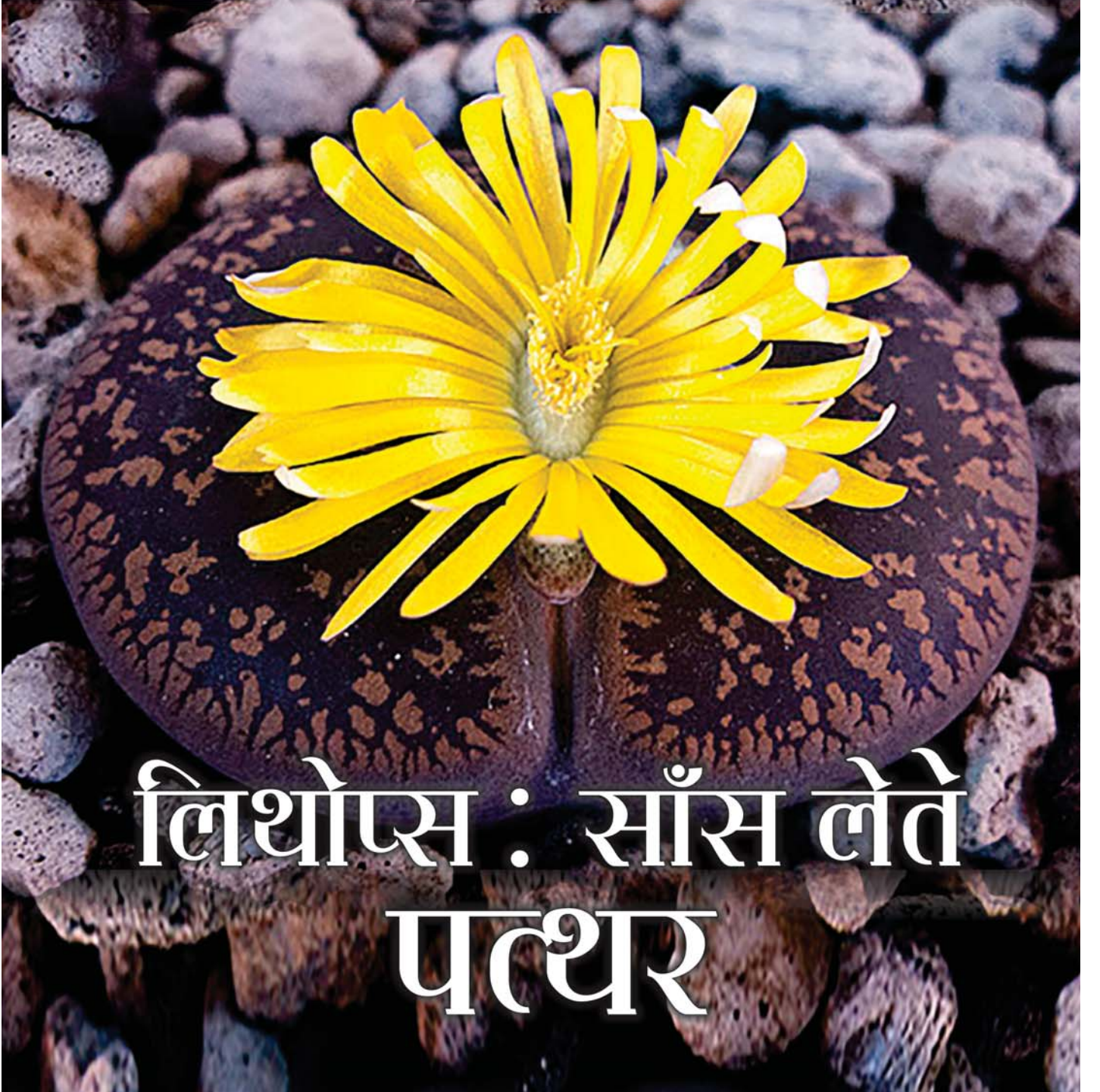


Postal Reg. No. M.P./Bhopal/4-340/20-22
R.N.I.No. 51966/1989,ISSN 2455-2399
Date of Publication 15th September 2020
Date of posting 15th & 20th September 2020
Total Page 52

सितम्बर 2020 • वर्ष 32 • अंक 09 • मूल्य ₹ 40

इलेक्ट्रॉनिक्स आपके लिए

इलेक्ट्रॉनिक्स, कम्प्यूटर विज्ञान एवं नई तकनीक की पत्रिका



लिथोपस : साँस लेते पत्थर



DR. C.V. RAMAN UNIVERSITY

// Chhattisgarh, Bilaspur A UNIVERSITY OF AISECT GROUP

Approved by : AICTE | NCTE | BCI | AIU | Joint Committee : (UGC | DEB | AICTE) | Recognized by : UGC | NAAC Accredited University



Join India's Leading Higher Education Group



Add: Kargi Road, Kota, Bilaspur (C.G.) Ph. :07753253801, 6261900581/82

City Office: Infront of Pallav Bhavan, Ring Road No.2, Bilaspur (C.G.) Ph. 07752-270388

Email: admissions@cvru.ac.in, info@cvru.ac.in

सलाहकार मण्डल

शरदचंद्र बेहार, डॉ. वि.दि. गर्दे, देवेन्द्र मेवाड़ी, डॉ. मनोज कुमार पटैरिया,
डॉ. संध्या चतुर्वेदी, प्रो. विजयकांत वर्मा, डॉ. रविप्रकाश दुबे,
प्रो. ब्रम्ह प्रकाश पेटिया, डॉ. आर.एन.यादव, डॉ. सुनील कुमार श्रीवास्तव,
प्रो. राकेश कुमार पाण्डेय, प्रो. अमिताभ सक्सेना, प्रो.प्रबाल राँय

संपादक

संतोष चौबे

कार्यकारी संपादक

विनीता चौबे

उप-संपादक

पुष्पा असिवाल

सह-संपादक

मोहन सगोरिया, रवीन्द्र जैन, मनीष श्रीवास्तव

संस्थागत सहयोग

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

राज्य प्रसार समन्वयक

शलभ नेपालिया, शैलेश बंसल, बिनिस कुमार, अमिताभ गांगुली,
लियाकत अली खोखर, मुदस्सर कर, नरेन्द्र कुमार, दलजीत सिंह,
आबिद हुसैन भट्ट, रजत चतुर्वेदी, संदीप रंजन, अंबरीष कुमार,
अनूप श्रीवास्तव, अजीत चतुर्वेदी, इंद्रनील मुखर्जी, राजेश शुक्ला,
निशांत श्रीवास्तव, शशिकांत वर्मा, सुशांत चक्रवर्ती

क्षेत्रीय प्रसार समन्वयक

राहुल चतुर्वेदी, भुवनेश्वर प्रसाद द्विवेदी, सुनिल शुक्ला, प्रशांत मैथली,
अमृतेष कुमार, असीम सरकार, संतोष उपाध्याय, राजेश कुमार गुप्ता,
राजीव चौबे, महेश प्रसाद नामदेव, मनोज शर्मा, आर.के. भारद्वाज,
मनीष खरे, जितेन्द्र पांडे, गीतिका चतुर्वेदी, दीपक पाटीदार, भारत चतुर्वेदी,
रक्षी मसूद, वेद प्रकाश परोहा, अमृतराज निगम, अशोक कुमार बारी,
प्रवीण तिवारी, सूर्य प्रकाश तिवारी, रूपेश देवांगन, अभिषेक अवस्थी,
योगेश मिश्रा, अरुण साहू, सचिन जैन, विजय श्रीवास्तव, रंजीत कुमार साहू,

समन्वयक प्रचार एवं विज्ञापन

राजेश पंडा, महीप निगम, मनोज यादव

आवरण एवं डिजाइन

वंदना श्रीवास्तव, अमित सोनी

किसी सही वक्तव्य का उल्टा
वक्तव्य झूठ हो सकता है, पर
किसी गूढ़ सत्य का विपर्याय गूढ़
सत्य हो सकता है।

- पॉल डिराक



इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए 314

इलेक्ट्रॉनिक्स, कम्प्यूटर विज्ञान एवं नई तकनीक की पत्रिका

विज्ञान की बात

आविष्कारों का अटूट सिलसिला

मोहन सगोरिया /05

पत्र-प्रतिक्रिया /07



विज्ञान विशेष

आयल ईटिंग बैक्टीरिया के आविष्कारक

डॉ. मनीष मोहन गोरे/08

तेल बना समुद्र में पर्यावरणीय संकट

प्रमोद भार्गव /10

अंतरिक्ष विज्ञान

मार्स 2020 का सबसे बड़ा रोवर

कालीशंकर /12

उड़नतश्तरी : एक वैज्ञानिक खोज यात्रा

भावना कश्यप /16

विज्ञान आलेख

सोडियम न्यूनता : एक गंभीरस्थिति

प्रज्ञा गौतम /18

साँस लेते पत्थर

डॉ. शुभ्रता मिश्रा /21

अंतर्राष्ट्रीय थर्मोन्यूक्लियर प्रयोगिक रिएक्टर

डॉ. कुलवंत सिंह /25



विज्ञान प्रसंग

महान वैज्ञानिकों की अजूबी दास्तान

सुभाष चंद्र लखेड़ा /31



विज्ञान कैरियर

एनडीटी इंजीनियरिंग

संजय गोस्वामी /33

विज्ञान इस माह

विषुव : जब दिन-रात बराबर होंगे

इरफान ह्यूमन /37

विद्यार्थी कॉलम

अंतरिक्ष मिशन गगनयान

शिवानी शुक्ला /42

पुस्तक शृंखला

भारत में विज्ञान एवं विज्ञान संचार की परंपरा

विश्वमोहन तिवारी /43

संस्थागत समाचार

साहित्य का विश्वरंग /46

‘दस कहानियाँ : मनोज कुमार पांडेय’, पुस्तक का लोकार्पण /48

कविता देश-एक : पंकज राग, सविता भार्गव का काव्य पाठ /49

पत्र व्यवहार का पता

इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए

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

फोन : 0755-2700466 (डेस्क), 2700400 (रिसेप्शन)

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

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

सभी विवादों का निबटारा भोपाल अदालत में किया जायेगा।

स्वामी, आईसेक्ट लिमिटेड के लिये प्रकाशक व मुद्रक सिद्धार्थ चतुर्वेदी द्वारा 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 चौबे।

आविष्कारों का अटूट सिलसिला

मोहन सगोरिया

“कलाकार से वैज्ञानिक
फिर वैज्ञानिक से कलाकार

...

इन्हीं विविध रंगों द्वारा ही
मन के अपने
आभ्यन्तर के रूप
कर सकोगे अंकित...”

(गजानन माधव ‘मुक्तिबोध’)

आविष्कारों ने सदैव हमें सुखद आश्चर्य में डाला है। आरंभिक खोजों में आदि-मनुष्य के मौलिक योगदानों की चर्चा क्यों कर न की जाए? जबकि आधुनिक-विज्ञान की प्रगति का आधार यही आरंभिक खोजें हैं। आदिम-सभ्यता और आदिम मनुष्य के सोच, उसके चिंतन की कालावधि में ये खोजें कोई मामूली घटनाएँ नहीं थीं।

ज़रा आरंभ से सोचकर देखें- जब, आदिम-मनुष्य ने पत्थरों को रगड़ कर आग को खोज निकाला। ठीक, उसी दिन उसने अंधकार पर विजय पा ली। ज़ाहिर है, यह अंधकार उसके भीतर का भी था। भीतर का अंधकार इतना गहन था कि इसके पूर्व आग को वह दैवीय शक्ति या प्रकोप मानता रहा। जब तक व्यवहारिक रूप से उसने आग का उपयोग नहीं किया तब तक आग, वर्षा, बिजली को अदृश्य शक्ति के रूप में देखता-मानता रहा। ऋग्वेद के अनुसार -

त्वामग्ने पुष्करादध्ययर्वा।

मूध्नों विश्वस्य बाघतः ॥ (6/16/13)

अर्थात् - हे अग्नि, ऋषि अथर्वन् ने कमल से मन्थन करके पुरोहित विश्व के सिर से तुम्हारा आविर्भाव किया।

कमोवेश यह स्थिति सारे विश्व में, पृथ्वी के कोने-कोने में रही। इस स्थिति को एक उद्धरण से समझा जा सकता है - “अग्नि के उद्भव-उत्पादन की अपेक्षा उसका धार्मिक इतिहास कहीं ज्यादा प्रच्छन्न है, यद्यपि हम देखते हैं कि सर्वत्र इस विषय के चारों ओर समृद्ध पुराण-कथाओं का ताना-बाना बुन दिया गया है। प्राकृतिक शक्तियों के सभी प्रमुख उपादानों की भाँति ही अग्नि को आरंभिक दिनों में व्यक्ति-स्वरूप मानकर उसकी पूजा की गई तथा व्यक्ति-स्वरूप का साकार मानकर देवत्व का आरोप करने की यही प्रक्रिया हमें अग्नि के पहले आविष्कर्ता के नाम के साथ ग्रीक प्रोमैथ्यूज, आरंभिक आर्यों के ‘प्र-मन्थ’ और उनके चीनी समकक्ष सुय-जिन के साथ संबद्ध मिलती है।” (चैम्बर्स विश्वकोश : ‘फायर’)

गोल पत्थर को लुढ़कते, जीव-जन्तुओं को रेंगते, पशुओं को भागते और नदियों को बहते देखकर उसने गति को समझना आरंभ किया। शनैः शनैः पहिया, पुली, चाकू, खल-बट्टा, मूसल-ओखली, सिल-लुढ़िया, चक्की तक की यात्रा तय की। यह यात्री या कहें, यह मनुष्य भी वैज्ञानिक ही था। पत्थरों के बर्तन से गुज़रकर वह धातुओं तक पहुँचा। यांत्रिकी के आरंभिक तत्वों को पहचाना। जीवन कितना हैरत-भरा रहा होगा जब उसने काल-चक्र को जाना-समझा होगा और समय को निमिष, पल, घंटों, दिन, मास, वर्ष और युगों में बाँधा। आरंभ में सात दिनों की आवृत्ति कितनी रोचक रही होगी। यूँ समय को बाँधना संभव नहीं किन्तु जीवन को पारिभाषित करने के लिए उसने एक वलय तो बनाया ही, जिसके आधार पर अंक, गणित और समीकरण को समझा गया।

वह पहला वैज्ञानिक कौन होगा जिसने ईंट, चूना, प्लास्टर, गोंद, पत्थर की सिल, लकड़ी के महत्व आदि को जाना-समझा होगा। तब, मनुष्य गुफाओं से बाहर निकल आया, उसने अपना आशियाना बनाया। देह के विज्ञान को समझने में कितने वर्ष लगे होंगे? यह अनुमान लगाना कठिन है।

पक्षी, जन्तु और मनुष्य की देहों की पृथक-पृथक संरचना का अध्ययन कितना व्यवहारिक रहा होगा। फिर, मनुष्य की देह- हाथ, पैर, पेट, हृदय, आंत, गुद, यकृत, अमाशय, प्लीहा और मस्तिष्क का अध्ययन आरंभ में किस वैज्ञानिक ने किया होगा? यद्यपि ये सारे शब्द भी ऋग्वेद और ऐतरेय ब्राह्मण में मिलते हैं, यथा-

आ रिख किकिरा कृणु पणीनां हृदया कवे । (ऋ.6।53।7)
 तथा समस्य हृदयमा रिख किकिरा कृणु (ऋ.6।53।8)
 हृदा इव कुक्षयः सोमघानाः । (ऋ.3।83।8)

ऐतरेय ब्राह्मण 8/1 में पशुओं के बाहरी अंगों को वर्गीकृत करने का खास तरीका बताया गया है जिसे ऋत्विक् रहस्य रखते थे। शरीर और जीवन समझने के बाद वह व्यक्ति भी वैज्ञानिक ही रहा होगा जिसने स्वादों की विभिन्नता को पारिभाषित किया। ज़रा गौर करें कि क्या एक दिन में रोटी या सब्जी बनाने की विधि ईजाद हो गयी होगी? कितने वर्षों में सब्जी छौंकने की विधि मुकम्मल हुई होगी? स्वाद के लिए मसाले का अनुपात किसने तय किया होगा? और इसके पूर्व पशु-पक्षियों के जीवन के बारे में अध्ययन। पशु-पक्षियों के जीवन का व्यवहारिक अध्ययन मनुष्य के जीवन में कितना महत्वपूर्ण और क्रांतिकारी रहा होगा जब उसने पशुओं के स्वभाव को, उसकी प्रकृति-प्रवृत्ति को जानकर उनका वर्गीकरण किया। कालान्तर में जे.बी.एस.हाल्डेन जैसे कितने ही वैज्ञानिक हुए जिन्होंने शरीर-विज्ञान, जैव रसायन और आनुवांशिकी जैसे क्षेत्रों में अपना महती योगदान दिया। हाल्डेन ने तो एंजाइमों के आधार पर पशुओं के स्वभावों के संदर्भ में अध्ययन कर साबित किया कि इंजाइम अभिक्रिया तापगतिकी के नियमों के अनुसार ही होती है। हाल्डेन ने लिखा है- “शायद मेरी सबसे महत्वपूर्ण खोज यह है कि पौधों, पतंगों और चूहों में साइटोक्रोम आक्सीडेज नामक पदार्थ पाया जाता है। इसके साथ अभिक्रिया करने के लिए ऑक्सीजन और कार्बन मोनोऑक्साइड में होड़ सी लगी रहती है। इस खोज के बारे में सबसे उल्लेखनीय तथ्य यह है कि मैं पतंगों को चीरे-फाड़े या मारे बिना उनके मस्तिष्क में मौजूद इस पदार्थ के बारे में काफी जानकारी हासिल कर सका।”

तत्वों की पहचान, किरणों का स्वभाव और गैसों की प्रकृति- जीवन के लिए कितनी सहायक सिद्ध हुई है। पेड़-पौधे, समुद्र, नक्षत्र, ग्रहों की गणना के बारे में कितने-कितने अनाम वैज्ञानिकों का योगदान रहा। निश्चित रूप से ये सत्य के अन्वेषी एक-दूसरे के सहयोगी रहे जिन्होंने अपने पूर्ववर्तियों के आविष्कारों को आगे बढ़ाया, इस तरह आविष्कारों का एक अटूट सिलसिला चलता रहा। आगे चलकर ये खोजें कितनी ही अनगिनत खोजों के समुच्चय में बदल जाती हैं, जिसमें आरंभिक औजारों (अस्त्र-शस्त्र) का आविष्कार, कृषि-पद्धति का विकास, प्रौद्योगिकी का विकास, भाप की शक्ति की पहचान, भाप के इंजन की खोज, बिजली का आविष्कार, बल्व का आविष्कार, एयरोप्लेन का आविष्कार, कम्पास की खोज, बारूद की खोज, कागज का आविष्कार, हवा में उपस्थित विभिन्न गैसों की खोज-पहचान, काँच की खोज, लैंस का आविष्कार, कम्प्यूटर का आविष्कार, मोबाइल का आविष्कार आदि है।

विज्ञान की अलिखित परम्परा से गुजरकर जब हम आधुनिक युग में आते हैं तो इन खोजों और वैज्ञानिकों के बारे में जानना चाहते हैं। हम पाते हैं कि पिछली कुछ शताब्दी मात्र में इनके बारे में विधिवत लिखा गया है। सोलहवीं से बीसवीं शताब्दी तक विज्ञान का इतिहास लगभग कथा-परम्परा में प्रस्तुत किया गया जिसमें कुछ सिद्धांतों ने झूठी मान्यताओं की जगह ले ली। आगे चलकर थामस कुहं ने विज्ञान के इतिहास को चित्रित किया।

‘इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए’ के इस अंक की शुरुआत एक ऐसे जीवाणु की खोज से हो रही है जो हाइड्रोकार्बन यौगिकों को खा सके। यह आवश्यकता क्यों महसूस की गई? इस विषय में गहनता से मनीष मोहन गोरे और प्रमोद भार्गव ने लिखा है। इस विशेष पाठ्य सामग्री को हमने ‘विज्ञान विशेष’ स्तंभ में रखा है। ‘अंतरिक्ष विज्ञान’ में वरिष्ठ विज्ञान लेखक कालीशंकर और युवतम विज्ञान लेखिका भावना कश्यप के लेख शामिल है जो क्रमशः ‘मार्स 2020 का अंतरिक्षयान’ तथा ‘उड़नतश्तरी’ पर केन्द्रित है। विज्ञान आलेख में प्रज्ञा गौतम का आलेख सोडियम न्यूनता से उपजी गंभीर स्थिति का जायजा लेता है। पादपों की पाहन-सी संरचना और अजब-गजब जीवन को दर्शाता शुभ्रता मिश्रा का लेख तथा अन्तर्राष्ट्रीय थर्मल न्यूक्लियर प्रयोगिक रिएक्टर पर कुलवंत सिंह का तकनीकी लेख है। वैज्ञानिकों का जीवन और उनकी बातें हमेशा कौतुहल का विषय रहा है। इस बात को ध्यान में रख हम कुछ रोचक विज्ञान-प्रसंग प्रस्तुत कर रहे हैं जिसे वरिष्ठ विज्ञान लेखक सुभाषचंद्र लखड़ा ने लिखा है। स्थायी स्तंभों में कैरियर विज्ञान और विज्ञान इस माह के साथ संस्थागत समाचार भी शामिल हैं। संजय गोस्वामी, इरफान ह्यूमन और संजय सिंह राठौर ने क्रमशः इस पक्ष को संभाला है। इसी अंक से हम ‘छात्र कॉलम’ शुरू कर रहे हैं। हमारा उद्देश्य है कि नये लेखकों को समुचित स्थान और मंच मिले। छात्र कॉलम में कक्षा ग्यारहवीं की छात्रा शिवानी शुक्ला की कविता प्रकाशित कर रहे हैं।

11 सितम्बर को हिन्दी के महाकवि गजानन माधव ‘मुक्तिबोध’ की पुण्यतिथि होती है। वे एक समुचित वैज्ञानिक दृष्टि सम्पन्न कवि हैं। इस वैज्ञानिकता का प्रभाव आने वाली पीढ़ी में प्रत्यक्ष दिखता है। आईसेक्ट समूह के संस्थापक और ‘इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए’ के संपादक संतोष चौबे, मुक्तिबोध की ही पंक्ति के अनुसार - “कलाकार से वैज्ञानिक/फिर वैज्ञानिक से कलाकार” और“इन्ही विविध रंगों द्वारा ही मन के अपने/आभ्यन्तर के रूप/...अंकित कर रहे हैं।”

उनके आभ्यन्तर में एक नया प्रकल्प ‘आईसेक्ट पब्लिकेशन’ जुड़ा है। इस उपक्रम के तहत अब तक विज्ञान की पैतालीस किताबें प्रकाशित हो चुकी हैं। इस अंक से इन्हीं किताबों की हम ‘पुस्तक शृंखला’ आरंभ कर रहे हैं। आशा है कि यह विपुल पाठ्य-सामग्री आपको रुचिकर लगेगी।



पत्र प्रतिक्रिया

‘इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए’ का वायरस विशेषांक सामयिक तो है ही, बहुत महत्वपूर्ण बन गया है। विशेषज्ञों द्वारा महामारियों, उनके इतिहास और वायरसों के संसार के बारे में सटीक तथा प्रामाणिक जानकारी इसकी विशेषता कही जाएगी। वैज्ञानिक जानकारी को सहज व सरल हिंदी में पाठकों तक पहुँचाने का जो काम आपकी टीम कर रही है, वह स्तुत्य है। जयंत विष्णु नार्लीकर जी का विज्ञान कथा लेखन विश्व स्तरीय है। उनकी ‘वायरस’ कथा का चयन करके आपने अंक की पठनीयता को बेहद बढ़ा दिया है। सुभाषचंद्र लखेड़ा, कुणाल सिंह, डॉ. शुभ्रता मिश्रा व डॉ. स्वाति तिवारी के आलेख विशेष रूप से उल्लेखनीय हैं। डिजिटल समय में साहित्य और कला के क्षेत्र में निरंतर होते परिवर्तनों व संभावनाओं पर संपादक संतोष चौबे जी ने अग्रसक्रिय होकर प्रायोगिक स्तर पर कार्य किया है। इस विषय पर उनके मौलिक चिंतन को अन्यत्र एवं यहाँ संपादकीय में पढ़ना अपने सोच को व्यापक बनाने में सहयोगी है।

धर्मपाल महेंद्र जैन, कनाडा

वायरस के संपूर्ण संसार को ‘गागर में सागर’ की तरह समेटे ‘इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए’ का वायरस विशेषांक कुछ इसी ओर इशारा कर रहा है। पत्रिका का मुखपृष्ठ अत्यंत आकर्षक है। पत्रिका के संपादक संतोष चौबे की संपादकीय समसामयिक है। ‘डिजिटल समय में कला एवं साहित्य की दुनिया’ एक अलग ही कलेवर में निखरकर आई है। रचनाओं की बात करें तो सर्वप्रथम देवेन्द्र मेवाड़ी ने ‘प्रकृति हम और महामारियाँ’ लेख द्वारा यह बताया है कि जब-जब हम प्रकृति से छेड़-छाड़ और खिलवाड़ करेंगे तो प्रकृति हमें किसी न किसी रूप में अवश्य ही दंडित करेगी और कोरोना महामारी इसी का परिणाम है। सुभाष चंद्र लखेड़ा ने अपने आलेख के माध्यम से यह बताया है कि विषाणुओं के बारे में वैज्ञानिकों ने काफी शोध कर लिया है लेकिन अभी भी बहुत कुछ जानना बाकी है। कुणाल सिंह ने बड़ी खूबसूरती से वायरस जनित महामारियों का इतिहास वर्णित किया है। विजन कुमार पांडे ने वायरस जनित रोगों से सभी को सतर्क किया है। डॉ. मनीष मोहन गोरे द्वारा निपाह वायरस पर प्रकाश डाला गया है। ‘उद्भव से उपयोग तक’ रचना में प्रज्ञा गौतम ने विषाणु जगत की बारीकियों को उजागर किया है। ‘पादप वायरसों का संसार’ लेख में डॉ. शुभ्रता मिश्रा द्वारा बड़ी कुशलता से पादप वायरसों की सार्थक विवेचना की है। इसके अतिरिक्त इबोला, चेचक, क्लीनिकल रिसर्च आदि वायरस संबंधी अन्य लेख भी अत्यंत ज्ञानवर्धक एवं उपयोगी लगे। वायरस पर विभिन्न कवियों द्वारा कविताओं का प्रस्तुतीकरण अत्यंत प्रशंसनीय है।

