर पर सफेद और काली धारियां होती हैं जिनसे ये सहज ही पहचान में आ जाती हैं।
- ये मांसाहारी होती हैं, मूलतः मत्स्य भोजी हैं। मगर सील तथा दूसरी प्रजाति की डाल्फिनों को भी उदरस्थ कर लेती हैं। बैलीन ह्वेलों के शिशुओं को भी निवाला बना लेती हैं।
- मनुष्यों पर भी हमला बोलती हैं मगर समुद्री मुठभेड़ों में उन्हें निवाला नहीं बनाती क्योंकि मनुष्य उनके सामान्य आहार मीनू में सम्मिलित नहीं है। किन्तु पालतू ओर्का हेलों द्वारा मनुष्यों पर जानलेवा हमले करने का विवरण मिलता है।
- ओर्का अपनी पारिस्थितिकी के भोजन चक्र में शीर्ष पर हैं इसलिये इनका शिकार करने वाला कोई समुद्री जीव नहीं है।
- ये बहुत समझदार सामाजिक प्राणी हैं। शिकार का बहुत सटीक और रणनीतिक तरीका अपनाती हैं। ज्यादातर मां ही एक समूह (Pod) की मुखिया होती है और इस तरह के मातृ समूहों में ज्यादातर ओर्का रहते हैं। मादायें बड़ी होने पर अपना अलग 'पाड' बना लेती हैं।
- ओर्का के एक पाड में 50 तक सदस्य हो सकते हैं। एक नर ओर्का अपनी मां के साथ जीवन भर रहता है।
- मादा ओर्का का औसत जीवन काल पचास वर्ष हो सकता है। मगर इन्हें 100 वर्ष की आयु का भी पाया गया है।
- धरती के सभी समुद्रों में इनका वास है। यहां तक कि दक्षिणी और उत्तरी ध्रुव के अति शीतल जल में भी।
- एक नर ओर्का की लंबाई दस मीटर और वजन लगभग दस हजार किलो हो सकता है।
- इनका किलर ह्वेल नाम इसलिए पड़ा कि प्राचीन काल के नाविकों द्वारा इनको अपने से बड़ी ह्वेलों का शिकार करते देखा गया था।

पेड़ों में प्राण



प्रमोद भार्गव

इजराइल के वैज्ञानिकों के एक दल ने पेड़-पौधों की खुशी और पीड़ा में निकली ध्वनियों को सुनने में सफलता प्राप्त की है। यह शोध प्रसिद्ध भारतीय वैज्ञानिक जगदीशचंद्र बसु के 105 वर्ष पुराने और दुनिया को आश्चर्य में डालने वाले शोध की पुष्टि करती है, जिसमें उन्होंने पौधों में संवेदनशील जीवन अंतर्निहित होने की बात कही थी। 'कष्ट में पौधे से निकली आवाजें वायु में संदेश के रूप में रहती हैं', शीर्षक से इस अनुसंधान को शोध-पत्रिका 'सेल' ने प्रकाशित किया है। इस शोध में टमाटर और तम्बाकू के पौधों के पास पराध्वनिक (अल्ट्रासोनिक) यंत्र रखकर पाया कि पौधे जल की कमी में और क्षतिग्रस्त होने की अवस्था में एक घंटे में अनेक बार 20 से 100 किलोहर्ट्स की आवृत्ति (फ्रीक्वेंसी) पर भांति-भांति की आवाजें प्रकट करते हैं। इन ध्वनियों को मनुष्य तो नहीं, किंतु जंगली जीव-जंतु और निकट के पौधे सुन लेते हैं। 10 से 16 फीट के व्यास में ये ध्वनियां सुनी जा सकती हैं। इन विलक्षण ध्वनियों के आधार पर ही जीव-जंतु यह निश्चित करते हैं कि फलां पौधे पर अंडे देना उचित है अथवा नहीं? दरअसल ये ध्वनियां पेड़ की आंतरिक शक्ति और पौष्टिक क्षमता का प्रगटीकरण कर देती हैं। हालांकि महाभारत और श्रीमद् भगवद्कथा में ऐसे प्रसंग हैं, जो पेड़ों में जीवन की बात वैज्ञानिक ढंग से करते हैं। यानी हजारों साल पहले हमारे ऋषियों ने जान लिया था कि पेड़ों में प्राण होते हैं।



पेड़ में प्राणी की अवस्था

पेड़ों से निकली इन ध्वनियों को ध्वनिरोधी (साउंडप्रूफ) कक्ष में अभिलेखबद्ध (रिकॉर्डिंग) किया गया। इन ध्वनियों को सुनने में ज्ञात हुआ कि शांत व प्रसन्नता के क्षणों में ये पौधे प्रत्येक घंटे में एक या दो आवाजें निकालते हैं। परंतु आहत, अशांत और प्यास की मनस्थिति में ये बार-बार ध्वनियां उच्चारित करते हैं, जिससे कोई उनकी पीड़ा सुने और निदान निकाले। जगदीशचंद्र बसु और उनके बाद हुए पेड़-पौधों पर शोधों से पौधों में कंपन, वेदना और संकुचन का पता चला था। बसु छुईमुई जैसे पौधों पर अनुसंधान करके यह ज्ञात करने में सफल हुए थे कि इनमें चेतना एवं जीवन होता है। बसु ने पौधों की उत्तेजना एवं संकुचन से निकाले निष्कर्षों से यह जान लिया था कि वनस्पतियां फेफड़ों के बिना श्वास लेती हैं, उदर के बिना आहार पचा लेती हैं और स्नायुओं के बिना हलचल करती हैं। तब क्या वे चेतना के बिना उत्तेजित भी हो सकती हैं? बसु ने इन स्थितियों को जानने के लिए अपने घर की खाली जमीन में कई नए उपकरण विकसित करके पौधों पर अनेक प्रयोग किए। बसु ने इन प्रयोगों को करने से पहले कहा था, “यह जानने के लिए पौधों पर कई प्रकार के प्रहार करने होंगे। फिर इनके प्रतिफल स्वरूप पौधों की जो परिवर्तित दशा सामने आएगी, उसे रेखांकित करना होगा। तत्पश्चात् इस लिपि को पढ़ व समझकर उसके वास्तविक अर्थ निकालने होंगे।”

बसु ने करीब तीन दशक निरंतर प्रयोग व अध्ययन करते हुए निष्कर्ष निकाले कि मनुष्य की तरह पेड़ों में जीवन

होता है। उस समय बसु ने जब ये उपकरण स्वयं विकसित किए थे, तब दुनिया के वैज्ञानिकों ने यह माना था कि इतने आकर्षक, संवेदनशील और सटीक जानकारी देने वाले ऐसे उपकरण पूरी दुनिया में किसी प्रयोगशाला में नहीं हैं। इन्हीं देशज उपकरणों से प्राप्त निष्कर्ष का उल्लेख करते हुए बसु ने स्थापित किया था कि पेड़ का एक तंत्रिका-तंत्र होता है। पेड़ भी सामान्य प्राणियों की तरह सोच सकता है, समझ सकता है और अनुभव भी कर सकता है। वह उन सभी कार्यों को एक स्थान पर खड़ा रहते हुए कर सकता है, जो एक ‘प्राणी’ चलायमान रहते हुए करता है। अतएव पेड़ प्राणी की परिभाषा को पूरा करता है। उसका क्रमिक विकास होता है। वह उत्पादन करता है, उससे, फसल फल व फूल मिलते हैं। यानी पेड़ों में हर प्रकार से जीवन की व्याप्ति है।

बसु के शोधों ने तय किया पौधों में जीवन

इजराइल के शोध में नूतन मौलिकता का दावा भले ही किया गया हो, परंतु वास्तव में ‘सेल’ पात्रिका में शोध इस लेख के निष्कर्ष बसु के अनुसाधनों से आगे नहीं जाते? 1903 तक भौतिक एवं प्राणी शास्त्र में नूतन प्रयोगों को उपलब्धियों तक पहुंचाने के बाद बसु ने पौधों में जीवन तलाशने की परिकल्पना साक्ष्यों के आधार पर की थी। वनस्पतियों में जीवित शरीर विज्ञान के बारे में जितना भी जाना गया है या जाना जा रहा है, उसके मूल बसु के अनुसंधान हैं। बसु ने अपना शेष जीवन पौधों में जीवन होने की सुनिश्चिता में खपा दिया। अपने दिन-रात के अध्ययन के आधार पर वे तय करना चाहते थे कि विचित्र वनस्पतियों में जीवंतता की अखंडित संरचना अंतर्निहित है। उन्होंने

अपने अध्ययन में पाया कि जो वनस्पतियां फेफड़ों के बिना श्वास लेती हैं, जठर के बिना आहार पचा लेती हैं और स्नायु-तंत्र के बिना हलचल करती हैं, तब क्या वे अपनी शारीरिक संरचना में चेतना तंत्र (नर्वस सिस्टम) के बिना सक्रिय रह सकती हैं? इसे स्पष्ट करने के लिए बसु ने कहा है कि यह जानने के लिए पहले पेड़-पौधों पर प्रहार करने होंगे। इससे उनकी पीड़ा परिलक्षित होगी। जब उन्हें लाड़-प्यार करेंगे तो उनकी खुशी संकेतों में मिलेगी। इन परिवर्तनों को समझने के लिए, इन्हें यंत्रों से रेखांकित करना होगा। इस रेखांकित लिपि में अंतर्निहित संकेतों को जब पढ़ लेंगे तो पेड़ों का दुख-दर्द, राजी-खुशी समझ आ जाएगी। इस परिभाषा में बसु ने जो दर्शाया, उन्हें स्पष्ट करने के लिए बसु ने तीस साल अनुसंधान में लगा दिए। पहले उन्होंने ये शोध अकेले रहते हुए अपने निवास पर पीछे खुली भूमि में बनाई प्रयोगशाला में सिद्ध किए और फिर अपनी संस्था में विधार्थियों के साथ किए।

वनस्पतियों पर प्रयोग

जगदीश चंद्र बसु ने वैसे तो सैकड़ों पौधों पर प्रयोग किए। लेकिन उन्हें छुईमुई (मिमोसा प्युडिका) पर सबसे ज्यादा प्रयोग कर अपने लक्ष्य की ओर बढ़ते रहे। छुईमुई से तनिक स्पर्श ही यह दर्शा देता है कि इस पौधे में जीवन के अंश हैं। इसे छूते ही इसकी पत्तियां संकुचित होकर परस्पर चिपक जाती हैं। अंधेरा होने पर भी यही स्थिति बनती है। सुबह सूरज की पहली किरण का स्पर्श पाते ही छुईमुई जीवंत हो उठती है। बसु ने अपने प्रयोगों को परिणाम तक पहुंचाने के लिए बसु ने छुईमुई व अन्य वनस्पतियों पर चार प्रकार के आघात किए। एक यांत्रिक घर्षण, दो रासायनिक आघात, इसके अंतर्गत विष देने के साथ सम्मोहक द्रव्यों का प्रयोग किया गया। तीन, औष्णिक यानी गर्म धातुई औजार से स्पर्श कराना और चौथा विद्युत प्रवाहित कर झटके देना। इस प्रकार उत्तेजना पैदा करने वाले प्रयोगों से न केवल छुईमुई, बल्कि जिन पौधों और सब्जियों पर ये प्रयोग किए वे आश्चर्यजनक ढंग से प्रतिफलस्वरूप पीड़ित हुए। बसु ने छुईमुई के अलावा सरिवन उष्णकटिबंधीय झाड़ियां (डेस्मोडियम गायरेंस) और शैवाल से विकसित होने वाले पौधों (ब्रायो फाइटा सेंसिटव श्रेणी के पौधे) पर भी प्रयोग किए।

इन प्रयोगों से निकले निष्कर्षों को निबंध के रूप में लिखकर बसु रॉयल सोसायटी को भेजते रहे। लेकिन ये



प्रयोग अत्यंत आश्चर्यजनक और क्रांतिकारी थे, इसलिए ये सोसायटी के वनस्पति विशेषज्ञों को एक तो विश्वसनीय नहीं लगे, दूसरे ये प्रयोग जिन उपकरण व यंत्रों से संभव हो सकते थे, वे यंत्र उस समय तक पूरी दुनिया में केवल बसु के पास थे। अतएव सोसायटी ने अपने जनरलों में इन सचित्र आलेखों को प्रकाशित ही नहीं किया। लेकिन इन लेखों को संग्रहालय में सुरक्षित जरूर रख लिए।

बसु द्वारा निर्मित उपकरण

जगदीशचंद्र बसु पेड़-पौधों में जीवन होने की वास्तविकता को जानने के लिए इनमें क्रमशः होने वाली वृद्धि को नापना आवश्यक मान रहे थे, जिससे उनके प्रयोग प्राणी-विज्ञान की कसौटी पर खरे उतरें। इसके लिए उन्होंने ध्वनि-अभिलेख यानी रेसोनेंट रिकॉर्डर निर्मित किया। इसी की सहायता से बसु ने छुईमुई की संवेदना-वहन गति को नापा और निश्चित किया कि यह गति 20 से 400 किलोमीटर प्रति सेकंड होती है। चूंकि अनेक वनस्पतियों में गति बहुत धीमी होती है, इसलिए इसे नापने के लिए एक अलग यंत्र की जरूरत अनुभव की और उच्च आवर्धन बुद्धिमापक यंत्र (हाई मैग्नीफिकेशन क्रैस्कोग्राफ) तैयार किया। इसे बनाने में करीब आठ वर्ष लगे। लेकिन जब यह



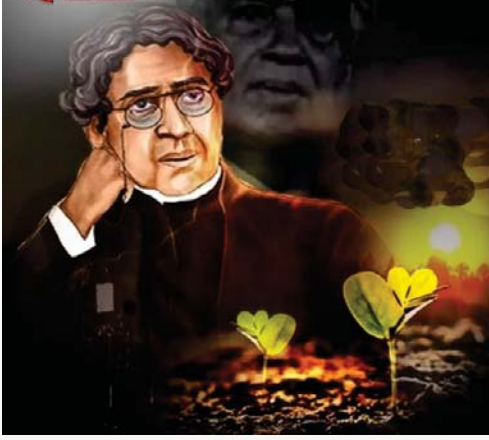
यंत्र बनकर तैयार हो गया तो इसके द्वारा 1/1,00,000 इंच प्रति सेकंड की अत्यंत सूक्ष्म वृद्धि भी नापी जा सकती थी और वह भी दस हजार गुना बड़ा करके। इस यंत्र के आविष्कार में इतना लंबा समय लगने के संबंध में बसु ने कहा है, 'जो उपकरण वर्तमान में उपलब्ध हैं, उनके द्वारा वृद्धि की दर नापने में लंबा समय खर्च होता है। किसी एक घटक यानी तत्व की वृद्धि का परिणाम मापते समय शेष कण स्थिर रखने होते हैं। ऐसे में प्रयोग को अंजाम तक पहुंचाने में बहुत समय लगता है, इसलिए अन्य तत्वों को स्थिर रखना कठिन होता है। इस लंबे समय में तत्वों का तापमान और आद्रता बदल जाती है। अतएव परिणाम सटीक नहीं मिलता है।'

बसु ने उच्च आंवर्द्धन बुद्धिमापक यंत्र से स्पर्श, उष्णता, प्रकाश, विद्युत प्रवाह, गुरुत्वाकर्षण, विभिन्न रसायन, खाद, विष आदि के पौधों पर प्रयोग कर इनके प्रभाव को त्वरित रेखांकित करने में सफलता प्राप्त कर ली थी। इसका प्रयोग खेतों में पैदा की जाने वाली फसल पर भी किए। पौधों या फसलों को कृत्रिम तरीकों से उत्तेजित किए जाने पर उन पर क्या असर और किस अनुपात में वृद्धि होती है, इसे तत्काल जानने के लिए बसु ने संतुलित बुद्धिमापक यंत्र (बैलेंस क्रेस्कोग्राफ) यंत्र भी विकसित किया। यह यंत्र इतना संवेदनशील था कि इससे 1/150 करोड़ इंच प्रति सेकंड वृद्धि दर भी मापी जा सकती थी।

बसु का संस्कृत से मोह

राष्ट्रभक्त होने के कारण बसु संस्कृत भाषा के प्रति आकर्षित थे। संस्कृत के अनेक ग्रंथों को उन्होंने पढ़ा भी था

और संभवतः उन्हीं से प्रेरित होकर 'पेड़ों' में जीवन की खोज वैज्ञानिक ढंग से की थी। इसीलिए बसु स्वयं के द्वारा आविष्कृत उपकरणों व यंत्रों के नाम शुद्ध संस्कृत में रखना चाहते थे। परंतु अंग्रेजीभाषा विशेषज्ञ संस्कृत नहीं जानते थे, इस कारण उन्हें समझ नहीं पाए और उनके द्वारा दिए संस्कृत नामकरण को अपभ्रष्ट करके उच्चारित कर अर्थ को अनर्थ में बदल दिया। अपने द्वारा आविष्कृत यंत्र 'क्रेस्कोग्राफ' यानी 'आहत उद्भिद् (जख्मी वनस्पति) के बारे में एक लेख उन्होंने बांग्ला भाषा में लिखा था। इस लेख में बसु कहते हैं, 'मुझे ध्यान आया कि हिरण्यकशिपु को हरि बोलने पर मजबूर करना संभव है, लेकिन अंग्रेजी भाषी को यह 'हरि' बोलना असंभव है। वह उसे 'हॅरि' (Hurry) ही कहेगा। इसलिए मैंने इस नवीन यंत्र को 'बुद्धिमान' कहने की कल्पना का ही विस्मरण कर दिया। गोरे अधिकारियों ने 'वर्धमान' ग्राम का नाम 'वरद्वान' कर दिया है। वैसा ही कुछ हथ्र बुद्धिमान का भी हो सकता है? इससे अच्छा है, उसे 'क्रेस्कोग्राफ' ही कहा जाए। परतंत्र भारत में अंग्रेज और अंग्रेजी का इस तरह से उपहास करना देशभक्ति का काम ही था। बसु ने स्वयं के लिए बैलेंस पोटोमीटर, प्लैट स्फिग्मोग्राफ, सेल्फ रिकॉर्डिंग, रेडियोग्राफ, मैग्नेटिक रेडियोमीटर और एकजुडेशन रिकॉर्डर जैसे विलक्षण उपकरण अपने सीमित संसाधनों और स्थानीय कारीगरों के सहयोग से आविष्कृत किए। पेड़-पौधे प्रकाश संश्लेषण के माध्यम से आहार ग्रहण करते हैं, यह भी बसु सिद्ध कर चुके थे। सूर्य के प्रकाश से मिलने वाली ऊर्जा के माध्यम से वनस्पतियां हरित



द्रव्य (क्लोरोफिल) कार्बन-डाईऑक्साइड और जल की मदद से भोजन को सोखती हैं। इसीलिए प्रफुल्लचंद्र राय को कहना पड़ा था 'जगदीशचंद्र बसु को मात्र वैज्ञानिक अनुसंधानकर्ता की दृष्टि से देखना उचित नहीं है। उन्हें तो विज्ञान के क्षेत्र में संश्लेषण का समन्वय का युग आरंभ करने वाले एक युग-प्रवर्तक की दृष्टि से देखा जाना चाहिए।'

मानव और पौधों के बीच संवाद

इजराइन ने अपने शोध में दवा किया है कि बसु ने पेड़ों में कंपन तो ज्ञात कर लिया था, लेकिन ध्वनि का प्रगटीकरण नूतन अनुसंधान है। यदि पेड़ों में मौजूद इन तरंगों और तरंगों की पद्धति को ज्ञात कर लिया गया तो पेड़ों से बातचीत संभव हो जाएगी। बसु इस दिशा में शोधरत थे, इसीलिए उन्होंने चुंबकीय रेडियोमीटर और एकजुडेशन रिकार्डर (स्नाव या स्रवण रिकार्डर) निर्मित किए थे। हालांकि यह पेड़ को काटने पर बहने वाले सात्र से पीड़ा को समझने का यंत्र था, लेकिन यह पीड़ा यंत्र में ध्वनि तरंगों के माध्यम से ही दर्ज हुई होगी? ऐसी धारणा है कि भारतीय ऋषि चरक ने पेड़ों से संवाद करके ही उनके गुण-दोषों का जाना और लिखा। हकीम लुकमान के बारे में भी कहा गया है कि वे पेड़ों की भाषा का अनुभव कर लेते थे। लुकमान आयुर्वेद चिकित्सक चरक के समकालीन थे। पेड़-पौधे स्वयं इन्हें अपने औषधीय गुणों से अवगत कराते थे। आयुर्वेद और पेड़-पौधों का कोश माने जाने वाले ग्रंथ 'भावप्रकाश' में 3500 पेड़-पौधों और जड़ी-बूटियों के गुण-दोष अंकित हैं। अतएव हम कह सकते हैं कि पेड़-पौधों से मनुष्य का संवाद संभव है।

हालांकि पेड़ों में मस्तिष्क नहीं होता, तथापि उनकी

संरचना में एक प्रकार का तंत्रिका-तंत्र अवश्य उपलब्ध होता है। वनस्पति विज्ञानियों ने ज्ञात किया है कि जब पेड़ का एक पत्ता खाया जाता है तो अन्य पत्तियों को सतर्कता चेतावनी मिल जाती है। यह चेतावनी जीव-जंतुओं और पक्षियों जैसी होती है। इस शोध में इस गुत्थी को सुलझाने की दिशा दी है कि पेड़-पौधों के विभिन्न हिस्से एक-दूसरे से संवाद करने में सक्षम हैं। वैज्ञानिक यह जानने की कोशिश कर रहे थे कि पौधे गुरुत्वाकर्षण के प्रति कैसे प्रतिक्रिया देते हैं। इसे जानने के लिए एक आणविक सेंसर विकसित किया गया जो कैल्शियम बढ़ोत्तरी का पता लगा सकता था। उन्होंने यह सेंसर एरेबिडॉप्सिस नामक पौधे से जोड़ दिया। सेंसर कैल्शियम दर में वृद्धि होने पर चमकने लगा। इस उपलब्धि के बाद उन्होंने कैल्शियम गतिविधि का ज्ञात करने के लिए पौधे की एक पत्ती को तोड़ लिया।

साइंस पत्रिका में प्रकाशित इस रिपोर्ट के अनुसार वैज्ञानिकों ने जाना घाव वाले स्थान के निकट चमक को बढ़ते और फिर घटते देखा। धीरे-धीरे इसी तरह की चमक कुछ दूरी पर भी देखी गई। अंततः कैल्शियम की ये चमकीली किरणें-तरंगें अन्य पत्तियों तक पहुंच गईं। इस स्थिति का गंभीरता ये अध्ययन करने पर ज्ञात हुआ कि ग्लूटामेट के कारण ये चमकीली किरणें प्रकट हुई थीं। यद्यपि प्राणीशास्त्रियों को यह तो ज्ञान था कि पौधे के एक हिस्से में होने वाला परिवर्तन दूसरे हिस्सों द्वारा अनुभव किया गया। लेकिन इसकी गतिविधि की प्रक्रिया को वे नहीं जानते थे। अब जब शोधकर्ताओं ने कैल्शियम की तरंगें और ग्लूटामेट की भूमिका जान ली, तब संभव है, एक दिन पौधे की आंतरिक संरचना में फेरबदल भी कर लिया जाए। यह पौधों



प्रमोद भार्गव की लेखक व पत्रकार के साथ विज्ञान संचारक के रूप में भी देशभर में पहचान है। उन्होंने ग्रंथों में उल्लेखित मिथकों को धर्म और अध्यात्म के साथ विज्ञान-सम्मत अभिव्यक्ति भी दी। उपन्यास 'दशावतार' इन्हीं संदर्भों पर आधारित है। यास भर पानी, नौकरी, दशावतार, अनंग अवतार में चार्वाक (उपन्यास) शहीद बालक (बाल उपन्यास) पहचाने हुए अजनबी, शपथ-पत्र, लौटते हुए और मुक्त होती औरत (कहानी संग्रह) आम आदमी और आर्थिक विकास, (आर्थिक मामले) भाषा और भाषाई शिक्षा के बुनियादी सवाल (भाषा और शिक्षा), मीडिया का बदलता स्वरूप (पत्रकारिता) वन्य-प्रणियों की दुनिया (वन्य प्राणी एवं पर्यावरण) 1857 का लोक-संग्राम और रानी लक्ष्मीबाई (इतिहास), पानी में प्रदूषण, पर्यावरण में प्रदूषण, सहरिया आदिवासी: जीवन और संस्कृति (समाजशास्त्र) पुरातन विज्ञान (मिथकों के विज्ञान-सम्मत रहस्य) आदि पुस्तकें प्रकाशित। वन्य-जीवन पर दस लघु-पुस्तिकाएं भी प्रकाशित।

pramodbhargava15@gmail.com

में अपने ही अंगों से परस्पर संवाद का एक तरीका है।

महाभारत में पेड़ों में जीवन

इस लेख के उपशीर्षक को पढ़कर आश्चर्य होना स्वाभाविक है, लेकिन यह आश्चर्य नहीं एक ऐसी ठोस सच्चाई है, जो पेड़-पौधों में जीवन होने की खोज हजारों साल पहले हो जाने की पुष्टि करती है। इन्हें चैतन्य योनि माना है। संभव है महान शोधार्थी जगदीशचंद्र बसु ने महाभारत के इसी अंश को पढ़ या जानकर पेड़ों में जीवन तलाशने की प्रेरणा ली हो? क्योंकि बसु संस्कृत भी जानते थे और रवींद्रनाथ टैगोर से उनकी मित्रता थी। टैगोर ने महाभारत का गहन अध्ययन करने के साथ अपने लेखों में महाभारत से कई उदाहरण भी दिए हैं। महाभारत में अवतारों के प्रकार बताते हुए प्रकृति या सृष्टिकर्ता की प्रथम सृष्टि या अवतार उद्भिज कही गई है। सोलह कलाओं में इस पहली कला को उद्भिज कहने के साथ अन्नमय कोष के रूप में अभिव्यक्त किया है। पांच कोषों में से अन्नमय कोष उद्भिज्जों-औषधि, वनस्पति, वृक्ष एवं लता के अपूर्व विकास सृष्टि की ही जीवंत उत्पत्ति का परिणाम माना है। उद्भिज अन्नमय कोष वाले होते हैं। उन्हीं से स्वेदज, अण्डज, जरायुज (पशु एवं मनुष्य) और देवों तक की तृप्ति होते हैं। यानी पेड़ों से फल की उत्पत्ति इनके आहार का साधन बनती है। सृष्टि की इस एक कला का लौकिक विकास होने के कारण ही वे चेतन होते हैं। इनमें स्पर्शेन्द्रिय, श्रवणेन्द्रिय, दर्शनेन्द्रिय, घ्राणेन्द्रिय और रसनेन्द्रिय समेत इंद्रियों की समस्त क्रियाएं स्पष्ट परिलक्षित होती हैं। उद्भिजों यानी भूमि को फाड़ कर निकलने सभी पेड़-पौधों, फसलों, सब्जियों में सुख-दुख का अनुभव करने की संवेदना इस तथ्य का प्रमाण

है कि इनमें मनुष्य जैसी चैतन्यता होती है। पंच महाभूतों अर्थात् पांच तत्व धरती, आकाश, वायु, जल और अग्नि का वर्णन करते हुए महर्षि वेद व्यास ने महाभारत में इसे स्पष्ट करते हुए लिखा है,

सुखदुः खयोश्च ग्रहणच्छिनस्य च विरोहणात् ।
जीवं पश्यामि वृक्षणामचैतन्यं न विद्यते ॥

(महाभारत: 12/184/18)

अर्थात् वृक्ष अचेतन नहीं हैं। उनमें भी जीवन है। वे भी सुख-दुख का अनुभव करते हैं। चेतन होने के कारण काटे जाने पर भी उनमें अंकुर प्रस्फुटित हो जाते हैं। मनु का भी स्पष्ट अभिमत है कि पेड़ों में जीवन होता है,

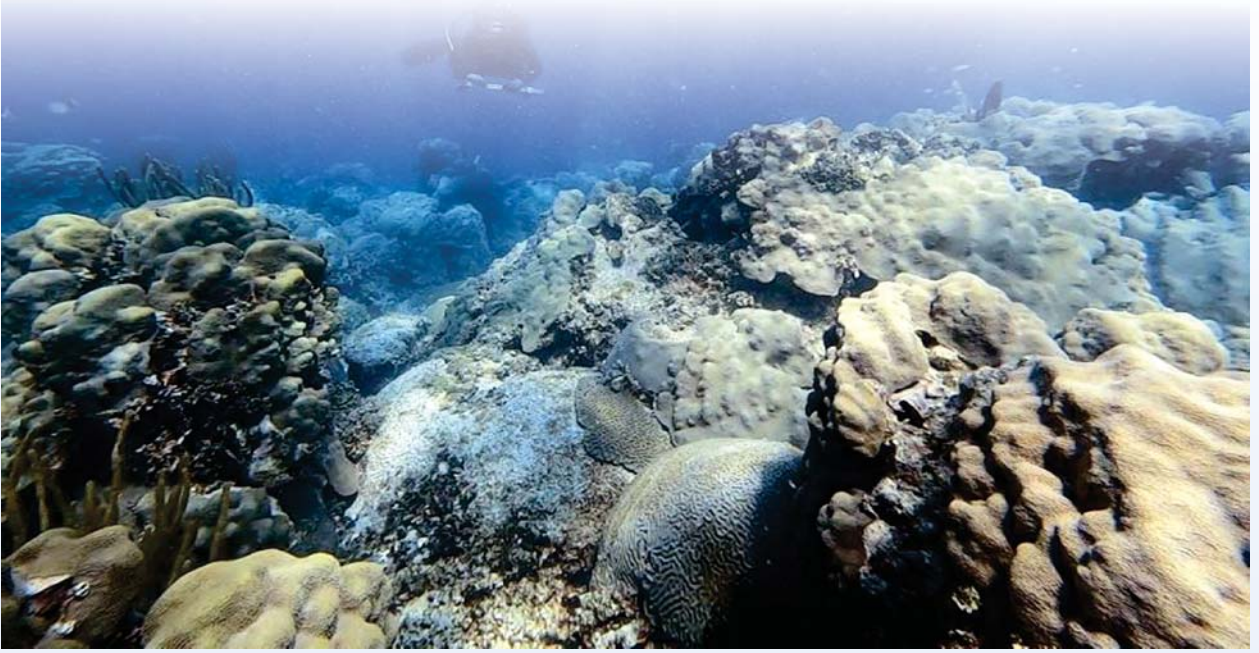
तमसा बहुरूपेण वेष्टिता कर्महेतुना ।

अन्तः संज्ञा भवन्त्येते सुखदुः खसमन्विताः ॥

अर्थात् वृक्ष अनेक प्रकार तमोभावों से आवृत्त होते हुए भी अपने अंतर में सुख-दुख का अनुभव करते हैं। भारतीय ऋषियों द्वारा सुदूर अतीत में ही ज्ञात कर लिए गए इस वैज्ञानिक तथ्य और सत्य को कौन नकार सकता है? भारतीय ऋषियों ने चौरासी लाख योनियों की गणना के साथ पुनर्जन्म की जो अवधारणा गढ़ी है, वह व्यर्थ नहीं है? पेड़ों में जीवन की अवधारणा स्थापित करते हुए, नलकूबर और मणिग्रीव यक्षों की कथा कही है, जो नारद के श्राप से अर्जुन के पेड़ों के रूप में जन्म लेते हैं। भगवान श्रीकृष्ण की बाल-लीला वर्णन में कृष्ण इनका उद्धार करते हैं। यह कथा इस बात की पुष्टि है कि पेड़ों में जीवन होता है और की पुष्टि महाभारत के अलावा श्रीमद् भागवत् कथा में भी की गई है।

□□□

प्रवाल भित्तियाँ : समुद्र की चट्टानें



रश्मि दीक्षित

प्रवालभित्तियाँ या प्रवाल शैल-श्रेणियाँ (coral reefs) समुद्र के भीतर स्थित चट्टान हैं जो प्रवालों द्वारा छोड़े गए कैल्सियम कार्बोनेट से निर्मित होती हैं। वस्तुतः ये इन छोटे जीवों की बस्तियाँ होती हैं। साधारणतः प्रवाल-शैल-श्रेणियाँ, उष्ण एवं उथले जल सागरों, विशेषकर प्रशांत महासागर में स्थित, अनेक उष्ण अथवा उपोष्णदेशीय द्वीपों के सामीप्य में बहुतायत से पाई जाती है। प्रवाल एक चूना प्रधान जीव है जो मुख्यतः कठोर रचना वाले खोल होते हैं जिसमें मुलायम जीव रहते हैं। ये जीव Zooxanthellae नामक छोटे शैवाल जैसे सजीवों के साथ सहजीवी संबंध बनाकर रहते हैं। कोरल पॉलिप्स पोषक तत्वों के बदले में जूजैथिली भी प्रवाल को अलग-अलग रंग प्रदान करते हैं। ये मुख्यतः उष्णकटिबंधीय महासागरों में पाए जाते हैं क्योंकि कि इनके जीवित रहने के लिए 20 डिग्री से 21 डिग्री सेल्सियस तापमान उपयुक्त होता है।

प्रवाल छिछले जल स्तर में पाए जाते हैं क्योंकि अधिक गहराई पर सूर्य के प्रकाश व ऑक्सीजन की कमी होती है। जब किसी प्रवाल का जीवनचक्र समाप्त होता है तो दूसरा उसी के साथ कड़ी के रूप में विकसित होता है। इसकी आकृति वृक्ष के समान बन जाती है। इस प्रकार जीव मरने के उपरांत दीवार की भांति एक विशिष्ट प्रकार की संरचना का निर्माण करते हैं इस संरचना को ही प्रवाल भित्ति कहते हैं। समुद्री पारितंत्र में प्रवाल एक कीस्टोन प्रजाति मानी जाती है। इन्हें समुद्र का वर्षावन भी कहा जाता है। शोध में पाया गया कि सब मिलाकर प्रवाल-शैल-श्रेणियाँ लगभग पाँच लाख वर्ग मील में फैली हुई हैं और तरंगों द्वारा इनके अपक्षरण से उत्पन्न कैल्सियम क्षरण इससे भी कहीं अधिक क्षेत्र में समुद्र के तल में फैला हुआ है। कैल्सियम कार्बोनेट की इन भव्य शैल श्रेणियों का निर्माण प्रवाल में प्रजनन अंडों या मुकुलन (budding) द्वारा होता है, जिससे कई सहस्र प्रवाल के उपनिवेश मिलकर इन महान आकार के शैलों की रचना करते हैं। पॉलिप समुद्र जल से घुले हुए कैल्सियम को लेकर अपने शरीर के चारों ओर प्याले के रूप में कैल्सियम कार्बोनेट का स्रावण करते हैं। इन पॉलिपों के द्वारा ही प्रवाल का निर्माण होता है।



ज्यों-ज्यों प्रवाल निवहों का विस्तार होता जाता है, उनकी ऊर्ध्वमुखी वृद्धि होती रहती है। वृद्ध प्रवाल मरते जाते हैं, इन मृतक प्रवालों के कैल्सियमी कंकाल, जिनपर अन्य भविष्य की संततियां की वृद्धि होती है, नीचे दबते जाते हैं। कालांतर में इस प्रकार से संचित अवसाद श्वेत स्पंजी चूनापत्थर के रूप में संयोजित (cemented) हो जाते हैं। इनकी ऊपरी सतह पर प्रवाल निवास पलते और बढ़ते रहते हैं। इन्हीं से प्रवाल-शैल-श्रेणियाँ बनती हैं समुद्र सतह तक आ जाने पर इनकी ऊर्ध्वमुखी वृद्धि अवरुद्ध हो जाता है, क्योंकि खुले हुए वातावरण में प्रवाल कतिपय घंटों से अधिक जीवित नहीं रह सकते।

सागर की गहराईयों और ताप का प्रवाल श्रृंखलाओं के बनने पर अत्याधिक प्रभाव पड़ता है, क्योंकि शैल निर्माण करने वाले जीव केवल उन्हीं स्थानों पर जीवित रह सकते हैं, जहाँ पर जल निर्मल, उथला और उष्ण होता है। प्रवाल के लिये 200 सें. ऊपर का ताप और 200 फुट से कम की गहराई अत्याधिक अनुकूल होती है।

प्रवालभित्तियों के भेद

स्थिति और आकार के अनुसार इन्हें निम्नलिखित तीन वर्गों में वर्गीकृत किया गया है -

(1) तटीय प्रवालभित्तियाँ (Fringing reefs) - समुद्रतट पर पाई जाती हैं और मंच के रूप में ज्वार के समय दिखाई पड़ती हैं।

(2) प्रवालरोधिकाएँ (barrier reefs) - इस प्रकार की शैल भित्तियाँ, समुद्रतट से थोड़ी दूर हटकर पाई जाती हैं, जिससे इनके और तट के बीच में छिछले लैगून (lagoon)

पाए जाते हैं। यदि कहीं पर ये लैगून गहरे हो जाते हैं, तो वे एक अच्छे बंदरगाह निर्माण करते हैं। प्रशांत महासागर में पाए जानेवाले अनेक ज्वालामुखी द्वीप इस प्रकार की भित्तियों से घिरे हुए हैं।

(3) अडल या प्रवाल-द्वीप-वलय (Atolls) - उन वर्तुक कारीय भित्तियों को अडल कहते हैं जिनके मध्य में द्वीप की अपने लैगून होता है। साधारणतः ये शैल भित्तियाँ असंतत होती हैं, जिसके खुले हुए स्थानों से हो

कर लैगून के अंदर जाया जा सकता है।

प्रवाल-शैल-श्रेणियों का निर्माण

डारविन के अनुसार तटीय प्रवाल-शैल-भित्ति का निर्माण, तट के समीप पाई जानेवाली शिलाओं में प्रवालों के प्रवाल-द्वीप-वलय के निर्माण के कुछ बिंदु :

- प्रथम दशा में ज्वालामुखीय पर्वत थोड़ा धँसता है और पर्वत के किनारे किनारे प्रवालीय चट्टानें बनती हैं। इस प्रकार ज्वालामुखी द्वीप की तटीय प्रवालभित्ति का निर्माण होता है।
- पर्वत के धँस जाने पर प्रवालद्वीप, वलयपर्वत से अलग हो जाता है और इस प्रकार सामान्य धँसाव द्वारा प्रवालरोधिकाओं का निर्माण होता है।
- इस स्थिति में विशाल धँसाव के कारण विशाल खाइयों का निर्माण होता है।
- चौथी दशा लगभग वलयाकार प्रवाल द्वीप के समान होती हैं, किंतु पूर्णतया समान नहीं होती।
- इस दशा में पूर्ण प्रवाल द्वीप वलय का निर्माण हो जाता है।
- यह स्थिति धँसी हुई प्रवालरोधिका तथा वलयाकार प्रवाल द्वीप में पाई जाती है। इसमें एक ऊँचे उठे प्रवाल-द्वीप-वलय का निर्माण होता है। इसमें धँसाव शीघ्र होता है और प्रवालजीव मर जाते हैं।

प्रवालरोधिका और अडल का निर्माण सामान्यतः निम्नलिखित तीन विधियों से होता है -

तटीय प्रवालभित्तियों का निर्माण ऐसे ज्वालामुखी द्वीपों के चारों ओर होता है, जो समुद्र में धँसना प्रारंभ कर देते हैं।