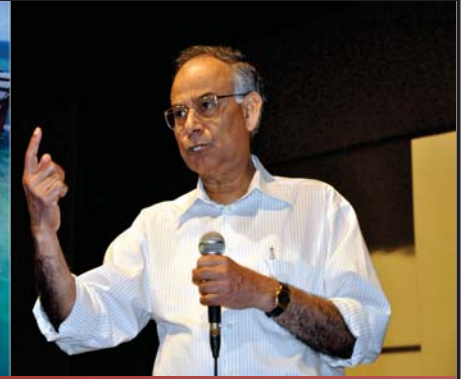
डॉ. दीपक कोहली, लखनऊ

वायरस पर केन्द्रित विशेष अंक का प्रकाशन इस वैश्विक आपदा के दौरान, संक्रमण-काल की चुनौतियों को स्वीकार करते हुए आपके कुशल मार्ग दर्शन में संभव हुआ है। आपकी संपादकीय - ‘डिजिटल समय में साहित्य और कलाएं’ निश्चित रूप से पाठकों को कुछ सोचने एवं करने के लिए प्रेरित करती है। किसी भी आपदा के समय रचनात्मक संस्कृति ही उसके विरुद्ध संघर्ष में सार्थक योगदान दे सकती है। रचनात्मक क्रिया-कलाप आशावाद को जन्म देते हैं। मानव-जाति के भविष्य की आशाएँ इसी रचनात्मकता पर निर्भर करती हैं। पत्रिका में प्रकाशित सभी आलेख सारगर्भित, रोचक एवं सूचनाप्रद हैं। सभी सम्माननीय लेखकों को हार्दिक बधाई। ‘इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए’ हमारे लिए, हम सबके लिए सदैव ज्ञानवर्धक सिद्ध हो, यही शुभकामना है।

दिनेश मणि, इलाहाबाद

इस अंक को देखकर मुझे लग रहा है कि यह एक बैठक में या एक बार में पढ़ने वाली पाठ्य सामग्री नहीं है। इसे ठहरकर पढ़ना और सहेजना होगा। जिस मनोयोग से आपने इसे संजोया और संपादित किया है उसके लिए तुरत-फुरत पत्रे उलटना न्याय-संगत न होगा। वास्तव में इस अंक की परिकल्पना ही अद्भुत है, और प्रस्तुति तो अकल्पनीय और अछूती है। सबसे अधिक तो मुझे इसके खंडों ने और इसके नामकरण ने प्रभावित किया। वायरस के संदर्भ में- उत्पत्ति और विस्तार, संक्रमण और परीक्षण, खोजें और जाँचें- यह सारे खंड बहुत ही रिदम में लगते हैं, जैसे आपकी उपन्यास के खंड, खासकर जलतरंग के। विज्ञानकथा और विज्ञान कविताओं के दोनों खण्ड तो इसकी बहुत ही बड़ी निधि है। लगता है, जैसे रचनाकारों से लगकर काम करवाया हो। सारे लेख प्रासंगिक और उपयोगी हैं। इस अंक का साहित्यिक पक्ष बहुत मजबूत है। सच पूछिए तो विज्ञानकथा और विज्ञान कविताओं के कारण ही यह पत्रिका अन्य पत्रिकाओं से विशिष्ट है। इस तरह के संपादन से आपके कवि कथाकार वाले व्यक्तित्व के साथ ही एक बड़े संपादक होने की मुहर लगती है। आपकी संपादकीय वैज्ञानिक तथा व्यवहारिक दृष्टिकोण से लिखी गई है। इसके लिए साधुवाद।

ओम यादव, देवास



आयल ईटिंग बैक्टीरिया के आविष्कारक

डॉ.मनीष मोहन गोरे

समुद्र के रास्ते बड़े-बड़े टैंकर समुद्री जहाज द्वारा एक स्थान से दूसरे स्थान को ले जाए जाते हैं। इस जलीय यात्रा के दौरान कई बार टैंकरों से तेल का रिसाव हो जाता है। समुद्री जल में इस तरह के तेल प्रदूषण से समुद्री जीवों (जंतु और पौधे दोनों) का जीवन खतरे में पड़ जाता है। 1960 के दशक में इस समस्या का हल ढूँढने में दुनिया के तमाम वैज्ञानिक जुटे हुए थे। एक ओर प्रगति और विकास का तकाजा था तथा दूसरी तरफ प्रकृति व पर्यावरण में जीवों का अस्तित्व बचाए रखने की चुनौती। इस पशोपेश के समाधान के लिए आगे आए। भारत के होनहार वैज्ञानिक आनन्द मोहन चक्रवर्ती। उन्होंने एक ऐसे जीवाणु का आविष्कार किया जो समुद्र के पानी में बिखरे तेल का भक्षण करने में समर्थ होता है। 10 जुलाई 2020 को इस महान वैज्ञानिक का निधन हो गया।

सूक्ष्मजीव वैज्ञानिक आनन्द मोहन चक्रवर्ती का जन्म कोलकाता से 190 किलोमीटर दूर सैंथिया नामक एक छोटे गाँव में 4 अप्रैल 1938 में एक मध्यमवर्गीय परिवार में हुआ। इस वैज्ञानिक ने जीवाणुओं की एक विशेष प्रजाति का आविष्कार (1971 में) किया था जो कई तरह के हाइड्रोकार्बन यौगिकों को खा सकता था ताकि समुद्र में फैला हुआ तेल इन जीवाणुओं का आहार बन जाए और समुद्री जीवन को आँच न आए। आनन्द मोहन चक्रवर्ती सेंट जेवियर कॉलेज (कलकत्ता) से बी.एस-सी. (1958) और कलकत्ता विश्वविद्यालय से एम.एस-सी. (1960) और पी-एच.डी. (1965) करने के बाद 1965 में यूनिवर्सिटी आफ इल्लिनाइस (यूएस) चले गए। 1965 से 1971 की अवधि में वे जेनेटिक इंजीनियरिंग में शोध करते रहे फिर 1971 से 1979 के दौरान उन्होंने जनरल इलेक्ट्रिक रिसर्च एंड डेवलपमेंट सेंटर, यूनाइटेड स्टेट्स में नौकरी की। इसके बाद 1979 में वे यूनिवर्सिटी आफ इल्लिनाइस के सूक्ष्मजीवविज्ञान विभाग में प्रोफेसर के पद पर नियुक्त हुए और 1989 तक उसी विभाग में सेवा करते रहे। जब आनन्द मोहन जनरल इलेक्ट्रिक रिसर्च एंड डेवलपमेंट सेंटर में शोध कार्य कर रहे थे, तो जीवाणुओं के व्यवहार पर शोध के दौरान उन्होंने पाया कि तापमान, समय और पोषक तत्वों की अनुकूलतम परिस्थितियों में जीवाणुओं की हाइड्रोकार्बन खाने वाली चार प्रजातियों के गुण एक प्रजाति में समाहित हो सकते हैं। उन्होंने यह भी दिखाया कि उनके द्वारा प्रयोगशाला में बनाए गए जीवाणु प्रजनन भी करते हैं। इस तरह विश्व के पहले कृत्रिम 'बग' (सुपरबग) का आविष्कार भारत के वैज्ञानिक आनन्द मोहन चक्रवर्ती ने किया। इस सुपरबग में प्राकृतिक जीवाणुओं से अधिक तीव्रता के साथ हाइड्रोकार्बन खाने की क्षमता होती है। इसके अलावा यह सुपरबग हाइड्रोकार्बन को अहानिकारक प्रोटीनयुक्त भोजन बना देता है जिसे समुद्री जीव आसानी से खा सकते हैं।

आनन्द मोहन चक्रवर्ती ने जीवाणु की जिस प्रजाति का आविष्कार किया था, वो सूडोमोनास जीवाणु समूह से संबंधित है। ये जीवाणु हाइड्रोकार्बन के विभिन्न रसायनों के साथ कार्बन और हाइड्रोजन से निर्मित अणुओं को खाते हैं। खनिज तेल भी कार्बन और हाइड्रोजन से बना यौगिकों का एक जटिल मिश्रण होता है।

सूडोमोनास जीवाणुओं का इस्तेमाल समुद्र पर बिखरे तेल को खाने के लिए किया तो जा सकता था लेकिन इसमें एक व्यावहारिक समस्या आड़े आ रही थी। वो यह कि इन जीवाणुओं की प्रत्येक प्रजाति एक खास हाइड्रोकार्बन का भक्षण करती है और अगर समुद्री जल में कोई अन्य हाइड्रोकार्बन यौगिक मौजूद हो तो जीवाणु की एक प्रजाति



जन्तु व्यवहार, जैवविविधता, विज्ञान कथा और विज्ञान संचार पर सात पुस्तकें प्रकाशित। सीएसआईआर के संस्थान राष्ट्रीय विज्ञान संचार एवं सूचना स्रोत संस्थान (निसकेयर) में वैज्ञानिक हैं।

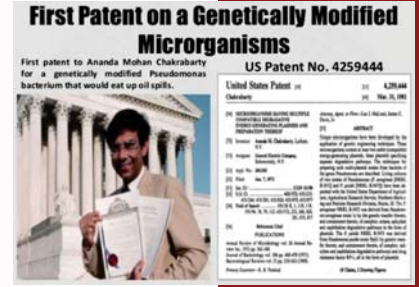
निष्क्रिय होकर मृत हो जाती है। ऐसे में इस समस्या के निदान के लिए जीवाणु की एक ऐसी विशेष प्रजाति की आवश्यकता थी जो कई प्रकार के हाइड्रोकार्बन यौगिकों को खा सके। आनन्द मोहन चक्रवर्ती ने ऐसे ही जीवाणु की एक प्रजाति (सुपरबग) का आविष्कार कर भारत का नाम दुनिया में रोशन किया था। चक्रवर्ती ने 1971 में जेनेटिक इंजीनियरिंग तकनीक से सूडोमोनास पुटिडा (जीवाणु की एक प्रजाति) का विकास किया था जिसे तेल खाने वाला जीवाणु या आयल ईटिंग बैक्टीरिया या सुपरबग भी कहते हैं। उन्होंने इस जीवाणु के आविष्कार के लिए उसमें जीन स्थानांतरण के उद्देश्य से जेनेटिक क्रास लिंकिंग विधि का प्रयोग किया जिसे उनके द्वारा 'मल्टी प्लाज्मिड हाइड्रोकार्बन डिग्रेडिंग सूडोमोनास' नाम दिया गया था। समुद्री इकोसिस्टम में तेल प्रदूषण के समाधान के क्षेत्र में उनके इस जैविक समाधानपरक खोज से क्रांति आ गयी थी। आनन्द मोहन चक्रवर्ती ने अपने आविष्कार से तेल प्रदूषण के निवारण की दिशा में एक महत्वपूर्ण पहल तो कर दी लेकिन कहानी यहीं पर खत्म नहीं हुई। अपनी तकनीक के पेटेंट के लिए जब उन्होंने आवेदन की अर्जी लगाई तो पेटेंट कार्यालय ने प्रथम दृष्टया यह कहकर उस अर्जी को खारिज कर दिया कि वो पेटेंट किसी जीव को लेकर था इसलिए उस पर पेटेंट नहीं दिया जा सकता। लेकिन चक्रवर्ती ने हार नहीं मानी, उन्होंने इस मनाही को कोर्ट ऑफ कस्टम्स एंड पेटेंट्स अपीलस आफिस तथा सुप्रीम कोर्ट में चुनौती दे दी। उन्होंने कोर्ट में कहा कि सूडोमोनास जीवाणु प्राकृतिक नहीं बल्कि जेनेटिकली इंजीनियर्ड है इसलिए उसके लिए उन्होंने पेटेंट फाइल किया था।

अंत में सत्य की जीत हुई। विज्ञान और सत्य दोनों एक ही सिक्के के दो पहलू होते हैं तथा विज्ञान आखिरकार सत्य का अन्वेषण करता है। नौ साल तक चले लम्बे संघर्ष के बाद 1980 में चक्रवर्ती ने अमरीकी सुप्रीम कोर्ट में इस केस (यूएस पेटेंट नंबर 4259444) में सफलता पाई और उन्हें पेटेंट दे दिया गया। यह केवल एक वैज्ञानिक की नहीं बल्कि जेनेटिकली माडिफाइड माइक्रोआर्गेनिज्म और दूसरे जीवों की बायो-पेटेंटिंग क्षेत्र की कामयाबी थी। उनके संघर्ष से जीवों की पेटेंटिंग का द्वार खुल गया। उनके इस अथक प्रयास का नतीजा है कि आज उन्हें 'पेटेंट सूक्ष्मविज्ञान का जनक' कहा जाता है।

आनन्द मोहन चक्रवर्ती का समूचा जीवन चुनौतियों और कठिन परिश्रम से भरा था जो युवा वैज्ञानिकों के लिए प्रेरणादायी है। पर्यावरण सूक्ष्मजीव वैज्ञानिकों की भावी पीढ़ियाँ उनके जीवन और वैज्ञानिक अवदान से प्रेरणा लेंगी। प्रो. चक्रवर्ती ने बायोइंजीनियर्ड सुपरबग के आविष्कार के अलावा जैवप्रौद्योगिकी के क्षेत्र में अनेक उल्लेखनीय योगदान किए हैं। प्रामिस्कुअस बैक्टीरिया प्रोटीन/पेटाइड बेस्ड एंटी-कैंसर, एंटी-वायरल और एंटी-पैरासिटिक दवाओं के विकास में भी उन्होंने महत्वपूर्ण शोध कार्य किया था।

शिकागो में सीडीजी थिरेप्युटिक्स इंक और भारत में अमृता थिरेप्युटिक्स नाम की दो स्टार्ट-अप कंपनियों के वे सह-संस्थापक भी थे। ये कंपनियाँ विशेष रूप से कैंसर और दूसरी तमाम बीमारियों के लिए वैक्सीन तथा निदान विधियों का विकास करती हैं। 'साइटाक्सिक फैक्टर्स फार माड्युलेटिंग सेल डेथ' पर उनके पेटेंट ख्यूएस पेटेंट 7084105, 791394, 7888468, कैंसर जैसी बीमारियों पर केंद्रित थे। उनके अधिकांश शोध और पेटेंट कैंसर को लेकर थे जिससे जाहिर होता है कि उन्हें मानवता के लिए चुनौती बनी इस बीमारी को समझने तथा इसे परास्त करने की जबरदस्त उत्कंठा थी और इसके लिए वे लगातार शोध करते रहे। उन्हें वैज्ञानिक अनुसंधान के लिए अनेक प्रतिष्ठित सम्मान भी प्राप्त हुए थे। 1975 में इंडस्ट्रियल रिसर्च आर्गेनाइजेशन आफ दी युनाइटेड स्टेट्स द्वारा उन्हें साइटिस्ट आफ दी ईयर सम्मान से नवाजा गया था। उन्हें इन्वेन्टर आफ दी ईयर अवार्ड (पेटेंट लायर्स एसोसिएशन, 1982), पाश्चर अवार्ड (1991) और पद्मश्री (2007, भारत सरकार) जैसे 10 जुलाई 2010 को इस महान वैज्ञानिक का निधन हो गया।

प्रो. चक्रवर्ती इस बात पर हमेशा जोर देते थे कि प्रत्येक अनुसंधान एवं विकास संगठन को अपना एक पेटेंट अनुभाग अवश्य स्थापित करना चाहिए। वे अत्यंत सज्जन और सादगीपसन्द व्यक्ति थे। वे वैज्ञानिक अनुसंधान के क्षेत्र में चुनौतियों को सहज स्वीकार करते और उनका हटकर (आउट ऑफ दी बाक्स) समाधान तलाशते थे। उनके निधन से भारत और पूरी दुनिया ने एक वैज्ञानिक के साथ-साथ एक अच्छा इंसान खो दिया है। एक बात तय है कि उनके अनुसंधान कार्य और पेटेंट वैज्ञानिकों को सदा प्रेरणा देते रहेंगे।



लम्बे संघर्ष के बाद 1980 में चक्रवर्ती ने अमरीकी सुप्रीम कोर्ट में इस केस (यूएस पेटेंट नंबर 4259444) में सफलता पाई और उन्हें पेटेंट दे दिया गया। यह केवल एक वैज्ञानिक की नहीं बल्कि जेनेटिकली माडिफाइड माइक्रोआर्गेनिज्म और दूसरे जीवों की बायो-पेटेंटिंग क्षेत्र की कामयाबी थी।



चक्रवर्ती ने 1971 में जेनेटिक इंजीनियरिंग तकनीक से सूडोमोनास पुटिडा (जीवाणु की एक प्रजाति) का विकास किया था जिसे तेल खाने वाला जीवाणु या आयल ईटिंग बैक्टीरिया या सुपरबग भी कहते हैं।



□□□
mmg@niscair.res.in



पत्रकार, विज्ञान संचारक
और लोकप्रिय कथाकार।
समकालीन परिदृश्य तथा
समसामयिक विषयों पर
लेखन। हाल में प्रकाशित
विज्ञान उपन्यास
'दशवतार' चर्चित हुई।

तेल बजा समुद्र में पर्यावरणीय संकट

प्रमोद भार्गव

मॉरीशस के समुद्री तट ब्लू बे मरीन पर खड़े जापानी स्वामित्व के जहाज के दो टुकड़े हो जाने से उसमें भरा कच्चा तेल जल सतह पर फैलता जा रहा है। हिंद महासागर में फँसे इस जहाज की टंकियों में करीब चार हजार टन तेल भरा था, जो अब तेजी से समुद्र में फैल रहा है। एमवी वाकाशिओ नामक यह जहाज 25 जुलाई से समुद्र में फँसे होने के साथ धीरे-धीरे डूब रहा है। स्थानीय लोगों और पर्यावरण व पर्यटन प्रेमियों ने तेल रिसाव को रोकने की कोशिशें भी कीं, लेकिन तेज हवाओं और खराब मौसम के चलते कामयाबी नहीं मिली। जहाज के निचले हिस्से में आई दरारें चौड़ी होती चली गईं, नतीजतन जहाज दो टुकड़ों में विभाजित हो गया। समुद्र में फैले इस कच्चे तेल से आसपास के द्वीपों में मौजूद कछुओं और दुर्लभ समुद्री पौधों को खतरा उत्पन्न हो गया है। इन्हें सुरक्षित निकालने के प्रयास जारी है। मॉरीशस के प्रधानमंत्री प्रविंद जगन्नाथ ने पर्यावरणीय आपातकाल की घोषणा करते हुए अंतरराष्ट्रीय समुदाय से मदद माँगते हुए कहा है, 'तेल रिसाव से देश की तेरह लाख आबादी के लिए गंभीर खतरा पैदा हो गया है। यह देश वैसे भी आजीविका के लिए पर्यटन पर निर्भर है और यहाँ के समुद्री द्वीप तथा उन पर पाए जाने वाले जीव-जंतु पर्यटकों के लिए प्रमुख आकर्षण के केंद्र बिंदु हैं। कोरोना संकट के चलते पहले से ही पर्यटक नहीं आ रहे हैं। अब इस तेल के रिसाव ने इस संकट को और बढ़ा दिया है। मॉरीशस की मदद के लिए फ्रांस और भारत ने उपकरण व अन्य सामग्री भेजे हैं।

कच्चा खाद्य तेल, पेट्रोलियम पदार्थ, कोयला और प्राकृतिक गैसों के लगातार बढ़ते उपयोग से पैदा हो रहा प्रदूषण पर्यावरण के लिए बढ़ा खतरा साबित हो रहा है। यही नहीं, वायु में विलोपशील हो जाने वाले इस प्रदूषण से साँस, फेफड़ों, कैंसर, हृदय व त्वचा रोग संबंधी बीमारियों में इजाफा हो रहा है। खाद्य तेल व पेट्रोलियम पदार्थों का समुद्री जल में रिसाव होने से जल प्रदूषण बढ़ता है। गोया, ये पदार्थ एक साथ मिट्टी, पानी, हवा को दूषित करते हुए मानव जीवन के लिए वरदान की बजाय, अभिशाप साबित हो रहे हैं। मॉरीशस ही नहीं दुनिया के समुद्री तटों पर तैलीय पदार्थों और औद्योगिक कचरे से भयावह पर्यावरणीय संकट पैदा हो रहे हैं। तेल के रिसाव और तेल टैंकों के टूटने से समुद्र का पर्यावरणीय पारिस्थितिकी-तंत्र (इको सिस्टम) बुरी तरह प्रभावित हो रहा है। आए दिन समुद्री तल पर 3000 मीट्रिक टन से भी ज्यादा तेल फैलने व आग लगने के समाचार आते रहते हैं। यदि राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान की रिपोर्ट पर गौर करें तो केरल के तटीय क्षेत्रों में तेल से उत्पन्न प्रदूषण के कारण झींगा और चिंगट मछलियों का उत्पादन 25 प्रतिशत कम हो गया है। कुछ साल पहले डेनमार्क के बाल्टिक बंदरगाह पर 1900 टन तेल के फैलाव के कारण प्रदूषण संबंधी एक बड़ी चुनौती उत्पन्न हुई थी। इक्वाडोर के गौलापेगोस द्वीप समूह के पास समुद्र के पानी में लगभग साढ़े छह लाख लीटर डीजल और भारी तेल के रिसाव से मिट्टी, समुद्री जीव और टैंक से लगभग दो हजार मीट्रिक टन हानिकारक रसायन एकोनाइटिल एसीएन फैल जाने से क्षेत्रवासियों का जीवन संकट में पड़ गया था। इसके ठीक पहले कांडला बंदरगाह पर ही समुद्र में फैले लगभग तीन लाख लीटर तेल से जामनगर के पास कच्छ की खाड़ी के उथले पानी में स्थित समुद्री राष्ट्रीय उद्यान में दुर्लभ जीव-जंतुओं की कई प्रजातियाँ मारी गई थीं।

जापान के टोकियो के पश्चिमी तट पर 317 किमी की पट्टी पर तेल के फैलाव से जापान के तटवर्ती शहरों में हाहाकार मच गया था। रूस में बेलाय नदी के किनारे बिछी तेल पाइप लाइन से 150 मीट्रिक टन के रिसाव ने यूराल पर्वत पर बसे ग्रामवासियों को पेय जल का संकट खड़ा कर दिया था। सैनजुआन जहाज के कोरल चट्टानों से टकरा जाने के कारण अटलांटिक तट पर करीब तीस लाख लीटर तेल का रिसाव होने से समुद्री जीव प्रभावित हुए थे। मुंबई हाई से लगभग 1600 मीट्रिक टेल का रिसाव हुआ। इसी तरह बंगाल की खाड़ी में क्षतिग्रस्त टैंकर से तेल के फैलने से निकोबार द्वीप समूह में तबाही मच गई थी, जिससे यहाँ रहने वाली जनजातियों और समुद्री जीवों को भारी हानि हुई। लाइबेरिया के एक टैंकर से 85000 मीट्रिक टन रिसे तेल ने स्कॉटलैंड में पक्षी-समूहों को बड़ी तादाद में हानि पहुँचाई थी। सबसे भयंकर तेल का फैलाव यूएसए के अलास्का में हुआ था। यह रिसाव

प्रिंस विलियम साउंड टैंकर से हुआ था। इस तेल के फैलाव का असर छह माह तक रहा। इस अवधि के दौरान इस क्षेत्र में 35000 पक्षी, 10,000 ओस्टर शेलफिस और 15 व्हेल मछली मरी पाई गई थीं। अमेरिका और ईराक के युद्ध में सद्दाम हुसैन ने समुद्र में भारी मात्रा में तेल छोड़ दिया था। यह तेल इसलिए छोड़ा था, जिससे यह अमेरिका के हाथ न लग जाए। अमेरिका द्वारा ईराक तेल टैंकरों पर की गई बमबारी से भी लाखों टन तेल समुद्री सतह पर फैला था। एक अनुमान के मुताबिक इस कच्चे तेल की मात्रा दस लाख बैरल थी। इस तेल के बहाव ने फारस की खाड़ी में घुसकर जीव जगत के लिए भारी हानि पहुँचाई थी। इस प्रदूषण का असर मिट्टी, पानी और हवा तीनों पर रहा था। जानकारों का मानना है कि ईराक युद्ध का पर्यावरण पर पड़ा दुष्प्रभाव हिरोशिमा-नागाशाकी पर हुए परमाणु हमले, भोपाल गैस त्रासदी और चेरनोबिल दुर्घटना से भी ज्यादा था। इस कारण ईराक का एक क्षेत्र जहरीले रेगिस्तान में तब्दील हो गया और वहाँ महामारी का प्रकोप भी अर्से तक रहा।



ईराक युद्ध का पर्यावरण पर पड़ा दुष्प्रभाव हिरोशिमा- नागाशाकी पर हुए परमाणु हमले, भोपाल गैस त्रासदी और चेरनोबिल दुर्घटना से भी ज्यादा था। इस कारण ईराक का एक क्षेत्र जहरीले रेगिस्तान में तब्दील हो गया और वहाँ महामारी का प्रकोप भी अर्से तक रहा।

भारतीय विज्ञान कांग्रेस में गैर परंपरागत ऊर्जा स्रोत मंत्रालय के वरिष्ठ सलाहकार रहे डॉ.एस.के.चोपड़ा ने चौंकाने वाली जानकारी दी है। उनके मुताबिक 200 खरब रुपए की पर्यावरणीय क्षति अकेले पेट्रोलियम पदार्थों के इस्तेमाल के कारण उठानी पड़ रही है। इस वजह से 42.6 प्रतिशत कोयले से और 37.4 प्रतिशत प्राकृतिक गैसों के प्रयोग से पर्यावरण को हानि हो रही है। तेल के रिसाव से जो मिट्टी का क्षरण होता वह हानि करीब दो सौ अरब रुपयों की है, जो कुल कृषि उत्पाद का 11 से 26 प्रतिशत है। ईंधन उपयोग में विश्व में भारत का पाँचवा स्थान है और 1981 से 2002 के बीच इसमें सालाना 6 प्रतिशत और 2003 से 2016 तक 12 प्रतिशत की वृद्धि हो रही है। पेट्रोलियम पदार्थों से होने वाली पर्यावरणीय हानि इन्हें आयात करने में खर्च होने वाली करोड़ों डॉलर की विदेशी मुद्रा के अलावा है। गौरतलब है कि भारत अपनी कुल पेट्रोलियम जरूरतों की आपूर्ति का 70 प्रतिशत तेल आयात करके करता है। भारत प्रति वर्ष खरीद से आधे मूल्य पर पेट्रोल-डीजल उपभोक्ता को उपलब्ध कराकर कई लाख करोड़ का सालाना घाटा उठाता है। दुनिया में करीब 64 करोड़ वाहन मार्गों पर गतिशील हैं, इनमें गलाया जा रहा डीजल-पेट्रोल का उपयोग प्रदूषण का मुख्य कारण है। प्रदूषण रोकने के तमाम उपायों के बावजूद 150 लाख टन कार्बन मोनोऑक्साइड 10 लाख टन नाइट्रोजनऑक्साइड और 15 लाख टन हाइड्रोकार्बन हरेक साल कार्बनडाइऑक्साइड पैदा होती है, जो ओजोन-परत को खतरा बन रही है। विकसित देश वायुमंडल प्रदूषण के लिए 70 प्रतिशत दोषी हैं, जबकि विकासशील देश 30 प्रतिशत। पेट्रोलियम पदार्थों के जलने से उत्पन्न प्रदूषण फेफड़ों का कैंसर, दमा, ब्रोकाइटिस, टीबी, हृदय रोग और अनेक त्वचा संबंधी रोगों का कारक बना हुआ है। कैंसर के मरीजों की संख्या में 80 प्रतिशत रोगी वायुमंडल में फैले विषैले रसायनों के कारण ही होते हैं। दिल्ली में फेफड़ों के मरीजों की संख्या कुल आबादी की 30 प्रतिशत है, जो दूषित वायु के शिकार हैं। दिल्ली में अन्य इलाकों की तुलना में साँस और गले की बीमारियों के रोगियों की संख्या 12 गुना अधिक है। इन बीमारियों से निजात पाने के लिए भारत के प्रत्येक नगरीय व्यक्ति को 1500 रुपए खर्च करने होते हैं। विश्व बैंक ने जल प्रदूषण के कारण स्वास्थ्य पर पड़ने वाले असर की कीमत 110 रुपये प्रति व्यक्ति आँकी है, जो समुद्रतटीय क्षेत्रों में रहते हैं। समुद्री खाद्य पदार्थों पर पेट्रोलियम अपशिष्टों का असर भी पड़ता है। इस दूषित जल से ओस्टर, शेलफिश कैंसर से पीड़ित हो जाती हैं। अनजाने में मांसाहारी लोग, इन्हीं रोगाणु जीवों को आहार बना लेते हैं। इस कारण मांसाहारियों में त्वचा संबंधी रोग व अन्य लाइलाज बीमारियों घर कर जाती हैं। बहरहाल समुद्र में फैलते तैलीय पदार्थ वायुमंडल और मानव जीवन को संकट में डालने वाले साबित हो रहे हैं।