शनैः-शनैः, जैसे-जैसे द्वीप नीचे धँसता जाता है, प्रवाल भित्तियाँ वैसे ही वैसे ऊपर की ओर बढ़ती जाती हैं। ज्वालामुखी द्वीपों का अधोगमन और अपक्षरण होते रहने के कारण, ये द्वीप अंततोगत्वा समुद्र के गर्भ में विलीन हो जाते हैं और इस प्रकार से ज्वालामुखी द्वीप की तटीय प्रवालभित्ति का निर्माण होता है। दूसरे मतानुसार ऐसा समझा जाता है कि हिमानी युग में समुद्र जल से हिमानियों के बनने के कारण समुद्रसतह नीचे गिर गई और ताप में अत्यधिक कमी हो जाने के कारण पूर्वस्थित मालाएँ नष्ट हो गईं। हिमानी युग बीत जाने पर जब समुद्र पुनः उष्ण होने लगे तो हिमानियों के द्रवित हो जाने से समुद्र की सतह ऊपर उठने लगी और पहले की तरंगों द्वारा निर्मित सीढ़ियों पर पुनः प्रवाल वृद्धि प्रारंभ हो गई। जैसे जैसे समुद्र की सतह ऊपर उठती गई वैसे ही वैसे मालाएँ भी ऊँचाई में बढ़ती गईं और इस प्रकार से वर्तमान युग में पाई जाने वाली तटीय प्रवाल भित्ति और अडल का निर्माण हुआ। तीसरे मत से 200 फुट से कम गहरे छिछले समुद्रांतर तटों पर प्रवाल भित्तियों का निर्माण हो जाता है। ऐसे स्थानों पर न तो समुद्र सतह के ऊपर उठने और न द्वीप के धँसने की आवश्यकता पड़ती है।

उपयोग

प्रवाल या मूँगे का उपयोग आभूषणों के निर्माण में होता है इसका क्रोड (core) बहुत कठोर होता है। बाह्य भाग के निकाल देने पर अंदर का भाग बहुत उच्च कोटि की पॉलिश ले सकता है। उससे प्रवाल का लाल, पीला, गुलाबी, पिक, भूरा या काला, रंग निखर जाता है। कठोरता के कारण यह सरलता से मनका के या स्थायी अन्य रूपों में परिणत हो जाता है। इसका विशिष्ट घनत्व लगभग 2.68 होता है। अल्प

अपद्रव्यों के कारण इसमें रंग होता है। पिक मूँगे में मैंगनीज का लेश रहता है। यदि मूँगे पर तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल की एक छोटी बूँद डाली जाए, तो उससे बुलबुले निकलते हैं। इससे प्राकृतिक मूँगे का कृत्रिम मूँगे से विभेद किया जाता है। आयुर्वेदिक औषधियों में प्रवाल भस्म का प्रयोग प्रचुरता से होता है।

ऑस्ट्रेलिया की पर्यावरण समूह की क्लाइमेट कॉउंसिल की एक रिपोर्ट के अनुसार ग्रेट बैरियर रीफ (The Great Barrier Reef) एक व्यापक विरंजक घटना का सामना कर रही है। वर्ष 1998 के बाद से यह रीफ की छठी ऐसी व्यापक विरंजन घटना थी। यह रिपोर्ट वर्ष 2016 से 2020 तक पिछली तीन सामूहिक विरंजन (Bleaching) घटनाओं की ओर इशारा करती है, जिसके तहत महत्वपूर्ण प्रवाल की हानि हुई है तथा जानकारी दी गयी है की कई प्रवाल प्रजातियों की 'सामूहिक मृत्यु' भी हुई है।

● जैसा हम सभी जानते हैं कि प्रवाल भित्तियाँ विश्व का दूसरा सबसे समृद्ध पारिस्थितिकी तंत्र होती है। यह न केवल अनेक प्रकार के जीवों एवं वनस्पतियों का आश्रय स्थल होती है, बल्कि इनका इस्तेमाल औषधियों में भी होता है।

● बहुत-सी दर्दरोधी दवाओं के साथ-साथ, इनका इस्तेमाल मधुमेह, बवासीर और मूत्र रोगों के उपचार में भी किया जाता है।

● कई अन्य उपयोगी पदार्थों, जैसे- छन्नक, फर्शी, पेंसिल, टाइल, शृंगार आदि में भी इनका प्रयोग किया जाता है।

● 1348,000 वर्ग किलोमीटर में फैले ऑस्ट्रेलियाई 'ग्रेट बैरियर रीफ' पर तकरीबन 64 हजार नौकरियाँ निर्भर



करती हैं। दुनिया भर से ग्रेट बैरियर रीफ को देखने आने वाले पर्यटकों की वजह से ऑस्ट्रेलिया को हर साल 6.4 अरब डॉलर (करीब 42 हजार करोड़ रुपये) की आय होती है।

ग्रेट बैरियर रीफ

यह विश्व का सबसे व्यापक और समृद्ध प्रवाल भित्ति पारिस्थितिकी तंत्र है, जो 2900 से अधिक भित्तियों और 900 से अधिक द्वीपों से मिलकर बना है। यह ऑस्ट्रेलिया के क्वीन्सलैंड के उत्तर-पूर्वी तट पर 1400 मील तक फैला है। इसे बाह्य अंतरिक्ष से देखा जा सकता है और यह जीवों द्वारा बनाई गयी विश्व की सबसे बड़ी एकल संरचना है। यह समृद्ध पारिस्थिकी तंत्र अरबों छोटे जीवों से मिलकर बना है जिन्हे प्रवाल पॉलिप्स के रूप में जाना जाता है। इसे वर्ष 1981 में विश्व धरोहर स्थल के रूप में चुना गया था। दुनिया की सबसे बड़ी एवं विलक्षण मूंगे की चट्टानों के लिये मशहूर 'ग्रेट बैरियर रीफ' को बचाने के लिये ऑस्ट्रेलियाई सरकार ने 500 मिलियन ऑस्ट्रेलियन डॉलर आवंटित करने का निर्णय लिया है। यूनेस्को द्वारा विश्व धरोहर घोषित ग्रेट बैरियर रीफ लंबे समय से प्रदूषण, कोरल ब्लीचिंग और क्राउन ऑफ थोर्न नामक स्टार फिश के हमलों के कारण क्षतिग्रस्त हो रही है। इस धनराशि का इस्तेमाल समुद्री जल की गुणवत्ता बढ़ाने, स्टार फिश को नियंत्रित करने, कोरल की संख्या में वृद्धि करने तथा पानी के भीतर निगरानी में वृद्धि करने हेतु किया जाएगा। इस धनराशि का कुछ हिस्सा तटीय इलाके में गन्ने की खेती और पशुपालन करने वाले किसानों को भी दिया जाएगा, ताकि रीफ को कीटनाशक और अन्य हानिकारक पदार्थों से बचाने हेतु किसान इसका इस्तेमाल खेती के तरीकों में बदलाव लाने के लिये करें। हालाँकि, पर्यावरणविदों का मानना है कि यह धनराशि कोरल रीफ की सुरक्षा हेतु आवश्यक आवंटन से बहुत कम है। आइये, जानते हैं कि कोरल रीफ क्या होते हैं? इनकी सुरक्षा, महत्त्व इत्यादि पक्षों के संदर्भ में इस लेख में विस्तार से वर्णन किया गया है।

प्रवाल विरंजन

पर्यावरणीय घटकों के नकारात्मक प्रभाव के कारण प्रवाल ऊतकों में निवास करने वाले सहजीवी शैवाल को बहार निकल देते हैं जिससे प्रवाल अपने वास्तविक सफेद रंग में आ जाते हैं, इसे ही प्रवाल विरंजन कहते हैं। प्रवाल विरंजन की मुख्य घटना समुद्री तापमान में वृद्धि के कारण होती है। तापमान बढ़ने से स्वस्थ प्रवाल पर दबाव पड़ने लगता है। विश्व की 26% कोरल रीफ अति संकटग्रस्त है। लगभग 35 मिलियन कोरल रीफ जो कि 93 देशों में फैली हुई है विनाश के कगार पर है। पिछले 20 सालों में विश्व की 20% कोरल रीफ समाप्त हो चुकी है। वर्तमान में 30% कोरल रीफ ही संकटग्रस्त स्थिति से बाहर है।

प्रवाल भित्तियों पर खतरे के मुख्य कारण

● प्राकृतिक कारणों में : अलनीनों, सागरीय अम्लीकरण, हरिकेन, रोग तथा प्रवाल भित्तियों का उपयोग करने वाले समुदाय आदि इसके विनाश के कारक हैं।

● मानवीय कारण में : मछली पकड़ने की गलत तथा क्षतिकारी पद्धति, तटीय विकास, वैश्विक तापमान में वृद्धि, पर्यटन, समुद्री प्रदूषण, समुद्री अवसादों में वृद्धि, कोरल खनन, नाव परिवहन, आदि प्रवालों को क्षति पहुंचने वाले मानवीय कारक हैं। काँटों के ताज वाली स्टारफिश (क्राउन ऑफ थोर्नस या कोट्स) कोरल पॉलिप पर पलती है और उन्हें खाते हुए प्रवाल भित्ति को नष्ट करती है।

● मूंगा कवर के खत्म होने का एक अहम कारण स्टारफिश होती है। पिछले 40 वर्षों में इसने प्रवाल भित्ति को बहुत अधिक नुकसान पहुँचाया है।

प्रवाल भित्ति वितरण

● दुनिया के सबसे ज्यादा प्रवाल हिंद-प्रशांत क्षेत्र में पाए जाते हैं। ये भूमध्य रेखा के 30 डिग्री तक के क्षेत्र में पाए जाते हैं।

● विश्व में पाए जाने वाले कुल प्रवाल का लगभग 30% हिस्सा दक्षिण-पूर्वी एशिया क्षेत्र में पाया जाता है। यहाँ प्रवाल दक्षिणी फिलिपींस से पूर्वी इंडोनेशिया और पश्चिमी न्यू गिनी तक पाए जाते हैं।

● प्रशांत महासागर में स्थित माइक्रोनेशिया, वानुआतु, पापुआ न्यू गिनी में भी प्रवाल पाए जाते हैं।

● ऑस्ट्रेलिया के पूर्वी तट पर स्थित ग्रेट बैरियर रीफ दुनिया की सबसे बड़ी प्रवाल भित्ति है।



● भारतीय समुद्री क्षेत्र में मन्नार की खाड़ी, लक्षद्वीप और अंडमान निकोबार आदि द्वीप भी प्रवालों से बने हुए हैं। प्रवाल लाल सागर और फारस की खाड़ी में भी पाए जाते हैं।

प्रवाल भित्तिओं की आवश्यकता

प्रवाल भित्तियां पृथ्वी पर उपस्थित सर्वाधिक जैव-विविधता वाले उत्पादक पारितंत्र में से एक है। ये तट रेखाओं के लिए प्राकृतिक अवरोधकों की तरह कार्य करते हैं। ये तटों को तूफानों, हेरिकेन और चक्रवात से होने वाली क्षति से बचाती है। प्रवाल भित्तिओं को बचाने के लिए बहुत सी संस्थाएं कार्य कर रही हैं। भारत में भारतीय प्राणी सर्वेक्षण (ZSI), गुजरात के वन विभाग की मदद से बायोरोक या खनिज अभिवृद्धि तकनीक का उपयोग करके प्रवाल भित्तिओं को फिर से जीवित करने के प्रयास किये जा रहे हैं।

हाल ही में वैज्ञानिकों ने शोध के दौरान आस्ट्रेलिया स्थित ग्रेट बैरियर रीफ में 500मी (लगभग 1640 फीट) ऊंची 'डीटैचड कोरल रीफ' का पता लगाया है।

प्रवाल भित्ति के प्रकार

कोरल रीफ मूलतः तीन प्रकार की होती हैं-

तटीय कोरल रीफ

● महाद्वीपीय या द्वीपीय तट से लगी कोरल रीफ को तटीय कोरल रीफ कहा जाता है।

● समान्यतः ये भित्तियाँ तट से सटी रहती हैं परन्तु कभी-कभी इनके एवं स्थल भाग के बीच अंतराल हो जाने के कारण उनमें छोटे लैगून का निर्माण हो जाता है, जिसे बोट चौनल कहा जाता है।

● चट्टानों के टुकड़ों, मृत प्रवालों और मिट्टी से निर्मित होती हैं, जीवित प्रवाल इनके बाहरी किनारों एवं ढलानों पर पाए जाते हैं।

● भारत में ये मन्नार की खाड़ी तथा अंडमान एवं निकोबार द्वीप समूह में पाई जाती हैं।

अवरोधक कोरल रीफ

● इस प्रकार की कोरल रीफ तटों से कुछ दूरी पर होती हैं, इनका विकास तट के समानांतर होता है।

● ये समुद्र और स्थल भाग के बीच लंबी अवरोधक दीवारों का निर्माण करते हैं। स्थल और कोरल रीफ के बीच सैकड़ों मीटर चौड़े लैगून बने होते हैं।

● संसार की सबसे बड़ी अवरोधक कोरल रीफ ऑस्ट्रेलिया की 'ग्रेट बैरियर रीफ' है।

एटॉल

● इन्हें वलयकार कोरल रीफ या एटॉल भी कहा जाता है।

● ये किसी लैगून के चारों ओर प्रवाल भित्तियों की एक पट्टी से निर्मित होता है।

● ये अँगूठी या घोड़े के नाल की आकृति वाली होती हैं। इनके केन्द्र में लैगून होता है। इनके बीच-बीच में खुले भाग पाए जाते हैं जिस कारण खुले सागर और लैगून का संपर्क बना रहता है।

● वलयकार प्रवाल भित्ति के प्रमुख उदाहरण हैं-फिजी एटॉल, भारत का लक्षद्वीप समूह में भी अनेक एटॉल पाए जाते हैं।



बी एस सी बायो, एम ए हिंदी साहित्य, पीजीडीसीए पीएचडी (मेहरुनिस्सा परवेज की कहानियों में मानवीय चेतना के विविध पक्ष) 10 राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय शोध पत्रों में शोध पत्र का प्रकाशन एवं तीन में वाचन एवं अनेक में हिस्सेदारी। विभिन्न पत्र पत्रिकाओं में लघुकथाओं, कहानी एवं आलेखों का प्रकाशन। आकाशवाणी खण्डवा द्वारा विभिन्न वार्ताओं का प्रसारण अन्तर राष्ट्रीय लघुकथा प्रतियोगिता में द्वितीय स्थान अर्जितविभिन्न साझा संकलनों में रचनाओं का प्रकाशन एक किताब 'धरोहर' का प्रकाशन।

rashmi_dixit1@rediffmail.com

दुनिया का सबसे बड़ा कोरल रीफ सिस्टम

● ऑस्ट्रेलिया के पूर्वी तट पर स्थित ग्रेट बैरियर रीफ दुनिया की सबसे बड़ी और प्रमुख अवरोधक प्रवाल भित्ति है। यह ऑस्ट्रेलिया के क्वीन्सलैंड के उत्तर-पूर्वी तट में मरीन पार्क के समानांतर 1200 मील तक फैली हुई है। इसकी चौड़ाई 10 मील से 90 मील तक है। महाद्वीपीय तट से इसकी दूरी 10 से 150 मील दूर तक है।

अनेक जीवों का घर

● समुद्री पर्यावरण में कोरल रीफ की हिस्सेदारी एक फीसदी से भी कम है। इसके बावजूद लगभग 25 फीसदी समुद्री जीवन इन्हीं कोरल रीफ पर निर्भर करता है।

● इन कोरल रीफ में मछलियों की तकरीबन 1,500 प्रजातियाँ, 411 तरह के सख्त मूंगे, 134 तरह की प्रजाति की शार्क एवं रेज (खास तरह की मछली) पाई जाती है।

● यहाँ समुद्री कछुए की सात ऐसी प्रजातियाँ और 30 तरह के समुद्री स्तनधारी जीव भी पाए जाते हैं, जो विलुप्त होने की कगार पर हैं।

● इसके साथ-साथ यहाँ तकरीबन 630 प्रजाति की शूलचर्मी जैसे स्टारफिश एवं समुद्री अर्चिन भी पाई जाती हैं।

● कोरल को उष्णकटिबंधीय चक्रवातों, तेज़ हवाओं, शक्तिशाली समुद्री लहरों और समुद्र में छितराए मलबे से नुकसान पहुँचता है। पिछले सात वर्षों में ग्रेट बैरियर रीफ को छह बड़े चक्रवातों ने नुकसान पहुँचाया है।

● ऑस्ट्रेलिया के संदर्भ में वैज्ञानिकों का मानना है कि यदि तापमान में गिरावट लाया जाए तो श्वेत कोरल पुनः अपनी पुरानी अवस्था में लौट सकते हैं।

● अच्छी बात यह है कि गर्मी के विनाशकारी प्रभाव के बावजूद करीब एक अरब मूंगे अभी भी जीवित हैं और वे

प्रवाल भित्तियों से कहीं अधिक कठोर हैं, जिनकी मृत्यु हो चुकी है।

● यदि तापमान वृद्धि को 1.5 से दो डिग्री तक सीमित करने के लिये विश्वव्यापी कार्रवाई नहीं की तो रीफ की पर्यावास प्रणाली को व्यापक नुकसान हो सकता है। स्पष्ट रूप से इस खतरे का तुरंत आकलन करने की आवश्यकता है।

प्रवाल द्वीप के विनाश को रोकने हेतु उपाय

● तापमान वृद्धि को पूर्व औद्योगिक काल से 2°C तक सीमित करना।

● प्रवाल द्वीपों के पारिस्थितिकी तंत्र की वहन क्षमता के अनुकूल ही पर्यटन व मत्स्यन को बढ़ावा देना।

● प्रवाल पर आजीविका के वैकल्पिक साधनों को विकसित किया जाना चाहिये।

● प्रवाल द्वीपों के विभिन्न हितधारकों और NGO आदि के संयुक्त प्रबंधन जैसे दृष्टिकोण के माध्यम से प्रवाल द्वीप की रक्षा की जा सकती है।

● रासायनिक रूप से उन्नत उर्वरकों, कीटनाशकों और खरपतवार नाशकों के उपयोग को न्यून करना चाहिये।

● खतरनाक औद्योगिक अपशिष्टों को जल स्रोतों में प्रवाहित करने से पहले उन्हें उपचारित करना चाहिये।

● जहाँ तक संभव हो, जल प्रदूषण से बचना चाहिये।

● रसायनों एवं तेलों को जल में नहीं बहाना चाहिये।

● अति मत्स्यन पर रोक लगानी चाहिये, क्योंकि इससे प्राणी प्लवक में कमी आती है और परिणामतः कोरल भुखमरी का शिकार होते हैं।

□□□

लिखावट



गंभीर सिंह पालनी

अलिंद पाण्डेय विज्ञान का छात्र रहा था। वह तकनीकी शब्द 'इंजीनियरिंग' या उसके हिन्दी पर्यायवाची 'अभियांत्रिकी' से तो बहुत पहले से परिचित था पर आज अपने बैंक के जी.एम. मिस्टर सिंह के मुँह से 'रिवर्स मेंटल इंजीनियरिंग' (Reverse Mental Engineering) यानी 'प्रतिलोम मानसिक अभियांत्रिकी' के बारे में उसने अपने जीवन में पहली ही बार सुना था। मिस्टर सिंह द्वारा दी गयी यह जानकारी उसके लिये बिल्कुल नयी थी कि 'ग्राफोलॉजी' (Graphology) यानी लिखावट विश्लेषण भी एक तरह का विज्ञान है जिसके माध्यम से हम न सिर्फ किसी व्यक्ति विशेष का मूल्यांकन कर सकते हैं, अपितु उसे अपनी लिखावट में विशेष प्रकार के परिवर्तन करने और उन परिवर्तनों के अनवरत अभ्यास करने की सलाह देकर उसकी मानसिक बनावट यानी विलक्षणताओं और प्रवृत्तियों में अपेक्षित परिवर्तन भी ला सकते हैं।