□□□

pramod.bhargav15@gmail.com

आईसेक्ट प्रकाशन



पर्यावरण और मानव जीवन

लेखक - डॉ. सुमन गुप्ता

मानव जीवन की आवश्यकताएँ प्राकृतिक संसाधनों से पूरी होती हैं परन्तु अतिवोहन के कारण प्राकृतिक संसाधन समाप्त हो रहे हैं। प्राकृतिक संसाधनों का अतिवोहन होता रहा तो भावी पीढ़ी के लिए कुछ नहीं बचेगा। पृथ्वी प्राकृतिक संसाधनों से पटी पड़ी है। जीव प्राकृतिक संसाधनों पर जन्म से ही निर्भर हो जाता है। बल्कि यह कहें कि उसके बिना जीव के अस्तित्व की कल्पना भी नहीं की जा सकती। मानव सभी जीवों में अकेला ऐसा सचेतक प्राणी है जो प्राकृतिक संसाधनों का अपनी उपयोगिता के अनुसार उपभोग करता है और अपनी इसी क्षमता के कारण उनके संरक्षण के प्रति भी उत्सुक होता है।

(इसी पुस्तक से)

मार्स 2020 का सबसे बड़ा रोवर मंगल ग्रह के लिए खाना



कालीशंकर

30 जुलाई 2020 को सार्वत्रिक समय 11:50 बजे अमरीका के केप कैनेवरल प्रमोचन केन्द्र से नासा के प्रमोचन राकेट अटलस-V के द्वारा नासा का मार्स रोवर मिशन-मार्स 2020 प्रमोचित किया गया एक परसेवेरेंस रोवर (बग्घी) और एक इन्जेन्युटी हेलीकॉप्टर इसमें शामिल हैं। छह पहियों और एक टन भार वाला मार्स रोवर अत्याधुनिक तकनीकों से लैस है। इस मिशन के साथ एक नन्हा हेलीकॉप्टर भी भेजा गया है जो किसी दूसरे ग्रह पर उड़ान भरने वाला पहला प्रयास होगा। प्लूटोनियम की शक्ति से संचालित 6 पहियों वाला रोवर मंगल ग्रह की सतह पर छेद कर चट्टानों के सूक्ष्म नमूने एकत्र करेगा। जिन्हें सम्भवतः 2031 में धरती पर लाया जायेगा। रोवर 18 फरवरी 2021 को मंगल ग्रह के जेजेरो क्रेटर पर उतरेगा। मार्स 2020 अन्तरिक्षयान के प्रक्षेपण से कुछ समय पहले नासा प्रशासक जिम ब्रिडेन्स्टीन ने कहा कि हमने इस रोवर का नाम परसेवेरेंस किसी कारण से रखा है तथा 'पेरसेवेरेंस' का अर्थ है दृढ़ता या संकल्पित होकर किसी कार्य को करना।

मिशन के द्वारा मंगल ग्रह में आवासीय परिस्थितियों की सम्भावनाओं का अध्ययन किया जायेगा तथा इस सन्दर्भ में भूकालीन प्रमाणों का भी अध्ययन शामिल है। इस अभियान से मंगल पर जीवन के प्रमाण खोजने के अलावा लाल ग्रह के बारे में बहुत सी जानकारी प्राप्त होंगी जिससे 2030 के दशक तक मंगल ग्रह के लिए मानव अभियान के लिए मार्ग प्रशस्त होने की उम्मीद है। यह मिशन 7 महीने और 48 मिलियन कि.मी. की यात्रा करने के बाद अगले साल फरवरी तक लाल ग्रह पहुँचेगा। इस अन्तरिक्षयान के दो भाग हैं- पेरसेवेरेंस रोवर (बग्घी) एवं मंगल ग्रह के लिए हेलीकॉप्टर 'इन्जेन्युटी'। पेरसेवेरेंस रोवर का डिजाइन क्यूरियासिटी इंजीनियरिंग टीम के द्वारा किया गया है। क्यूरियासिटी एक कार के आकार का रोवर था जिसका डिजाइन नासा के मार्स साइंस प्रयोगशाला मिशन के लिए किया गया था। पेरसेवेरेंस और क्यूरियासिटी एक तरह के हैं। पेरसेवेरेंस रोवर के पहिए तुलना में ज्यादा कड़े और मजबूत हैं तथा अल्युमिनियम के बने हैं और इनकी संख्या 6 है। पहियों का व्यास 52.2 सें.मी. है। रोवर में 5 जोड़ वाली 2.1 मीटर लम्बी एक रोबोटिक भुजा है जिसका उपयोग एक अन्य लघु भुजा के साथ मिलकर मंगल ग्रह की सतह से निकाले गये भूगर्भिक, सैम्पुल का विश्लेषण करने के लिए किया जायेगा।

रोवर के पावर जनरेटर का भार 45 कि.ग्रा. है तथा इसमें विद्युत जनन के लिए ईंधन के रूप में प्लूटोनियम डाईआक्साईड का प्रयोग होता है। यह 110 वाट विद्युत पावर का जनन करता है। पावर की इष्टतम आपूर्ति के लिए इसमें दो लीथियम आयन बैटरियों का प्रयोग किया गया है। रोवर के कम्प्यूटर की क्षमता 128 मेगाबाइट है। रोवर में पावर जनन के लिए मल्टी-मिशन रेडियोआइसोटोप थर्मोइलेक्ट्रिक जनरेटर (एमएमआरटीजी) का प्रयोग किया गया है। सोलर पैनल से हटकर 'एमएमआरटीजी' रोवर के उपकरणों को रात्रि में और यहाँ तक कि तूफानी माहौल और शरद ऋतु में प्रचालित करने में लचीलापन प्रदान करते हैं। मिशन का 'इन्जेन्युटी' हेलीकॉप्टर एक रोबोटिक हेलीकॉप्टर है जिसका प्रमुख लक्ष्य उस तकनीकी की जाँच करना है जिससे मंगल ग्रह के दिलचस्प लक्ष्यों तक पहुँचा जा सके। ऐसी आशा है कि यह तकनीकी भावी मंगल ग्रह मिशनों में भी



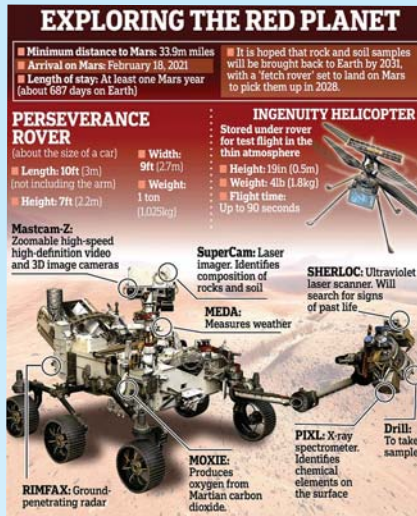
इसरो के वरिष्ठ वैज्ञानिक।
अंतरिक्ष विज्ञान और
अंतरिक्ष अन्वेषण पर
लेखन। तीन सौ से अधिक
लेख तथा 25 पुस्तकें
प्रकाशित। कई राष्ट्रीय
सम्मानों से सम्मानित।

काफी उपयोगी होगी। ऐसी आशा है कि 30 दिन का जाँच लक्ष्य में 5 बार फ्लाई करेगा तथा रोवर के प्रारंभिक काल में ही यह ये लक्ष्य पूरा करेगा। इसकी प्रत्येक उड़ान इष्टतम 3 मिनट की होगी। यह मंगल ग्रह की सतह से 3 से 10 मीटर की ऊँचाई पर फ्लाई करेगा तथा प्रत्येक उड़ान में 300 मीटर की दूरी तय करेगा। अपनी संक्षिप्त उड़ानों में यह स्वचालित नियंत्रण का प्रयोग कर सकता है, यद्यपि इसकी उड़ानें सुदूर रोबोटिक तरीके से नियंत्रित होंगी तथा जेट प्रापल्सन प्रयोगशाला के द्वारा पूर्व निर्धारित होंगी। इनजेन्युटी हेलीकॉप्टर प्रत्येक लैंडिंग के बाद पेरसेवैरेंस रोवर से सीधे सम्पर्क करेगा। यदि यह हेलीकॉप्टर इस मिशन में आशा के अनुरूप काम करता है तो नासा इसका डिजाइन भावी मंगल एरियल मिशनों के लिए कर सकता है।

इनजेन्युटी हेलीकॉप्टर पेरसेवैरेंस रोवर के नीचे संलग्न किया गया है तथा यह लैंडिंग के 60 से 90 मंगल दिवस के बाद प्रस्तारित किया जायेगा। उसके बाद रोवर प्रारंभ में 1000 मीटर तक मंगल ग्रह की सतह पर भ्रमण करेगा। मार्स 2020 मिशन के तकनीकी गणक सारणी-1 में दिये गये हैं।

मिशन में प्रयुक्त राकेट अटलस-V

अटलस-V राकेट अटलस राकेट परिवार का पाँचवाँ प्रमुख स्वरूप है। यह एक उपभोजित (एक्सपेन्डेबुल) प्रमोचन तंत्र है जो मूल रूप से लाकहीड मार्टिन कम्पनी के द्वारा डिजाइन किया गया था तथा अब इसका प्रचालन यूनाइटेड लाँच अलायंस के द्वारा किया जा रहा है जो लाकहीड और बोइंग की संयुक्त परियोजना है। इस प्रमोचन राकेट में 2 स्टेज होती हैं जिनमें प्रथम स्टेज रूसी इंजन 'आरडी-180' के द्वारा पावरित की जाती है तथा दूसरी स्टेज एक या दो अमीरीकी 'आरएल-10' इंजनों के द्वारा पावरित होती है। कुल स्वरूपों में ठोस राकेट बूस्टर भी प्रयोग किये जाते हैं। इस राकेट की ऊँचाई 58.3 मीटर, व्यास 3.81 मीटर तथा भार 590.000 कि.ग्रा. है। यह 8250 से 20.250 कि.ग्रा. तक का नीतभार पृथ्वी की निम्न कक्षा (एलईओ) में तथा 4.750 से 8,900 कि.ग्रा. का भार भू-ट्रान्सफर कक्षा (जीटीओ) में पहुँचाने की क्षमता रखता है। इसकी नीतभार फेयरिंग 4 से 5 मीटर व्यास की होती है जिसकी लम्बाई आवश्यकतानुसार बढ़ती-घटती रहती है।



इनजेन्युटी हेलीकॉप्टर पेरसेवैरेंस रोवर के नीचे संलग्न किया गया है तथा यह लैंडिंग के 60 से 90 मंगल दिवस के बाद प्रस्तारित किया जायेगा। उसके बाद रोवर प्रारंभ में 1000 मीटर तक मंगल ग्रह की सतह पर भ्रमण करेगा।



नासा के इस मिशन से आज के समय में मंगल ग्रह पर इंसानों को भेजने की चुनौतियों का आसान करने में मदद मिलेगी।



जेट प्रापल्सन प्रयोगशाला में पेरसेवैरेंस रोवर की जाँच

लक्ष्य और उद्देश्य

मार्स 2020 के वैज्ञानिक लक्ष्य और उद्देश्य निम्नलिखित हैं-

- इस मिशन से नासा मंगल ग्रह के पुराने जीवन की जानकारी इकट्ठा करेगा।
- मिशन का रोवर मंगल की सतह से पत्थर और मिट्टी-चट्टान के नमूने एकत्र करके धरती पर लायेगा।
- यह भविष्य में रोबोट और मंगल ग्रह के मानव अन्वेषण के लिए नई तकनीक का परीक्षण करेगा।
- जीवाश्म जीवन के संकेतों के लिए नदी के तल और झील के किनारे की खोज करने के साथ दृढ़ता से परीक्षण किया जायेगा कि क्या अन्तरिक्ष यात्री मंगल ग्रह के वातावरण से ऑक्सीजन का प्रबंध कर सकते हैं।
- नासा के इस मिशन से आने वाले समय में मंगल ग्रह पर इंसानों को भेजने की चुनौतियों का आसान करने में मदद मिलेगी।

मिशन के उपकरण

- **मास्कैम-जेड** : इस उपकरण में कैमरे लगे हैं जो उच्च गति से दूरस्थ चीजों के 3 आयामी चित्र और वीडियो चित्र विस्तृत रूप से ले सकते हैं। यह रोवर के मास्क में लगाया गया है। इस कैमरा तंत्र में दो कैमरे हैं जिनके बची की दूरी 9.5 इंच है। इसका भार लगभग 4 कि.ग्रा. है।
- **मेडा (मार्स एनविरनमेंटल डायनामिक्स आनालाइजर)** : इस उपकरण का उद्देश्य मौसम का मापन करना एवं मंगल ग्रह की सतह से संवेदकों के द्वारा धूल का मॉनीटरन करना है। ये संवेदक रोवर के मास्क तथा इसके सामने वाले और आन्तरिक भाग में लगे हैं। इसका भार लगभग 5.5 कि.ग्रा. तथा इसमें 5 संवेदक हैं।
- **माक्सी** : नासा मंगल ग्रह के मानव-युक्त अन्वेषण की तैयारी कर रहा है तथा 'माक्सी' उपकरण एक तरीके का प्रदर्शन करेगा जिससे भावी अन्वेषक ईंधन और साँस लेने के लिए मंगल ग्रह के वायुमंडल से ऑक्सीजन पैदा कर सके। इस उपकरण के द्वारा मंगल ग्रह की कार्बनडाईऑक्साइड से ऑक्सीजन बनाई जा सकेगी। यह रोवर के अंदर स्थापित किया जायेगा। इसका भार

मार्स 2020 मिशन के तकनीकी गणक

1	मिशन का प्रकार	: मंगल ग्रह अन्वेषण
2	प्रचालक	: नसा-जेट प्रापल्सन प्रयोगशाला
3	मिशन अवधि	: 1 मंगल वर्ष (668 मंगल दिवस) या 687 पृथ्वी दिवस नियोजित
4	अन्तरिक्षयान के गुण	
	4.1 : पेरसेवरेन्स रोवर	
	(क) निर्माता	: जेट प्रापल्सन प्रयोगशाला
	(ख) प्रमोचन भार	: 1025 कि.ग्रा.
	(ग) परिमाण	: 3 x 2.7 x 2.2 मीटर
	(घ) पावर	: 110 वाट
	4.2 हेलीकॉप्टर इनजेन्युटी	
	(क) अन्तरिक्षयान प्रकार	: यूएवी (मानवरहित वेहिकल) हेलीकॉप्टर
	(ख) निर्माता	: जेट प्रापल्सन प्रयोगशाला
	(ग) लैडिंग भार	: 1.8 कि.ग्रा., बैटरी 273 ग्रा.
	(घ) परिमाण	: रेंसिस : 14 से.मी. क्यूब (घन) रोटर : 3.9 फुट व्यास ऊँचाई : 80 से.मी.
	(च) पॉवर	: 350 वॉट
	(प) प्रस्तरण	: पेरसेवरेन्स रोवर से होगा
	(फ) रोवर से संचार	: रेडियो लिंक से
5	मिशन का प्रारंभ	
	(क) प्रमोचन तिथि	: 30 जुलाई 2020, 11:50 बजे
	(ख) प्रमोचन राकेट	: अटलस V 541 (एवी-088)
	(ग) प्रमोचन स्थल	: केप केनेवरल, लॉच पैड-41 से
	(घ) लैडिंग तिथि	: 18 फरवरी 2021
	(च) लैडिंग स्थल	: जेजेरो क्रेटर



रोवर में सैम्पल ट्यूबें रखी जा रही हैं जिनमें मार्स 2020 मिशन के द्वारा विभिन्न सैम्पुल (चट्टानों और मृदा के) रख दिये जायेंगे तथा ये वर्ष 2031 में वापस पृथ्वी पर आयेंगे। इस प्रकार ये सैम्पुल ट्यूबें मंगल ग्रह की राउन्ड ट्रिप करने वाले प्रथम उपकरण होंगे।

17.1 कि.ग्रा. तथा परिमाण 9.4x9.4x12.2 इंच है तथा यह 300 वॉट पॉवर से काम करेगा। इसकी ऑक्सीजन जनन क्षमता 10 ग्राम प्रति घं. होगी।

- **पिक्स्ल** : इसका पूरा नाम है एक्स किरण लिथो-रसायन शास्त्र के लिए ग्रहीय उपकरण। इस उपकरण के विशिष्ट टूल का नाम एक्स किरण स्पेक्ट्रममापी है। इस उपकरण में एक कैमरा भी लगा है जो चट्टान ओर मृदा परतों के अत्यधिक समीप दृश्य ले सकता है तथा उनमें यह नमक के दाने के बराबर तक के लघु फीचर देख कसता है। इस उपकरण की क्षमता से वैज्ञानिक मंगल ग्रह में भूतकाल की जैविक जीवनकी जानकारी प्राप्त कर सकेंगे। इसका प्रमुख कार्य बहुत सूक्ष्म स्केल से मंगल ग्रह की चट्टानों की रासायनिक संरचना का मापन करना है। इसका कुल भार लगभग 16 पौन्ड तथा परिमाण 21.5x27x23 से.मी. है।
- **रिमफैक्स** : इसका पूरा नाम है मंगल ग्रह की उप-सतही परीक्षण के लिए रडार प्रतिबिम्बक। यह उपकरण रोवर के नीचे की जमीन की प्रोबिंग के लिए रडार तरंगों

का प्रयोग करेगा। इसका प्रमुख कार्य भू-विभेदन रडार के द्वारा भूगर्भीय फीचरों का अवलोकन होगा। यह रोवर के सबसे पीछे के भाग के नीचे लगा होगा। इसका भार 3 कि.ग्रा. है तथा यह मंगल की जमीन से 10 मीटर गहराई तक अवलोकन करेगा।

- **शरलॉक** : यह मंगल ग्रह के आवासीय पर्यावरण का अवलोकन करेगा जिसमें आर्गनिक और रासायन अवलोकन भी शामिल है। इसका प्रमुख कार्य है खनिजों, आर्गनिक अणुओं और प्रभावी जैव हस्ताक्षर (बायोसिग्नेचर) का सूक्ष्मता से संसूचन। यह उपकरण रोवर की रोबोटिक भुजा के अन्त में लगा है। इसका भार 1.61 कि.ग्रा. तथा परिमाण 26x20x6.7 से.मी. है।
- **सुपरकैम** : सुपरकैम उपकरण चट्टानों का अवलोकन एवं मंगल ग्रह की मृदा का अवलोकन एक कैमरे एवं लेज़र तथा स्पेक्ट्रममापी से करेगा तथा इनके द्वारा आर्गनिक कम्पाउन्ड का पता किया जायेगा। यह अवलोकन मंगल ग्रह पर पूर्व जीवन की संभावना की जानकारी देगा। यह उपकरण

7 मीटर की दूरी से पेन्सिल की टिप के आकार की वस्तु के विषय में रासायनिक और खनिज उपलब्धता से संबंधित जानकारी दे सकेगा। इसका प्रमुख कार्य चट्टानों, मृदा की रासायनिक संरचना की पहचान करना है जिसमें आप्तीय और परमाप्तीय रचना भी शामिल है। इस उपकरण का भार 4.8 कि.ग्रा. तथा परिमाण 38x24x19 से.मी. है।

भारतीय योगदान

इस मिशन में भारतीय योगदान सम्भव हो पाया है। बेंगलूरु में जन्मित वैज्ञानिक स्वाति मोहन के कारण जो नासा की जेट प्रापल्सन प्रयोगशाला में काम करती हैं। उन्होंने एक नई लैडिंग तकनीकी जिसे टेरेन सम्बन्धी नेविगेशन कहते हैं तथा जो रोवर के मंगल ग्रह पर उतरते समय टचडाउन (सतही स्पर्श) को सुगम और कम खतरनाक बना देगी, के डिजाइन और विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है।

टाइम्स ऑफ इंडिया को दिये गये अपने एक साक्षात्कार में वैज्ञानिक स्वाति ने बताया कि नये टेरेन रिसेटिव नेविगेशन तंत्र के द्वारा पेरसेवरेन्स पहला रोवर होगा जो बड़ी आसानी से (ओपेन आईज) लैन्ड कर सकेगा। स्वाति ने कहा “यह



कूस स्टेज और ईडीएलएस
प्रवेश, अवतरण और लैंडिंग
तंत्र जो दोनों
अन्तरिक्षयानों-रोवर और
हेलीकॉप्टर को मंगल ग्रह ले
जायेगा

आईसेक्ट प्रकाशन



लेखक : कालीशंकर, राकेश शुक्ला
मूल्य : 195/-

उसी तरह की बात है जैसे अपने हाथ फैलाकर आप जमीन पर रखने जा रहे हो तथा जमीन पर हाथ के पड़ने का जब आपको अहसास होता है तो आप रुक जाते हैं। इसके पहले के मिशनों ने लैंडिंग के लिए रडार का सहारा लिया है। यहाँ यह भी ध्यान देने की बात है कि जब 12000 कि.मी. प्रति घंटे की गति से आ रहा रोवर मंगल ग्रह के वायुमंडल में प्रवेश करेगा तो पेरसेवैरेंस रोवर के लिए यह नितान्त आवश्यक होगा कि इसकी गति मात्र 7 मिनट के अन्दर भीषण गति से शून्य हो जाए तथा इसकी संक्षिप्त अवधि में रोवर के अन्दर अनेक चीजों को दोषपूर्ण तरीके से शीघ्र क्रम में कार्य करने पड़ेंगे।

मार्स-2020 मिशन के कुछ रोचक तथ्य

- प्लूटोनियम की शक्ति से संचालित, 6 पहियों वाला रोवर मंगल ग्रह की सतह पर छेद करके चट्टानों के सूक्ष्म नमूने एकत्र करेगा जिन्हें संभवतः 2031 में धरती पर लाया जायेगा।
 - मंगल ग्रह अन्वेषण इतिहास में यह पहला मौका है जब तीन मंगल ग्रह मिशन मात्र 11 दिन के अन्दर 19 जुलाई 2020 से 30 जुलाई 2020 के बीच प्रमोचित हुए- ये मिशन थे यूई का 'होप' मिशन (19 जुलाई 2020 को प्रमोचित), चीन का 'टियानवेन-1' मिशन (23 जुलाई 2020 को प्रमोचित) तथा अमरीका का 'मार्स-2020' (30 जुलाई 2020 को प्रमोचित)।
 - पेरसेवैरेंस रोवर की खास बात यह है कि इसमें जूम करने योग्य 25 कैमरे, 2 माइक्रोफोन, ड्रिल और लेज़र उपकरण हैं जो चट्टानों की सफल तस्वीरें लेंगे तथा रोबोटिक भुजा से चट्टानों को समीप से जाँच सकेंगे।
 - मंगल ग्रह पर यान भेजने का मौका 26 महीने में एक बार आता है। इसका कारण यह है कि प्रत्येक 26 महीने बाद पृथ्वी और मंगल ग्रह इस प्रकार संरेखित होते हैं कि यात्रा का समय और खर्च कम आता है। इस प्रकार से मंगल ग्रह की अन्तराग्रहीय यात्रा लगभग छह महीने में पूरी हो जाती है।
- इस मिशन की लैंडिंग के लिए जेज़ेरो क्रेटर का चयन मार्स रिकानिसन्स आरबिटर मिशन के द्वारा किया गया। जेपीएल के वैज्ञानिक गौतम वैज्ञानिक के अनुसार कभी यह क्रेटर पानी से भरा हुआ था। चूँकि हम इस मार्स-2020 मिशन से कार्बन आधारित जीवन की तलाश कर रहे हैं जिसमें पानी और ऑक्सीजन आवश्यक होते हैं, इसलिए लैंडिंग के लिए यह क्रेटर सही चयन है। इस क्रेटर में चट्टानों पर सूक्ष्म जीवों के अवशेष हैं।
- इस बार भेजा गया यह रोवर अमरीका का नौवा अभियान है तथ 50वाँ मार्स रोवर है।
- इस मिशन में एक नन्हा सा हेलीकॉप्टर भी भेजा गया है जो किसी दूसरे ग्रह पर उड़ान भरने का पहला प्रयास होगा।

ksshukla@hotmail.com

□□□

भारत ने अन्तरिक्ष अनुसंधान और विज्ञान के क्षेत्र में अनुपम प्रगति की है तथा यह प्रगति भारतीय अनुसंधान संगठन और अंतरिक्ष विभाग के इंजीनियरों और वैज्ञानिकों की कड़ी लगन और मेहनत का परिणाम है। आज भारत अन्तरिक्ष विज्ञान के क्षेत्र में उच्च बुलन्दियों को छू रहा है। चौथी पीढ़ी के इन्सेट उपग्रहों का प्रमोचन प्रारंभ हो चुका है, ध्रुवीय प्रमोचन यान (पी एस एल वी) की अनेक सफल उड़ानें सम्पन्न हो चुकी हैं तथा इस प्रमोचन यान ने व्यवसायिक सेवाएँ प्रारंभ कर दी है और इसके द्वारा भारत के अलावा अन्य देशों जैसे इन्डोनेशिया, अर्जेन्टाइना, बेल्जियम, जर्मनी इत्यादि के उपग्रह भी अन्तरिक्ष में प्रमोचित किये जा चुके हैं। भारत के सबसे शक्तिशाली प्रमोचन-यान भूस्थिर उपग्रह प्रमोचन-यान (जी.एस.एल.वी.) की कई सफल उड़ानें सम्पन्न हो चुकी हैं। सुदूर संवेदन के क्षेत्र में अनेक उपग्रह प्रमोचित किये जा चुके हैं तथा हाल में प्रमोचित उपग्रह कार्टोसैट-2 ए था। चन्द्रयान-1 अन्तरिक्ष मिशन का प्रमोचन सफलतापूर्वक किया जा चुका है। भारत ने अन्तरिक्ष तकनीकी को देश के अन्दर उपलब्ध संसाधनों से विकसित करके उसे सफलतापूर्वक जन कल्याण कार्यों के लिये उपयोग में लाया है। इन जन कल्याण कार्यों में शामिल हैं -शिक्षा, कृषि, स्वास्थ्य, आपदा प्रबंधन, संचार इत्यादि के क्षेत्र। भारत में अंतरिक्ष अनुसंधानों के प्रारंभ का इतिहास काफी पुराना है।

(इसी पुस्तक से)

उड़तनतश्तरी से संबंधित घटनाओं से दुनिया के लोगों को रू-ब-रू कराने के उद्देश्य से 2 जुलाई को विश्व उड़तनतश्तरी दिवस (World UFO day) का आयोजन किया जाता है। वर्ष 2001 में उड़तनतश्तरी शोधकर्ता हैक्टर एक्टोगन ने पहली बार उड़तनतश्तरी दिवस का आयोजन किया था, तब से यह दिवस हर वर्ष दुनिया के कई देशों में नियमित मनाया जाता है।

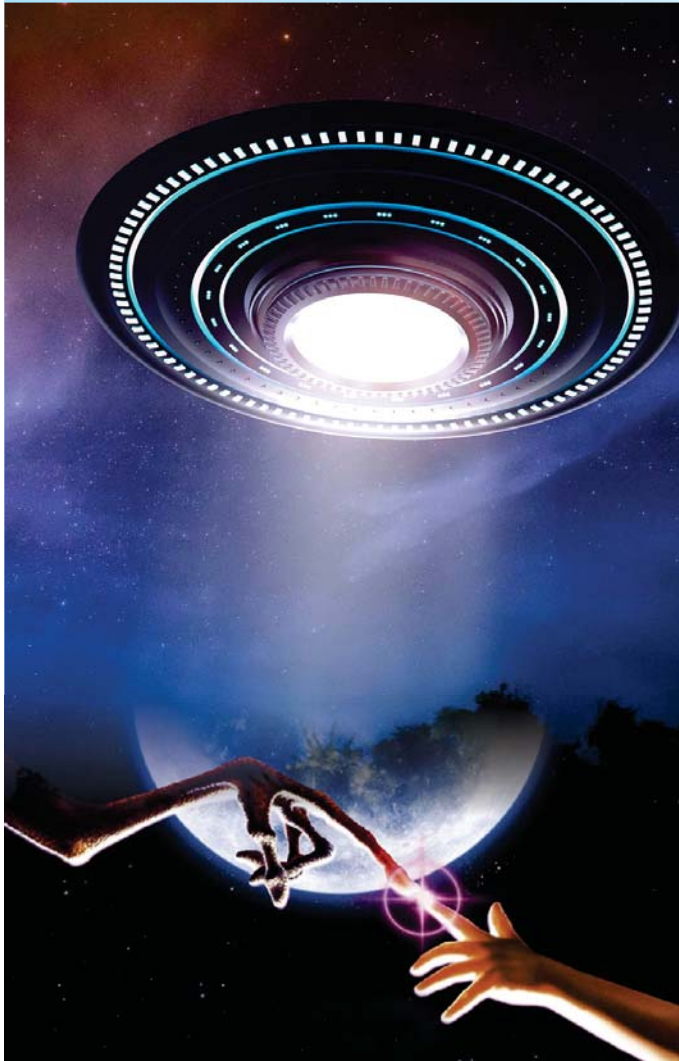


नवोदित विज्ञान लेखिका।
विज्ञान लोकप्रियकरण के लिए कई विज्ञान नाटकों का लेखन और निर्देशन।
इंडिया इंटरनेशनल साइंस फिल्म फेस्टिवल और नेशनल साइंस फिल्म फेस्टिवल में आपके द्वारा लिखित कई विज्ञान वृत्तचित्रों का प्रदर्शन।

उड़तनतश्तरी

एक वैज्ञानिक खोज यात्रा

भावना कश्यप



उड़तनतश्तरी पर विज्ञानकथाओं के साथ कई विश्व प्रसिद्ध फिल्मों का निर्माण हुआ है। हम सदियों से उड़तनतश्तरी की तलाश में हैं और सदियों पुराने अवशेष धरती पर उड़तनतश्तरियाँ आने के सबूत देते रहे हैं, लेकिन आज भी हम इनकी हकीकत नहीं जान पाए हैं या हो सकता है कि उनकी हकीकत हमसे छुपाई जा रही हो।

उड़तनतश्तरी अर्थात यूएफओ (Unidentified flying objects) आकाश में उड़ती अज्ञात वस्तुएँ हैं। माना जाता है कि वास्तव में उड़तनतश्तरियाँ दूसरे ग्रह से आने वाले अंतरिक्षयान हैं, जिनके माध्यम से दूसरे ग्रह के प्राणी अथवा रोबो धरती पर आते हैं। कई चश्मदीद गवाहों के अनुसार इन अज्ञात उड़ती वस्तुओं के बाहरी आवरण पर तेज़ रोशनी होती है और यह बहुत तेज़ी से गतिशीलता होती है। उड़तनतश्तरियाँ बहुत छोटे से लेकर बहुत विशाल आकार तक हो सकती हैं। उड़तनतश्तरी शब्द वर्ष 1940 के दशक में सामने आया था और ऐसी वस्तुओं को दर्शाने या बताने के लिए प्रयुक्त किया गया था जिनके उस दशक में बहुतायत में देखे जाने के मामले प्रकाश में आए। तब से लेकर अब तक इन अज्ञात वस्तुओं के रंग-रूप में बहुत परिवर्तन आया है लेकिन उड़तनतश्तरी शब्द अभी भी प्रयोग में है और ऐसी उड़ती वस्तुओं के लिए प्रयुक्त होता है, जो दिखने में किसी तश्तरी या डिस्क जैसी दिखाई देती है।

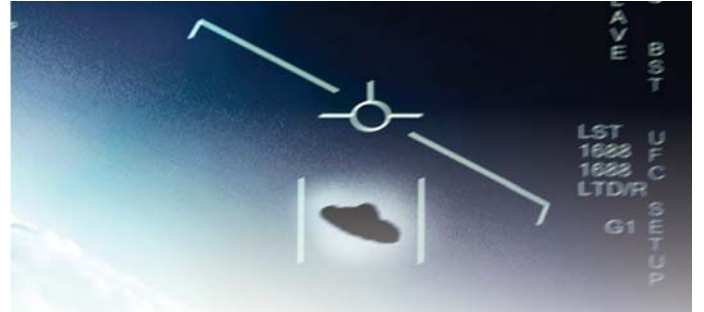
मानव इतिहास के प्राचीन काल से ही उड़तनतश्तरियों के देखे जाने के दावे किये जाते रहे हैं, लेकिन ये पिछले कुछ दशकों में अधिक प्रकाश में आई हैं। कहा जाता है कि उड़तनतश्तरी दूसरी दुनिया के यान होते हैं, जिनसे एलियंस हमारी धरती पर आते रहते हैं। उड़तनतश्तरियों के अध्ययन को यूफोलॉजी कहा जाता है। दुनिया के कई देशों में उड़तनतश्तरियों पर अध्ययन हो रहे हैं। इंटरनेशनल यूएफओ म्यूजियम एंड रिसर्च सेंटर सूएसए के रोसेवेल, न्यू मैक्सिको में स्थित है। यह सेंटर मुख्य रूप से 1947 रोसेवेल क्रेश और बाद में संयुक्त राज्य अमेरिका और अन्य जगहों पर उड़तनतश्तरियों की घटनाओं का अध्ययन कर रहा है।

मनुष्य प्राचीन समय से उड़नतश्तरियों और दूसरी दुनिया के लोगों को देखने के दावे पेश करता आ रहा है। उड़ततश्तरियों का उल्लेख हमारे भारतीय महाकाव्य 'रामायण' और 'महाभारत' में भी मिलता है, जिसमें अनेक उड़न मशीनों का वर्णन है जिन्हें विमान कहा गया है। आश्चर्यजनक रफ़्तार वाले ये विमान विभिन्न आकृतियों और आकारों के होते थे और उनमें ईंधन भी भरा जाता था। बाइबिल में रहस्यमय बादलों का वर्णन मिलता है जो आकाश में तैरते हैं और अपने पीछे चलने वालों का मार्गदर्शन करते हैं। ये बादल रात में अक्सर आसपास के क्षेत्रों को प्रकाशित करते भी देखे गये, जो सुबह होने तक लोगों को रास्ता दिखाते रहते थे। आकाश में विचरण करतीं ये चीज़ें बिलकुल ऐसे काम करते हुए देखी जाती थीं मानो ये किसी के द्वारा नियंत्रित की जा रही हों। इस दिशा में ओल्ड टेस्टामेंट के अध्याय में एक रोमांचक वर्णन मिलता है। इस अध्याय में कहा गया है कि पादरी एज़ाकील ने आकाश में किसी विशालकाय उड़नतश्तरी को उड़ते देखा और उन्होंने उसकी सवारी भी की। यूफ़ोर्लॉजिस्ट मानते हैं कि यह उड़ततश्तरियों के अवतरण का ज्ञात शायद पहला लिखित वर्णन रहा होगा।

अन्य सभ्यताएँ जो आश्चर्यजनक हवाई वस्तुओं की व्याख्या करती हैं, उनमें प्राचीन यूनान, मिस्र और रोम की सभ्यताएँ शामिल हैं। यूनानी दर्शनिक अरस्तु (Aristotle) ने आकाश में मंडराती विचित्र चीज़ों के बारे में लिखा है, जो आकाश से उतरतीं थीं और हवा में उड़ते हुए कहीं खो जाती थीं। जिनको अब हम उड़ततश्तरियाँ कहते हैं। संभवतः प्राचीन युग में उड़ततश्तरियों और दूसरी आकाशीय घटनाओं को ईश्वरीय संदेश माना जाता था। रोम का वैज्ञानिक और इतिहासकार प्लीनी ने लिखा है, कि आकाश से एक चिंगारी गिरी और धरती पर आते-आते ये चन्द्रमा जैसी चमकदार दिखने लगी। कुछ क्षण एक जगह पर रुकने के बाद यह वस्तु हवा में कहीं लुप्त हो गई।

तंज़ानिया की प्राचीन गुफ़ा, जो लगभग 29000 वर्ष पुरानी समझी जाती है। वहाँ की आश्चर्यजनक चित्रकारी एलियंस के पृथ्वी पर आगमन के प्रमाण प्रस्तुत करती है। इटोलो में स्थित अन्य चित्र में बहुत सी तश्तरी जैसी वस्तुओं को स्पष्ट देखा जा सकता है, जिन्हें आज हम उड़नतश्तरियाँ कहते हैं। कोलो स्थित एक अन्य चित्र में एक स्त्री के चारों ओर चार जीवधारियों को दर्शाया गया है। इसमें से एक आकृति किसी वर्गाकार वस्तु को बड़े ध्यान से देख रही है। इसी तरह लगभग दस हज़ार साल पहले इटली की वाल केमोनिका की गुफ़ा की चित्रकारी दूसरे ग्रह के प्राणियों के अस्तित्व को दर्शाती है। पत्थर पर बने दो जीवधारियों को एक सुरक्षित सूट में देखा जा सकता है, जो अपने हाथों में अजीब से औज़ार या यंत्र पकड़े हुए हैं। अन्य सभ्यताएँ जो आश्चर्यजनक हवाई वस्तुओं की व्याख्या करती हैं, उनमें प्राचीन यूनान, मिस्र और रोम की सभ्यताएँ भी शामिल हैं। यूनानी दर्शनिक अरस्तु ने आकाश में मंडराती चीज़ों के बारे में लिखा है कि जो आकाश से उतरतीं थीं और हवा में उड़ते हुए कहीं खो जाती थीं, जिनको अब हम उड़नतश्तरी कहते हैं।

उड़नतश्तरी देखे जाने का ताज़ा उदाहरण पेंटागन का है। 27 अप्रैल, 2020 को पेंटागन ने एक वीडियो सार्वजनिक किया है, जिसमें बहुत तेज़ी से उड़ती उड़नतश्तरी दिखाई दे रही है। न्यूयॉर्क टाइम्स के अनुसार इनमें से एक वीडियो नौसेना के दो फ़ाइटर पायलटों ने बनाया था। इस वीडियो में एक गोलाकार चीज़ को प्रशांत महासागर में लगभग 160 किलोमीटर पानी के ऊपर उड़ते देखा गया। बयान में कहा गया है,



रक्षा मंत्रालय ये वीडियो इसलिए जारी कर रहा है ताकि लोगों के इनके सच होने का पता चल सके। वीडियो में दिख रही चीज़ें अब भी अस्पष्ट हैं और इसलिए इन्हें अज्ञात (Unidentified) माना जा रहा है। इस वीडियो में एक पायलट को कहते सुना जा सकता है, “इसे देखो यार! ये गोल-गोल घूम रहा है!” पेंटागन ने अपने एक बयान में कहा है, “हमने इन तीनों वीडियो की पूरी तरह जाँच-पड़ताल की है और इसके बाद हम इस निष्कर्ष पर पहुँचे हैं कि इन्हें सार्वजनिक किए जाने से किसी तरह की संवेदनशील जानकारी बाहर नहीं आएगी और न ही एयर स्पेस में हमारी सेना को कोई नुकसान होगा।”

अमेरिका में आए दिन उड़नतश्तरियाँ के देखे जाने की घटना सामने आती रहती हैं। रक्षा विभाग द्वारा जारी वीडियो में नेवी एफ-18 फ़ाइटर का अचानक उड़नतश्तरी से सामना होता दिखाया गया है। F/A-18 Super Hornet military जेट ने अचानक हाईस्पीड में चल रही अज्ञात वस्तु को अपने कैमरे में कैद किया। उड़नतश्तरी की गति इतनी अधिक थी कि उसे कैमरे में कैद कर पाना भी इतना आसान नहीं था। हालांकि, इस वीडियो को जारी करने से पहले रक्षा विभाग ने इसकी तारीख और इसके लोकेशन को हटा दिया है।

दुनिया के अलग-अलग देशों में उड़नतश्तरियों के देखे जाने के दावे किये जाते रहे हैं, भारत भी इसमें पीछे नहीं है। छत्तीसगढ़ प्रदेश के कॉंकर जिले के चश्मा क्षेत्र में दस हज़ार साल प्राचीन शैल चित्र मिले हैं। गोटीटोला और चंदेली गुफ़ाओं में इन शैल चित्रों में उड़नतश्तरियाँ और दूसरे ग्रह के प्राणी स्पष्ट दिखाई दे रहे हैं। हाल की बात करें तो अप्रैल, 2020 में ही पुणे में एक शौकिया खगोलविद ने उड़नतश्तरी जैसी वस्तुओं को अपने कैमरे में कैद किया था। जब भी उड़नतश्तरी और दूसरी दुनिया के लोगों की बात चलती है तो एरिया-51 का जिक्र ज़रूर होता है। अमेरिका के नेवादा में एरिया-51 के नाम से एक एडवांस्ड एयरक्राफ्ट टेस्टिंग बेस है, जो एक प्रतिबंधित क्षेत्र है। एरिया-51 के बारे में कहा जाता है कि यह एक खुफिया यूएफओ रिसर्च सेंटर है, जहाँ अमेरिकी सरकार एलियंस से तकनीक हासिल करने की कोशिश कर रही है अथवा एलियंस से सम्पर्क कर लिया गया है। आख़िकार अमेरिका द्वारा वर्ष 2017 यह स्वीकार किया कि एलिया-51 में काफी समय से उड़नतश्तरियों की जाँच संबंधित कार्यक्रम चला रहा था, जिसे अब बंद कर दिया गया। आज अमेरिकी नौसेना इन अस्पष्ट चीज़ों को यूएफओ या फ़्लाइंग डिस्क के बजाय अनआइडेंटिफाइड एरियल फ़ेनॉमिना (UAF) कहना पसंद करती है। लेकिन इनका नाम बदलने से लोगों के दिमाग में बस चुका वह मूल सवाल खत्म नहीं होगा कि क्या वाकई एलियंस उड़नतश्तरियों के माध्यम से धरती पर आते हैं?

bhavnakashyap440@gmail.com

□□□



सोडियम न्यूनता : एक गंभीर स्थिति

प्रज्ञा गौतम

अभी कुछ ही दिनों पहले की बात है, मुझे पता चला कि मेरे एक परिचित अस्पताल की गहन चिकित्सा इकाई में भर्ती हैं। मस्तिष्क एडिमा (मस्तिष्क में सूजन) के कारण वे कोमा में चले गये थे और जीवन रक्षक उपकरणों पर थे। अधिक आयु भी नहीं थी। करीब 58-59 के रहे होंगे। पूछने पर ज्ञात हुआ कि इसकी शुरुआत करीब डेढ़-दो माह पूर्व हुई। वे घर के बाहर एक समारोह में थे कि उनको एकाएक पसीना आया और चक्कर आ गये। उनको लगा कि शारीरिक कमजोरी और थकान के कारण चक्कर आये हैं। आवागमन के लिए वे साइकिल इस्तेमाल करते हैं। करीब एक माह बाद पुनः वैसा ही हुआ लेकिन उन्होंने इस बात को फिर से नजरअंदाज कर दिया। तीसरी बार इसकी शुरुआत अनवरत हिचकी से हुई। अगले दिन जी मिचलाना, दस्त, शरीर में काँटों की चुभन, स्मृति लोप और पेशियों में अकड़न जैसे अनेक लक्षण प्रकट हो गये। तुरंत अस्पताल ले जाया गया। पता चला कि ये सारे लक्षण सोडियम न्यूनता के थे। जाँच में इस बात की पुष्टि भी हो गयी। सोडियम चढ़ाया गया। उनको आराम आया और लगा कि वे ठीक हो गये। लेकिन कुछ ही घंटे बाद उनको सीज़र्स आये और वे कोमा में चले गये। क्या सोडियम की कमी वाकई इतनी गंभीर स्थिति पैदा कर सकती है?

हमारे शरीर को अनेक खनिज लवणों की आवश्यकता होती है, सोडियम भी उनमें से एक है। यह हमें साधारण नमक और फलसब्जियों आदि से प्राप्त होता है। सोडियम, शरीर द्रव्य और रक्त में घुल कर सोडियम आयन बनाता है। सोडियम की रक्त और कोशिकाओं के बाहर स्थित द्रव में घुली हुई मात्रा, कोशिका के भीतर जल की मात्रा का संतुलन बना कर रखती है। सोडियम आयन की तंत्रिका और पेशी के कार्य में अहम भूमिका है। मूत्र और पसीने के माध्यम से सोडियम शरीर से बाहर निकलता रहता है और इसकी आपूर्ति हमें भोजन से होती रहती है। स्वस्थ किडनी सोडियम की उचित मात्रा का त्याग कर शरीर में इसका संतुलन बनाए रखती है। रक्त और अन्तराकोशिकी द्रव में सोडियम की उचित सांद्रता बनाये रखने में हृदय और रक्त वाहिनियों में स्थित सेन्सर्स की भी महत्वपूर्ण भूमिका होती है जो कि किडनी को उद्दीप्त करते हैं।

यदि शरीर में सोडियम की कमी हो जाती है तो किडनी एड्रिनल ग्रंथि को उद्दीप्त करती है। एड्रिनल ग्रंथि एल्डोस्टेरोन हॉर्मोन का स्राव करती है। यह हॉर्मोन किडनी को कम सोडियम उत्सर्जन के लिए प्रेरित करता है। इसके साथ ही पिट्यूटरी ग्रंथि से एंटीडाइयूरेटिक हॉर्मोन (वैसोप्रेसिन) का भी स्रावण होता है जो कम मूत्र उत्सर्जन को प्रेरित करता है।

आयु वृद्धि के साथ-साथ हृदय, यकृत और किडनी की कार्य क्षमता कम होने लगती है। इसके साथ ही डायबिटीज और उच्च रक्तचाप जैसे रोग भी व्यक्ति को घेर लेते हैं। ये सब चीजें रक्त में सोडियम के संतुलन को बिगाड़ देती हैं। कई मूत्रल औषधियाँ (किडनी रोग में दी जाती हैं) भी शरीर में सोडियम की मात्रा को प्रभावित करती हैं। अस्पताल में भर्ती एड्स के 50% रोगियों में भी सोडियम न्यूनता देखी गयी है।



युवा विज्ञान लेखिका।
बॉटनी में स्नातकोत्तर
तक शिक्षा। विज्ञान
शिक्षिका। वैज्ञानिक
लेखन के लिए
लोकप्रिय।



सामान्य रूप से रक्त में सोडियम का स्तर 136 से 145 mEq/L (मिलीइक्वीवैलेंट्स पर लीटर) रहना चाहिए। जब रक्त में सोडियम की सांद्रता 136 mEq/L से कम हो जाती है तो इस स्थिति को सोडियम न्यूनता या हाइपोनेट्रेमिया कहा जाता है। यह कमी शरीर के कुल जल (टोटल बॉडी वाटर TWO) के आधिक्य के कारण होती है।

क्या है सोडियम न्यूनता

सामान्य रूप से रक्त में सोडियम का स्तर 136 से 145 mEq/L (मिलीइक्वीवैलेंट्स पर लीटर) रहना चाहिए। जब रक्त में सोडियम की सांद्रता 136 mEq/L से कम हो जाती है तो इस स्थिति को सोडियम न्यूनता या हाइपोनेट्रेमिया कहा जाता है। यह कमी शरीर के कुल जल (टोटल बॉडी वाटर TWO) के आधिक्य के कारण होती है। शरीर में जल की कुल मात्रा सोडियम की सांद्रता को प्रभावित करती है। साथ ही यह अंतराकोशिकी द्रव की मात्रा को भी प्रभावित करती है। अंतराकोशिकी द्रव (कोशिकाओं के मध्य स्थित द्रव) की मात्रा के अनुसार हाइपोनेट्रेमिया रोग को तीन प्रकारों में बाँटा जाता है-

हाइपोवॉल्यूमिक हाइपोनेट्रेमिया : इसमें शरीर में अंतराकोशिकी द्रव की मात्रा घट जाती है। जब डायरिया, उलटी-दस्त आदि से शरीर से अत्यधिक जल की हानि होती है तो जल के साथ-साथ सोडियम भी बहुत अधिक मात्रा में बाहर निकल जाता है। अन्य शारीरिक व्याधियाँ जैसे अग्नाशय रोग, उदर झिल्ली या मांसपेशी फटना, आंत्र अवरोध, बहु-मूत्रता, मूत्र मार्ग में अवरोध, वृक्क(किडनी) रोग, और एड्रिनल ग्रंथि के कोर्टेक्स से स्रावित होने वाले हॉर्मोनमिनरेलोकॉर्टिकोइड का कम स्रवण भी इस प्रकार होने वाली सोडियम कमी के लिए जिम्मेदार होते हैं।

यूवॉल्यूमिक हाइपोनेट्रेमिया : वह स्थिति है जब शरीर में जल की कुल मात्रा में थोड़ी सी अधिकता हो जाती है। जल की यह अधिकता

शरीर में सोडियम की सांद्रता को प्रभावित करती है। यह स्थिति, अनेक औषधियों जो विभिन्न अन्य रोगों में ली जाती हैं, के साइड इफेक्ट के रूप में प्रकट हो सकती हैं। ये दवाएँ हैं- थियाज़ाइड, डाइयूरेटिक्स, बार्बिट्युरेट्स, कार्बामाजेपाइन, क्लोरप्रोपामांडाइड, क्लोफाइब्रेट, ओपिओइड, टोलब्यूटामाइड और विनक्रिस-टाइन। इसके अलावा नशे और चरम सुख के लिए ली जाने वाली दवा MDM। भी इस स्थिति के लिए जिम्मेदार है। NSAIDS (नॉन स्टेरॉयड एंटी-इंफ्लेमेटरी ड्रग्स) और ओक्सीटोसिन भी इस प्रकार की सोडियम न्यूनता उत्पन्न कर सकते हैं।

हॉर्मोन असंतुलन से भी सोडियम न्यूनता हो सकती है। एड्रिनल ग्रंथि की अल्पकार्यशीलता (एडिसन डिजीज), थाइरोइड ग्रंथि की अल्पकार्यशीलता और SIADH (सिंड्रोम ऑफ़ इनएप्रोप्रिएट एंटीडाइयुरेटिक हॉर्मोन का स्राव) आदि से जल और सोडियम की मात्रा का संतुलन बिगड़ जाता है।

मानसिक तनाव से भी रक्त में अपरासरणशील ADH हॉर्मोन की मात्रा बढ़ जाती है। जहाँ ADH का उचित स्राव किडनी को कम मूत्र उत्सर्जन के लिए प्रेरित कर, शरीर में सोडियम का संतुलन बना कर रखता है, वहीं इसका अधिक स्राव रक्त में जल की मात्रा बढ़ा देता है। जिससे हाइपोनेट्रेमिया की स्थिति बन जाती है। अत्यधिक मात्रा में जल पीने (10-20L प्रतिदिन) से भी सोडियम न्यूनता हो सकती है। धावक, दौड़ने के दौरान अत्यधिक मात्रा में पानी पी जाते हैं। साथ ही उनके शरीर से पसीने के रूप में सोडियम की हानि भी हो जाती है।

इसलिए अक्सर ये लोग सोडियम न्यूनता का शिकार हो जाते हैं।

हाइपोनेट्रेमिया में TBW की मात्रा सोडियम की तुलना में बहुत अधिक बढ़ जाती है। यह स्थिति सिरोसिस, हार्ट फेलियर, किडनी में चोट लगने या क्रोनिक किडनी डिजीज की स्थिति में होती है। उलटी-दस्त की स्थिति में शरीर से जल और सोडियम की हानि होने पर यदि रोगी को सादा पानी अधिक मात्रा में पिला दिया जाए तो भी सोडियम की कमी हो सकती है। मीनोपॉज के पहले जनन होर्मोन्स में कमी के कारण भी महिलाओं में गंभीर हाइपोनेट्रेमिया हो सकता है।

स्यूडोहाइपोनेट्रेमिया : एक और स्थिति जिससे शरीर द्रव में सोडियम का स्तर गिर सकता है। अंतराकोशिकी द्रव में शर्कराओं (ग्लूकोस और मैनिटोल), प्रोटीन या वसा की अधिकता से वह गाढा हो जाता है। इन पदार्थों के आधिक्य से अंतराकोशिकी द्रव में पर्याप्त सोडियम घुल नहीं पाता। इस स्थिति में भी कोशिकाओं से जल बाहर निकल कर अंतराकोशिकी स्थान में आ जाता है।

लक्षण, निदान और उपचार
शरीर में सोडियम की कमी सबसे ज्यादा तंत्रिका तंत्र को प्रभावित करती है। प्रारंभ में चक्कर आना, जी मिचलाना और उलटी-दस्त जैसे प्रारंभिक लक्षण प्रकट होते हैं। वृद्धावस्था और कुपोषण होने पर लक्षणों की गंभीरता और बढ़ जाती है। 120mEq/L तक सोडियम की कमी स्मृति लोप, भ्रम, दोहरे व्यक्तित्व की अनुभूति और पेशियों में ऐंठन-सूजन जैसे लक्षण उत्पन्न



कर सकती है। रक्त में सोडियम 115 mEq/L से कम हो जाने पर सीज़र्स, कोमा और मृत्यु भी हो सकती है। ऐसी गंभीर स्थिति में मस्तिष्क कोशिकाओं में जल की मात्रा बढ़ जाने से मस्तिष्क में सूजन आ जाती है जिसे ब्रेन एडिमा कहते हैं। इससे स्थायी रूप से मस्तिष्क की कोशिकाओं को नुकसान पहुँचता है।

लक्षणों के आधार पर इस रोग का निदान किया जाता है। रक्त में सोडियम स्तर की जाँच से रोग का पता चलता है। रोग का समुचित कारण किडनी, एड्रेनल ग्रंथि, थायरोइड ग्रंथि, लीवर और हृदय की क्रियाशीलता की जाँच से पता चलता है। रोग के विविध कारणों और प्रकारों के आधार पर उपयुक्त उपचार (सेलाइन वाटर ट्रीटमेंट, हार्मोनल ट्रीटमेंट और औषधियाँ) किया जाता है।