यह पद्धति अपनाने से उस व्यक्ति विशेष के व्यक्तित्व से जुड़ी कई समस्याओं का निदान भी हो जाता है। ऐसी समस्याओं का आवश्यक निदान करने से सम्बंधित इस विज्ञान को 'रिवर्स मेंटल इंजीनियरिंग' कहा जाता है।

वर्तमान में अलिंद बैंक की ग्रामीण शाखा गड़प्पू में कार्यरत है। उसने कुछ दिन पहले अपने शाखा प्रबंधक से अग्रसारित करवा कर बैंक के प्रधान कार्यालय को एक प्रार्थना पत्र भेजा था जिसमें उसने यह निवेदन किया था कि उसके वयोवृद्ध विधुर पिताजी नैनीताल स्थित घर में अकेले रहते हैं जहाँ उनकी देखभाल करने वाला कोई नहीं है, इसलिये प्रार्थना पत्र में वर्णित परिस्थितियों पर सहानुभूति पूर्वक विचार कर के उसका स्थानांतरण बैंक की गड़प्पू शाखा से वापस नैनीताल के लिये कर दिया जाये ताकि वह उन की देखभाल कर सके।

बैंक के जी.एम. मिस्टर सिंह के सामने जब उक्त प्रार्थना पत्र प्रस्तुत हुआ तो उन्होंने उसे व्यक्तिगत रूप से नैनीताल आकर, उनके कक्ष में उनसे मिलने से सम्बंधित निर्देश उसके शाखा प्रबंधक के माध्यम से फोन पर भिजवा दिये थे। उन



आदेशों का अनुपालन करते हुए अलिंद ने आज नैनीताल आकर जी. एम. साहब से उनके कक्ष में मुलाकात की थी।

यह मुलाकात बहुत दिलचस्प रही। पहले तो जी.एम. मिस्टर सिंह ने उसके साथ सख्ती से बात की लेकिन कुछ देर बाद उस के वयोवृद्ध पिता और उन की परेशानियों के बारे में विस्तार से पूछना शुरू किया तथा उन के प्रति अपेक्षा से अधिक सहृदयता का परिचय देते हुए, खुल कर विविध पहलुओं पर बातें करने लगे। अलिंद पाण्डेय की आज उनसे पहली मुलाकात थी। आज उनसे मिलने से पहले अलिंद पाण्डेय ने यह कल्पना भी नहीं की थी कि कठोर प्रशासक मिस्टर सिंह के भीतर एक सहृदय इंसान भी मौजूद है।



आज हुई इस मुलाकात से लगभग ढाई वर्ष पूर्व जब एकाएक ही अलिंद पाण्डेय का स्थानांतरण, बैंक के नैनीताल स्थित प्रधान कार्यालय से, बैंक की गड़प्पू शाखा के लिये कर दिया गया था तब पूरे बैंक में इस चर्चा ने जोर पकड़ लिया था कि नये जी.एम. मिस्टर सिंह ने आते ही अपने तेवर दिखलाने शुरू कर दिये हैं। उस घटना के ठीक एक दिन पहले तक ऐसा समझा जाता था कि अलिंद पाण्डेय फैविकोल लगाकर मानव संसाधन विभाग की कुर्सी पर बैठा हुआ है लेकिन नये जी.एम. मिस्टर सिंह ने आते ही उसकी हनक, खनक और धमक को ही नहीं अपितु उसे भी एक फूँक मारकर हवा में उड़ते हुए, नैनीताल से दूर फेंक दिया था।

वैसे उन्होंने उसे यूँ ही हवा में नहीं उड़ाया था बल्कि उनके हिसाब से, उनके द्वारा उठाया गया उक्त कदम बिल्कुल सही था चूँकि ऐसा करने के लिये उन्हें पर्याप्त आधार मिल गया था।

घटना की पृष्ठभूमि इस प्रकार थी कि कुछ दिनों पूर्व मिस्टर सिंह ने बड़े पैमाने पर अधिकारियों के स्थानांतरण एक शाखा से दूसरी शाखा में किये जाने संबंधी आदेश की एक लंबी सूचीनुमा नोटशीट पर हस्ताक्षर किये थे। उन्हें ये हस्ताक्षर किये हुए अभी आधा घंटा भी नहीं हुआ था कि सीतापुर से यूनियन नेता चौबे की कॉल उनकी टेबल पर रखे टेलीफोन पर आई, “सर, हम चौबे बोलता हूँ। आप से हमार एक बिनती है कि आप हमारे खास कामरेड भगवत परसाद के शाहजहाँपुर से डोईवाला किये जा रहे ‘ट्रांसफर’ (ट्रांसफर) को कैंसिल कर के उसे नखलऊ (लखनऊ) एरिया की ही कौनो ब्रांच में एडजस्ट कर देने की मेहरबानी कर दीजिये।”

सिंह साहब एक अनुभवी प्रशासक थे। किस परिस्थिति और किस व्यक्ति से कैसे निबटना है, इस बात की वे खूब समझ रखते थे। उन्होंने चौबे को गोलमोल जवाब दे कर फोन चोंगे पर रख दिया।

यूनियन नेता चौबे द्वारा आदेश देने के अंदाज में उनसे किये गये इस निवेदन ने उन्हें भीतर तक झकझोर कर रख दिया था। मिस्टर सिंह इस छोटे बैंक में, मुंबई स्थित एक बड़े बैंक से प्रतिनियुक्ति पर आये थे जहाँ पर उन्होंने यूनियन लीडरों की नेतागिरी देखी थी पर इस छोटे बैंक में नेतागिरी के स्तर की जो बानगी आज से उन्हें दिखलाई देनी शुरू हो गयी थी, उसने उन्हें न सिर्फ गहरे विस्मय में डाल दिया था बल्कि उनके मन में यह सवाल भी पैदा कर गयी थी कि अभी तो सारे स्थानांतरण आदेश मानव संसाधन विभाग के टाईपिस्ट द्वारा बैंक के लैटर हैड पर अलग-अलग टंकित भी नहीं किये जा सके होंगे, फिर सीतापुर में बैठे यूनियन नेता चौबे तक गोपनीय जानकारियाँ किसने पहुँचा दीं? जरूर ही, बैंक के एच.आर.एम. डिपार्टमेंट (मानव संसाधन विभाग) में कार्यरत स्टाफ में कोई व्यक्ति ऐसा है जो गोपनीय जानकारियाँ पचा नहीं पाता। वही चौबे के लिये पहले से मुखबिरी करता आ रहा होगा और आज भी उसी ने चौबे को फोन करके यह गोपनीय जानकारी उस तक पहुँचाई होगी। (उल्लेखनीय है कि यह घटना उन दिनों की है जब मोबाईल फोन प्रचलन में नहीं आये थे।)

सिंह साहब भी कम घाघ नहीं थे। घाट-घाट का पानी पी कर वे नैनी झील के तट पर स्थित इस बैंक के जी.एम. के पद पर प्रतिनियुक्त होकर पहुँचे थे। उन्होंने मानव संसाधन विभाग के प्रबन्धक मिस्टर गडरी लाल को इंटरकॉम पर तुरंत

आदेश दिया कि वे अपने विभाग में कार्यरत समस्त स्टाफ की फाईलें उनके कक्ष में अविलंब भिजवायें।

जब ये फाईलें उनके कक्ष में पहुँची तो उन्होंने सभी व्यक्तियों को बाहर चले जाने का इशारा उसी प्रकार किया जैसे किसी जमाने में कोई सुल्तान या राजा 'तख़लिया' कहा करता था। उन लोगों के बाहर जाते ही उन्होंने अपनी टेबिल पर लगे लाल बटन से, कक्ष के बाहर लगे लाल बल्ब को ऑन कर दिया ताकि उन्हें कोई डिस्टर्ब न करे।

इसके साथ ही उन्होंने उन फाईलों में, स्टाफ सदस्यों की निजी लिखावट में उपलब्ध कागजातों को ध्यानपूर्वक देखना शुरू कर दिया।

शौकिया तौर पर वर्षों तक किये गये ग्राफोलॉजी (लिखावट- विज्ञान) के विस्तृत अध्ययन एवं उससे संबंधित व्यावहारिक अनुभव से, वे किसी व्यक्ति विशेष की लिखावट देखकर उसके व्यक्तित्व का विश्लेषण करने की विद्या में महारत हासिल कर चुके थे। समस्त फाईलों में उपलब्ध लिखावटों के नमूनों का निरीक्षण करने के उपरांत उनका विश्लेषण कर वे इस निष्कर्ष पर पहुँचे कि मानव संसाधन विभाग में कार्यरत अलिंद पाण्डेय नामक बंदा ही एकमात्र ऐसा बंदा है जिसमें गोपनीयता भंग करने और रहस्यों को खोल देने की प्रवृत्ति है। यह बात पूरी तरह स्पष्ट हो जाने के बाद उन्हें दृढ़ विश्वास हो गया था कि निश्चित रूप से यूनिशन लीडर चौबे को गोपनीय जानकारी 'लीक' करने वाला बंदा और कोई नहीं बल्कि अलिंद पाण्डेय ही है।

ग्राफोलॉजी की ठोस जानकारी से संपन्न होने के कारण जी. एम. मिस्टर सिंह द्वारा उपरोक्त निष्कर्ष निकाले जाने का आधार यह तथ्य था कि अलिंद पाण्डेय की फाईल में उपलब्ध कागजातों में उसकी लिखावट का अवलोकन करते हुए उन्होंने पाया कि उसके द्वारा अंग्रेजी के स्माल अक्षर 'ए' (a) का प्रयोग जितने भी स्थानों पर किया गया था, उसे लिखते समय उसके द्वारा इस अक्षर की गोलाईनुमा आकृति का मुँह ऊपर से कुछ खुला छोड़ दिया गया था। इस तथ्य का अवलोकन कर उसकी लिखावट का विश्लेषण करने के उपरांत इस आधार पर जी.एम. मिस्टर सिंह इस निष्कर्ष पर पहुँचे थे इस व्यक्ति में गोपनीयता भंग करने की विलक्षण प्रवृत्ति है। इसलिये इसका मानव संसाधन विभाग जैसे विभाग में रहना ठीक नहीं जहाँ गोपनीय प्रकृति के कार्य किये जाते हों। इसलिये इसे वहाँ से निकालकर बाहर करना ही श्रेयस्कर रहेगा। यही नहीं, उसके द्वारा किये गये गोपनीयता भंग करने



के कथित अक्षम्य अपराध के लिये, उसे ऊँचे पहाड़ों में स्थित स्वर्गलोक जैसी सुंदर इस नैनीताल नगरी से बाहर धकेल कर, जंगलों में बसी तराई या भावर के मच्छरों से सुसंपन्न कालादूंगी या बाजपुर जैसे किसी कस्बे में स्थित बैंक-शाखा में, या फिर गड़पू या बन्नाखेड़ा जैसे किसी गाँव में स्थित बैंक-शाखा में धकेल देना ही समुचित दंड होगा।

अपने इस फैसले को मूर्त रूप देने के लिये तुरंत ही मिस्टर सिंह अपने इम्पोर्टेड मिनी लैपटॉप पर स्वयं ही अलिंद पाण्डेय का स्थानांतरण आदेश टाईप करने के कार्य में जुट गये। यद्यपि पत्रों को टाईप करना उनकी ड्यूटी में शामिल नहीं था पर पिछले दो दशकों से, जब से उनकी तैनाती महत्वपूर्ण उच्च प्रशासनिक पदों पर होने लगी थी, वे अति गोपनीय एवं अति महत्वपूर्ण प्रकृति के पत्रों व दस्तावेजों को अपने लैपटॉप पर स्वयं ही टाईप किया करते थे। मुंबई से नैनीताल आते समय भी वे अपना यह इम्पोर्टेड लैपटॉप अपने साथ लेते आये थे। उसे वे 'बेबी' कहते थे और उस से बहुत लगाव रखते थे और कभी-कभी तो वे उसे अपनी गोद में इस तरह ले कर बैठते थे, गोया कि वह उनका अपना 'बेबी' (बच्चा) ही हो।

प्रधान कार्यालय के विशाल भवन में स्थित बैंक के मानव संसाधन विभाग की तिलस्मी गुफा का दरवाजा उस हॉल में खुलता था जिसमें लगभग चालिस अधिकारियों व कर्मचारियों के बैठने की व्यवस्था थी। लगभग ढाई वर्ष पूर्व, एक शाम को ठीक 5:00 बजे जब बदहवाश-सा अनिल

पाण्डेय मानव संसाधन विभाग की तिलस्मी गुफा के दरवाजे से बाहर निकला तब उसकी हालत देखते ही बनती थी। अन्य दिनों में तो वह रात के 9:00 बजे तक और कभी 10:00 बजे तक स्टाफ डिपार्टमेंट की उस तिलस्मी गुफा के भीतर बैठा पता नहीं कौन दृ कौन सी घास छीलता रहता था पर आज उसका शाम के ठीक 5:00 बजे वहाँ से बाहर निकलते हुए दिखाई देना हॉल में बैठे बंदों के लिये घोर आश्चर्य का विषय था। लोगों ने यह भी पहली बार नोट किया कि अन्य दिनों में क्रूरता भरी कुटिल मुस्कराहट बिखेरने वाले उसके चेहरे पर आज मुर्दनी छायी हुई थी। उस पर लगे रहने सुर्खाब के वे पंख भी नहीं दिखलाई पड़ रहे थे जिनको धारण कर वह बहुत इतराया करता था। हॉल में प्रवेश करने के बाद उसके कदम पल भर को ठिठके, मानों वह अपने उन पंखों को नोंचे जाने से हुए जख्मों को दिखलाते हुए वहाँ मौजूद सभी लोगों से कुछ कहना चाहता हो लेकिन फिर न जाने क्या सोचकर उस आहत सुर्खाब की चाल में एकाएक तेजी आ गयी और वह हॉल के मुख्य द्वार से बाहर निकल गया।

कुछ भी जानने के लिये सदैव सबसे अधिक उतावले रहने वाले खबरची अतुलनीय धरमा की देह में तेज हलचल हुई और पलक झपकते ही वह इस आहत सुर्खाब के चेहरे पर छायी मुर्दनी का राज जानने के लिये, उसके पीछे-पीछे निकल पड़ा था। इस खबरची ने कुछ देर बाद लौटकर खबर दी कि नये जी.एम. ने अलिंद पांडेय को किक मारकर उसे नैनीताल नामक इस स्वर्ग की पहाड़ियों से गड़प्पू जैसे दोज़ख में फेंक दिया है।

सभी के लिये यह हतप्रभ कर देने वाला समाचार था कि अलिंद पाण्डेय का स्थानांतरण बैंक की गड़प्पू शाखा के लिये कर दिया गया है।

अलिंद पाण्डेय के कार्यमुक्त हो कर चले जाने के बाद मिस्टर गडेरी लाल ने अपनी पीठ खुद ही थपथपाते हुए जी.एम. साहब के कक्ष में प्रवेश किया।

“मिस्टर गडेरी ! अलिंद को यहाँ से गड़प्पू शाखा के लिये डिस्पैच कर दिया गया। अब आप पक्का जानिये कि आपके विभाग से कोई भी गोपनीय जानकारी लीक नहीं हुआ



करेगी।” ... मिस्टर सिंह बोले। उनके स्वर में आत्मविश्वास झलक रहा था।

“... पर सर, गुस्ताखी माफ हो तो मैं कहना चाहूँगा कि अलिंद पाण्डेय तो बहुत विनम्र होने के साथ-साथ उत्तरदायी किस्म का व्यक्ति था। दिये गये सारे कार्य तेजी से निबटा डालता था। यह जरूर है कि वह मुखर किस्म का था। ... एक बात और कहना चाहूँगा कि अपने अधीनस्थ विभागीय स्टाफ के प्रति भी वह बहुत मिलनसार व उदार होने के कारण उन सब का प्रिय भी था।”

“यह सब बातें आप मुझे क्यों बता रहे हैं? उसमें मौजूद इन विलक्षणताओं व प्रवृत्तियों को तो मैं उसकी फाईल में उपलब्ध उसकी लिखावट का विश्लेषण कर पहले ही जान गया था लेकिन मेरे लिये इस निष्कर्ष पर पहुँचना ज्यादा महत्वपूर्ण रहा कि उसमें गोपनीय जानकारियों और रहस्यों को पचा न पाने की विलक्षण प्रवृत्ति है। अपनी उसी विलक्षण प्रवृत्ति के कारण वह बहुत पहले से ही विभागीय गोपनीय जानकारियाँ ‘लीक’ करता चला आ रहा होगा जिसका अब तक आप लोगों को शक नहीं हुआ। मेरा दावा है कि अगर उस से कड़ई के साथ पूछताछ की गयी होती तो निश्चित रूप से वह इस बात को स्वीकार कर लेता कि उसने ही समय-समय पर गोपनीय जानकारियाँ चौबे तथा अन्य लोगों तक पहुँचाई हैं। कैसे? --- यह जांच का विषय है। ...लगता है कि आप अपने विभाग के टेलीफोन में ताला लगाकर नहीं रखते। ...आप कल बैंक आते समय स्वयं अपने हाथ से अपने विभाग के टेलीफोन के लिये एक ताला खरीद कर लेते आईयेगा। यह ध्यान रहे कि यह ताला किसी अन्य स्टाफ से नहीं मंगवाना है। ऐसा अवसर दिये जाने पर वह साबुन में छाप ले कर उसकी डुप्लीकेट चाबी बनवा सकता है।” --जी.एम. साहब ने कहा। फिर अपने चेहरे पर मुस्कान बिखेरते हुए कुछ-कुछ मजाकिया मूड में आ गये और बोले, “अच्छा, एक बात सही दूसरी बतलाईये मिस्टर गडेरी ! क्या आप ‘स्वीट टूथ’ रखते हैं।”

“‘स्वीट टूथ’ मतलब? मैं कुछ समझा नहीं सर?” ---- गडेरी लाल जी ने कहा।

“कैसा एकजीक्यूटिव है आप! इंग्लिश के इंडियम ‘स्वीट टूथ’ के मायने तक नहीं समझता। अरे, बाबा! क्या

म्यूनिसिपैलिटी के स्कूल में पढ़ाई किया था आप? हम तो समझा था कि नैनीताल के किसी कान्वेंट में एजुकेशन का बैक ग्राउंड रहा होगा आपका!”

“.....”

“हमारा मतलब है कि आप मीठा खाना खूब पसंद करता है।”

“जी, सर!” --- गडेरी लाल ने शरमाते हुए कहा।

“खाने- पीने का भी खूब शौकीन है?”

“जी, सर!”

मिस्टर गडेरी लाल हतप्रभ थे कि उनके बारे में इतनी सारी निजी बातें बड़े साहब को कैसे पता चलीं?

वे और भी ज्यादा हैरत में तब पड़ गये, जब बड़े साहब ने ज़ोरों से ठहाका लगाते हुए उन्हें उनकी कुछ निहायत गोपनीय विलक्षणतायें व प्रवृत्तियाँ बतलाई जिन्हें सुन कर मिस्टर गडेरी लाल न सिर्फ अवाक् रह गये बल्कि बहुत अधिक शरमा भी गये।

कुछ देर बाद जी.एम. साहब ने ही मिस्टर गडेरी लाल की जिज्ञासाओं का शमन यह कहते हुए किया, “कुछ भी लिखते समय तुम, वो जो बिना किसी ऊपरी घेरे वाला और विस्तृत निचला घेरा लिये स्माल ‘एफ’(f) बनाता है न ! उसने तुम्हारा सारा भेद खोल कर रख दिया है मेरे सामने।”

गडेरी लाल जी के मुँह से बोल नहीं फूट पा रहे थे। सिंह साहब उसके बाद भी जारी रहे, “आप अंग्रेजी का ‘जी’ (g) अक्षर बनाते समय जो दोहराव युक्त निचला क्षेत्र बनाते हो न ; उस से मैं समझ गया कि आप कोई भी विभागीय या निजी समस्या सुलझाने के लिये अपने पुराने आजमाये हुए और परिचित तौर-तरीके ही अपनाते हो। इसके पीछे कारण यह है कि आप भय और असुरक्षा से ग्रस्त रहते हो। ...मैं कुछ गलत तो नहीं कह रहा हूँ ? ... आप अपनी खुद की चुनने की शक्ति तक सीमित रहते हो और उसका परीक्षण करते हो जिससे कोई काम करने के आपके उत्साह और धुन का खात्मा हो जाता है। इसके साथ ही वह अभियान भी पानी में चला जाता है। ... एक तरफ जहाँ आप अपने कामकाज में खुद के प्रदर्शन पर संदेह करते हो तो दूसरी तरफ एक अधिकारवादी का रवैया अपनाते हो। इसका कारण साफ है कि आप अपने भीतर अपने पिछले कष्टदायक और खौफनाक अनुभवों को दबाए रहते हो ... मिस्टर गडेरी, मैं



आपको बोलता हूँ कि आने वाले वक्त में ऐसे काम चलने वाला है नहीं। आप अपना ज्ञान बढ़ाईये, अपनी पर्सनैलिटी का विकास कीजिये, तभी आप भविष्य में बड़ी जिम्मेदारियाँ मिलने पर उन्हें संभाल पायेंगे।”

इसके साथ ही सिंह साहब ने मिस्टर गडेरी को ग्राफोलॉजी यानी लिखावट-विश्लेषण के बारे में विस्तार से बतलाना शुरू किया कि यह एक कला होने के साथ-साथ एक विज्ञान भी है जिसकी जड़ें चीन में हैं।

गडेरी लाल जी अपने बॉस के मुँह से ये बातें सुनकर दंग रह गये -

(1) यूनानियों के पास तो लिखावट विश्लेषण की अच्छी जानकारी रखने वाले विशेषज्ञ भी थे।

(2) सम्राट सीजर के बारे में कहा जाता है कि वे लिखावट विश्लेषण की कला के मर्मज्ञ थे चूँकि वे यह भी मानते थे कि किसी व्यक्ति की लिखावट देखकर उसके चरित्र को समझा जा सकता है।

(3) लगभग 1000 ईसा पूर्व के जापानी विद्वानों का मानना था कि किसी व्यक्ति की लिखावट देख कर हम उस के चरित्र का ही नहीं अपितु उसकी कार्य योजनाओं और उसकी जिंदगी की पटकथा का भी अंदाजा लगा सकते हैं।

(4) आधुनिक युग में इस विषय पर एक व्यापक दस्तावेज इतालवी दार्शनिक कैमिलो बाल्डी द्वारा बोलोग्ना विश्वविद्यालय में उनके ग्रंथ “लिखावट के माध्यम से किसी लेखक की प्रकृति और स्तर को पहचानने की विधि” के



माध्यम से लाया गया था।

जी. एम. साहब ने ये सब जानकारियाँ दीं लेकिन इन पंक्तियों को कहते हुए वे बहुत गंभीर हो गये थे, “पश्चिमी देशों में आधुनिक लिखावट विश्लेषण की कला को एक सम्मानित कार्यक्षेत्र के रूप में स्वीकृति मिली हुई है लेकिन अभी तक मुख्यधारा के भारतीय समाज में इसे समान स्तर की स्वीकृति नहीं मिल सकी है। इतना जरूर है कि भारत में कुछ लोग लिखावट विश्लेषण कला का उपयोग किसी व्यक्ति के व्यक्तित्व के मूल्यांकन के अलावा प्रतिलोम मानसिक अभियांत्रिकी यानी रिवर्स मेंटल इंजीनियरिंग (Reverse Mental Engineering) के लिये करते हैं। ऐसा करने वालों में मैं भी शामिल हूँ।”

मानव संसाधन प्रबन्धक गडेरी लाल जी अपने जी. एम.साहब ये जानकारियाँ पा कर अत्यंत प्रभावित हुए।

इस दिन से बैंक में एक नये युग का सूत्रपात हुआ। अब तो बैंक में किसी भी पद पर भर्ती या पदोन्नति हेतु अंतिम निर्णय देने से पहले गडेरी लाल जी द्वारा अभ्यर्थी की लिखावट जी. एम. मिस्टर सिंह के सामने प्रस्तुत की जाती जिस का अवलोकन कर वे अभ्यर्थी के व्यक्तित्व के हर पहलू का विश्लेषण करते और तय करते कि वह उस पद के उपयुक्त है भी या नहीं? मसलन उसे बैंक के जन संपर्क अधिकारी के पद के लिये चुना जाना चाहिए या नहीं? या बैंक की विभिन्न ऋण एवं जमा योजनाओं के विपणन अधिकारी के रूप में चुने जाने के लिए उपयुक्त है कि नहीं?... इस तरह की बातों पर ज्यादा ध्यान दिया जाता कि उसने व्यक्तिगत सर्वनाम अंग्रेजी के कैपिटल अक्षर ‘आई’ (I) को

लिखते समय उसका आकार कैसा रखा है? उस अक्षर का झुकाव किस तरफ रखा है? उस अक्षर को लिखते समय उस पर लेखनी का दबाव दृढ़ है या हल्का है? आवेदन पत्र पर आवेदक के हस्ताक्षरों का आकार ऊपर अंकित सामग्री के अक्षरों के आकार के समान है या उनसे छोटा है अथवा उनसे बड़ा है? अभ्यर्थी द्वारा आवेदन पत्र पर किये गये हस्ताक्षर आरोह लिए हुए हैं या अवरोह लिए हुए हैं?... इत्यादि।

बैंक के जनसंपर्क अधिकारियों (पब्लिक रिलेशन ऑफिसर) के पदों पर नियुक्ति के लिये अभ्यर्थियों का चयन

अंतिम रूप से करते हुए वे इस बात पर ज्यादा ध्यान देते थे कि उसकी लिखावट में अंग्रेजी का स्मॉल अक्षर ‘ए’ (a) अपनी गोलाई में चौड़ाई लिये हुए है या नहीं? यदि “हाँ”, तो उसके चयन के लिये उनकी “हाँ” होती थी ; यदि “नहीं” तो वे उसे चयन के लिये उपयुक्त “नहीं” पाते थे। लिखावट विज्ञान के अपने अध्ययन के अनुसार उनकी यह स्पष्ट धारणा थी कि यह लेखक सामाजिक रूप से अधिक से अधिक लोगों से मिलने और उन्हें गले लगाने की आवश्यकता महसूस करता है। वह देश काल को स्वयं हेतु महत्व देता है और दूसरों से पहले स्वयं में विश्वास करता है। इसलिये यह इस पद हेतु चयन के लिये उपयुक्त है।

यही नहीं, जिस अभ्यर्थी की लिखावट में नीचे से खुला हुआ अंग्रेजी का स्मॉल अक्षर ‘ए’ (a) देखते -- उसके सम्बन्ध में वे गडेरी लाल जी को यह बतलाने से नहीं चूकते थे कि इस लेखक में कपट, दुरंगापन और चालबाजी के लक्षण हैं।

इसके अलावा अंडाकार स्मॉल ‘ए’ (a) लिखने वाले अभ्यर्थी के लिये कहते थे कि यह इस अभ्यर्थी में मौजूद शालीनता, विश्वसनीयता, अखंडता, ईमानदारी और भरोसे के संकेतों को दर्शाता है। यह सरल, संवेदनशील, विश्वसनीय, भोला-भाला और निर्दोष है।

वे जिस अभ्यर्थी की लिखावट में लंबे तने वाला स्मॉल ‘डी’ (d) देखते, उसके लिये कहते कि

यह अभ्यर्थी अपने भौतिक चेहरे पर अतिरंजित और फूल कर कुप्पा होने जैसा गर्व करता है। यह व्यर्थ,

आत्म-अभिमानी और हेकड़ीबाज है। यह चाटुकारिता, मीठी-मीठी बातों और खोखली तारीफों के फेर में पड़ जाता है। वह अपनी बाह्याकृति व आत्म-छवि को लेकर काफी प्रतिबद्ध है।

एक बार विभागीय पदोन्नति के मामलों पर विचार करते हुए जब उन्हें एक अभ्यर्थी की लिखावट में अतिरिक्त गोलेनुमा स्मॉल 'डी' (d) दिखाई दिया तो बोले कि इस अधिकारी की आत्म-छवि बहुत खराब है। यह अपने ऊपर की गयी टिप्पणियों और अपनी आलोचना के प्रति बहुत संवेदनशील है। वह तिरस्कृत, घृणास्पद, अवांछित, अनुपयुक्त व अयाचित (Unsolicited) महसूस करता है। यह भी संभावना है कि यह अधिकारी खाने, पीने, सेक्स, शराब व नशीली दवाओं का अधिक सेवन करने की वजह से आत्म-हनन की ओर बढ़ रहा हो। यही नहीं, इसमें भविष्य की घटनाओं को लेकर काल्पनिक भय है। इसके साथ-साथ यह प्रायः अत्यधिक तनावों, चिंताओं, आशंकाओं व दबावों को महसूस करता है और कभी न खत्म होने वाली चिंताओं से ग्रस्त होता है। इसके कारण कभी-कभी भयभीत हो कर, अविश्वसनीय रूप से पागल जैसा व्यवहार करता है।

जी. एम. साहब के मुँह से यह बात सुनकर मानव संसाधन विकास प्रबंधक गडेरी लाल जी हतप्रभ होकर उनके चेहरे की ओर देखते रहे और उनकी इस बात से सहमति जताते हुए अपनी मुंडी हिलाई।

जी.एम. साहब ने अपने इस मानव संसाधन विकास प्रबंधक के ज्ञान में यह बतलाते हुए वृद्धि की, “‘ग्राफोलॉजी के अनुसार स्मॉल अक्षर ‘टी’ (t) के धड़ या तने (Trunk or Stem) को काटे जाने की लंबाई व्यक्ति की इच्छा-शक्ति, जीवनी-शक्ति, ऊर्जा, गतिशीलता, उत्साह और दृढ़ संकल्प का लेखा-जोखा और माप इंगित करती है।”

बैंक की एक शाखा के प्रबंधक की लिखावट देखकर जी. एम. साहब गडेरी लाल जी से बोले कि इसकी लिखावट इस बात की परिचायक है कि इसमें अपनी परियोजनाओं को पूरा करने की इच्छाशक्ति की कमी है। यही नहीं, इसमें आंतरिक शक्ति की भी कमी है। ये बंदा बैंक के कार्यों के प्रति उत्साह दिखलाता तो है पर इसका उत्साह उथला है। इसमें किसी भी कार्य को करने के लिए ऊर्जा का अल्पकालिक



संचार होता है। इसमें निर्णय लेने की क्षमता का अभाव है। यही नहीं, यह अंदर से बहुत कमजोर, दबू और भयभीत रहने वाला है। निराशा से भरा हुआ तो यह रहता ही है।

गडेरी लाल जी द्वारा यह पूछे जाने पर कि आपने यह अनुमान कैसे लगाया? जी.एम. साहब ने कहा, “इसने स्माल ‘टी’ (t) को काटते समय लगायी जाने वाली पट्टी को लगाने में हल्के दबाव का प्रयोग किया है यह भी पता चलता है कि इस बंदे में चमकने और उत्कृष्टता प्राप्त करने की इच्छा है लेकिन अपने लक्ष्यों को पूरा करने के लिए अपेक्षित गति व दिशा नहीं है। वह चीजों के लिए योजना बनाता है लेकिन अभियान, इच्छा और दृढ़ संकल्प की कमी के कारण उन्हें पूरा होते हुए नहीं देख पाता है।”

जी.एम. साहब जब कभी किसी स्टाफ सदस्य की लिखावट में उसके द्वारा बनाये गये स्मॉल ‘टी’ (t) में लंबी और पतली काट देखते तो उस अभ्यर्थी से आमने-सामने मिलने को अधीर हो उठते। कहते - इस बंदे का व्यक्तित्व शक्तिशाली है। इसमें उच्च स्तर की ऊर्जा और दृढ़ संकल्प के साथ दृढ़ इच्छाशक्ति है। वह फुर्तीला, अडिग और अत्यधिक उत्साही है। बतलाने की जरूरत नहीं कि कुछ ही दिनों में उस बंदे को कोई महत्वपूर्ण जिम्मेदारी सौंप दी जाती थी।

किसी की लिखावट में लंबा और भारी काट (Crossing) युक्त स्मॉल ‘टी’ (t) देखते तो कहते कि यह महत्वाकांक्षी है। उसके पास बहुत उच्च आत्म-मूल्य है। अपने सपनों और लक्ष्यों की ओर बढ़ता है। यह सफलताओं की गाथाओं का आनंद लेता है और अनुमान लगाता है कि



वह कितनी दूर छलांग लगा सकता है। यह जोखिम और चुनौतियों को स्वेच्छा से स्वीकार करता है। यह भविष्यवादी दृष्टिकोण के साथ-साथ दृढ़ धारणा व दृढ़ विश्वास से सम्पन्न है।

किसी स्टाफ की लिखावट में स्मॉल अक्षर 'टी' (ज) में आंतरिक धनुषाकार काट देखते तो कहते कि यह लेखक भोला व आसानी से धोखा खानेवाला है। उथला व अस्थिर है। दोषी विवेक को आश्रय देता है और एक कमजोर इच्छाशक्ति रखता है। वह अपनी क्षमता को जान सकता है, लेकिन उसमें उस क्षमता का दोहन करने की इच्छाशक्ति की कमी है। वह अपना सर्वश्रेष्ठ नहीं देता है और पीड़ित कार्ड खेलता है। आत्म-भोगी और कल्पनाशील है। इसलिये इसे ब्रांच बैंकिंग के कामों से जुड़ी कोई महत्वपूर्ण जिम्मेदारी न सौंपी जाये।

एक शाखा प्रबंधक की लिखावट में स्मॉल 'टी' (t) में डिश के आकार की काट देखकर वे बोले कि इस बंदे में मौजूद ऊर्जा का भंडार क्षीण है और घटता जा रहा है। इसके जुनून को फिर से जगाने के लिए इसे समय-समय पर कुहनी मारने की जरूरत पड़ सकती है।

जी.एम. मिस्टर सिंह ग्राफोलॉजी के अपने गहन अध्ययन के आधार पर विभिन्न व्यक्तियों की विभिन्न प्रकार की लिखावट में अक्षरों की बनावट को देख कर इसी प्रकार विभिन्न फैसले लेते थे और उन पर अडिग रहते थे व

यह स्वाभाविक ही था कि जी. एम. मिस्टर सिंह द्वारा किये जाने वाले इन विश्लेषणों के बाद लिये गये निर्णयों के जो परिणाम सामने आने लगे थे, वे बिल्कुल नये किस्म के और सभी को चौंका देने वाले होते थे। विशेषकर विभागीय

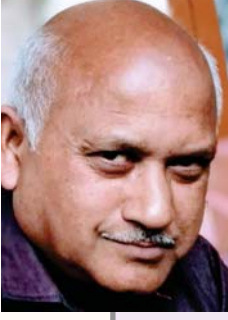
पदोन्नति या किसी विशेष दायित्व को सौंपे जाने संबंधी मामलों में यह कार्यशैली अपनाने से उनके कुछ ऐसे निर्णय भी सामने आये थे कि कई लोग उन्हें सिरफिरा भी कहने लगे थे लेकिन वे लिखावट विश्लेषण कर के निर्णय लेने की अपनी कार्य शैली पर दृढ़ रहते थे।

सिरफिरे समझे जाने वाले मिस्टर सिंह ने प्रधान कार्यालय में यह व्यवस्था भी शुरू कर डाली थी कि प्रति दिन आने वाली बैंक की सारी डाक सम्बंधित विभागों में बांटी जाने से पहले एक बार उन के टेबिल पर अवश्य भेजी जाये।

इस नयी व्यवस्था के भी कई चौंकाने वाले परिणाम सामने आये जिनमें से एक यह भी था कि गड़प्पू स्थानांतरित किए जाने के लगभग ढाई वर्ष बाद प्रधान कार्यालय को भेजा गया, अलिंद पाण्डेय का एक प्रार्थना-पत्र एक दिन जी.एम. साहब की टेबल पर पहुंचा। उसने यह प्रार्थना पत्र बाकायदा अपने शाखा प्रबन्धक से संस्तुत व अग्रसारित करवा कर भेजा था। इस प्रार्थना पत्र का मजमून यह था कि नैनीताल में अकेले रह रहे उसके वयोवृद्ध विधुर पिताजी की देखभाल करने वाला कोई नहीं है। लिहाजा उनकी सेवा-टहल करने के लिये यदि उसका स्थानांतरण नैनीताल कर दिया जाये तो बड़ी मेहरबानी होगी।

अलिंद पाण्डेय की लिखावट में यह प्रार्थना पत्र सामने पड़ते ही मिस्टर सिंह अत्यंत उद्वेलित हो गये। वे भी अपने स्वर्गीय पिता की एकमात्र संतान थे और कई बरस पहले, उनकी नौकरी के शुरुआती वर्षों में उनका स्थानांतरण घर से बहुत दूर हो जाने के कारण उपजी परिस्थितियों में उनके वयोवृद्ध माता-पिता भी ऐसी ही परेशानियों का सामना कर चुके थे। उन बातों का स्मरण आते ही, वे गहरी सोच में पड़ गये। उनकी अपनी कोई संतान नहीं है और अपने बेजान इम्पोर्टेन्ड लैपटॉप को वे बच्चे की तरह प्यार करते हैं तो अलिंद पाण्डेय के बूढ़े पिता उसे कितना प्यार करते होंगे। अलिंद को उनकी सेवा - सुश्रुषा करने का अवसर मिलना ही चाहिए - उन्होंने सोचा।

यह बात दिमाग में आते ही उन्होंने तुरंत बैंक की गड़प्पू शाखा का फोन नंबर डायल किया और शाखा प्रबंधक



कुमाऊँ विश्वविद्यालय, नैनीताल की वर्ष 1979 की एम. ए. (हिंदी) परीक्षा में प्रथम श्रेणी में सर्वोच्च स्थान प्राप्त करने के लिये स्वर्ण पदक से विभूषित। वर्ष 1991 में रवींद्र कालिया जी के अतिथि संपादन में आये वर्तमान साहित्य के कहानी - महाविशेषांक में प्रकाशित बहुचर्चित कहानी 'मेंढक' से ख्याति मिली। इसके लिये अंबिका प्रसाद दिव्य सम्मान से सम्मानित भी किये गये। वर्ष 2004 में 'चाँदनी चंदन सदृश ही हम क्यों लिखें?' शीर्षक कहानी को हंस पत्रिका द्वारा प्रेमचंद कथा सम्मान की कुछ कहानियाँ के अंतर्गत चुनी गयी कहानी के रूप में प्रकाशित किया गया। कहानी संग्रह 'मेंढक', 'चाँदनी चंदन सदृश ही हम क्यों लिखें?' व मेंढक तथा अन्य कहानियाँ तथा कविता - संग्रह - नागकन्या के किले में प्रकाशित। 'बैंक' शीर्षक से एक उपन्यास प्रकाशनाधीन।

gambhir.palni@gmail.com

से बोले - “अलिंद पाण्डेय से कहिए कि कल सुबह की बस से नैनीताल आकर मेरे चौबरे में मुझ से मिले।”

अगले दिन अलिंद पाण्डेय उनके सम्मुख हाजिर हुआ तो उन्होंने उस से केवल एक ही प्रश्न पूछा-

“मिस्टर अलिंद, आप यूनियन नेता चौबे को अपने विभाग की गोपनीय सूचनाएँ देते थे या नहीं?”