सोडियम न्यूनता की स्थिति में सबसे विशेष बात यह है कि रोगी को बहुत तेजी से सोडियम नहीं चढ़ाया जाता। सामान्यतः 6 mEq/L प्रतिदिन से अधिक सोडियम नहीं चढ़ाया जाना चाहिए। सोडियम की इस मात्रा को 5-6 दिन तक लगातार चढ़ा कर सोडियम स्तर को सामान्य किया जाता है। स्पष्ट है कि उपचार मूल रूप से लक्षणों और कारणों पर निर्भर करता है। गंभीर स्थिति (सीवियर हाइपोनेट्रेमिया) में प्रति घंटा और प्रतिदिन कितना सोडियम चढ़ाया जाना चाहिए इस पर अभी भी विवाद है। सामान्य रूप से 1 mEq/L प्रति घंटा की दर से सोडियम दिया जा सकता है। अधिक गंभीर स्थिति (सीज़र्स) में लक्षणों को उलटने के लिए प्रारंभिक घंटों में 2 mEq/L तक सोडियम दिया जा सकता है। इससे अधिक मात्रा खतरनाक हो सकती है। एक साथ अधिक मात्रा में सोडियम चढ़ा देने पर ओसमोटिक डीमाएलिनेशन (न्यूरोन की झिल्ली का नष्ट होना) हो सकता है। यह मस्तिष्क के पॉस भाग को अधिक प्रभावित करता है और स्थायी रूप से मस्तिष्क कोशिकाएँ नष्ट हो जाती हैं। लेख के प्रारंभ में हमनेजिस केस का विवरण पढ़ा उसमें भी ओसमोटिकडीमाएलिनेशन से मस्तिष्क कोशिकाएँ मृत हो गयी थीं।

हाइपोनेट्रेमिया और वृद्धावस्था

वृद्धावस्था और कुपोषण ऐसे दो कारण हैं जो सोडियम न्यूनता के लक्षणों को अधिक गंभीर बना देते हैं। 60 वर्ष या इससे अधिक आयु के लोगों में यह अस्थि घनत्व में कमी और फ्रैक्चर जैसी समस्याएँ भी पैदा कर सकता है। अधिक आयु में हॉर्मोन असंतुलन भी बढ़ जाता है। इसके अलावा

अनेक अन्य बीमारियाँ भी शरीर को घेर लेती हैं और उनकी दवाओं के साइड इफेक्ट के रूप में सोडियम की कमी सामने आती है।

सोडियम न्यूनता के मामलों में मृत्यु बहुत ज्यादा है इसलिए इसके प्रारंभिक लक्षणों को नजरअंदाज़ नहीं करना चाहिए। एक आयु के बाद शरीर की नियमित जाँच भी जरूरी है। अधिक आयु के लोगों के उपचार में अतिरिक्त सावधानियाँ बरतनी आवश्यक हैं। वेसोप्रेसिन निरोधक का उन पर साइड इफेक्ट हो सकता है। उनको दिए जाने वाले उपचार और पहले से चल रही दवाओं में प्रतिक्रिया की स्थिति को ध्यान में रखा जाना चाहिए।

हाइपोनेट्रेमिया-आहार और जीवन शैली

सोडियम न्यूनता अपने आप में कोई रोग नहीं है बल्कि अनेक रोगों और हॉर्मोन्स में बदलाव के कारण उत्पन्न स्थिति है। हमारा शरीर एक जटिल तंत्र है जिसमें कई अंगतंत्र मिल कर कार्य करते हैं। अंगों की क्रियाशीलता पर हॉर्मोन्स का नियंत्रण होता है। आयु बढ़ने या किसी रोग की स्थिति में यह सामंजस्य बिगड़ जाता है। शरीर के सभी अंग भली प्रकार कार्य करें इसके लिए संतुलित आहार और स्वस्थ जीवन शैली अपनाना आवश्यक है। अत्यधिक नमक स्वास्थ्य के लिए हानिकारक हो सकता है किन्तु इसका अर्थ यह नहीं है कि नमक को बिलकुल त्याग दिया जाए। नित्य के भोजन में नमक की समुचित मात्रा लेनी आवश्यक है ताकि किडनी स्वस्थ रहे। तंत्रिकाएँ और पेशियाँ भली प्रकार कार्य करें। अस्थि घनत्व ठीक रहे। उच्च रक्तचाप की स्थिति में कई लोग नमक को बिलकुल त्याग देते हैं या बहुत कम मात्रा में लेते हैं। इसका विपरीत प्रभाव पड़ता है और शरीर की नमक को जमा करने प्रवृत्ति बढ़ने लगती है।

संतुलित आहार लेने पर शरीर में खनिज लवणों की कमी नहीं होती। चुकंदर, गाजर, पालक, खीरा, सेब और सी फूड में पर्याप्त मात्रा में सोडियम होता है। सोडियम की कमी की स्थिति में डॉक्टर की सलाहनुसार आहार में ये शामिल किये जा सकते हैं।

अत्यधिक मात्रा में पानी पीना घातक हो सकता है। आम तौर पर नित्य 2.5-3.5 लीटर तक जल की मात्रा शरीर के लिए पर्याप्त होती है। किडनी रोगियों को तो प्रतिदिन की निर्धारित सीमा से अधिक जल बिलकुल नहीं लेना चाहिए। डायरिया की स्थिति में सादा पानी की अपेक्षा नमक-चीनी का घोल उपयुक्त रहता है। अत्यधिक परिश्रम के बाद यदि पसीने द्वारा सोडियम की हानि होती है तो उसकी पूर्ति के लिए जूस या हलके नमकयुक्त कोई तरल लिया जा सकता है।

स्वस्थ रहने और हॉर्मोन संतुलन बनाए रखने के लिए प्रातःकालीन भ्रमण, नियमित व्यायाम और प्राणायाम को दिनचर्या में शामिल करना चाहिए। कुछ आयुर्वेदिक औषधियाँ भी हैं जो शरीर में हॉर्मोन्स और खनिज लवणों का संतुलन बनाए रखने में कारगर हैं। डॉक्टर की सलाह से इन्हें लिया जा सकता है।

□□□

pragyamaitrey@gmail.com



अब तक 350 विज्ञान कथा और लेख लिखे। अंग्रेजी में पंद्रह तथा हिन्दी में पांच पुस्तकें लिखीं जिनमें 'भारतीय अंटार्कटिक संभारतंत्र' चर्चित। कई पुरस्कारों से सम्मानित।

लिथोप्स साँस लेते पत्थर

डॉ. शुभ्रता मिश्रा

पादपों का प्रकृति से सदियों पुराना अटूट संबंध रहा है। सूक्ष्मतम से लेकर विशालतम आकार वाले विभिन्न प्रकार के पादपों ने प्रकृति को जहाँ अद्भुत मनोरम चित्रों से सुसज्जित स्वरूप प्रदान किया है, वहीं समस्त प्राणिजगत को अपनी अतुल सम्पदाओं से समृद्ध भी किया है। अपरिमित विविधता के स्वामी पादप जगत में जीवोत्पत्ति काल से लेकर वर्तमान युग तक असंख्य पौधों की उत्पत्ति हुई और अनगिनत पादप प्रजातियाँ विलुप्त भी हो गईं। किसी पादप का किसी स्थान विशेष पर पाया जाना उस विशिष्ट पर्यावरण के प्रति उसके अनुकूलन को प्रदर्शित करता है। पादप विविधताओं की भाँति ही पर्यावरणीय परिस्थितियों में भी विषमताएँ और विविधताएँ देखने को मिलती हैं। इस तरह पौधे जिस पर्यावरण में रहते हैं, समयानुसार वह भी बदलता रहता है। फलतः ऐसे परिवर्तनशील पर्यावरण में पौधों को जीवित बने रहने के लिए अनुकूलन की आवश्यकता होती है। विभिन्न पर्यावरणीय परिस्थितियों के प्रति पौधों का आवासीय अनुकूलन भी भिन्न भिन्न होता है। किसी भी पौधे में किसी विशेष अनुकूलन के विकसित होने में हजारों वर्ष लग जाते हैं। वे पौधे जिनमें उचित अनुकूलन विकसित होता है, वे परिवर्तित पर्यावरण में भी जीवित बच जाते हैं, वहीं अन्य जो स्वयं को अनुकूलित नहीं कर पाते, विलुप्त हो जाते हैं।

इस पादप अनुकूलन को डार्विन के प्राकृतिक वरणवाद के आधार पर विश्लेषित करें तो हम पाते हैं कि विश्व के अलग-अलग स्थानों की प्रकृति केवल उन अनुकूलतम पौधों का वरण करती है, जो उस पर्यावरणीय दशा के लिए सबसे अधिक अनुकूलित होते हैं। ऐसी ही उच्चतम श्रेणी के अनुकूलन का एक अद्भुत उदाहरण पत्थर पौधों के नाम से प्रसिद्ध लिथोप्स वंश के पौधे हैं। पत्थर पौधे वे पादप हैं, जो हू-ब-हू पत्थर की तरह दिखते हैं, लेकिन वास्तव में होते वे पौधे हैं और अन्य पौधों की तरह उनमें श्वसन प्रक्रिया भी होती है। साधारण भाषा में कहें तो ये वे पत्थर हैं, जो साँसे लेते हैं। पत्थर पौधों को कंकड़ पौधे, सजीव पत्थर, पत्थर फूल एवं स्टोन प्लांट के नाम से भी जाना जाता है।

लिथोप्स या 'सजीव पत्थर' अद्भुत एवं असाधारण मरुस्थलीय पौधे हैं, जिनके मूल प्राकृतिक आवास दक्षिण अफ्रीका एवं नामीबिया के अति शुष्क क्षेत्र माने गए हैं। लिथोप्स की अधिकांश प्रजातियाँ नामा कारू और सकुलेंट कारू में पाई जाती हैं और विशेष रूप से नामीबिया और पश्चिमी दक्षिण अफ्रीका के बीच स्थित उत्तरी केप में ऑरेंज नदी घाटी में मिलती हैं। कुछ शोधपत्रों के अनुसार लिथोप्स अफ्रीकी महाद्वीप के दक्षिण में स्थित एक स्थल-रुद्ध देश बोत्सवाना गणराज्य के सीमावर्ती क्षेत्रों में भी प्राकृतिक रूप से उगते हैं। भौगोलिक दृष्टि से बोत्सवाना का लगभग 70 प्रतिशत भाग कालाहारी मरुस्थल ही है, जिसमें पत्थर पौधे पाए जाते हैं। प्रायः पत्थर पौधे चट्टानी ढलानों पर गर्म और शुष्क मिट्टी में वृद्धि करते हैं, जबकि यहाँ अन्य पौधे जीवित नहीं रह सकते हैं। इस तरह देखा जाए तो पत्थर पौधों की अलग-अलग प्रजातियाँ सामान्यतः ऐसे अति शुष्क क्षेत्रों में पाई जाती हैं, जहाँ वर्षा या तो लगभग न के बराबर अथवा 100 मिली मीटर प्रति वर्ष से लेकर 500 मिली मीटर प्रति वर्ष तक होती है। पत्थर पौधे तापमान के प्रति भी बेहद सहिष्णुता दर्शाते हैं। वे जहाँ ग्रीष्मकाल में 50



डिग्री सेंटीग्रेड से भी अधिक तापमान सहन कर सकते हैं, वहीं शीतकाल के दौरान ये शून्य से पाँच डिग्री सेंटीग्रेड कम तापमान तक भी जीवित रह सकते हैं। इनकी एक और आवासीय विशेषता यह है कि वे अन्य सामान्य वनस्पतियों के आस पास नहीं पाए जाते हैं।

पत्थरों के समान दिखने के कारण कई बार इनके और कंकड़ों या ग्रेनाइट चिप्सों के साथ आसानी से लोग भ्रमित हो सकते हैं। लेकिन यह भ्रम तब समाप्त हो जाता है, जब लिथोप्स पर सुंदर कलियाँ दिखाई देने लगती हैं। तब ऐसा लगता

है मानो पत्थरों में फूल खिल रहे हों। पत्थर पौधों की विभिन्न प्रजातियाँ अलग-अलग विशेष प्रकार के पत्थरों के बीच पाए जाने के लिए अनुकूलित होती हैं। अतः पत्थरों को देखकर यह अनुमान लगाया जा सकता है कि इनमें पत्थर पौधों की कौन सी प्रजातियाँ उगी हुई हैं। पत्थर पौधे सामान्यतः क्वार्ट्ज कंकड़-पत्थरों, पथरीली चोटियों, रेतीली पहाड़ियों, विघटित ग्रेनाइटों, क्वार्ट्जाइट, चूना पत्थर, शेल और शीस्ट जैसी चट्टानों तथा इनके मिश्रण में समुद्र तल से 2400 मीटर की ऊँचाई तक आसानी से पाए जा सकते हैं। हालाँकि पिछले कई सालों से विश्व स्तर पर पत्थर पौधों को सजावटी पौधों के रूप में नियंत्रित वातावरणीय परिस्थितियों में उगाया जाने लगा है।

नेशनल केक्टस एण्ड सकुलेंट सोसायटी, ऑक्सफोर्ड द्वारा सन् 1981 में प्रकाशित ब्रायन फिअर्न की पुस्तक लिथोप्स में उल्लिखित पत्थर पौधों की खोज की कहानी बेहद रोचक है, सन् 1811 की बात है, दक्षिण अफ्रीका के वनस्पतिशास्त्री विलियम जॉन बुर्चेल अपने दल के साथ उत्तरी केप प्रांत में मरुस्थलीय क्षेत्र में एक वानस्पतिक अभियान पर गए थे। वहाँ प्रिस्का जिले के जेंड व्ही नामक स्थान के निकट उनकी दृष्टि एक विचित्र से दिखने वाले भूरे रंग के पत्थर पर पड़ी। उन्होंने उत्सुकतावश उसे उठाया और जब गहराई से उसका निरीक्षण किया, तो पाया कि यह पत्थर तो वास्तव में एक मांसल मरुद्भि पौधा है। हालाँकि वे इसका इतना पर्याप्त विवरण नहीं दे सके थे कि यह सुनिश्चित किया जा सके कि



अफ्रीका के शुष्क क्षेत्र में पत्थर पौधे देखते शोधकर्ता

उन्होंने वास्तव में किस लिथोप्स को खोजा था, पर यह तय है कि लिथोप्स यानी पत्थर पौधे की सर्वप्रथम खोज के असली अधिकारी विलियम जॉन बुर्चेल ही थे। बाद में विलियम जॉन बुर्चेल ने सन् 1822-24 में अपनी किताब ए जर्नी थ्रू सेंट्रल साउथ अफ्रीका लिखी, जिसमें उनके द्वारा अभिलेखित की गई वनस्पतियों और प्राणियों की 63,000 प्रजातियों का वर्णन किया गया था। उस समय इनमें एकमात्र लिथोप्स था, जिसका वानस्पतिक नाम मेसेंब्रायेंटेथेमम दिया गया था। हालाँकि लगभग एक

शताब्दी से अधिक समय के बाद सन् 1918 में डॉ. पोल इवांस ने अपने पूरे एक सप्ताह के कठोर खोजी परिश्रम के बाद पत्थर पौधों को उसी स्थान पर पुनः ढूँढ़ निकाला था। वर्ष 1922 में वनस्पतिज्ञ निकोलस एडवर्ड ब्राउन ने कैप्सूल की संरचना के आधार पर पत्थर पौधों का विस्तृत अध्ययन करते हुए इन्हें लिथोप्स नाम दिया था। लिथोप्स ग्रीक भाषा के दो शब्दों 'लिथो' अर्थात् पत्थर और "आप्स" अर्थात् 'की तरह दिखने वाला' से बनाया गया है।

इसके बाद हुए कई शोधों से पुष्टि हुई कि विलियम जॉन बुर्चेल द्वारा खोजा गया पहला पत्थर पौधा वास्तव में लिथोप्स हुकेरी था। धीरे धीरे वनस्पतिशास्त्रियों ने लिथोप्स वंश की कई और प्रजातियाँ खोज निकालीं। प्रमुख रूप से ब्राउन, गुस्ताव श्वाट्स, कर्ट डिनर, गर्ट नेल और लुईसा बोलस नामक वनस्पतिज्ञों ने दक्षिणी अफ्रीका के लिथोप्स का गहन दस्तावेजीकरण किया था। पत्थर पौधों के गहन अध्ययन और शोधों में प्रोफेसर डेसमंड टी।

कोल एवं उनकी पत्नी नॉरीन ए.कोल के नाम बड़े ही सम्मान से लिए जाते हैं। डेसमंड और नॉरीन ने लिथोप्स का एक लिथोप्स लोकेलिटी डाटा सी001-सी420 तैयार किया, इसे लिथोप्स कोल संख्या के नाम से जाना जाता है। आज भी पूरे विश्व में इन्हीं कोल संख्याओं के आधार पर

पत्थर पौधों के बीज उगाने के लिए विक्रय किए जाते हैं। पचास के दशक में डेसमंड टी. कोल और नॉरीन कोल ने लिथोप्स का अध्ययन करना शुरू किया था। सबसे हैरान करने वाली बात यह है कि वे दोनों वनस्पतिशास्त्र से संबंधित नहीं थे, फिर भी उन दोनों में पत्थर पौधों के अध्ययन के प्रति एक अलग सा जुनून था। उन्होंने अपने अथक प्रयासों से दक्षिण अफ्रीका, नामीबिया और बोत्सवाना के हजारों किलोमीटर में फैले मरुस्थलों में घूम-घूमकर लिथोप्स के लगभग सभी संभावित आवासों की खोज की और लिथोप्स के लगभग चार सौ नमूने एकत्र किए।

उनकी लिथोप्स पर लिखीं दो किताबें पत्थर पौधों के अध्ययन में मील का पत्थर साबित हुई हैं। सन् 1988 में प्रोफेसर डेसमंड कोल का पत्थर पौधों पर लिथोप्स-फ्लोरावरिंग स्टोन्स नामक पहला मोनोग्राफ रेंडबर्ग, दक्षिण अफ्रीका गणराज्य में एकार्न बुक्स द्वारा प्रकाशित किया गया और फिर सन् 2005 में उनकी पत्नी नॉरीन के साथ संयुक्त रूप से एक दूसरा संस्करण इटली में कैक्टस एंड कंपनी द्वारा प्रकाशित किया गया। दोनों पुस्तकों में विस्तार से पत्थर पौधों लिथोप्स की विभिन्न प्रजातियों, उप-प्रजातियों और किस्मों का वर्णन किया गया है।

25 मई 2018 को 95 वर्ष की आयु में प्रोफेसर डेसमंड कोल का निधन हुआ। नॉरीन कोल के नाम पर लिथोप्स की एक जाति का नामकरण भी किया गया है, जिसका नाम है लिथोप्स नॉरीनी, जिसमें बेहद खूबसूरत पीले फूल खिलते हैं। पत्थर पौधों पर अध्ययन और शोध वनस्पति-शास्त्रियों के लिए अपने आप में एक अद्भुत आकर्षण का विषय रहा है। प्रोफेसर डेसमंड और नॉरीन कोल के

वृहद् शोधों ने इनको और भी आकर्षक परंतु सुविधाजनक बना दिया है। अतः आज भी वैज्ञानिकों द्वारा नामीबिया और दक्षिण अफ्रीका के दूरदराज के क्षेत्रों में और कभी-कभी आबादी वाले क्षेत्रों में भी लिथोप्स की नई प्रजातियों की खोज अनवरत जारी है। वर्ष 1994 में लिथोप्स कोलिओरम, वर्ष 2000 में



प्रो.डेसमन टी.कोल और उनकी पत्नी नॉरीन ए.कोल

लिथोप्स हेमेटिका और वर्ष 2006 में लिथोप्स एमिकोरम खोजी गई हैं।

वनस्पतिशास्त्र के दृष्टिकोण से पत्थर पौधे लिथोप्स वंश की अपनी लगभग 40 प्रजातियों सहित आइजोएसी कुल के अन्तर्गत रखे गए हैं। पत्थर पौधे मध्यम अण्डाकार सरस मांसल पौधे होते हैं, जिनका अधिकांश भाग धरती के नीचे दबा होता है। पत्थर पौधों में सामान्यता एक जोड़ी आपस में जुड़ी हुई सरस व मांसल पत्तियाँ होती हैं जो एक बहुत ही छोटे या लगभग अदृश्य तने को घेरे होती हैं। लिथोप्स की जड़ें काफी लंबी होती हैं, जो जमीन में गहराई तक जाती हैं। मरुस्थल में जब शुष्क मौसम शुरू होता है, तब लिथोप्स पूरी तरह धरती के नीचे घंस जाते हैं, ताकि उनकी पत्तियों से आर्द्रता का वाष्पन बिल्कुल भी न हो सके। इस कार्य के लिए लिथोप्स की जड़ों में पाई जाने वाली एक विशेष संरचना उत्तरदाई होती है, जो पूरे पौधे को जमीन के अंदर खींचकर रख सकती है। पत्थर पौधों की पत्तियाँ शुष्क वातावरणीय परिस्थितियों के अनुकूल मोटी, सरस और जल संग्रहण के गुणों से युक्त होती हैं।

पत्तियों का रंग और पैटर्न आसपास के क्षेत्र के पत्थरों के पैटर्न और रंग का अनुसरण करता है। इसके अलावा इनका आकार व रंग प्रजातियों पर भी निर्भर करता है, ये भूरे-हरे रंग की 2 से 5 सेमी तक लंबी हो सकती हैं। समय के साथ पत्तियाँ झुर्रीदार हो जाती हैं, सूख जाती हैं, एक पुराने छिलके की तरह हो जाती हैं, जिसके नीचे से एक नया जोड़ा निकलता है। पत्तियों की ऊपरी सतह हल्के भूरे से नारंगी या बैंगनी रंग की धारीयुक्त या चितकबरी होती है, जिस पर विशेष छिद्रनुमा संरचनाएँ पाई जाती हैं, जिन्हें लिथोप्स में खिड़कियों की संज्ञा दी गई है। इन खिड़कियों से होकर सौरप्रकाश पत्तियों के भीतर प्रवेश करके क्लोरोफिल कोलेनकाइमा में पहुँचकर प्रकाश संश्लेषण प्रक्रिया को सक्रिय करता है।

वनस्पति विज्ञानियों के लिए लिथोप्स की पत्तियों का शारीरिकीय अध्ययन विशेष रुचि

पैदा करने वाला रहा है। लिथोप्स में अतिशुष्क कठोर वातावरण के अनुकूलन के लिए विशेष कोशिकीय रूपांतरणों संबंधी शोध काफी हुए हैं। यह देखा गया है कि पत्थर पौधों की शंकवाकार पत्तियों की कोशिकीय संरचना में एपिडर्मिस की आंतरिक परतों में क्लोप्लास्ट कोशिकाएँ स्थित होती हैं, जो अंदर प्रवेशित सौरप्रकाश को विसरित करके उसकी तीव्रता कम करती हैं। हालाँकि क्लोरोप्लास्ट कोशिकाओं तक पहुँचने से पहले प्रकाश अनेक जल भंडारण कोशिकाओं से होकर गुजरता है। लिथोप्स की सभी प्रजातियों में पत्तियों की एपिडर्मल परतों में



N. E. BROWN.

टैनिन पाए जाते हैं। इन टैनिनफेरस इडियोप्लास्ट के कार्यों को समझने के लिए अभी भी शोध चल रहे हैं। यह अनुमान लगाया गया है कि ये बहुत अधिक प्रकाश के मार्ग को रोकने अथवा प्रकाश को अवशोषित करने का काम करते हैं। कुछ शोधपत्रों से एक बात और सामने आई है कि पत्थर पौधों की पत्तियों पर उपस्थित खिड़कियों में हानिकारक परा-बैंगनी प्रकाश को अवरुद्ध करने के लिए सौरप्रतिरोधी गुण भी पाए जाते हैं। बहुत अधिक प्रकाश पहुँचना भी एक समस्या हो सकती है, जिसके परिणामस्वरूप प्रवेशित अतिरिक्त ऊर्जा को प्रकाश संश्लेषण के लिए प्रभावी रूप से उपयोग नहीं किया जा सकता है। इस अतिरिक्त ऊर्जा

के समुचित उपयोग और पौधे को नुकसान से बचाने के लिए खिड़कियों जैसे प्रकाश संश्लेषण अंगों युक्त लिथोप्स जैसे पौधे गैर-प्रकाशरासायनिक शमन (नॉन-फोटोकेमिकल क्वेंचिंग) नामक प्रक्रिया का उपयोग करते हैं। यह स्पष्ट हो गया है टैनिन और खिड़कियों की उपस्थिति पत्थर पौधों को छलावरण में सहायता करती हैं।

हालाँकि अभी तक यह अज्ञात ही है कि लिथोप्स किस तरह वाष्पोत्सर्जन दर को कम करके अत्यधिक जलहानि को रोकते हैं और सूक्ष्मतर प्रकाश संश्लेषण को अधिकतम करते हैं। इन सभी तथ्यों की खोज में शोधकर्ता लगे हुए हैं। फिर भी यह कहा जा सकता है कि लिथोप्स में भी अन्य मरुद्विदी पादपों की भांति ठंडी और आर्द्र रात्रि में स्टोमेटा खुले रहते हैं और क्रैसुलसियन एसिड मेटाबॉलिज्म अर्थात् सीएएम पथ पाया जाता है। सीएएम पथ में एंजाइम पीईपी कार्बोक्सीलेज के उत्प्रेरण से कार्बनडाइऑक्साइड का स्थरीकरण रात्रि में होता है तथा कार्बनिक अम्ल मुख्यतः मेलिक एसिड बनता है, जो दूसरे दिन तक संग्रहित रहता है। दिन में मेलिक एसिड का डी-कार्बोक्सीकरण होता है तथा एंजाइम रुबिस्को द्वारा केल्विन चक्र के माध्यम से पुनःस्थरीकरण होता है। ये सभी प्रक्रियाएँ एक ही कोशिका में होती हैं।

लिथोप्स की पादप प्रकृति को देखते हुए यह अनुमान लगाया जा सकता है कि पत्थर पौधे भी अन्य सभी पौधों की तरह श्वसन करते हैं। इनमें भी श्वसन-गैसों का आदान-प्रदान पत्तियों के रंध्रों द्वारा ही होता है। पत्थर पौधों की जड़ें भी अपनी एपिडर्मल कोशिकाओं से विकसित मूल रोमों की सहायता से मृदा कणों के बीच के स्थानों में स्थित वायु से ऑक्सीजन ग्रहण करती हैं तथा कार्बन-डाइऑक्साइड बाहर छोड़ती हैं। लिथोप्स भी दिन में श्वसन से निकली कार्बन-डाइऑक्साइड गैस का उपयोग प्रकाश संश्लेषण की क्रिया में करते हैं। लिथोप्स में भी कोशिकीय श्वसन की क्रिया उनकी प्रत्येक

पत्थर पौधे अपनी साँसों से मिली ऊर्जा का उपयोग करते हुए बहुत धीरे-धीरे वृद्धि करते हैं और प्रजातियों के आधार पर वे अकेले या समूह बनाकर रहते हैं। लिथोप्स बहुवर्षीय होते हैं तथा सामान्य रूप से पच्चीस वर्ष तक जीवित रहते हैं।