अलिंद के पास अपना अपराध स्वीकार करने के अलावा कोई चारा न था। उसकी स्वीकारोक्ति सुनकर जी. एम. साहब लिखावट विश्लेषण (ग्राफोलॉजी) द्वारा किसी व्यक्ति की विलक्षणताओं और प्रवृत्तियों करने संबंधी अपने गहन अध्ययन और उस से अर्जित अपने ज्ञान को लेकर फूले नहीं समाये। इसके साथ ही उन्होंने उसे फटकारा भी कि उसे गोपनीय जानकारियाँ लीक नहीं करनी चाहिये थी। वे यहीं पर नहीं रुके बल्कि इसके बाद उसे उसके स्थानांतरण से जुड़ा पूरा प्रकरण बतलाने से भी नहीं चूके। फिर वे सहसा भावुक हो गये और उसे सम्बोधित करते हुए “आप” से “तुम” पर आ गये। बोले कि आज यदि मेरा कोई बेटा होता तो वह भी तुम्हारी उम्र का होता। विभागीय गोपनीयता भंग करने के अपराध के लिये तुम्हें पर्याप्त सजा मिल चुकी है और अब मैं तुम्हें प्रतिलोम मानसिक अभियांत्रिकी (रिवर्स मेटल इंजीनियरिंग) के प्रयोगों द्वारा तुम्हारे खुद के व्यक्तित्व में सुधार लाने का अवसर देना चाहता हूँ जिससे तुम मानव संसाधन विभाग जैसे गोपनीय विभाग में कार्य करने के लिये अपेक्षित सुधार अपने भीतर ला सको। यदि तुम में अपेक्षित सुधार आ गया तो मैं अवश्य ही तुम्हारा स्थानांतरण वापस नैनीताल कर दूँगा ताकि तुम यहाँ लौटकर अपने वयोवृद्ध पिता की भरपूर सेवा कर सको।

इसके बाद कक्ष में कुछ देर तक निस्तब्धता छापी रही। कुछ देर बाद अलिंद को ये निर्देश देते हुए जी.एम. मिस्टर सिंह ने स्वयं ही इस निस्तब्धता को भंग किया -

“आप यहाँ से बाहर जाने के बाद एक मोटा रजिस्टर खरीदना। उस में आज से ही शुरू कर के पूरे तीन महीने तक अंग्रेजी के स्माल अक्षर ‘ए’ (a) को सुबह से शाम तक कम-से-कम सौ - डेढ़ सौ बार इस प्रकार लिखना कि उस की गोलाई कहीं से भी खुली हुई न हो। उसके अलावा भी जब-जब समय मिले, ऐसा करते रहना। तीन महीने बाद आ कर मुझे वह रजिस्टर दिखलाना। ऐसा अभ्यास करते रहने से तुम्हारी भीतरी विलक्षणताओं और प्रवृत्तियों में निश्चित रूप से परिवर्तन आयेगा। रिवर्स मेटल इंजीनियरिंग के इस प्रयोग से तुम्हारी प्रवृत्तिगत विलक्षणताओं में मानव संसाधन विभाग जैसे गोपनीय कार्यकलापों वाले विभाग में नियुक्ति के लिये अपेक्षित परिवर्तन आ सकता है। तीन माह बाद आकर मुझे उक्त रजिस्टर दिखलाना। यदि मुझे तुम्हारी लिखावट में आये परिवर्तनों से यह लगेगा कि अब उस में वांछित परिवर्तन आ गया है जो कि तुम्हारे आंतरिक व्यक्तित्व की विलक्षण प्रवृत्तियों में परिवर्तन का द्योतक होगा तो मैं तुम्हें फिर से तुम्हारी पुरानी जगह पर बुला लूँगा। बाकी मैं यह अच्छी तरह जानता हूँ कि तुम बहुत मिलनसार, उत्तरदायी, विनम्र, उदार व मुखर बंदे तो हो ही जिसकी हमारे इस बैंक को जरूरत है।”

□□□



संजय अलंग

8 जुलाई 1964 को भिलाई, छत्तीसगढ़ में जन्म। 'शव', 'पगडंडी छिप गई थी' और 'नदी उसी तरह सुंदर थी जैसे कोई बाघ' तीन कविता संग्रह। छत्तीसगढ़ के इतिहास और संस्कृति पर दस से अधिक पुस्तकें प्रकाशित। सूत्र सम्मान, सरस्वती साहित्य सम्मान, दिनकर सम्मान, श्रीकांत सम्मान से सम्मानित तथा भारत सरकार मानव संसाधन विकास मंत्रालय का सर्वश्रेष्ठ शोध शिक्षा लेखन के सर्वोच्च पुरस्कार से पुरस्कृत। शासकीय सेवा में निःशक्त जनों और बुर्जुगों के लिए किये गये कार्यों के लिए माननीय राष्ट्रपति जी से पृथक-पृथक राष्ट्रीय सम्मान तथा नदियों को पुनर्जीवित करने के लिए राष्ट्रीय प्रथम पुरस्कार।



तुम्हें कैसा लगता होगा ?

स्टीफन हाकिंग तुम्हें
कैसा लगता होगा? जब
ऐसा बताया जाता है
कर लीजिए
कुछ भी कल्पना और
उसे विश्वास मानिए
मान्यता होगी उसे
कानून की भी
इस कल्पना का भी खण्डन
दोषी बनाएगा

आने वाली पीढ़ियाँ
क्या जान पाएँगी यह कि
मात्र कल्पना ने
कितनी हत्याएँ करवाईं
खून बहाया, लड़ाइयाँ लड़ीं, घृणा की
तब वे इस इतिहास को लिखना चाहेंगे?
ऐसा न हो जब तक
कल्पना कर विश्वास को गढ़ते
ही रहना होगा क्या?
तुम पूछते हो क्या यह भी?



भूमध्य रेखा से सूर्य को ताकते हुए

भूमध्य रेखा पर खड़े हुए
सूर्य दिख रहा था ठीक ऊपर
पैदा कर रहा था आकर्षण
अरबों-खरबों दीपों के साथ
सभी दीप बिखेर रहे थे रोशनी
पृथ्वी सभी को साथ ले
रही थी घूम उसके इर्द-गिर्द
सूर्य स्वयं आकाश गंगा की ओर निहार रहा था
घूम रहा था उसके चारों ओर
भूमध्य रेखा पर खड़ा मैं
विस्तार पा रहा था उसके साथ अनंत का
घूम रहा था उसके साथ अनंत में
पैरों के बल पृथ्वी से चिपका हुआ
सिर के बल अनंत में लटका हुआ
एक प्रवाह पैदा हो रहा था
पृथ्वी से अनंत की ओर
मैं साथ चल रहा था
अनंत में लगातार
सूर्य के साथ!

ज्वालामुखी के मुहाने से

ज्वालामुखी के मुहाने पर खड़ा
निहार रहा था मैं
उफनते गर्म मैग्मा को
बह रहा था जो किनारों से
सभी को राख करता हुआ
दूर उठती गर्म धुन्ध
मिल रही थी हवा में
इस विध्वंस के दृश्य के बीच भी
मुझे याद आ रहा था सृजन
तुम ही तो थे ज्वालामुखी
जिसके बहते मैग्मा ने जम कर बनाई धरती
निकलती कार्बन डाई आक्साईड से ही बनी आक्सीजन
उठती वाष्प ही बदली पानी में

बनने लगा जीवन पृथ्वी पर
धधकते हुए
क्या तुम दे रहे थे यह सन्देश
कि होगा ध्वंस सड़े-गले का
तब ही होगा सृजन नए का!

राष्ट्रीय अनुसंधान फाउंडेशन की स्थापना



डॉ. मनीष मोहन गोरे

भारत में वैज्ञानिक अनुसंधान और तकनीकी विकास का एक परिपूर्ण इकोसिस्टम मौजूद है। इसकी समृद्ध विरासत रही है। भारत के अनेक वैज्ञानिक संगठनों की नींव देश की आजादी से पहले रख दी गयी थी लेकिन आजादी के बाद वैज्ञानिक, औद्योगिक और तकनीकी अनुसंधान की दिशा में सुनियोजित कदम उठाए गए। सुपरिभाषित विज्ञान नीतियों को क्रियान्वित किया गया और देश के विभिन्न हिस्सों में प्रयोगशालाओं का मजबूत नेटवर्क खड़ा हुआ। वर्तमान समय में, भारत की वैज्ञानिक और प्रौद्योगिकीय उन्नति विश्व स्तरीय है। जैवप्रौद्योगिकी, कंप्यूटर साइंस, जीनोमिक्स, खगोलिकी, महामारी विज्ञान और आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस से लेकर क्वान्टम प्रौद्योगिकी जैसे आधुनिक वैज्ञानिक क्षेत्रों में भारत उल्लेखनीय योगदान दे रहा है। रु. 6000 करोड़ के महत्वपूर्ण निवेश के साथ भारत सरकार द्वारा स्थापित राष्ट्रीय क्वान्टम मिशन देश की प्रगति में अहम भूमिका निभाएगा। इसका समन्वय विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी), भारत सरकार द्वारा किया जा रहा है। कोविड महामारी के दौरान हम सबने देखा कि भारत ने वैक्सीन के निर्माण सहित अनेक औषधीय और नैदानिक युक्तियों के विकास में कितने जरूरी कदम उठाए और मानवता की रक्षा में अभूतपूर्व योगदान दिया। यह वाक्या भारत के वैज्ञानिक सामर्थ्य को दर्शाता है।

देश में वैज्ञानिक प्रगति की यात्रा को और भी अधिक सशक्त बनाने के लक्ष्य के साथ अभी हाल ही में भारत के कैबिनेट ने नेशनल रिसर्च फाउंडेशन बिल (राष्ट्रीय अनुसंधान फाउंडेशन अधिनियम) 2023 को मंजूरी दी है। यह एक ऐतिहासिक

कदम है। राष्ट्रीय अनुसंधान फाउंडेशन विधेयक, 2023 की मंजूरी भारत के अनुसंधान पारिस्थितिकी तंत्र (रिसर्च इकोसिस्टम) को मजबूत करने की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है।

भारत के प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी के नेतृत्व में केंद्रीय मंत्रिमंडल ने संसद में राष्ट्रीय अनुसंधान फाउंडेशन (एनआरएफ) विधेयक, 2023 को पेश करने के लिए अपनी मंजूरी दे दी है। इस महत्वपूर्ण कदम का उद्देश्य एनआरएफ की स्थापना कर देश में अनुसंधान वातावरण को बढ़ावा देना है। एनआरएफ एक शीर्ष निकाय है जो विश्वविद्यालयों, कॉलेजों, अनुसंधान संस्थानों और प्रयोगशालाओं में अनुसंधान तथा नवाचार की संस्कृति को बढ़ावा देते हुए अनुसंधान व विकास को बढ़ावा देने और पोषित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगा।

अभी तक पारंपरिक रूप से, मूलतः प्रयोगशालाओं और शोध संस्थानों में वैज्ञानिक अनुसंधान किया जाता रहा है। वहीं दूसरी ओर, देश के विभिन्न अंचलों में स्थाईट महाविद्यालयों और विश्वविद्यालयों में भी अकादमिक शोध किए जाते हैं। अब एनआरएफ की स्थापना के बाद प्रयोगशालाओं, राष्ट्रीय व क्षेत्रीय शोध संस्थानों या इकाइयों के साथ-साथ महाविद्यालयों और विश्वविद्यालयों में संचालित हो रहे अनुसंधान को समावेश किया जाएगा। एक प्रकार से, एनआरएफ देश के अंदर एक समवेशी अनुसंधान का वातावरण सृजन करेगा।

किस प्रकार क्रियान्वित होगा एनआरएफ ?

एनआरएफ विधेयक को भारतीय संसद द्वारा मंजूरी मिल गई है। भारत की यह शीर्ष संस्था राष्ट्रीय शिक्षा नीति (एनईपी) की सिफारिशों के अनुरूप देश में वैज्ञानिक अनुसंधान के लिए उच्च स्तरीय रणनीतिक दिशा प्रदान करेगी। एनआरएफ के पहले चरण में आगामी पांच वर्षों (2023-2028) के दौरान, इस महत्वपूर्ण अनुसंधान फाउंडेशन की स्थापना और संचालन की अनुमानित लागत लगभग रु. 50000 करोड़ है।

प्रशासनिक विभाग और कार्यकारी परिषद

भारत सरकार का विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) एनआरएफ का क्रियान्वयन व संयोजन करते हुए इसके प्रशासनिक विभाग के रूप में काम करेगा। इस अनुसंधान फाउंडेशन का संचालन एक प्रतिष्ठित कार्यकारी



एनआरएफ का लक्ष्य महाविद्यालयों और विश्वविद्यालयों को वैज्ञानिक अनुसंधान में शामिल करते हुए उन्हें देश की वैज्ञानिक प्रगति का साझेदार बनाना है

परिषद (गवर्निंग बोर्ड) द्वारा किया जाएगा जिसमें विभिन्न विषयों के प्रख्यात शोधकर्ता और पेशेवर शामिल रहेंगे। भारत के प्रधान मंत्री इस गवर्निंग बोर्ड के पदेन अध्यक्ष होंगे, जबकि केंद्रीय विज्ञान व प्रौद्योगिकी मंत्री और केंद्रीय शिक्षा मंत्री पदेन उपाध्यक्ष के रूप में काम करेंगे। भारत सरकार के प्रधान वैज्ञानिक सलाहकार (पीएसए) इस कार्यकारी परिषद की अध्यक्षता करेंगे, जिससे एनआरएफ के कामकाज की देख-रेख होगी।

सहयोग और भागीदारी का प्रेरक होगा एनआरएफ

एनआरएफ शिक्षा जगत, उद्योग, सरकारी विभागों और अनुसंधान संस्थानों के बीच समन्वय तथा सहयोग के एक मंच के रूप में कार्य करेगा। यह वैज्ञानिक और संबंधित मंत्रालयों के अलावा उद्योगों, राज्य सरकारों की सक्रिय भागीदारी और योगदान को प्रोत्साहित करने के लिए एक इंटरफेस तंत्र स्थापित करेगा। यह अनुसंधान फाउंडेशन देश में अनुसंधानात्मक सहयोग को बढ़ावा देने और अनुसंधान एवं विकास पर उद्योग के खर्च को बढ़ाने के लिए एक नीतिगत ढांचा तथा नियामक प्रक्रियाएं विकसित करने पर भी ध्यान केंद्रित करेगा।

एनआरएफ में एसईआरबी अवशोषित हो जाएगा

एनआरएफ विधेयक, वर्ष 2008 में संसद के एक अधिनियम के माध्यम से स्थापित विज्ञान और इंजीनियरिंग अनुसंधान बोर्ड (एसईआरबी) को अपने में अवशोषित कर लेगा। एसईआरबी को एनआरएफ में शामिल किया जाएगा, जिसमें एसईआरबी से परे की गतिविधियों को शामिल करने के लिए एक विस्तारित जनादेश होगा। एसईआरबी के उद्देश्य एनआरएफ के समानार्थी थे, इसलिए उसकी गतिविधियों को

एनआरएफ से जोड़कर संचालित करने का सरकार द्वारा निर्णय लिया गया। एनआरएफ एक नीतिगत ढाँचा बनाने और नियामक प्रक्रियाओं को स्थापित करने पर ध्यान केंद्रित करेगा ताकि अनुसंधान एवं विकास पर उद्योग द्वारा सहयोग तथा खर्च में वृद्धि को प्रोत्साहित किया जा सके।

एनआरएफ का लक्ष्य और उद्देश्य

• एनआरएफ का लक्ष्य महाविद्यालयों और विश्वविद्यालयों को वैज्ञानिक अनुसंधान में शामिल करते हुए उन्हें देश की वैज्ञानिक प्रगति का साझेदार बनाना है, क्योंकि वर्तमान समय में भारत में लगभग 40000 उच्च शिक्षण संस्थानों में से 1 प्रतिशत से भी कम शिक्षण संस्थान अनुसंधान में संलग्न हैं।

• एनआरएफ प्रतिभाशाली और सक्रिय अनुसंधानकर्ताओं को उम्र की परवाह किए बिना प्रोफेसरशिप लेने और मौजूदा संकाय के साथ सहयोग करने के लिए प्रोत्साहित करके विश्वविद्यालयों में अनुसंधान क्षमता का विकास करने की योजना पर भी काम करेगा।

• एनआरएफ के अंतर्गत संबंधित विश्वविद्यालयों में युवा शोधकर्ताओं को डॉक्टरेट और पोस्ट-डॉक्टरल फेलोशिप प्रदान की जाएगी।

एनआरएफ का लक्ष्य महाविद्यालयों और विश्वविद्यालयों को वैज्ञानिक अनुसंधान में शामिल करते हुए उन्हें देश की वैज्ञानिक प्रगति का साझेदार बनाना है

एनआरएफ के अंतर्गत राष्ट्रीय प्राथमिकताएँ

एनआरएफ के अंतर्गत राष्ट्रीय प्राथमिकता वाले क्षेत्रों को चिह्नित करने का लक्ष्य रखा गया है। इसके अंतर्गत विज्ञान व प्रौद्योगिकी के हस्तक्षेप से स्वच्छ ऊर्जा, जलवायु परिवर्तन, सतत बुनियादी ढाँचे, बेहतर परिवहन और सुलभ एवं किफायती स्वास्थ्य सेवा जैसे राष्ट्रीय उद्देश्यों तथा प्राथमिकता के क्षेत्रों में योगदान किया जा सकता है।

अंतरविषयात्मक अनुसंधान को बढ़ावा

एनआरएफ विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्रों में अनुसंधान को प्रोत्साहन देने के अतिरिक्त प्राकृतिक विज्ञान, मानविकी, सामाजिक विज्ञान तथा कला के क्षेत्रों में भी अनुसंधान को वित्तपोषित करेगा तथा इन्हें बढ़ावा देगा। यह कार्य योजना अंतर्विषयी अनुसंधान के क्षेत्र में रचनात्मकता, आलोचनात्मक विचार और संचार कौशल को बढ़ावा देने की दृष्टि से महत्वपूर्ण है।

वर्तमान समय में, इन क्षेत्रों में अनुसंधान के लिए देश के अंदर वित्तपोषण के स्रोत सीमित हैं। सामाजिक विज्ञान, भारतीय भाषाओं और ज्ञान प्रणालियों, कला एवं मानविकी के लिए पृथक निदेशालय स्थापित करना एनआरएफ के अहम लक्ष्यों में से एक है।

अनुसंधान के क्षेत्र में वित्तपोषण को प्राथमिकता

एनआरएफ के अंतर्गत अंतर्विषयी क्षेत्रों और अध्ययन की धाराओं में वित्तपोषण को प्राथमिकता देने का लक्ष्य रखा गया है। दरअसल एनआरएफ की स्थापना विभिन्न क्षेत्रों में अनुसंधान की संस्कृति का विकास करने के लिए किया गया है। इसी मूल संकल्पना के अंतर्गत भारत में सरकारी और निजी दोनों स्रोतों से वैज्ञानिक अनुसंधान के लिए वित्तपोषण में बढ़ावा देना है।

आज के समय, अनुसंधान और विकास पर भारत का खर्च इसके सकल घरेलू उत्पाद (जीडीपी) के 0.7 प्रतिशत से कम है, जबकि मिस्र या ब्राजील जैसे देश भी अनुसंधान और विकास पर इससे अधिक खर्च करते हैं। वहीं दूसरी ओर अमेरिका, चीन, इजरायल, जापान और दक्षिण कोरिया वैज्ञानिक अनुसंधान पर अपने जीडीपी का 2 से 5 प्रतिशत के बीच खर्च करते हैं।

अनुसंधान के क्षेत्र में अपर्याप्त वित्तपोषण अथवा वित्तीय प्रोत्साहन ने भारत में अनुसंधान उत्पादन की गुणवत्ता और मात्रा को प्रत्यक्ष रूप से प्रभावित किया है। एनआरएफ के लिए अगले पाँच वर्षों में 50000 करोड़ रुपए का प्रारंभिक आवंटन पर्याप्त वृद्धि का प्रतिनिधित्व तो नहीं करता है लेकिन एनआरएफ को पहचान मिलने तथा प्रगति प्रदर्शित होने के साथ इसमें वृद्धि की उम्मीद की जा सकती है।

उच्च शैक्षिक संस्थाओं में अनुसंधान को किस प्रकार उद्वेलित करेगा एनआरएफ?

राष्ट्रीय अनुसंधान फाउंडेशन (एनआरएफ) भारत में विज्ञान के लिए एक प्रमुख मील का पत्थर साबित हो सकता है। यदि परिकल्पना और तय उद्देश्यों के अनुसार इसे कार्यान्वित किया जाता है तो एनआरएफ भारतीय विज्ञान में सबसे महत्वपूर्ण मुद्दों को संबोधित करने और भारत के अनुसंधान आउटपुट में उल्लेखनीय सुधार करने की क्षमता रखता है। केंद्र सरकार के पूर्व प्रधान वैज्ञानिक सलाहकार के. विजयराघवन का यह कथन एनआरएफ के महत्व को रेखांकित करता है।

एनआरएफ का उद्देश्य उच्च शिक्षण संस्थानों में अनुसंधान को वित्तपोषित करना, बढ़ावा देना और मार्गदर्शन प्रदान करना है। ये एनआरएफ के मूल उद्देश्य हैं। देश में वैज्ञानिक अनुसंधान के माहौल को सुधारने की दिशा में यह एक महत्वपूर्ण पहल है। उच्च शिक्षा विभाग द्वारा इसके लिए आरंभिक प्रस्ताव चार साल पहले प्रस्तुत किया गया था जिसे सरकार ने उचित बड़े निवेश के साथ इस राष्ट्रीय अनुसंधान फाउंडेशन (एनआरएफ) के निर्माण को मंजूरी देने की बड़ी घोषणा की है। यह अकादमिक समुदाय के लिए एक सपने के सच होने जैसा है जिसके जरिये अनुसंधान के लिए पर्याप्त फंडिंग प्राप्त हो सकेगी और अच्छे अनुसंधान को पूरा करने में धन की कमी का अवरोध उत्पन्न नहीं होगा।

वर्तमान भारतीय प्रधान मंत्री श्री नरेंद्र मोदी ने सामाजिक रूप से प्रासंगिक अनुसंधान को बढ़ावा देने के एजेंडे को आगे बढ़ाया है। यह एक सकारात्मक और सराहनीय पहल है। प्रधान मंत्री अनुसंधान फेलोशिप (पीएमआरएफ) की मंजूरी के बाद एनआरएफ दूसरी बड़ी पहल है जिससे भारत में अनुसंधान के क्षेत्र में सर्वोत्तम युवाओं को प्रोत्साहन मिलेगा। प्रधान मंत्री की हाल की अमेरिका यात्रा ने आपूर्ति शृंखलाओं को जोखिम से मुक्त करने और क्रॉस-सेक्टर अनुप्रयोग के साथ तकनीकी प्रगति हासिल करने की आवश्यकता पर जोर दिया है, जिससे एक ओर तकनीकी, वैज्ञानिक और रक्षा सहयोग में वृद्धि हो रही है और दूसरी ओर अर्धचालक (सेमीकंडक्टर) जैसे महत्वपूर्ण क्षेत्रों में निवेश आकर्षित हो रहा है।

एनआरएफ से संबद्ध आकांक्षा को हासिल करने के लिए देश में दरअसल कार्यात्मक अनुसंधान पारिस्थितिकी तंत्र के विकास की आवश्यकता है। सकल घरेलू उत्पाद (जीडीपी) के प्रतिशत के रूप में अनुसंधान और नवाचार (आर एंड आई) में भारत का निवेश लगातार गिर गया है - 2008 में 0.84 प्रतिशत से 2018 में लगभग 0.69 प्रतिशत तक जबकि अमेरिका में यह 2.8 प्रतिशत, चीन में 2.1 प्रतिशत, इजराइल में 4.3 प्रतिशत और दक्षिण अफ्रीका में 4.2 प्रतिशत थी। भारत में प्रति लाख जनसंख्या पर शोधकर्ताओं की संख्या केवल 15 है, जबकि चीन में 111 अमेरिका में 423 और इजराइल में 825 है।

प्रत्यक्ष परिणाम के रूप में, भारत पेटेंट और शोध प्रकाशनों की संख्या में तेजी से आगे बढ़ रहा है। विश्व

बौद्धिक संपदा संगठन (डब्ल्यूआईपीओ) के अनुसार, चीन ने 1.538 मिलियन पेटेंट आवेदन किए (जिनमें से केवल 10 प्रतिशत अनिवासी चीनी द्वारा किए गए थे), अमेरिका ने 605571 पेटेंट आवेदन किए, वहीं भारत के द्वारा 45057 आवेदन किए गए। प्रकाशनों के मामले में, भारत ने वैज्ञानिक और बौद्धिक आउटपुट के क्षेत्र में लगातार वृद्धि के साथ बेहतर प्रदर्शन किया है। अब भारत में एनआरएफ को मंजूरी मिलने के बाद अनुसंधान के साथ-साथ शोध प्रकाशनों और पेटेंट की संख्या में गुणात्मक सुधार की अपेक्षा है।

अनुसंधान के क्षेत्र में कई प्रकार के नवाचार और सुधार की आवश्यकता है। इस दिशा में सरकार और प्रयोगशालाओं के द्वारा निरंतर पहल की जा रही है। भारतीय विज्ञान संस्थान (आईआईएससी) ने मौजूदा उपकरणों के उपयोग को अनुकूलित करने के उद्देश्य से सभी संस्थानों के साथ प्रयोगशालाओं को साझा करने की सुविधा के लिए एक राष्ट्रीय पोर्टल आरंभ किया है। एनआरएफ को ऐसे प्रयासों का समर्थन करने सहित यह सुनिश्चित करना होगा कि नई खरीद के वित्तपोषण से पहले मौजूदा उपकरणों का पूरी तरह से उपयोग किया जाए। अनुसंधान संस्कृति को कॉलेजों और विश्वविद्यालयों, कक्षाओं और चर्चा मंचों में प्रवेश करना आवश्यक है।

प्रमुख संस्थानों में अनुसंधान को बढ़ावा देने की मौजूदा प्रवृत्ति उच्च शिक्षा के अन्य संस्थानों में अनुसंधान को प्रोत्साहन देने और प्रेरित करने की होनी चाहिए। इसके लिए प्रमुख संस्थानों (जैसे आईआईटी) और उच्च शिक्षा के अन्य संस्थानों के बीच मार्गदर्शन और संयुक्त अनुसंधान के एक प्रेरणाप्रद प्रयास की आवश्यकता है। सरकार ने उचित अनुदान देने का संकल्प लिया है, और एनआरएफ से वैज्ञानिक शोध संस्थानों सहित उच्च शिक्षा संस्थानों को उम्मीदें बहुत अधिक हैं। भारत निकट भविष्य में ज्ञान महाशक्ति बनने के अपने सपनों को साकार करने के लिए सक्षम नेतृत्व में मजबूत जड़ें जमाने की प्रतीक्षा कर रहा है और एनआरएफ भारत के वैज्ञानिक अनुसंधान परिदृश्य में क्रांति लाने की अपार संभावनाएँ रखता है। एनआरएफ के प्रभावी कार्यान्वयन के साथ भारत का वैज्ञानिक अनुसंधान पारिस्थितिकी तंत्र महत्वपूर्ण सुधार के लिए तैयार है, जिसके परिणाम स्वरूप देश को परिवर्तनकारी परिणाम प्राप्त होंगे।

□□□

एनवीएस-1 का सफल प्रक्षेपण

संजय वर्मा



भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO) ने 29 मई (सोमवार) को श्रीहरिकोटा स्थित सतीश धवन स्पेस सेंटर से नेविगेशन सैटेलाइट NVS-01 को सफलतापूर्वक लॉन्च करने में एक बड़ी सफलता अर्जित की। यह एक सैन्य एवं अन्य दृष्टिकोण से एक बड़ी महत्वपूर्ण सफलता है। श्रीहरिकोटा के सतीश धवन स्पेस सेंटर के दूसरे लॉन्च पैड से सुबह 10:42 बजे GSLV ने उड़ान भरी। लॉन्च के करीब 18 मिनट बाद रॉकेट से पेलोड अलग हो गया। इसने NVS-1 सैटेलाइट को जियोसिंक्रोनस ट्रांसफर ऑर्बिट में डिप्लॉय किया। इसके बाद इंजीनियरों ने सैटेलाइट को सही ऑर्बिट में प्लेस करने के लिए ऑर्बिट-रेजिंग मैनुवर परफॉर्म किए।

इससे हमारा NavIC नेविगेशन सिस्टम और मजबूत होगा। नाविक सैटेलाइट्स से हमारी सेनाओं को दुश्मनों के ठिकानों की सटीक जानकारी मिलेगी। इनके अलावा, नेविगेशन सर्विस भी मजबूत होगी। इसरो प्रमुख डॉ. एस सोमनाथ ने इस सफलता के क्रम में बताया कि भारत के पास 7 नाविक सैटेलाइट्स थे। इनमें से 4 ही काम कर रहे हैं, 3 खराब हो चुके हैं। अगर हम तीनों को बदलते तब तक ये 4 भी बेकार हो जाते। इसलिए हमने पांच नेक्स्ट जेनरेशन नाविक सैटेलाइट्स छट्टे को छोड़ने की तैयारी की। NVS-01 उनमें से एक है एवं इसमें सफल रहे।

सटीक रूप से जियोसिंक्रोनस ट्रांसफर ऑर्बिट में पहुंचा

जियोसिंक्रोनस सैटेलाइट लॉन्च व्हीकल (जीएसएलवी) ने अपने 15वें मिशन की शुरुआत की, जिसमें एनवीएस-01 नेविगेशन सैटेलाइट का वजन 2,232 किलोग्राम था। रिपोर्ट के अनुसार, 51.7 मीटर की ऊंचाई पर जीएसएलवी ने उपग्रह को अंतरिक्ष में प्रक्षेपित किया। 19 मिनट की सटीक उड़ान के बाद, NVS-01 उपग्रह को सटीक रूप से जियोसिंक्रोनस ट्रांसफर ऑर्बिट में रखा गया। आगामी चरणों में, नियोजित कक्षा-उठाने की चालें NVS-01 को इसके इच्छित भू-समकालिक कक्षा में मार्गदर्शन करेंगी, जैसा कि इसरो द्वारा पुष्टि की गई है। उड़ान के लगभग 20 मिनट बाद, रॉकेट उपग्रह को जियोसिंक्रोनस ट्रांसफर ऑर्बिट (जीटीओ) में लगभग 251 किमी की ऊंचाई पर छोड़ अगली प्रक्रिया में आ गया।

नेविगेशन सैटेलाइट की खासियत

नेविगेशन सैटेलाइट की मदद से ही मोबाइल फोन में लोकेशन का पता लग पाता है। इसके अलावा रियल-टाइम जियो पोजिशनिंग के लिए इसका इस्तेमाल किया जाता है। इसका खासतौर पर सिविल एविएशन और मिलिट्री में उपयोग होता है। इसकी मदद से टेरिस्टोरियल, एरियल और मैरीटाइम नेविगेशन का आसानी से पता लगाया जा सकता है।

सात उपग्रहों के नक्षत्र के साथ किया गया डिजाइन

देश में नौवहन आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए इसरो द्वारा नाविक (NavIC) यानि नेविगेशन विड इंडियन कॉन्सटिलेशन की स्थापना की गई। NavIC को इंडियन रीजनल नेविगेशन सैटेलाइट सिस्टम (IRNS) के नाम से भी जाना जाता है। नाविक को सात उपग्रहों के नक्षत्र के साथ डिजाइन किया गया है। इस नक्षत्र के तीन उपग्रह भू-स्थैतिक कक्षा में रहते हैं तथा अन्य चार उपग्रह भू-मध्य रेखा से 29 डिग्री के झुकाव के साथ भू-तुल्य कालिक कक्षा में रखे गए हैं। नाविक दो सेवाएं प्रदान करता है। नागरिक उपयोग कर्ताओं के लिए तथा प्रतिबंधित सेवाओं के लिए।

इन दोनों सेवाओं में L5 और S बैंड का उपयोग किया जाता है। नौवहन के कवरेज में भारत और उसकी सीमाओं से लगे 1500 किलोमीटर के क्षेत्र में यह सुविधाएं प्रदान करने में सक्षम होगा। इसमें नौवहन सिग्नल 20 मीटर के विवेदन क्षमता और 50 नैनो सेकंड से अधिक की समय परिशुद्धता के लिए डिजाइन किया गया है। NVS-01, L1 बैंड पर अपनी अतिरिक्त सेवाएं प्रदान करने के लिए भी डिजाइन किया गया है। NavIC के अन्य अनुप्रयोगों में भौमिक, आकाशीय तथा समुद्री नौवहन, भू-गणितीय सर्वेक्षण, आपातकालीन सेवाएं, मोबाइल की स्थिति आधारित सेवाएं, उपग्रहों का कक्षा निर्धारण, महत्वपूर्ण स्थानों में सामायिक सेवाएं, इंटरनेट थिंग्स और ऐसे अनेक युक्तीय अनुप्रयोग शामिल हैं। NVS-01 लगभग 2,232 किलोग्राम वजन की है। NVS-01 का मिशन जीवन 12 साल से ज्यादा रहने की उम्मीद है। यह नेविगेशन सैटेलाइट का मिशन दूसरे



पीढ़ी के नेविगेशन उपग्रहों की सीरीज का पहला उपग्रह है। वर्ष 2023 में इसरो का ये चौथा मिशन है।

NavIC को क्यों डेवलप किया ?

देश में सिविल एविएशन सेक्टर की बढ़ती आवश्यकताओं को देखते हुए ये सिस्टम डेवलप किया गया है। ये नेटवर्क भारत और उसकी सीमा से 1500 किमी तक के क्षेत्र को कवर करता है। इसका इस्तेमाल टेरिस्टोरियल, एरियल और मरीन ट्रांसपोर्टेशन, लोकेशन बेस्ड सर्विसेज, पर्सनल मोबिलिटी, रिसोर्स मॉनिटरिंग और साइंटिफिक रिसर्च के लिए किया जाता

है। नाविक की पोजीशन एक्यूरेसी सामान्य यूजर्स के लिए 5-20 मीटर और सैन्य उपयोग के लिए 0.5 मीटर है। इसकी मदद से एनिमी टारगेट पर ज्यादा एक्यूरेसी से अटैक किया जा सकता है। वहीं ये एयरक्राफ्ट और शिप के साथ रोड पर चलने वाले यात्रियों की मदद करता है। गूगल की तरह विजुअल और वॉइस नेविगेशन फीचर भी इसमें मिलते हैं।

फायदे जो नाविक से भारत को मिलेंगे

- जोमैटो और स्विगी जैसे फूड डिलीवरी और ओला-उबर जैसी सर्विसेज नेविगेशन के लिए GPS का इस्तेमाल करती हैं। NavIC इन कंपनियों के लिए नेविगेशन सब्सक्रिप्शन कॉस्ट को कम कर सकता है और एक्यूरेसी बढ़ा सकता है।

- NavIC से अमेरिका के GPS पर निर्भरता कम होगी और इंटरनेशनल बॉर्डर सिक्योरिटी ज्यादा बेहतर होगी। चक्रवातों के दौरान मछुआरों, पुलिस, सेना और हवाई/जल परिवहन को बेहतर नेविगेशन सिक्योरिटी मिलेगी।

- NavIC टेक्नोलॉजी ट्रेवल और टूरिज्म इंडस्ट्री को मदद कर सकती है। इसके जरिए टूर को ज्यादा इनफॉर्मेटिव और इंटरैक्टिव बनाकर गेस्ट का एक्सपीरिएंस और ज्यादा बेहतर बनाया जा सकता है। आम लोग लोकेशन के लिए भी इस्तेमाल कर सकते हैं।

भारत और पड़ोसी क्षेत्रों की सटीक जानकारी मिलेगी

ISRO का दूरदर्शी दृष्टिकोण और NVS-01 की

सफल तैनाती नेविगेशन प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में भारत की आत्मनिर्भरता की खोज में एक महत्वपूर्ण मील का पत्थर है। यह अत्याधुनिक उपग्रह एक अधिक सटीक, कुशल और मजबूत स्थिति और समय प्रणाली की नींव रखता है जो भारत और इसके पड़ोसी क्षेत्रों की विविध आवश्यकताओं को पूरा करता है।

स्वदेशी रूप से विकसित रूबिडियम परमाणु घड़ी

एनवीएस-01 उपग्रह एल1, एल5 और एस बैंड में नेविगेशन पेलोड से लैस है। विशेष रूप से, यह दूसरी पीढ़ी की उपग्रह श्रृंखला है जो एक स्वदेशी रूप से विकसित रूबिडियम परमाणु घड़ी का दावा करती है, जो इसे अपने पूर्ववर्तियों से अलग करती है। पहले विदेश में निर्मित घड़ी लगाई जाती थी। परमाणु घड़ी ही पॉजीशनिंग की जानकारी देती है। परमाणु घड़ी एक सेकेंड के लाखों हिस्सों की गणना करने की क्षमता रखती है, ताकि पॉजीशनिंग का आकलन सटीक हो।

गूगल मैप है तो नाविक की किया जरूरत ?