कोशिका के कोशिका द्रव्य (साइटोप्लाज्म) एवं माइटोकॉण्ड्रिया में ग्लाइकोलिसिस और क्रेब्स चक्र द्वारा सम्पन्न होती है। पत्थर पौधों में भी श्वसन के दौरान बनी एटीपी में संचित ऊर्जा का आवश्यकतानुसार विघटन होने से मुक्त हुई ऊर्जा द्वारा विभिन्न जैविक क्रियाएँ संचालित होती है।

पत्थर पौधे अपनी साँसों से मिली इसी ऊर्जा का उपयोग करते हुए बहुत धीरे-धीरे वृद्धि करते हैं और प्रजातियों के आधार पर वे अकेले या समूह बनाकर रहते हैं। लिथोप्स बहुवर्षीय होते हैं तथा सामान्य रूप से 25 वर्ष तक जीवित रहते हैं।

समय के साथ साथ इनकी पत्तियाँ मुरझाने व सूखने लगती हैं तथा इनका स्थान नई पत्तियाँ ले लेती है। नई पत्तियों के निकलने के पश्चात पुरानी पत्तियाँ सूखकर झड़ जाती हैं। एक जोड़ी पत्तियों के बीच में पाए जाने वाला विभज्योतक ऊतक नई पत्तियों के निर्माण हेतु उत्तरदाई होता है। इनमें प्रत्येक वर्ष एक जोड़ी नई पत्तियाँ निकलती है किंतु पुष्प प्रत्येक वर्ष नहीं खिलते हैं।

मरुस्थल में शुष्क अवधि के दौरान लिथोप्स सुसुप्तावस्था में होते हैं और वर्षा के आगमन के साथ सक्रिय होकर वृद्धि शुरू कर देते हैं। इसी दौरान वयस्क पत्थर पौधों की दोनों मांसल पत्तियों के बीच से एक अतिसुंदर सुगंधित पुष्प खिलता है। लिथोप्स के पुष्प डेज़ी के फूल के समान दिखते हैं। ये 2-3 सेमी व्यास के पत्थर फूल सफेद, पीले, नारंगी, बैंगनी आदि रंगों के होते हैं। पत्थर पौधों के पुष्प दोपहर की तीव्र धूप में ही खिलते हैं और सूर्यास्त होते ही बंद हो जाते हैं। जिन दिनों में सूरज की रोशनी बहुत अधिक नहीं होती है, लिथोप्स पुष्प बिल्कुल भी नहीं खिलते हैं। लिथोप्स के पुष्प द्विलिंगी होते हैं। जब पत्थर पौधे तीन साल के

हो जाते हैं तब उनमें पुष्प खिलने शुरू होते हैं। एक बार खिले पुष्प लगभग एक सप्ताह तक और कभी-कभी दस दिनों तक खिले रहते हैं। फिर इनमें पर-परागण होता है और इसके बाद फल उत्पन्न होते हैं। लिथोप्स के फल तीन से चार कोष्ठीय कैप्सूल होते हैं जो पुष्पन के बाद छह से नौ महीनों में परिपक्व होते हैं। फल पकने पर फटने से उसके बीज चारों ओर बिखर जाते हैं और सामान्य पौधों की तरह फिर इन बीजों से नए पत्थर पौधे बनते हैं। लिथोप्स के बीज यदि कैप्सूल के भीतर जमा हो जाते हैं अथवा उनको उचित भंडारण परिस्थितियों में

वायुविनिमय अधिक आसानी से होने से वह बहुत तेजी से सूख जाती है। लिथोप्स को इन पात्रों में 1.4 मिमी आकार के विशेष कंकड़ों-पत्थरों और मोटी बालू में उगाया जाता है, साथ ही यह ध्यान रखना पड़ता है कि माध्यम का पीएच मान 7 से ऊपर नहीं जाना चाहिए।

इनको अधिक मात्रा में पानी देने की आवश्यकता नहीं होती है और ज्यादा धूप से भी बचाकर रखना पड़ता है। इस तरह नियंत्रित परिस्थितियों में उगाए जाने वाले पत्थर पौधों के लिए प्रकाश, तापमान, आर्द्रता, मृदा, पीएच स्तर, रासायनिक उपचार, जल देने का समय, उगाने की विधियाँ और लिथोप्स की प्रजातियों का चयन आदि तथ्य बहुत मायने रखते हैं। पात्रों में उगाकर लगाई जाने वाली



लिथोप्स कैप्सूल

लिथोप्स डोरोथी

लिथोप्स अकिम्पी

रखा जाता है, तो वे दस वर्षों तक जीवक्षम बने रह सकते हैं। कैप्सूल हमेशा आर्द्र होने पर ही खुलते हैं और शुष्क होने पर बीजों की सुरक्षा के लिए पुनः बंद हो जाते हैं।

पिछले कई दशकों में पत्थर पौधे अधिक लोकप्रिय हो गए हैं क्योंकि इनको कृत्रिम रूप से उगाना बहुत मुश्किल नहीं है, साथ ही इनको बहुत कम जगह की आवश्यकता होती है। आजकल पत्थर पौधों की लगभग सभी प्रजातियों और किस्मों के बीज तथा पौधे नर्सरी में उपलब्ध हैं। लोग शौक से सजावटी पौधों के रूप में इनको अपने घरों और बगीचों में आसानी से उगाने लगे हैं। यहाँ तक कि अपार्टमेंट तथा कार्यालयों में भी ये लगाए जाने लगे हैं। इस तरह उगाए गए पत्थर पौधों में भी तीन से चार साल में पुष्प खिलने लगते हैं। प्रायः घरों में इनको सामान्य प्लास्टिक वाले गमलों के बजाय टेराकोटा अथवा मिट्टी के विशेष पात्रों में उगाया जाता है, क्योंकि ये पात्र अधिक छिद्रयुक्त होते हैं और इससे मृदा में

लिथोप्स प्रजातियों में लिथोप्स ऑकेम्पी, लिथोप्स सेलीकोला, लिथोप्स डोरोथी और लिथोप्स ऑप्टिका सबसे अधिक प्रचलित हैं। जंगली पत्थर पौधे अपने प्राकृतिक आवासों में निरंतर खतरे में हैं। इसके कई कारण सामने आए हैं, जिनमें विभिन्न कीड़ों, कृन्तकों, बड़े पक्षियों और स्तनधारियों द्वारा उनका विनाश शामिल है। इसके अलावा शोधार्थियों द्वारा बार बार इनके नमूनों का बड़ी मात्रा में जीवित एकत्रण भी इनकी विलुप्ति का एक प्रमुख कारण है। इन सभी को दृष्टिगत रखते हुए पत्थर पौधों के संरक्षण पर वैश्विक स्तर पर कठोर कदम उठाए जा रहे हैं। पत्थर पौधों की साँसों के स्पंदन का उत्तरदायित्व अब निःसंदेह मानवजाति का है कि पृथ्वी की इस अद्भुत पादप प्रजाति को विलुप्त होने से बचाने के लिए इनका समुचित संरक्षण करें।

□□□

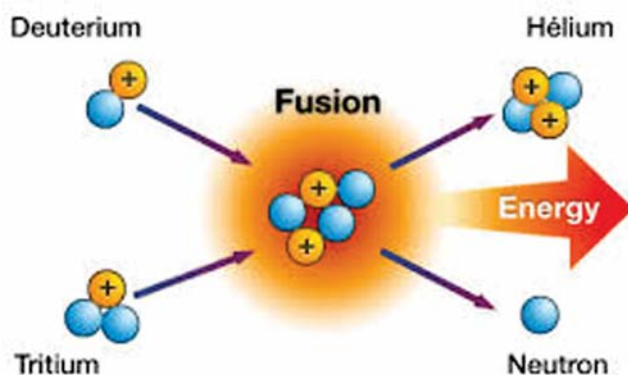
shubhrataravi@gmail.com



बी.ए.आर.सी. के पदार्थ विज्ञान प्रभाग में 'वैज्ञानिक एच' के रूप कार्यरत। विज्ञान लेख तथा काव्य रचनाओं की पाँच पुस्तकें प्रकाशित।

अंतर्राष्ट्रीय थर्मोन्यूक्लियर प्रयोगिक रिएक्टर

डॉ. कुलवंत सिंह



जब दो हल्के नाभिक परस्पर संयुक्त होकर एक भारी तत्व के नाभिक का निर्माण करते हैं, तो इस प्रक्रिया को नाभिकीय संलयन (Fusion) कहते हैं। संलयन के बिना, पृथ्वी पर कोई जीवन नहीं होगा। जिसे हम प्रकाश के रूप में देखते हैं और गर्माहट महसूस करते हैं, वह हमारे सूर्य के मूल में संलयन अभिक्रिया के कारण है। सूर्य से निरन्तर प्राप्त होने वाली ऊर्जा का स्रोत वास्तव में सूर्य के अन्दर हो रही नाभिकीय संलयन प्रक्रिया का ही परिमाण है। हाइड्रोजन नाभिक टकराते हैं, भारी हीलियम परमाणुओं में फ्यूज होते हैं, और इस प्रक्रिया में अत्यधिक मात्रा में ऊर्जा उत्सर्जन होता है। हमारे सूर्य सहित सितारों के अत्यधिक घनत्व और तापमान में, संलयन होता है। संलयन से ऊर्जा का उत्पादन कैसे होता है?

परमाणु कभी रुके हुए नहीं रहते: वे जितने ज्यादा तप्त होते हैं, उतनी ही तेज़ी से गतिमान रहते हैं। सूर्य की कोर में, जहाँ तापमान 1,50,00,000 डिग्री सेल्सियस तक पहुँच जाता है, हाइड्रोजन परमाणु निरन्तर उत्तेजित स्थित में रहते हैं। जब वे बहुत तेज गति से टकराते हैं, तो उनके नाभिक के सकारात्मक चार्ज के बीच मौजूद प्राकृतिक इलेक्ट्रो-स्टैटिक (स्थिर-विद्युत) प्रतिकर्षण दूर हो जाता है और परमाणु फ्यूज हो जाते हैं। हल्के हाइड्रोजन परमाणुओं का संलयन एक भारी तत्व, हीलियम का उत्पादन करता है।

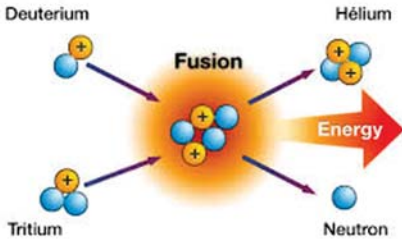
प्राप्त हीलियम परमाणु का द्रव्यमान प्रारंभिक परमाणुओं का पूर्ण योग नहीं होता है, कुछ द्रव्यमान खो जाता है, और बड़ी मात्रा में ऊर्जा प्राप्त होती है। यह आइंस्टीन के प्रसिद्ध सूत्र $E=mc^2$ का वर्णन करता है। एक छोटा द्रव्यमान (m) जब विलुप्त होता है तो विलुप्त द्रव्यमान (m) को प्रकाश की गति के वर्ग (c²) से गुणा करने पर परिणामस्वरूप जो बहुत बड़ी मात्रा (E) प्राप्त होती है, वह एक संलयन अभिक्रिया द्वारा प्राप्त ऊर्जा की मात्रा है।

हर सेकंड, हमारा सूर्य 600 मिलियन टन हाइड्रोजन को हीलियम में बदल देता है, जिससे भारी मात्रा में ऊर्जा निकलती है। लेकिन पृथ्वी पर संलयन को कैसे प्राप्त किया जाए ?

बीसवीं शताब्दी के संलयन विज्ञान ने प्रयोगशाला में हाइड्रोजन (H) के दो समस्थानिक ड्यूटेरियम (D) और ट्रिशियम (T) के बीच की अभिक्रिया के लिए प्रयोगशाला में सबसे दक्ष संलयन अभिक्रिया की पहचान की। D-T फ्यूजन अभिक्रिया "सबसे कम" तापमान पर होती है और सबसे अधिक ऊर्जा पैदा करती है। लेकिन फिर भी इसके लिए सूर्य में होने वाली हाइड्रोजन अभिक्रिया की तुलना में दस गुना ताप अर्थात 15,00,00,000 डिग्री सेल्सियस के तापमान की आवश्यकता होती है। संलयन के लिए D-T अभिक्रिया निम्न है - $1D2 + 1T3 \rightarrow 2He4 + 0n1 + 17.6 \text{ MeV}$

दुनिया से ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन कम करने के लिए अगले दशक महत्वपूर्ण है। सदी के अंत तक, जनसंख्या वृद्धि, शहरीकरण में वृद्धि और विकासशील देशों में बिजली की वृद्धि दर के चलते ऊर्जा की मांग में तीन गुना बढ़ोत्तरी हो जाएगी। उन्नीसवीं और बीसवीं सदी की सभ्यता को आकार देने वाले जीवाश्म ईंधन पर अब केवल ग्रीनहाउस गैसों और प्रदूषण की कीमत पर ही निर्भर किया जा सकता है। ऊर्जा के एक नए रूप की तत्काल आवश्यकता है, जो बड़े पैमाने पर, टिकाऊ और कार्बन मुक्त हो। संलयन के निम्नलिखित लाभ हैं -

प्रचुरऊर्जा: एक रासायनिक अभिक्रिया (जैसे कोयला, तेल या गैस के जलने) की तुलना में, नियंत्रित तरीके से परमाणुओं के संलयन से लगभग चालीस लाख गुना अधिक ऊर्जा जारी मिलती है (समान द्रव्यमान पर)। आवश्यक लोड पर हमारे शहरों और हमारे उद्योगों को बिजली प्रदान करने की क्षमता संलयन में है।



प्रयोगशाला में सबसे दक्ष संलयन अभिक्रिया दो हाइड्रोजन समस्थानिक ड्यूटेरियम (D) और ट्रिटियम (T) के बीच की अभिक्रिया है। इन हाइड्रोजन परमाणुओं का संलयन एक भारी तत्व, हीलियम और एक न्यूट्रॉन का उत्पादन करता है।

स्थिरता: संलयन ईंधन व्यापक रूप से उपलब्ध है और लगभग अक्षय है। ड्यूटेरियम को किसी भी प्रकार के पानी से आसवन द्वारा निकाला जा सकता है, जबकि ट्रिटियम का उत्पादन संलयन अभिक्रिया के दौरान किया जाएगा। संलयन के दौरान प्राप्त न्यूट्रॉन जब लिथियम के साथ टकराते हैं तो ट्रिटियम उत्पन्न करते हैं। पृथ्वी पर लिथियम के स्थलीय भंडार से 1,000 से अधिक वर्षों के लिए संलयन द्वारा बिजली संयंत्रों को चलाया जा सकता है, जबकि समुद्र-आधारित भंडार लाखों वर्षों के लिए लिथियम की आवश्यकताओं को पूरा कर सकते हैं।

कोई CO₂ नहीं : संलयन वायुमंडल में कार्बन डाइऑक्साइड या अन्य ग्रीनहाउस गैसों जैसे हानिकारक विषाक्त पदार्थों का उत्सर्जन नहीं करता है। इसका प्रमुख उप-उत्पाद हीलियम है: जोकि एक अक्रिय गैस है, एवं हानिकारक नहीं है।

लंबे समय तक नह रहने वाला रेडियोधर्मी कचरा : परमाणु संलयन रिएक्टर किसी उच्च रेडियो-धर्मिता अथवा लंबे समय तक रहने वाले परमाणु कचरे का उत्पादन नहीं करते हैं। एक संलयन रिएक्टर में घटकों की रेडियो सक्रियता पर्याप्त कम होती है, जिससे कि पदार्थों को 100 साल के भीतर रिसाइकिल (पुनर्चक्रण) या पुनः उपयोग किया जा सकता है।

रेडियो सक्रियता संसार का सीमित जोखिम : संलयन में यूरेनियम और प्लूटोनियम जैसे विखंडन पदार्थों को प्रयुक्त नहीं किया जाता है। रेडियोधर्मी ट्रिटियम एक विखंडनीय पदार्थ नहीं है। संलयन रिएक्टर (जैसे कि ITER) में

कोई रेडियो समृद्ध पदार्थ नहीं है जिसका परमाणु हथियार बनाने के लिए उपयोग किया जा सकता हो।

पिघलने का कोई खतरा नहीं: फुकुशिमा-प्रकार की परमाणु दुर्घटना एक टोकामक संलयन युक्ति में संभव नहीं है। (टोकामक एक प्रकार की संलयन मशीन है जिसकी चर्चा आगे की गई है)। टोकामक संलयन के लिए आवश्यक सटीक स्थितियों तक पहुँचना और बनाए रखना काफी मुश्किल है - यदि कोई गड़बड़ी होती है, तो प्लाज्मा कुछ सेकंड में ही ठंडा हो जाता है और अभिक्रिया बंद हो जाती है। किसी भी समय मौजूद ईंधन की मात्रा केवल कुछ सेकंड के लिए ही पर्याप्त होती है और शृंखला अभिक्रिया की कोई आशंका नहीं होती है।

लागत : इस सदी के उत्तरार्ध के लिए जिस तरह के संलयन रिएक्टर की परिकल्पना की गई है, उसका विद्युत उत्पादन 1 और 1.7 गीगावाट के बीच होगा। बिजली की प्रति किलोवाट औसत लागत विखंडन रिएक्टर जितनी ही होने की उम्मीद है। शुरुआत में थोड़ी अधिक महंगी जब तकनीक नई होती है, और बाद में कम खर्चीली, जब बड़े पैमाने पर उत्पादन होने लगता है।

इस ग्रह के लिए भविष्य की आदर्श ऊर्जा मिश्रण एक स्रोत पर बड़ी निर्भरता के बजाय विभिन्न प्रकार के स्रोतों पर आधारित होगी। अभी प्रयुक्त होने वाले कई स्रोतों में संसाधन उपलब्धता, कम कार्बन उत्सर्जन, और विखंडन अपशिष्ट निपटान और सुरक्षा मुद्दों की चुनौतियाँ हैं। इन चुनौतियों का सामना करने में एवं कार्बन-मुक्त अधिक बेस-लोड बिजली के एक नए स्रोत के रूप में, संलयन सकारात्मक योगदान दे सकता है।

संलयन को संभव करना : संलयन विज्ञान के मूल में प्लाज्मा भौतिकी है। अत्यधिक तापमान पर, इलेक्ट्रॉनों को नाभिक से अलग कर दिया जाता है और एक गैस एक प्लाज्मा बन जाती है - आयनित अवस्था, एक गैस के समान। आवेशित कणों (धनात्मक नाभिक और ऋणात्मक इलेक्ट्रॉनों) से बना प्लाज्मा बहुत ही परिसूक्ष्म वातावरण है, जिस हवा में हम साँस लेते हैं उससे लगभग दस लाख गुना कम घना होता है। संलयन प्लाज्मा ऐसा वातावरण प्रदान करते हैं जिसमें हल्के तत्व फ्यूज कर सकें और



ब्रह्मांड का ऊर्जा स्रोत संलयन है, जो सूर्य और सितारों के अंदर होता है।

ऊर्जा दें।

एक प्रयोगशाला में संलयन प्राप्त करने के लिए तीन शर्तें पूरी होनी चाहिए : बहुत अधिक तापमान (उच्च ऊर्जा टकराव के लिए); पर्याप्त प्लाज्मा कण घनत्व (टकराव होने की संभावना बढ़ाने के लिए); और पर्याप्त परिरोध समय (प्लाज्मा को एक जगह बनाए रखने के लिए, नहीं तो उपलब्ध आयतन में इसके विस्तारित होने की प्रवृत्ति है)। ITER में, एक टोकामक उपकरण में संलयन प्राप्त किया जाएगा जो तप्त प्लाज्मा को नियंत्रित और परिरोधित करने के लिए चुंबकीय क्षेत्रों का उपयोग करता है। विभिन्न प्रकार के तरीकों द्वारा प्लाज्मा कणों को उच्च ताप तक ले जाया जाता है। ड्यूटेरियम और ट्रिटियम (D-T) नाभिक के बीच संलयन से एक हीलियम नाभिक, एक न्यूट्रॉन और बड़ी मात्रा में ऊर्जा का उत्पादन होता है।

ऊर्जा का निष्कासन : हीलियम नाभिक एक विद्युत आवेशित कण है, इसलिए यह टोकामक के चुंबकीय क्षेत्रों के अधीन होगा और प्लाज्मा के भीतर सीमित रहेगा, और इसके ताप वृद्धि में योगदान देगा। जबकि, उत्पादित ऊर्जा का लगभग अस्सी प्रतिशत न्यूट्रॉन द्वारा प्लाज्मा से दूर ले जाया जाता है। न्यूट्रॉन पर कोई विद्युत आवेश नहीं होता है और इसलिए यह चुंबकीय क्षेत्रों से अप्रभावित रहता है। न्यूट्रॉन टोकामक की आसपास की दीवारों द्वारा अवशोषित हो जाएंगे, जहाँ उनकी गतिज ऊर्जा दीवारों पर ऊष्मा के रूप में स्थानांतरित हो जाएगी।

ITER में, इस ऊष्मा को दीवारों में परिसंचारी ठंडे पानी द्वारा ग्रहण किया जाएगा और अंततः कूलिंग टावरों के माध्यम से वितरित किया जाएगा। इस सदी के दूसरे उत्तरार्ध में परिकल्पित संलयन पावर संयंत्र में इस ऊष्मा का उपयोग कर भाप और टरबाइनों

और अल्टरनेटर्स के माध्यम से बिजली बनाने के लिए किया जाएगा। बड़े पैमाने पर, संलयन अभिक्रिया की ऊर्जा क्षमता अन्य सभी ऊर्जा स्रोतों से बेहतर है।

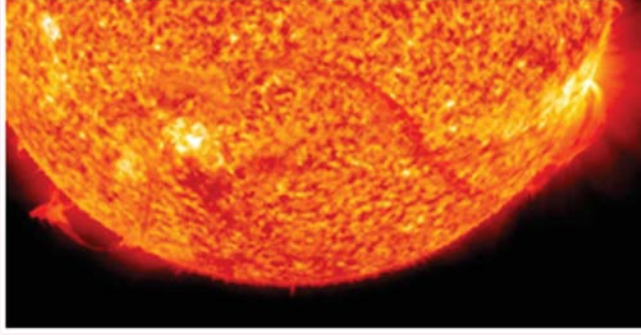
ITER क्या करेगा ?

एक टोकामक संलयन ऊर्जा की कितनी मात्रा उत्पन्न करेगा यह इस बात पर निर्भर करेगा की इसके क्रोड में होने वाली संलयन अभिक्रियाओं की संख्या कितनी है। वैज्ञानिकों को पता है कि जितना बड़ा क्रोड (रिएक्टर), उतना बड़ा प्लाज्मा का आयतन, और इसलिए संलयन ऊर्जा की क्षमता भी अधिक।

आज संचालित होने वाली सबसे बड़ी मशीन के प्लाज्मा आयतन से दस गुना बड़ा होगा ITER का प्लाज्मा आयतन। ITER टोकामक एक अनूठा प्रायोगिक उपकरण होगा, जो लंबे समय तक एवं बेहतर तरीके से प्लाज्मा के परिरोधन में सक्षम होगा। इस मशीन को विशेष रूप से डिजाइन किया गया है -

1) 400 सेकेण्ड स्पंद अवधि के साथ 500 MW संलयन पावर का उत्पादन। नियंत्रित संलयन शक्ति के लिए विश्व रिकॉर्ड यूरोपीय टोकामक जेट के नाम है। 1997 में, JET ने अपने हीटिंग सिस्टम से 24 मेगावाट बिजली का उपयोग कर 16 मेगावाट संलयन पावर ($Q = 0.67$) का उत्पादन किया। ITER को अधिक उच्च संलयन पावर के लिए डिजाइन किया गया है ($Q > 10$)। यह 50 MW बिजली का उपयोग कर 400-600 सेकेण्ड की स्पंदन अवधि के साथ 500 मेगावाट संलयन पावर का उत्पादन करेगा। ITER बिजली पैदा नहीं करेगा, लेकिन ऊर्जा उत्पादन की क्षमता को दर्शाएगा। ऐसा करने के लिए इतिहास में सभी संलयन प्रयोगों में यह पहली मशीन होगी। यह मशीन भविष्य के लिए नया पथ प्रशस्त करेगी।

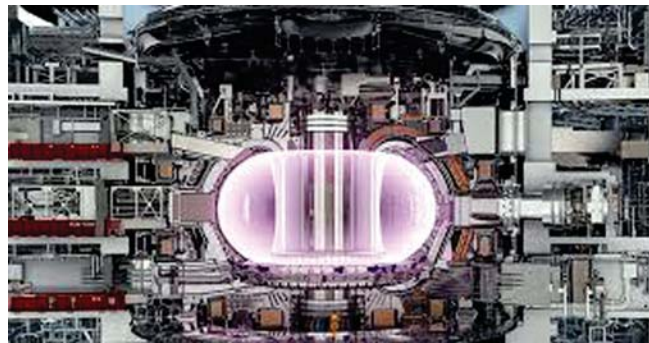
2) संलयन पावर प्लांट के लिए प्रौद्योगिकियों के एकीकृत संचालन का प्रदर्शन : ITER आज के छोटे पैमाने के प्रायोगिक संलयन उपकरणों और भविष्य के प्रदर्श संलयन बिजली संयंत्रों के बीच की खाई को भरेगा। वैज्ञानिक भविष्य के बिजली संयंत्र में अपेक्षित



99% से अधिक ब्रह्माण्ड प्लाज्मा के रूप में विद्यमान है, जिसमें खगोलीय पदार्थ, तारे और सूर्य शामिल हैं। पृथ्वी पर प्लाज्मा के उदाहरण हैं: नियॉन ट्यूब, लाइटनिंग, उत्तरी रोशनी (औरोरा बोरेलिस), और प्लाज्मा टीवी की चमक।

परिस्थितियों जैसे तापक्रम का अध्ययन करने और एक एकीकृत तरीके से तापन (हीटिंग), नियंत्रण, निदान, निम्नताप (क्रायोजेनिक्स) और दूरस्थ रखरखाव जैसी प्रौद्योगिकियों का परीक्षण करने में सक्षम होंगे।

3) ड्यूटेरियम-ट्रिशियम प्लाज्मा प्राप्त कर आंतरिक हीटिंग के माध्यम से अभिक्रिया : संलयन रिसर्च आज एक बर्निंग प्लाज्मा की खोज की दहलीज पर है। बर्निंग प्लाज्मा का तात्पर्य है जो खुद ही प्लाज्मा को तप्त कर इसको बनाए रखता है। एक बर्निंग प्लाज्मा में जब हाइड्रोजन के समस्थानिक फ्यूज होकर हीलियम नाभिक उत्पन्न करते हैं, तो बड़ी संख्या में अभिक्रियाओं के कारण इनकी ऊर्जा प्लाज्मा को बनाए रखने के लिए पर्याप्त होती है। इनकी ऊर्जा, बाहरी स्रोतों से प्लाज्मा हीटिंग के लिए आवश्यक ऊर्जा से अधिक होती है। विश्व में पहली बार बर्निंग प्लाज्मा युक्ति के रूप में, ITER वैज्ञानिकों को नियंत्रित परमाणु संलयन में नए क्षेत्र को अध्ययन करने का एक अनूठा अवसर प्रदान करेगा।