नाविक की पोजीशन एक्यूरेसी सामान्य यूजर्स के लिए 5-20 मीटर है। यानी अगर आप किसी लोकेशन को सर्च करते हैं तो उस लोकेशन की एक्यूरेसी 5 मीटर से 20 मीटर के आस-पास होगी। वहीं गूगल मैप्स लोकेशन सर्च के लिए जीपीएस का इस्तेमाल करता है। इसकी पोजीशन एक्यूरेसी 20 मीटर है। यानी अगर आप किसी लोकेशन को सर्च करते हैं तो उस लोकेशन की एक्यूरेसी 20 मीटर के आस-पास होगी। इस हिसाब से देखे तो नाविक की पोजीशन एक्यूरेसी ज्यादा बेहतर है। नाविक अभी रीजनल है इसे ग्लोबल ले जाने का प्लान है।

नेविगेशन के लिए किस देश के पास कौन सी टेक्नोलॉजी है। देखें - इंडिया : नाविक, अमेरिका : GPS, यूरोप : गैलिलियो, रूस : GLONASS, चीन : BeiDou, जापान : QZSS

जीपीएस का काम

मोबाइल में जीपीएस रिसेवर होता है। जब हम लोकेशन ऑन करते हैं तो यह अमेरिका के 31 सैटेलाइट से सीधे तौर पर कनेक्ट हो जाता है। सैटेलाइट को आपकी पोजीशन मिलती है और आपको सैटेलाइट से मैप। अब यह काम हमारा नाविक भी कर सकता है।

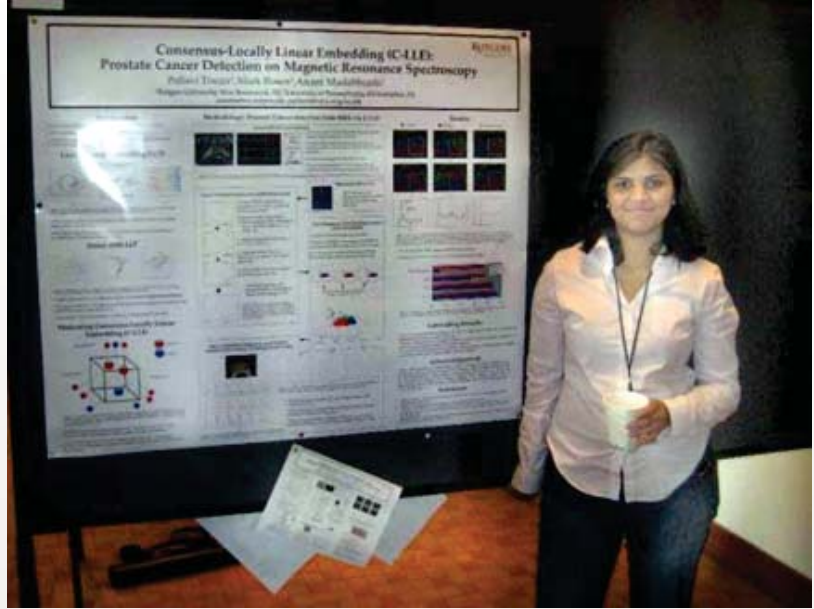
1999 में कारगिल वॉर के दौरान भारत सरकार ने घुसपैठ करने वाले पाकिस्तानी सैनिकों की पोजीशन जानने के लिए अमेरिका से मदद मांगी थी। तब अमेरिका ने GPS सपोर्ट देने से मना कर दिया था। इसके बाद से ही भारत अपना नेविगेशन सैटेलाइट सिस्टम बनाने में जुट गया था।

स्वदेशी जीपीएस नाविक से सर्विसेज नेविगेशन में मदद मिलेगी। नाविक विभिन्न कंपनियों के लिए नेविगेशन सब्सक्रिप्शन कॉस्ट को कम कर सकता है और एक्यूरेसी बढ़ा सकता है। नाविक से अमेरिका के जीपीएस पर निर्भरता कम होगी और इंटरनेशनल बॉर्डर सिक्वोरिटी ज्यादा बेहतर होगी। चक्रवातों के दौरान मछुआरों, पुलिस, सेना और हवाई/जल परिवहन को बेहतर नेविगेशन सिक्वोरिटी मिलेगी। नाविक टेक्नोलॉजी ट्रेवल और टूरिज्म इंडस्ट्री को मदद कर सकती है।

भारत का आईआरएनएसएस अमेरिका के ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम (जीपीएस), रूस के ग्लोनास, यूरोप के गलीलियो जैसा है। अब जीपीएस के लिए भारत को दूसरे देशों पर निर्भर नहीं रहना पड़ेगा। भारतीय अरमानों को पंख लगाने वाला इसरो का ये कार्यक्रम अंतरिक्ष अनुसंधान के इतिहास में भारत का गौरव बढ़ाने वाला साबित होगा। निरुसंदेह, यह अभियान देश के अंतरिक्ष कार्यक्रमों को नई दिशा प्रदान कर रहा है। इससे देश का नेविगेशन सिस्टम मजबूत होगा जो परिवहनों तथा उनकी सही स्थिति एवं स्थान का पता लगाने में सहायक सिद्ध होगा। एक रिपोर्ट के अनुसार देशी नेविगेशन सिस्टम आम आदमी की जिंदगी को सुधारने के अलावा सैन्य गतिविधियों, आंतरिक सुरक्षा और आतंकवाद-रोधी उपायों के रूप में बेहद उपयोगी होगा। खासकर 1999 में सामने आयी कारगिल जैसी घुसपैठ और सुरक्षा संबंधी चुनौतियों से इसके जरिये समय रहते निपटा जा सकेगा। कारगिल घुसपैठ के समय भारत के पास ऐसा कोई सिस्टम मौजूद नहीं होने के कारण सीमा पार से होने वाली घुसपैठ को समय रहते नहीं जाना जा सका। बाद में यह चुनौती बढ़ने पर भारत ने अमेरिका से जीपीएस सिस्टम से मदद मुहैया कराने का अनुरोध किया था। हालांकि तब अमेरिका ने मदद मुहैया कराने से इनकार कर दिया था। उसके बाद से ही जीपीएस की तरह देशी नेविगेशन सैटेलाइट नेटवर्क के विकास पर जोर दिया गया।

□□□

ब्रेन कैंसर के क्षेत्र में उल्लेखनीय योगदान



डॉ. रुचि बागड़देव

अमेरिका की राजधानी वॉशिंगटन DC में एकेडमी ऑफ इन्वेंटर्स (NAI) द्वारा हाल ही में आयोजित भव्य अवॉर्ड सेरेमनी में दुनिया के टॉप 95 साइंटिस्ट को सम्मानित किया गया। देश और प्रदेश के लिए यह गौरव की बात है कि इन साइंटिस्ट में मध्यप्रदेश की पल्लवी तिवारी भी शामिल है। इस सम्मान के बाद अब पल्लवी भी नेशनल एकेडमी ऑफ इन्वेंटर्स (NAI) में सीनियर मेंबर के तौर पर शामिल हो गई है। पूरी दुनिया में अब तक केवल 450 वैज्ञानिक ही इस सूची में शामिल है। यह महत्वपूर्ण उपलब्धि और गौरव को हासिल करने वाली पल्लवी मध्य प्रदेश की पहली महिला है। पल्लवी तिवारी पर दुनिया की सबसे प्रतिष्ठित मैगजीन फोर्ब्स द्वारा लिए इंटरव्यू लेकर पल्लवी की वैज्ञानिक उपलब्धियों विशेषकर कैंसर के क्षेत्र में की गई उल्लेखनीय खोज को विशेष रूप से रेखांकित करते हुए पल्लवी के जीवन और कार्यों को प्रकाशित किया है।

यह गौरव उन्हें उनके ब्रेन कैंसर के रिसर्च वर्क के लिए प्रदान किया गया है। पल्लवी वर्तमान में अमेरिका के सुप्रसिद्ध विस्कॉन्सिन-मैडिसन विश्वविद्यालय में साइंटिस्ट, रेडियोलॉजी और बायोमेडिकल इंजीनियरिंग की एसोसिएट प्रोफेसर और कैंसर सेंटर में इमेजिंग और रेडिएशन साइंसेज विभाग की को डायरेक्टर है। वे केवल 28 साल की उम्र में यूएसए की यूनिवर्सिटी में असिस्टेंट प्रोफेसर बन गई थीं। वे कैंसर रिसर्च के लिए आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस और बिग डाटा एनालिटिक्स (Big data analytics is the process of examining large data sets containing a variety of data types) के क्षेत्र में काम कर रही हैं। कैंसर की बीमारी का पता लगाने और उसके इलाज में पल्लवी और उनकी टीम के प्रयास महत्वपूर्ण हैं। डॉ. पल्लवी वर्तमान में वयस्क और बाल मस्तिष्क ट्यूमर में व्यक्तिगत उपचार निर्णयों का मार्गदर्शन करने के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता और छवि सूचना विज्ञान का उपयोग करके कई परियोजनाओं पर शोधकर्ताओं की एक टीम का नेतृत्व कर रही हैं। (She is currently leading a team of researchers on multiple projects using artificial intelligence and image informatics)



to guide personalized treatment decisions in adult and pediatric brain tumors) उनका शोध कैंसर और न्यूरो-इमेजिंग विकारों के निदान, पूर्वानुमान और उपचार प्रतिक्रिया मूल्यांकन के लिए नए कृत्रिम बुद्धिमत्ता उपकरणों पर केंद्रित है (Her research focuses on new artificial intelligence tools for diagnosis] prognosis and treatment response assessment of cancer and neuro&imaging disorders)।

डॉ. पल्लवी तिवारी का जन्म मध्यप्रदेश के धार में हुआ। वे जनसम्पर्क विभाग के पूर्व संचालक श्री सुरेश तिवारी एवं कहानीकार डॉ. स्वाति तिवारी की बेटी हैं। पल्लवी ने इंदौर के केंद्रीय विद्यालय से स्कूली और GSITS से बायोमेडिकल विषय में इंजीनियरिंग डिग्री करने के बाद अमेरिका की जाने-माने विश्वविद्यालय रटगर्स में मास्टर्स की डिग्री प्राप्त की। वहीं से उन्होंने डॉक्टर ऑफ़ फिलासोफी की उपाधि ली। इसके बाद वे क्लीवलैंड में केस वेस्टर्न यूनिवर्सिटी में असिस्टेंट प्रोफेसर बनीं।

पल्लवी वर्तमान में उनकी कंप्यूटिंग लैब ब्रेन इमेज, ब्रेन ट्यूमर और न्यूरोलॉजिकल विकारों के लिए एआई और मशीन लर्निंग तकनीक विकसित करने पर केंद्रित है। (Her research focuses on new artificial intelligence tools for diagnosis] prognosis and treatment response assessment of cancer and neuro&imaging disorders)। उनके काम का एक अति महत्वपूर्ण योगदान यह है कि वे नियमित एमआरआई स्कैन का उपयोग यह जांचने के लिए करते हैं कि बीमारी कैसे बढ़ रही है। पल्लवी और उनकी टीम स्कैन से जानकारी का लाभ उठाने की कोशिश करते हैं ताकि यह अनुमान लगाया जा सके कि प्रत्येक रोगी के लिए कौन सा उपचार काम करेगा। यह मेडिकल क्षेत्र के लिए अति महत्वपूर्ण है।

डॉ. पल्लवी ने बताया कि ब्रेन ट्यूमर, एक बेहद खतरनाक और जानलेवा समस्या है, जिसके कारण हर साल दुनियाभर में लाखों लोगों की मौत हो जाती है। ब्रेन ट्यूमर का पता चलता है तो इसका सबसे आम इलाज सर्जरी है। जिसमें मस्तिष्क के स्वस्थ हिस्सों को नुकसान होने से बचाने के लिए कैंसर कोशिकाओं को दूर करना है। सर्जरी के साथ अन्य उपचार माध्यमों जैसे रेडिएशन और कीमोथेरेपी आदि को भी प्रयोग में लाया जाता है। वर्तमान में कैंसर का इलाज बहुत ही कष्ट प्रद है और यह मानसिक और शारीरिक दोनों ही तरह से भयाक्रांत करता है। इलाज के लिए पीड़ादायक इलाज के दौर से गुजरना होता है, जैसे विशेष रूप से ग्लियोब्लास्टोमा, सबसे आक्रामक ब्रेन ट्यूमर में से एक, जहां पूर्वानुमान केवल 15 महीने का होता है। अभी कैंसर के इलाज के लिए जो प्रक्रिया अपनाई जाती है, उसमें परिपूर्णता नहीं है। किसी को कैंसर की बीमारी है या नहीं, इसकी जांच कठिन है। कोई बायप्सी की रिपोर्ट देखता है, कोई ब्लड टेस्ट देखता है, कोई एमआरआई के स्कैन की पड़ताल करता है। यह पता चल भी जाए तो इलाज मुश्किल है। इलाज में सभी मरीजों को कीमोथेरेपी दे दी जाती है। रेडियेशन, बोलचाल की भाषा में जिसे कोबाल्ट का सेक कहते हैं, वह भी सभी मरीजों को दे दिया जाता है। कहीं सर्जरी की आवश्यकता पड़ती है। ये सभी इलाज बेहद दर्दनाक तो हैं ही, बेहद महंगे भी हैं।

पल्लवी की टीम जिस अभियान में लगी है वह कैंसर की पर्सनलाइज मेडिसिन के क्षेत्र से जुड़ा है। पल्लवी और उनकी टीम कम्प्यूटर इमेजिंग (एमआरआई) के माध्यम से कैंसर की चिकित्सा में आने वाली मुश्किलों को कम करने में जुटी हुई हैं। कैंसर के जीवाणु मनुष्य के शरीर के किस हिस्से में हैं, वे किस दिशा में बढ़ रहे हैं इसे खाली आंखों से नहीं

FORTY UNDER 40



देखा जा सकता, लेकिन कम्प्यूटर स्कैनर उसे पकड़ सकते हैं। पल्लवी की टीम कम्प्यूटर की मदद से यह पड़ताल करने में काफी हद तक सफल हुई है कि मरीज का कैंसर किस हद तक जटिल है।

पल्लवी कहती है कि अपनी पीएचडी के अंत में, मैंने इस विषय में एक न्यूरो सर्जन से बात की जो ब्रेन ट्यूमर पर काम कर रहे थे, और उन्होंने मुझे बताया कि इन रोगियों के लिए उपचार कितना चुनौतीपूर्ण है। मेरे काम और रिसर्च की प्रेरणा यही से शुरू हुई थी। पल्लवी तिवारी को नेशनल एकेडमी ऑफ इन्वेंटर्स (NAI) वाशिंगटन DC में आयोजित बारहवें वार्षिक सम्मलेन सीनियर मेंबर के तौर पर शामिल किया गया है। इस सम्मेलन में रिसर्च के क्षेत्र में दुनिया की अलग-अलग यूनिवर्सिटी में कार्यरत कई साइंटिस्ट शामिल हुए।

शोध के क्षेत्र में अमेरिका में पिछले दस साल से काम करते हुए पल्लवी तिवारी को इससे पहले भी कई सम्मान प्राप्त हो चुके हैं। केंद्र सरकार द्वारा चयनित भारत की सौ वुमन अचीवर में पल्लवी भी शामिल है और इसके लिए तत्कालीन राष्ट्रपति प्रणव मुखर्जी द्वारा उन्हें सम्मानित किया गया था।

हेल्थ केयर कंपनी जॉनसन एंड जॉनसन से भोपाल की डॉ. पल्लवी तिवारी को डेढ़ लाख डॉलर (करीब सवा करोड़ रुपये) का अवॉर्ड घोषित किया है। यह अवॉर्ड उनके द्वारा ब्रेन ट्यूमर के क्षेत्र में किए जा रहे रिसर्च को आगे बढ़ाने के लिए है। युवा महिला लीडर्स को उनके संबंधित विषय में योगदान के लिए यह अवॉर्ड दिया जाता है। इसके

लिए दुनिया भर में विभिन्न विश्वविद्यालयों से जुड़ी 540 युवा महिलाओं के आवेदन प्राप्त हुए थे।

उन्हें उनकी रिसर्च के लिए अमेरिका में 40 अंडर 40 के लिए भी चयनित किया जा चुका है। डॉ. पल्लवी तिवारी को अमेरिका के रक्षा मंत्रालय द्वारा युवा इन्वेस्टिगेटर अवार्ड से भी सम्मानित किया जा चुका है। ब्रेन ट्यूमर रिसर्च में दुनिया को चौंकाने वाली डॉ. पल्लवी तिवारी को जॉनसन एण्ड जॉनसन स्कॉलर अवार्ड के लिए चुना गया है। इंदौर मूल की डॉ. पल्लवी तिवारी को 1.5 लाख अमेरिकी डॉलर यानी भारतीय मुद्रा में करीब सवा करोड़ रुपये अवार्ड में प्रदान किए जाएंगे। इसके साथ ही उन्हें तीन साल की मेंटरशिप भी दी जाएगी। उल्लेखनीय है कि जॉनसन एण्ड जॉनसन द्वारा यह पुरस्कार युवा महिला लीडर्स को उनके संबंधित विषय में योगदान के लिए दिया जाता है। इससे पहले डॉ. पल्लवी तिवारी को अमेरिकी सरकार (स्टेट ऑफ हाउस ऑफ रिप्रेजेंटेटिव) द्वारा ब्रेन ट्यूमर में उनकी रिसर्च के लिए विशेष सराहना मिल चुकी है।

भारतीय साहित्य में विशेष रुचि रखने वाली पल्लवी तिवारी कभी कभी अपने ब्लॉग पर कवितायें भी लिखती हैं। डॉ. पल्लवी टेनिस और बास्केट बोल की रेग्युलर खिलाड़ी हैं। ग्यारह वर्ष की उम्र में वे जूनियर बास्केटबोल में पांच गोल्ड मैडल ले चुकी हैं, पल्लवी का विवाह गूगल में सीनियर प्रोजेक्ट इंजीनियर डॉ. विकास मेनन से हुआ है। वे दो बच्चों की माँ हैं और अपने इतने महत्वपूर्ण रिसर्च वर्क के साथ अपनी पारिवारिक जिम्मेदारियाँ भी बखूबी निभाती हैं।

□□□

www.cvrump.ac.in | Follow us On :  



DR. C.V. RAMAN UNIVERSITY




Madhya Pradesh, Khandwa AN AISECT GROUP UNIVERSITY

Recognized by : UGC Approved by : M.P. Govt.



ACCELERATING With changing times.

Unlimited access to eLearning materials with Learning Management System (LMS)

-  10,000+ Student registered
-  500+ Faculties Conducting Online Classes
-  4500+ Classes Conducted

Reach the heights of success



Programmes Offered

Arts | Paramedical | Science | Agriculture | Commerce Management | Computer Science & Information Technology Education | Bachelor of Vocational (B.Voc) Master Vocational Studies (M.Voc)

Integrated future-ready courses in association with



Prominent Features

- Best Infrastructure
- Scholarship On Merit Basis
- Features Like Online teaching, LCD Projectors and E-Learning
- Effective placement and training support
- Optional Skills Course
- International academic research and cultural partnership
- Quality Education & Meaningful research

Our Top Recruiters



ADMISSION OPEN 📞 7000456427, 9907037693, 07320-247700/01



For enquiries & other information, contact us at:

University Campus: Village Balkhadsura, Post - Chhaigaon Makhan, Khandwa, Madhya Pradesh, 450771 **Email:** admission@cvrump.ac.in



केन्द्रीय साहित्य अकादमी द्वारा
एकमेसित इन बुक प्रोडक्शन के
6 पुरस्कारों से सम्मानित प्रकाशन

ज्ञान-विज्ञान, कौशल विकास तथा
कला-साहित्य पर हिंदी, अंग्रेजी एवं
अन्य भाषाओं में पुस्तकों और पत्रिकाओं का राष्ट्रीय प्रकाशन

स्व-प्रकाशन योजना

हिंदी भाषा, साहित्य एवं विज्ञान की विभिन्न विधाओं में पुस्तकों के प्रकाशन में आने वाली कठिनाइयों को देखते हुए आईसेक्ट पब्लिकेशन, भोपाल ने लेखकों के लिए स्व-प्रकाशन योजना एक अनूठे उपक्रम के रूप में शुरू की है। जिन रचनाकारों को अपनी मौलिक, अनूदित, संपादित रचनाओं का पुस्तक रूप में प्रकाशन करवाना है, पांडुलिपि की सॉफ्ट कॉपी के साथ आईसेक्ट पब्लिकेशन, भोपाल से संपर्क करें।

आईसेक्ट पब्लिकेशन से पुस्तक प्रकाशन के लाभ ही लाभ

- प्रकाशित पुस्तक आईसेक्ट पब्लिकेशन की पुस्तक सूची में शामिल की जायेगी।
- पुस्तक, बिक्री के लिये सुप्रसिद्ध स्टॉलों एवं मेलों आदि में उपलब्ध रहेगी।
- प्रकाशित पुस्तक की समीक्षा सुप्रतिष्ठित पत्र-पत्रिकाओं में प्रकाशित कराने का प्रयत्न किया जायेगा।
- प्रकाशित पुस्तक, शहरों व कस्बों में स्थापित वनमाली सृजनपीठ के सृजन केन्द्रों में पठन-पाठन और चर्चा के लिए भिजवाई जायेगी।
- पुस्तक के लोकार्पण और साहित्यिक मंच पर संवाद-चर्चा आदि की व्यवस्था की जा सकेगी।
- पुस्तक चयनित ई-पोर्टल (अमेज़न, आईसेक्ट ऑनलाइन आदि) पर भी बिक्री के लिये प्रदर्शित की जायेगी।

**विशेष : शोध पर आधारित पुस्तकों के प्रकाशन में अग्रणी संस्थान
(विश्वविद्यालयों के फैकल्टी एवं छात्रों के लिये विशेष स्कीम)**

सुरुचिपूर्ण फोर कलर प्रिंटिंग • आकर्षक गेटअप • नयनाभिराम पेपर बैक में

कुल बिक्री के आधार पर वर्ष में एक बार नियमानुसार रॉयल्टी भी
पांडुलिपि किसी भी विधा में स्वीकार

आप स्वयं पधारें या संपर्क करें

- प्रकाशन अधिकारी, आईसेक्ट पब्लिकेशन : मो.+91-8818883165
- अध्यक्ष, वनमाली सृजनपीठ : मो.+91-9425014166
22/ ई-7, अरेरा कॉलोनी, भोपाल-16 फोन- 0755-2423806
- E-mail : mahip@aisect.org, aisectpublications@aisect.org