: ITER: 21वीं सदी के संलयन का पहला अध्याय लिखना।

4) ट्रिशियम प्रजनन परीक्षण

ITER ऑपरेशन के बाद के चरणों में से एक लक्ष्य निर्वात पात्र (टंबननउ अमेमस) में ट्रिशियम उत्पादन की व्यवहार्यता को प्रदर्शित करना है। ट्रिशियम की विश्व आपूर्ति (संलयन अभिक्रिया में ड्यूटेरियम के साथ ईंधन के लिए प्रयुक्त) भविष्य के बिजली संयंत्रों की जरूरतों को पूरा करने के लिए पर्याप्त नहीं है। ITER एक वास्तविक संलयन वातावरण में निर्वात पात्र में ट्रिशियम प्रजनन आवरण का परीक्षण करने का एक अनूठा अवसर प्रदान करेगा।

5) एक संलयन संयंत्र की सुरक्षा विशेषताओं का प्रदर्शन : 2012 में, जब ITER संगठन ने फ्रांस में परमाणु संचालक के रूप में लाइसेंस प्राप्त किया, तो ITER संलयन दुनिया में ऐसा पहला उपकरण बन गया जिसने अपने सुरक्षा मामले की कठोर परीक्षा को सफलतापूर्वक अंजाम दिया। ITER प्रचालन के प्राथमिक लक्ष्यों में से एक है - पर्यावरण पर नगण्य प्रभावों के साथ प्लाज्मा और संलयन अभिक्रियाओं को नियंत्रण के साथ प्रदर्शित करना।

ITER के चरण

फ्रांस के सेंट-पाल-लेज-ड्यूरेस में ITER वैज्ञानिक स्थापना का निर्माण 2010 में शुरू हुआ। जोकि 10 साल तक चलेगा। समानांतर में ITER सदस्य देशों में, ITER मशीन के घटकों पर विनिर्माण कार्य चल रहा है और 2014 के मध्य से पूर्ण किए जा चुके घटकों की आपूर्ति हो रही है। जैसे ही टोकामक भवन तक पहुंच संभव होगी, ITER मशीन की असेंबली और स्थापना शुरू हो जाएगी। ITER असेंबली में, मुख्य मशीन की असेंबली के साथ-साथ सभी संयंत्र निकायों की स्थापना भी शामिल है। सभी निकायों को फिर एक साथ संचालित करने के लिए एक कमीशनिंग चरण का पालन किया जाएगा। प्रथम प्लाज्मा की उपलब्धि के साथ यह चरण समाप्त हो जाएगा।

ITER : मील के पत्थर

दुनिया भर के 200 से अधिक टोकामक ने ITER प्रयोग का मार्ग प्रशस्त किया है। ऊर्जा के बड़े



आदित्यटोकामक

पैमाने पर और कार्बन-मुक्त स्रोत के रूप में संलयन की व्यवहार्यता साबित करने के लिए अंतिम प्रयोगात्मक कदम के रूप में इसकी कल्पना की गई थी।

राष्ट्रों के एक संघ - यूरोपीय संघ के 28 राज्यों के अलावा, चीन, स्विटजरलैंड, भारत, जापान, कोरिया, रूस और संयुक्त राज्य अमेरिका - मिलकर ITER बना रहे हैं। इस महत्वाकांक्षी प्रयोजन में संलयन विज्ञान और प्रौद्योगिकी को आगे बढ़ाने के लिए इस मशीन से संलयन का प्रदर्शन किया जाएगा। जिससे भविष्य में संलयन से बिजली संयंत्रों को डिजाइन किया जा सकता है। ITER का परिचालन चरण 20 वर्षों तक चलने की उम्मीद है: सबसे पहले, शुद्ध हाइड्रोजन में ऑपरेशन के कई साल की अवधि की योजना बनाई गई है, जिसके दौरान मशीन मरम्मत के लिए सुलभ रहेगी और सबसे आशाजनक भौतिकी पद्धतियों का परीक्षण किया जाएगा। इस चरण के बाद दीवार-परिरक्षण प्रावधानों का परीक्षण करने के लिए ड्यूटेरियम में ट्रिशियम की एक छोटी मात्रा के साथ प्रचालन किया जाएगा। अंत में, वैज्ञानिक पूर्ण संलयन शक्ति पर ड्यूटेरियम और ट्रिशियम के बराबर मिश्रण के साथ बारंबार संचालन के साथ तीसरे चरण का शुभारंभ करेंगे।

ITER के सफल संचालन के बाद 'डेमो' रिएक्टर के निर्माण की योजना है, 'डेमो' रिएक्टर की सफलता के बाद एक पावर रिएक्टर का प्रारूप बनाया जाएगा, और उसकी सफलता के साथ ही भविष्य में बिजली उत्पादन के लिए संलयन आधारित पावर रिएक्टर व्यावसायिक रूप से बनने लगेंगे।

60 साल की प्रगति

1930 के दशक में पहले संलयन प्रयोगों के बाद, लगभग हर औद्योगिक राष्ट्र में संलयन भौतिकी प्रयोगशालाएं स्थापित की गईं। 1950

के दशक के मध्य तक सोवियत संघ, यूनाइटेड किंगडम, संयुक्त राज्य अमेरिका, फ्रांस, जर्मनी और जापान में 'संलयन मशीनें' चल रही थीं। इन मशीनों पर प्रयोगों के माध्यम से, संलयन प्रक्रिया की वैज्ञानिकों की समझ धीरे-धीरे परिष्कृत हुई।

1968 में सोवियत संघ में एक बड़ी सफलता मिली। शोधकर्ता संलयन को प्राप्त करने के मुख्य मापदंड में से दो - तापमान के स्तर और प्लाज्मा परिरोधन समय को प्राप्त करने में सक्षम हुए। जो पहले कभी प्राप्त नहीं हुए थे। सोवियत मशीन एक डोनट के आकार का चुंबकीय उपकरण था जिसे 'टोकामक' कहा जाता था। इस समय से, टोकामक संलयन रिसर्च में प्रमुख अवधारणा बन गया, और टोकामक उपकरण दुनिया भर में विकसित किए गये।

दुनिया भर में मील के पत्थर

यह जल्द ही स्पष्ट हो गया कि संलयन से ऊर्जा उत्पादन के लिए रचनात्मक पहलुओं, तकनीकी कौशल और वित्तीय संसाधनों के लिए अंतरराष्ट्रीय स्तर पर सहयोग की आवश्यकता होगी। यू.के. में संयुक्त यूरोपीय टोरस (JET), इस दिशा में पहला कदम था। यह 1983 से संचालन में है। इसे सामूहिक रूप से 40 से अधिक यूरोपीय प्रयोगशालाओं द्वारा उपयोग किया जाता है। इसने 1991 में संसार की पहली नियंत्रित संलयन शक्ति प्राप्त की।

दुनिया भर के संलयन उपकरणों में नियमित प्रगति हुई है। फ्रांस में टोरा सुप्रा टोकामक में किसी भी टोकामक की सबसे लंबी प्लाज्मा अवधि 6 मिनट और 30 सेकंड का समय रिकार्ड है। जापानी JT-60 ने संलयन के लिए आवश्यक तीनो शर्तों - घनत्व, तापमान, परिरोधन का समय, के उच्चतम मान को प्राप्त किया। अमेरिकी संलयन स्थापना कई सौ मिलियन डिग्री सेल्सियस के तापमान तक पहुंच गई है।

इस तरह की उपलब्धियों ने संलयन विज्ञान को एक रोमांचक सीमा तक पहुंचाया है। नेट बिजली उत्पादन के लिए आवश्यक है कि प्लाज्मा ऊर्जा ब्रेक-इवेन प्वाइंट (संतुलन स्तर) (Q=1) तक पहुंचा जाए। संतुलन स्तर उस क्षण का वर्णन करता है जब एक संलयन निकाय में प्लाज्मा कम से कम उतनी ऊर्जा उत्सर्जित करता है जितनी उसे तप्त करने के

लिए आवश्यक होती है। इस स्तर की प्राप्ति आज तक नहीं हुई है। ऊर्जा उत्पादन के लिए वर्तमान रिकॉर्ड थ्रम्प के नाम पर है, जो कि 16 मेगावाट संलयन शक्ति पैदा करने में सफल रहा, जबकि 24 मेगावाट बिजली प्लाज्मा को गर्म करने के लिए इस्तेमाल की गई (Q=0.67)। वैज्ञानिकों ने अब अगले चरण के उपकरण- ITER को Q=10 उपकरण (हीटिंग सिस्टम द्वारा 50 मेगावाट की खपत के साथ 500 मेगावाट संलयन शक्ति का उत्पादन) के रूप में डिजाइन किया है। ITER 21वीं सदी में संलयन पर नया इतिहास लिख रहा है। लेकिन यह अपनी खोज में अकेले प्रयास नहीं करेगा। दुनिया भर में संलयन मशीनों ने अपने वैज्ञानिक कार्यक्रमों को या अपनी तकनीकी विशेषताओं को आंशिक रूप से या पूरी तरह से ITER प्रचालन की तरह उन्मुख किया है। ये मशीनें प्लाज्मा प्रचालन, प्लाज्मा-दीवार पारस्परिक प्रभाव, पदार्थ परीक्षण और इष्टतम बिजली निष्कर्षण विधियों इत्यादि पर अनुसंधान एवं विकास कर रही हैं, जो ITER की सफलता और अगले चरण के संयंत्र डिजाइन में योगदान कर रही हैं।

अंतर्राष्ट्रीय टोकामक अनुसंधान

1950 के दशक से, 200 से अधिक टोकामक उपकरणों ने चुंबकीय परिशोधन संलयन में अनुसंधान की निरंतर प्रगति में योगदान दिया है। आज, चीन, यूरोप, भारत, जापान, कोरिया, रूस और संयुक्त राज्य अमेरिका में दिग्गज मशीनें अपने वैज्ञानिक कार्यक्रमों को फिर से उन्मुख कर रही हैं या अपनी तकनीकी विशेषताओं को संशोधित कर ITER और अगली 'डेमो' मशीन के लिए परीक्षण आधार के रूप में बदल रही हैं।

अंतरराष्ट्रीय स्तर पर संलयन अनुसंधान गतिविधियों के समन्वय के लिए एक अंतर्राष्ट्रीय टोकामक भौतिकी गतिविधि (ITPA) है, जो 2008 के बाद से ITER के तत्वावधान में संचालित है।

आदित्य: एक नन्हा सूर्य

आदित्य (सूर्य का पर्यायवाची) भारत में पहला स्वदेशी रूप से निर्मित टोकामक है। यह गुजरात में प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान में स्थित है और 1989 से संचालित है। मध्यम आकार के इस टोकामक में उच्च तापमान पर उच्च प्लाज्मा प्रवाह के साथ प्रयोग किया जाता है।

बाहरी हीटिंग सिस्टम, विसर्जन शोधन निकाय (डिस्चार्ज क्लीनिंग सिस्टम) और नए अभिलक्षण के साथ इसे परिमार्जित किया गया। यह निम्नलिखित क्षेत्रों में प्रयोगात्मक परिणामों के अंतर्राष्ट्रीय डेटाबेस में योगदान देता है: विघटन शमन, सहज और जानबूझकर बाधित व्यवधान और इलेक्ट्रॉन उत्पादन और शमन। यह छात्रों को टोकामक संचालन और अनुसंधान में प्रशिक्षित करने का काम भी करता है।

ITER के बाद

दशकों के संलयन अनुसंधान और संलयन उपकरणों की पीढ़ियों ने ITER के डिजाइन में योगदान दिया है। और बदले में ITER, अगली पीढ़ी की मशीन DEMO (डेमो) के डिजाइन में योगदान देगा, जो संलयन रिसर्च को विद्युत उत्पादन के लिए एक प्रारूप (प्रोटोटाइप) संलयन रिएक्टर की दहलीज पर लाएगा।

ITER के तप्त प्लाज्मा के अन्वेषण के दौरान प्राप्त ज्ञान का उपयोग उस मशीन की परिकल्पना के लिए किया जाएगा जो निरंतर या निकट-निरंतर (स्थिर-स्थिति) प्रचालन का पता लगाएगी और विद्युत शक्ति और ट्रिशियम ईंधन के बड़े पैमाने पर उत्पादन का परीक्षण करेगी। फिलहाल, विभिन्न वैचारिक DEMO परियोजनाएं ITER में भाग लेने वाले सभी सदस्य देशों द्वारा विचाराधीन हैं और यह कहना जल्दबाजी होगी कि DEMO ITER की तरह एक अंतरराष्ट्रीय सहयोग होगा या राष्ट्रीय परियोजनाओं की एक शृंखला होगी।

लेकिन संलयन अनुसंधान के DEMO चरण के लिए समय सीमा पर सामंजस्य है। ITER प्रयोगों से लाभ के लिए ITER में संलयन ऑपरेशन के शुरुआती वर्षों के दौरान, निर्माण 2030 के दशक में शुरू होने की उम्मीद है, और 2040 के दशक में संचालन।

DEMO वह मशीन है जो संलयन ऊर्जा को विद्युत ग्रिड में लाने के तकनीकी प्रश्नों को संबोधित करेगी। संलयन अनुसंधान के DEMO चरण के लिए मुख्य उपलब्धियां होंगी - लक्ष्य निरंतर या निकट-निरंतर (स्थिर-स्थिति) संचालन की खोज, कुशल ऊर्जा निष्कर्षण निकाय की जांच, 30-50 Q के मान में बिजली उत्पादन और ट्रिशियम का यथा-स्थान उत्पादन (ट्रिशियम प्रजनन)। DEMO रिएक्टर ITER की तुलना में एक सरल मशीन होगी, जिसमें

कम अभिलक्षण तकनीकें (डायग्नोस्टिक्स) होंगी, और जिसका डिजाइन प्लाज्मा के अन्वेषण की बजाय ऊर्जा उत्पादन पर होगा।

जबकि ITER निर्माणाधीन है, और क्वड्रट अपने वैचारिक चरण में है, विभिन्न विशेषताओं और उद्देश्यों के साथ अन्य प्रतिष्ठान उन्नत पदार्थ विकास, ट्रिशियम आत्मनिर्भरता और ऊष्मा निष्कर्षण के क्षेत्रों में पूरक अनुसंधान और विकास कर रहे हैं। उदाहरण के लिए, जापान में, अंतर्राष्ट्रीय संलयन पदार्थ विकिरण सुविधा (IFMIF) कार्यक्रम के लिए इंजीनियरिंग सत्यापन चरण शुरू हो गया है।

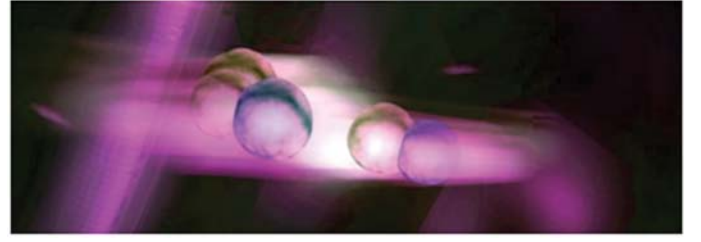
DEMO के बाद, संलयन ऊर्जा का उत्पादन करने के लिए अंतिम चरण में एक प्रारूप (प्रोटोटाइप) रिएक्टर का निर्माण होगा, जो प्रतिस्पर्धी रूप से बिजली का उत्पादन करने के लिए पूरी तरह से अनुकूलित होगा। इस तरह के प्रोटोटाइप के लिए समय सीमा तक पहुंचने के लिए राजनीतिक इच्छा शक्ति पर बहुत अधिक निर्भर करता है।

संलयन अभिक्रिया के लिए ईंधन

संलयन उपकरणों के लिए ड्यूटेरियम-ट्रिशियम (DT) अभिक्रिया को सबसे अधिक दक्ष अभिक्रिया के रूप में पहचाना गया है। ITER और भविष्य के उपकरण संलयन अभिक्रिया को ईंधन देने के लिए हाइड्रोजन आइसोटोप ड्यूटेरियम और ट्रिशियम का उपयोग करेंगे।

ड्यूटेरियम को सभी प्रकार के पानी से आसवन विधि द्वारा निकाला जा सकता है। यह व्यापक रूप से असीमित मात्रा में उपलब्ध है। उदाहरण के लिए समुद्री जल के प्रत्येक धन मीटर में 33 ग्राम ड्यूटेरियम है। ड्यूटेरियम नियमित रूप से वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए उत्पादित किया जाता है।

ट्रिशियम तेजी से क्षय होने वाला हाइड्रोजन का एक रेडियो-तत्व है जो प्रकृति में बहुत ही न्यून मात्रा में होता है। लिथियम के साथ न्यूट्रॉन की अभिक्रिया कराकर संलयन अभिक्रिया के दौरान इसका उत्पादन किया जा



प्रयोगशाला में 'सबसे कमश' तापमान पर सबसे अधिक ऊर्जा प्राप्त करने के लिए ड्यूटेरियम और ट्रिशियम परमाणुओं के संलयन को सिद्ध किया गया है।

सकता है। जब न्यूट्रॉन प्लाज्मा से बाहर निकलते हैं, टोकामक की आवरण दीवार में निहित लिथियम के साथ टकराते हैं, तो ट्रिशियम का उत्पादन (Breeding) होता है।

लिथियम प्रचुर मात्रा में उपलब्ध है। लिथियम आसानी से निकाले जाने योग्य भूमि-आधारित संसाधनों से 1,000 से अधिक वर्षों के लिए संलयन बिजली संयंत्रों को संचालित करने के लिए पर्याप्त है। समुद्र के पानी से भी लिथियम निकाला जा सकता है, जहां व्यावहारिक रूप से असीमित भंडार है (दुनिया की ऊर्जा जरूरतों को पूरा करने के लिए 60 लाख वर्षों के लिए पर्याप्त)।

ट्रिशियम के लिए वैश्विक स्टॉक वर्तमान में लगभग बीस किलो है, जिसे ITER अपने परिचालन चरण के लिए प्रयुक्त करेगा। संलयन अभिक्रिया के भीतर 'प्रजनन' ट्रिशियम की अवधारणा बड़े पैमाने पर संलयन पावर संयंत्र की भविष्य की जरूरतों के लिए महत्वपूर्ण है।

परीक्षण आवरण मॉड्यूल (टेस्ट ब्लैकट मॉड्यूल - TBM)

ड्यूटेरियम-ट्रिशियम (D-T) संलयन अभिक्रिया में हीलियम परमाणुओं के साथ उच्च ऊर्जा न्यूट्रॉन भी निकलते हैं। ये कण विद्युत-तटस्थ होने के कारण चुंबकीय क्षेत्रों से बाहर आ जाते हैं और आसपास की दीवारों पर लगे आवरण द्वारा शोषित कर लिए जाते हैं।

यदि आवरण मॉड्यूल में लिथियम होता है, तो एक अभिक्रिया होती है। आने वाले न्यूट्रॉन को लिथियम परमाणु द्वारा अवशोषित किया जाता है, जो ट्रिशियम के एक परमाणु और हीलियम के एक परमाणु में बदल जाता है। फिर ट्रिशियम को आवरण से निकाला जा सकता है और ईंधन के रूप में प्लाज्मा में डाल कर पुनर्चक्रण किया जा सकता है।

लिथियम युक्त आवरण को प्रजनन

आवरण के रूप में जाना जाता है। उनके माध्यम से, ट्रिशियम को अनिश्चित काल के लिए उत्पादित किया जा सकता है। एक बार जब एक टोकामक में संलयन अभिक्रिया स्थापित हो जाती है, तो इसे बनाए रखने के लिए ड्यूटेरियम और लिथियम बाहरी ईंधन होते हैं। ये दोनों ईंधन आसानी से उपलब्ध हैं।

बड़ी मात्रा में बिजली उत्पादन करने के लिए भविष्य के संलयन संयंत्र को अपने लिए आवश्यक सम्पूर्ण ट्रिशियम को प्रजनन करने की आवश्यकता होगी। परीक्षण आवरण मॉड्यूल (TBM) कार्यक्रम के माध्यम से, ITER ट्रिशियम आत्मनिर्भरता की इस आवश्यक अवधारणा का परीक्षण करने वाला पहला संलयन उपकरण होगा।

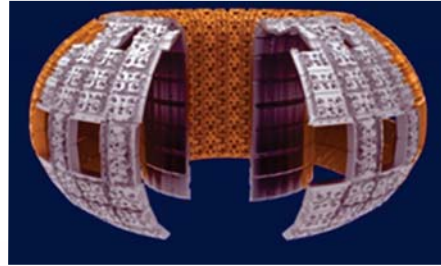
ईंधन की केवल थोड़ी मात्रा

एक संलयन अभिक्रिया रासायनिक अभिक्रिया (जैसे कि कोयला, तेल या गैस का जलना) की तुलना में लगभग चालीस लाख गुना अधिक ऊर्जावान होती है। जहाँ 1000 मेगावाट के कोयले से चलने वाले बिजली संयंत्र के लिए प्रति वर्ष 27 लाख टन कोयले की आवश्यकता होती है, वहीं एक संलयन संयंत्र को प्रति वर्ष केवल 250 किलो ईंधन की आवश्यकता होगी। इसका आधा हिस्सा ड्यूटेरियम, आधा हिस्सा ट्रिशियम। किसी भी समय केवल कुछ ग्राम ईंधन ही प्लाज्मा में मौजूद होता है। यह ईंधन की खपत के रूप में एक संलयन रिएक्टर को अविश्वसनीय रूप से किफायती बनाता है और स्थापना के लिए अति महत्वपूर्ण सुरक्षा प्रदान करता है।

ITER समझौते के हस्ताक्षरकर्ता के रूप में, ITER सदस्य चीन, यूरोपीय संघ, भारत, जापान, कोरिया, रूस और संयुक्त राज्य अमेरिका परियोजना निर्माण, संचालन और डीकमिशनिंग की लागत में हिस्सेदारी करेंगे, और प्रयोगात्मक परिणामों और किसी भी परियोजना द्वारा उत्पन्न बौद्धिक संपत्ति में हिस्सेदार होंगे। मशीन पर बीस साल के सहयोगी अनुसंधान प्रयोगों की योजना है।

यूरोप निर्माण लागत (45.6%) के सबसे बड़े हिस्से के लिए जिम्मेदार है; शेष चीन, भारत, जापान, कोरिया, रूस और अमेरिका (9.1% प्रत्येक) द्वारा समान रूप से साझा किया गया है। सदस्य परियोजना में बहुत कम योगदान मुद्रा के रूप में देंगे। इसके बजाय

90% योगदान, पूर्ण घटकों, प्रणालियों या भवनों के रूप में ITER संगठन को दिया जाएगा। इस तरह, प्रत्येक सदस्य देश ITER के बाद वैज्ञानिक और औद्योगिक रूप से तैयार रहेगा - प्रोटोटाइप संलयन रिएक्टर की अवधारणा के लिए, जो इस सदी के उत्तरार्ध में औद्योगिक पैमाने पर संलयन बिजली का प्रदर्शन करेगा। सभी सदस्यों देशों को इससे लाभ है - परियोजना की लागत में केवल एक हिस्से का योगदान करके, 100% वैज्ञानिक परिणामों की प्राप्ति। यह वैज्ञानिक स्थापना दक्षिणी फ्रांस में 42 हेक्टेयर (100 एकड़) की साइट पर हो रही है। साथ ही पूरी दुनिया में ITER मशीन और इसके निकायों के लिए निर्माण गतिविधियां चल रही हैं। एक सावधानीपूर्वक नियोजित समय सारणी के अनुसार, पूर्ण किए गए घटकों को संयंत्र में एकीकरण के लिए ITER साइट पर



440 आवरण मॉड्यूल निर्वात पात्र को अंदर से ढकते हैं और सीधे तप्त प्लाज्मा का सामना करते हैं। ITER में कुछ मॉड्यूल ट्रिशियम प्रजनन अवधारणाओं का परीक्षण करने के लिए बाद के चरण के संचालन में किया जाएगा।

2014 से भेजा जा रहा है और 2019 तक यह चलता रहेगा।

प्रत्येक सदस्य देश ने ITER को अपनी खरीद की जिम्मेदारियों को पूरा करने के लिए एक घरेलू एजेंसी बनाई है। ITER संगठन केंद्रीय टीम और घरेलू एजेंसियों के कार्यालयों में, प्रयोगशालाओं और उद्योग में, हजारों लोग ITER की सफलता की दिशा में काम कर रहे हैं। ITER संगठन ने ऑस्ट्रेलिया (2016 में ऑस्ट्रेलियाई परमाणु विज्ञान और प्रौद्योगिकी संगठन) और कजाकिस्तान (2017 में कजाकिस्तान के राष्ट्रीय परमाणु केंद्र) के साथ गैर-सदस्यीय तकनीकी सहयोग समझौते भी किए हैं।

प्रयोग कब शुरू होंगे ?

ITER का पहला प्लाज्मा दिसंबर 2025 के लिए निर्धारित है। यह पहली बार होगा जब मशीन चालू होगी, और ITER के बहु-दशक परिचालन कार्यक्रम की शुरुआत होगी। नवंबर 2017 में, परियोजना ने प्रथम प्लाज्मा के लिए आधे रास्ते के निशान को पार कर लिया।

ITER समय रेखा

- 2005 फ्रांस में परियोजना को लगाने का निर्णय।
- 2006 ITER समझौते पर हस्ताक्षर।
- 2007 ITER संगठन का औपचारिक निर्माण।
- 2007-2009 भूमि समाशोधन और समतलन।
- 2010-2014 टोकामक के लिए भू सहायक ढांचे (ग्राउंड सपोर्ट स्ट्रक्चर) और भूकंपीय नींव का निर्माण।
- 2012 परमाणु लाइसेंस - फ्रांसीसी कानून के तहत ITER एक बुनियादी परमाणु स्थापना बन गया।
- 2014-2021 टोकामक भवन का निर्माण (2019 में गतिविधियों के लिए भवन में पहुँच)।
- 2010-2021 प्रथम प्लाज्मा के लिए ITER संयंत्र और सहायक भवनों का निर्माण।
- 2008-2021 प्रथम प्लाज्मा के प्रमुख घटकों का विनिर्माण।
- 2015-2023 सबसे बड़े घटकों को विभिन्न देशों से ITER कार्यक्रम अनुसार समय पर पहुँचाना।
- 2020-2025 घटकों का संयोजन - प्रथम चरण।
- 2022 टोरस की पूर्णता।
- 2024 क्रायोस्टेट (निम्नताप निकाय) बंद।
- 2024-2025 एकीकृत निकाय का परीक्षण एवं प्रारंभ।
- 2025 दिसंबर - प्रथम प्लाज्मा।
- 2026 पात्र के घटकों की स्थापना प्रारंभ।
- 2035 ड्यूटेरियम-ट्रिटियम प्रचालन प्रारंभ।

□□□

singhkw@barc.gov.in



महान वैज्ञानिकों की अजूबी दास्तान □ सुभाष चंद्र लखेड़ा

सर सी.वी.रामन की बातें

दस किलोवाट का दिमाग : भौतिकी में अनुसंधान करने वाला एक छात्र अपने किसी प्रयोग के लिए एक किलोवॉट की एक्स-रे ट्यूब का इस्तेमाल कर रहा था। कुछ दिनों बाद उसे पता चला कि उसी प्रयोग के लिए इंग्लैंड का एक वैज्ञानिक पाँच किलोवॉट की एक्स-रे-ट्यूब का इस्तेमाल कर रहा था। फलस्वरूप, वह निराश होकर सर सी.वी.रामन के पास गया और उन्हें यह बात बताई। सर सी.वी.रामन तपाक से बोले, “तुम्हारे पास पाँच किलोवॉट की एक्स-रे-ट्यूब नहीं है, तो क्या हुआ ? तुम दस किलोवॉट का दिमाग लगाकर सफलता पा सकते हो।”

साहसी रामन : यह घटना उस समय की है जब एशिया में भौतिकी के पहले नोबेल पुरस्कार विजेता चंद्रशेखर वेंकट रामन रंगून में सहायक लेखा महानिदेशक के रूप में कार्य कर रहे थे। उनका लेखा महानिदेशक एक अहंकारी अंग्रेज था। एक बार उन्होंने लेखा महानिदेशक द्वारा भेजे हुए किसी निर्णय संबंधी दस्तावेज पर कोई प्रतिकूल टिप्पणी लिखी। उनकी उस टिप्पणी से आहत महानिदेशक तुरंत उस फाइल को लेकर रामन के कमरे में घुसे और उसे उनके चेहरे के सामने झुलाते हुए कहा, “रामन, जो लाल स्याही की दवात तुम्हारे सामने मेज पर है, अगर मैं कहूँ कि यह काली स्याही है तो तुम्हें यही कहना होगा कि ‘जी, यह काली स्याही है श्रीमान !’

रामन ने शांति से कहा, “यदि आप ऐसा कहेंगे तो मैं सिर्फ यही कहूँगा कि या तो आप अंधे हैं या पागल अथवा दोनों ही।”

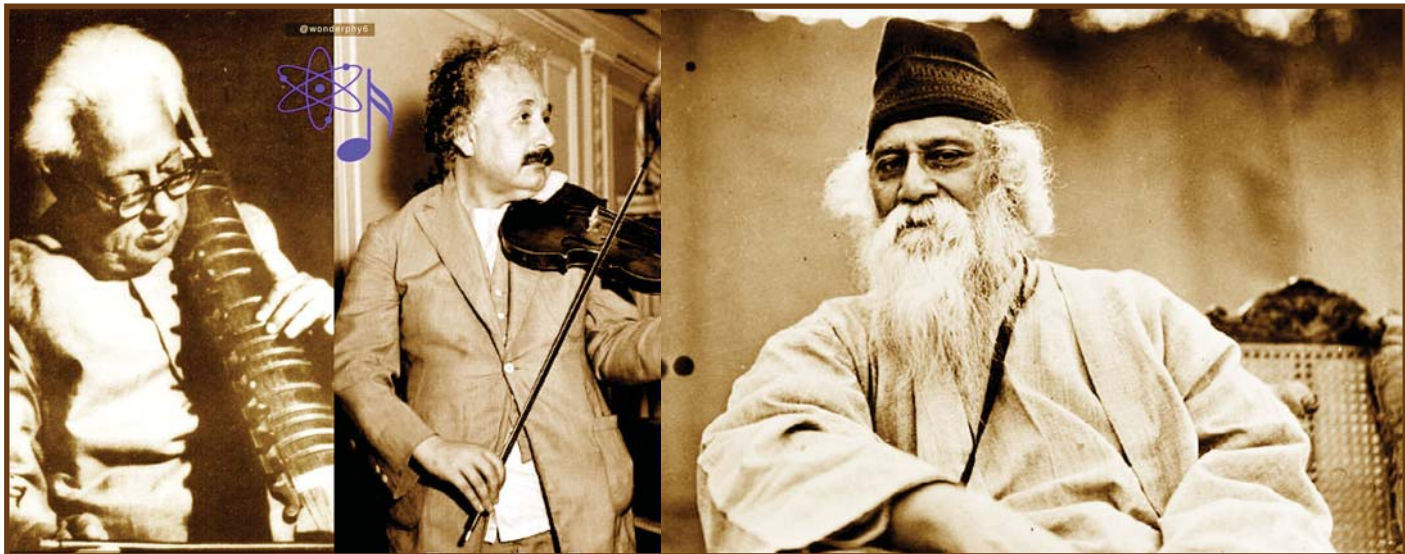
स्पष्टवादी रामन : सन् 1964 की बात है। दिल्ली विश्वविद्यालय में ब्रिटिश भौतिकविद सर लॉरेंस ब्रेग (Lawrence Bragg), सर चंद्रशेखर वेंकट रामन और प्रोफेसर सत्येंद्रनाथ बोस को ‘पीएच डी’ की मानद डिग्री देने के लिए एक विशेष दीक्षांत समारोह आयोजित किया गया था। इस अवसर पर बोलते हुए सर रामन ने कहा, “हम तीन लोगों में पहली समानता है कि हम भौतिकी से जुड़े हैं किंतु आपका ध्यान संभवतः इस तरफ नहीं गया होगा कि हम लोगों में एक दूसरी समानता भी है। हम तीनों में से किसी के पास भौतिकी की ‘पीएच डी’ की अर्जित उपाधि नहीं है।

रामन और ऐल्कोहॉल : जब चंद्रशेखर वेंकट रामन सन् 1930 में भौतिकी का नोबेल पुरस्कार ग्रहण करने स्वीडन की राजधानी स्टॉकहोम गए तो उन्होंने वहाँ एकत्रित कुछ वैज्ञानिकों को ‘रामन प्रभाव’ दिखाने के लिए ऐल्कोहॉल का इस्तेमाल किया। उसी दिन सायंकाल के दौरान रामन तथा अन्य दूसरे नोबेल पुरस्कार विजेताओं को बधाई देने के लिए एक समारोह का आयोजन किया गया था। परंपरा के अनुसार वहाँ सभी के हाथ में वाइन यानी ऐल्कोहॉल से भरे गिलास थे किंतु रामन ने वाइन की जगह अपने गिलास में पानी लिया। यह देख उनके पास खड़े एक वैज्ञानिक ने कहा, “सर, आपने सुबह हमें ऐल्कोहॉल पर ‘रामन का प्रभाव’ दिखाया। क्या अब आप हमें ऐल्कोहॉल का ‘रामन पर प्रभाव’ नहीं दिखायेंगे?”

रामन ने परंपरा को निभाने के लिए गिलास से पानी का घूँट पिया और फिर मुस्कराते हुए जवाब दिया, “मैं ऐल्कोहॉल पर अपने प्रभाव के विषय में जानता हूँ किन्तु ऐल्कोहॉल का मुझ पर क्या प्रभाव होगा, यह मैं कतई नहीं जानना चाहूँगा।”



रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान (डिपास), डीआरडीओ से वरिष्ठ वैज्ञानिक के पद से सेवानिवृत्त। लोकप्रिय विज्ञान लेखक और बेबाक वक्ता हैं। शताधिक विज्ञान लेखों का प्रकाशन। कई पुरस्कारों से पुरस्कृत।



सत्येन्द्रनाथ बोस की बातें

कौन से बोस : सन् 1930 में जब अल्बर्ट आइंस्टाइन की गुरुदेव रबीन्द्रनाथ टैगोर से भेंट हुई तो उन्होंने गुरुदेव से पूछा, “विवेकी युवा बोस कैसा है?” गुरुदेव समझ नहीं पाए कि आइंस्टाइन किस बोस के बारे में पूछ रहे हैं, क्योंकि जिस बोस (जगदीश चंद्र बोस) को वे जानते थे, उनकी उम्र उस वक्त लगभग बाहत्तर वर्ष थी और उन्हें युवा कतई नहीं कहा जा सकता था।

गुरुदेव ने अपने निज सचिव पी.सी. महालनोबिस को यह बात बताई तो तब उन्हें पता चला कि आइंस्टाइन तो छत्तीस वर्षीय भौतिकविद सत्येन्द्रनाथ बोस के विषय में पूछ रहे थे। तब, गुरुदेव ने युवा बोस से मिलने की इच्छा प्रकट की। प्रोफेसर महालनोबिस ने उसका प्रबंध कर दिया। तत्पश्चात् गुरुदेव और सत्येन्द्रनाथ बोस का संबंध जीवनपर्यन्त बना रहा।

आँखें बंद लेकिन खुला दिमाग : किसी सेमिनार में प्रख्यात भौतिकविद नील्स हेनरिक डेविड बोर (Niels Henrik David Bohr) भाषण दे रहे थे और प्रोफेसर सत्येन्द्रनाथ बोस वहाँ अध्यक्ष के रूप में मौजूद थे। बोर अपने भाषण के दौरान सामने लगे ब्लैक बोर्ड पर लिखते हुए सभागार में मौजूद श्रोताओं को कुछ बेहद जटिल समीकरणों को समझा रहे थे।

वे अचानक रुके और उन्होंने अध्यक्ष की तरफ देखते हुए कहा, “प्रोफेसर बोस, यहाँ

लगता है मुझसे कुछ त्रुटि हो गई है। क्या आप मेरी सहायता कर सकते हैं ?”

वहाँ उपस्थित श्रोता बोर के इस अनुरोध पर मुस्कराए बिना न रह सके क्योंकि उनके विचार से बोर के भाषण के दौरान तो प्रोफेसर बोस झपकी ले रहे थे।

किन्तु उनके आश्चर्य का ठिकाना न रहा जब उन्होंने देखा कि तुरंत ही प्रोफेसर बोस ने अपनी आँखें खोलीं और ब्लैक बोर्ड पर पहुँचकर उस त्रुटि का समाधान कर दिया जिसकी तरफ बोर ने इशारा किया था।

बहरहाल, जैसे ही प्रोफेसर बोस वापस आकर अपनी कुर्सी पर बैठे, श्रोताओं ने देखा कि उनकी आँखें फिर से मुंद गई थीं।

दिल और दिमाग का फर्क : सत्येन्द्रनाथ बोस एक दिन कुछ बच्चों के साथ कैरम खेल रहे थे। तभी एक प्रौढ़ व्यक्ति वहाँ आया और उनको खेलते हुए देखते रहा। जब प्रोफेसर बोस की नज़र उन पर पड़ी तो एक अजनबी को अपने बीच पाकर उन्होंने पूछा, “मैं आपके लिए क्या कर सकता हूँ?”

उस व्यक्ति ने विनम्रतापूर्वक कहा दिया, “कल आप हमारे स्कूल में आयोजित एक संगोष्ठी की अध्यक्षता कर सकें तो आपकी महती कृपा होगी।”

प्रोफेसर बोस ने स्वर में मिश्री धोलते हुए कहा, “क्षमा करें! आप किसी दूसरे व्यक्ति से संपर्क करें।”

आगंतुक ने आग्रह करते हुए कहा, “हमें तो आपकी जरूरत है। यह कार्य किसी दूसरे को नहीं सौंपा जा सकता है। यदि संगोष्ठी की अध्यक्षता आप करेंगे तो यह हमारे लिए गौरव की बात होगी।”

प्रोफेसर बोस ने अत्यधिक विनम्र स्वर में अपनी बात को दोहराते हुए कहा, “कल जिस समय आपके यहाँ संगोष्ठी है, मुझे यहाँ अपने इन मित्रों के साथ कैरम खेलना है। बच्चों के साथ खेलने से अधिक आनंद मुझे और किसी भी कार्य में नहीं आता है। मुझे आनंद चाहिए; आपको आनंद चाहिए; प्रत्येक व्यक्ति को प्रसन्नता चाहिए। मुझे संगोष्ठी की अध्यक्षता से अधिक आनंद कैरम खेलने से मिलता है क्योंकि वहाँ तर्क-वितर्क करने वाले लोग होंगे और वे अपनी तार्किक क्षमता का दिखावा करेंगे। मैं ऐसे लोगों से तंग आ चुका हूँ। मुझे दिमाग नहीं दिल चाहिए- पवित्र और निष्कपट दिल। मुझे अपने इन बाल सखाओं में वह नज़र आता है।”

फिर वे कुछ क्षण सोचने के बाद बोले, “मैंने इनसे वायदा किया है कि मैं कल इनके साथ खेलूँगा और मैं वही करूँगा। मैं दिलों में बसना चाहता हूँ। मैं दिमाग से खेल चुका हूँ और अब दिल से खेल रहा हूँ।”

□□□

subhash.surendra@gmail.com

आज जरूरत है ऐसे जॉब पाने की जो टेक्नोलॉजी से युक्त हो और मैनुफैक्चरिंग सेक्टर में उसकी काफी डिमांड भी हो। टेक्नोलॉजी का ज्ञान होना बहुत जरूरी है। इंजीनियरिंग या साइंस में डिग्रीधारी और भौतिकी में रुचि रखने वाले एनडीटी के फील्ड में मैनुफैक्चरिंग सेक्टर में जॉब के अच्छे अवसर हैं। इस दौर में एनडीटी का फील्ड इंडस्ट्री में परीक्षण के लिए एक अविश्वसनीय अपवाद है। अविनाशकारी परीक्षण (NDT) में अच्छा करियर है एनडीटी में किसी सामग्री, उपकरण या निरीक्षण किए जाने वाले भाग को बिना नुकसान पहुँचाए उसका गुणवत्ता नियंत्रण और निरीक्षण किया जाता है। एनडीटी का मतलब अविनाशी परीक्षण है यानी नन डिस्ट्रक्टिव टेस्ट विनाशकारी परीक्षण जो यंत्रों के गुणवत्ता नियंत्रण के लिए की जाती है इसके अन्तर्गत विजुअल टेस्ट, डी पी टेस्ट, रेडियो ग्राफी टेस्ट, अल्ट्रासोनोग्राफी टेस्ट, हीलियम लीक टेस्ट आदि किए जाते हैं। कुछ एन.डी.टी तकनीक परीक्षण के लिए है जैसे-

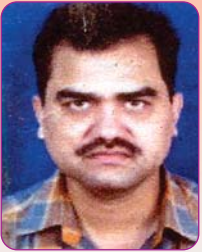
दृश्य परीक्षण - दृश्य परीक्षण ऑप्टिकल प्रकार के गैर-विनाशकारी परीक्षण के तरीकों में से एक है। यह दृश्य अवलोकन या ऑप्टिकल और मापने वाले उपकरणों की मदद से परीक्षण सामग्री के बारे में जानकारी प्राप्त करने पर आधारित है। दृश्य परीक्षण विधि 10x तक के आवर्धन वाले उपकरणों का उपयोग करते समय 0.1 मिमी से अधिक के दोष के लिए का पता लगाता है। इसके लिए दृष्टि 6/6 का होना चाहिए दृश्य परीक्षण आमतौर पर नग्न आँखों के साथ या आवर्धक चश्मा (आवर्धक) के साथ 7x तक बढ़ाई जाती है। संदिग्ध मामलों में और तकनीकी निदान के दौरान मैग्नीफायर का उपयोग 20x तक के आवर्धन के साथ किया जा सकता है। नियंत्रण क्षेत्र में सामग्री की दृश्य परीक्षण करने से पहले जंग, गंदगी, पेंट, तेल, धातु स्प्रे और अन्य अशुद्धियों को साफ किया जाना चाहिए जो निरीक्षण को रोकते हैं।

डाई पेनेट्रेंटिंग परीक्षण- डाई पेनेट्रेंटिंग परीक्षण सामग्री सतह पर खुलने वाली विसंगतियों का पता

लगाने के लिए डाई प्रवेश परीक्षण का उपयोग किया जाता है। केशिका क्रिया के कारण पर्याप्त समय के बाद सतह पर एक अत्यधिक मर्मज्ञ डाई विच्छेदन में प्रवेश करती है, और अतिरिक्त डाई को हटाने के बाद, सतह पर डाई देखा जाए तो दोष है।

चुंबकीय कण परीक्षण- एक चुंबकीय क्षेत्र को फेरोमैग्नेटिक सामग्री में उत्प्रेरण द्वारा किया जाता है और फिर लोहे के कणों के साथ सतह चुंबकीय ध्रुवों को प्रेरित करेगी और चुंबकीय क्षेत्र को इस तरह से विकृत करेगी कि दिखाई देने वाली सामग्री की सतह पर लोहे के कण आकर्षित होता है। सतह पर दोष लौह कण के कारण दिखाई देगा।

भँवर धारा परीक्षण- भँवर धारा परीक्षण का उपयोग परीक्षण के तहत भाग में एक द्वितीयक धारा के कारण सतह पर चुंबकीय प्रवाह में क्षेत्र को उत्प्रेरण करके लौह और अलौह सामग्री में सतह और निकट-सतह अनियमितताओं का पता लगाने के लिए किया जाता है। ठोस चालकों पर बनने वाली प्रेरित धाराएँ आकार में पानी के पृष्ठ पर बनने वाले भँवर की तरह होती है, इसलिये इन्हें भँवर धाराएँ कहा जाता है। जब इस क्षेत्र को एक धातु



हिन्दी विज्ञान के क्षेत्र में तीन सौ से अधिक करियर लेख प्रकाशित। विज्ञान लेख, विज्ञान कविता, विज्ञान रपट, विज्ञान समीक्षा आदि का लेखन और प्रकाशन। कई पुरस्कारों से सम्मानित। हिन्दी विज्ञान साहित्य परिषद्, भा.प.अ.केन्द्र, मुंबई के कार्यकारी सदस्य।



कंडक्टर के पास लाया जाता है, उस प्रवाहकीय सामग्री में एडी धाराएँ उत्पन्न होती हैं, जिसके परिणाम स्वरूप जाँच का तार के प्रतिबाधा परिवर्तन होता है। जाँच का तार और प्रवाहकीय सबस्ट्रेट सामग्री के बीच की दूरी प्रतिबाधा परिवर्तन की मात्रा निर्धारित करती है। भँवर धारा परीक्षण कुंडल की ज्यामिति, चुंबकीय भेद्यता, सामग्री की विद्युत चालकता, तापमान, क्रिस्टल की संरचना, सापेक्ष पारगम्यता निकटता, प्रवेश की गहराई पर निर्भर करती है। ठोस चालकों पर बनने वाली प्रेरित धाराएँ आकार में पानी के पृष्ठ पर बनने वाले भँवर की तरह होती है, इसलिये इन्हें भँवर धाराएँ कहा जाता है।

तरल व्याप्ति परीक्षण (पीटी) और चुंबकीय कण परीक्षण सतह के ऊपर दोषों के जानने हेतु किया जाता है

जबकि रेडियो ग्राफी और अल्ट्रासोनिक टेस्ट सामग्री के अंदरूनी दोषों को पता लगाने हेतु किए जाते हैं अन्य एनडीटी तरीकों में इसके अलावा भवर धारा परीक्षण (ईटी), ध्वनिक उत्सर्जन परीक्षण (पर), थर्मल इन्फ्रारेड टेस्टिंग, स्टेटिक टेस्ट, डायनामिक टेस्ट, जो गुणवत्ता मानकों एएसटीएम, आईएस, डीएन, के अनुसार की जाती है।

औद्योगिक रेडियोग्राफी- रेडियोग्राफिक तकनीक एक प्रकार का अविनाशकारी परीक्षण है जो गुणवत्ता नियंत्रण के लिए कोड के अनुसार टेस्टिंग किया जाता है। यह तकनीक बहुत ही कारगर है कोड भी यंत्र की गुणवत्ता हेतु रेडियोग्राफी को ही इंस्पेक्शन के लिए डी पी टेस्ट के बाद एक महत्वपूर्ण टेस्ट मानता है। इसका कारण है यह तकनीक एक स्थाई रिकॉर्ड देता है इसमें त्रुटि को बारीकी से अध्ययन किया जाता है और निर्णय के लिए कोड से कुछ समय तक इंतजार करने के बाद तुरंत ही उसे दूसरे टेस्ट की अनुमति दी जाती है। औद्योगिक रेडियोग्राफिक परीक्षण का उपयोग एक्स-रे या गामा किरण विकिरण के संपर्क में आने वाले कास्टिंग, वेल्ड या फोर्जिंग में आंतरिक दोषों का पता लगाने के लिए किया जाता है। सामग्री में विकिरण अवशोषण के अंतर से दोषों का पता लगाया जाता है। जैसा कि फोटोग्राफिक फिल्म पर प्रदर्शित छाया ग्राफ पर देखा जाता है। गामा रेडियोग्राफी में, विकिरण रेडियोधर्मी स्रोत से आता है, उदाहरण के लिए इरिडियम-192 कोबाल्ट-60 आदि। एक्स-रे या गामा विकिरण की मदद से ऑब्जेक्ट की तस्वीर बनाने से विभिन्न वेल्डिंग दोष जैसे कि खराब वेल्डिंग पोरोसिटी, लैक आफ फ्यूजन, इन्क्लूजन, सीम या दरार की खोज करना संभव हो जाता है एनडीटी परीक्षण के अनुसार, रेडियोग्राफिक परीक्षण - एक्स-रे या गामा-रे से फोटो फिल्म पर एक ठोस वस्तु (वेल्ड की) के माध्यम से गुजरता है। किसी भी दोष में रेडियोग्राफिक छवि की स्थायी रिकार्ड प्रदान करता है। डिजिटल फोटोग्राफी के माध्यम से प्राप्त वेल्डिंग की तस्वीरों को विशेष सॉफ्टवेयर के माध्यम से प्रोसेस किया जाता है। यह एक्स-रे या गामा किरणों के विकिरण को ठोस में प्रवेश करने की क्षमता पर आधारित है। एक्स-रे या गामा किरणों के विकिरण को ठोस में प्रवेश करने पर अवशोषण में एक अंतर बनाता है। अंतर जो फोटोग्राफिक इमल्शन पर रजिस्टर होता है। यह परिणाम एक छाया चित्र होती है, जिसे



रेडियोग्राफ कहा जाता है। इसका चिकित्सा में बीमारी के इलाज में नहीं किया जाता है क्योंकि उससे शरीर के सेल विकिरण का डोज नहीं सह सकते हैं। लेकिन उद्योगों में गामा रेडियोग्राफी का उपयोग वेल्ड के दोष के लिए किया है। ये पोर्टेबल होता है अतः इसे पाइप के अंदर या बाहर के दोष देखे जाते हैं एक्सरे का उपयोग वर्कशॉप में किया जाता है। जहाँ केवल टेस्ट पिस या सामग्री को लेकर जाते हैं, एक्सरे का इमेज हमेशा गामा किरणों से निकले इमेज से काफी स्पष्ट होता है। ये एक्सरे के डीफेरेक्शन पैटर्न के कारण होता है। एक्स-रे उपकरण और आइसोटोप के बीच का अंतर यह है कि एक्स-रे का ऊर्जा स्तर पर भिन्न हो सकता है। गैर-विनाशकारी परीक्षण (NDT) उद्योग में गुणवत्तापूर्ण मूल्यांकन, समस्या निवारण, अनुसंधान और विकास, क्वालिटी कंट्रोल के लिए किया जाता है। अविनाशी परीक्षण में जाँच के तहत भाग को नष्ट किए बिना उत्पाद की गुणवत्ता आश्वासन और निरीक्षण के लिए सभी तरीकों और तकनीकों के लिए काम करता है। इन तरीकों का लक्ष्य सामग्री, घटक या संरचना के लिए मानक कोड का विश्लेषण करना है और कई अलग-अलग औद्योगिक अनुप्रयोगों में उत्पाद की गुणवत्ता विशेषताओं को मात्रात्मक रूप से मापता है। आज, हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर दोनों में प्रासंगिक सुधारों की बढ़ती, सीटी स्कैन कई औद्योगिक अनुप्रयोगों में बाहरी और आंतरिक संरचनाओं (उन्हें नष्ट किए बिना) का निरीक्षण करने में सक्षम है यह, गैर विनाशकारी तकनीकों में एक शक्तिशाली और व्यापक रूप से इस्तेमाल किया जाने वाला उपकरण बन गया है। अधिक से अधिक स्थिर एक्स-रे स्रोतों और बेहतर डिटेक्टरों के विकास ने अधिक जटिल सीटी प्रणाली का डिजाइन किया गया है, जो माइक्रोमीटर सटीकता के साथ सटीक ज्यामितीय जानकारी प्रदान करता है। सीटी स्कैन का व्यापक रूप से परीक्षण, वस्तुओं के ज्यामितीय लक्षण, वर्णन, संरचना

निर्धारण, घनत्व भिन्नता निरीक्षण आदि के लिए किया जाता है। एक सापेक्ष समय में, सीटी स्कैन एक पूर्ण तीन आयामी मॉडल का उत्पादन करने में सक्षम है, रेडियोग्राफी और सीटी स्कैन, विशिष्ट कार्यों में अतिसंवेदनशील यंत्र के गुणवत्ता नियंत्रण लिए उपयोग व निरीक्षण के तरीके हैं। एनडीटी के लिए एक नई तकनीक विकसित की गई है एक्स-रे इमेजिंग तकनीक जो इंसुलेटर से लेकर मेटालिक कंडक्टर तक कई तरह की सामग्रियों और संरचनाओं की इमेजिंग करने में सक्षम है। गुणवत्ता नियंत्रण के लिए एक्स-रे इमेजिंग तकनीक अत्यंत महत्वपूर्ण है, कम्प्यूटेड टोमोग्राफी (सीटी) एक एक्स-रे पद्धति है जो 3-आयामी परिणाम देती है। एक्स-रे ट्यूब और डिटेक्टर के बीच एक नमूना को घूर्णी चरण पर रखा जाता है। फिर भाग को 360 डिग्री घुमाया जाता है और विशिष्ट अंतरालों पर छवियों को कैप्चर किया जाता है, जैसे कि हर डिग्री या हर आधा डिग्री। छवियों की यह श्रृंखला उस भाग के 3-आयामी एक्स-रे मॉडल को प्रस्तुत करता है। सीटी विजुअलाइजेशन सॉफ्टवेयर के साथ, आप किसी भी दिशा में उस हिस्से को देख सकते हैं जिसमें दृश्य छवि प्राप्त होती है। इन छवियों के माध्यम से क्रॉस सेक्शनल तस्वीरें बनती हैं, जो वेल्डिंग में आई गडबडियों को आसानी से समझने में मदद करती हैं। रोबोट, पीएलसी, एचएमआई और रिमोट स्टोरेज पोर्टेबल डिटेक्टरों के साथ क्षेत्र में उच्च गुणवत्ता वाले यंत्र उपकरणों, सर्किट बोर्ड, कंक्रीट, धातु के भागों और उत्पादों के लिए एक्स-रे इमेजिंग तकनीक एक महत्वपूर्ण एनडीटी तकनीक है। जहाँ हमें रेडियोग्राफी में दो आयामी छवि मिलती है रेडियोग्राफी में बहुत अधिक छोटे दोष नहीं देखा जा सकता है जो एक्स या गामा किरणों के बराबर या उससे छोटा होता हो वहीं इमेजिंग तकनीक से हमें 3 आयामी छवि मिलती है इससे उत्पाद सामग्री या वेल्ड में दरारें, लेमिनेशन या अन्य दोषों का पता लगाया

जाता है इससे वेल्डेड संरचनाओं की थ्री-डी तस्वीर प्राप्त होती है यह एक अच्छा और रिकॉर्ड विधि है। वेल्ड गुणवत्ता में वेल्ड के अंदरूनी हिस्सों में संरंध्रता, समावेशन, दरारें और रिक्तियों का पता लगाने के लिए रेडियोग्राफी एक अच्छी तकनीक है। अल्ट्रासोनिक जाँच भी एक अच्छी तकनीक है। अल्ट्रासोनिक



परीक्षण एक गैर-विनाशकारी परीक्षण विधि है जो भागों और सामग्रियों में दरारों और दोषों का पता लगाने के लिए ध्वनि तरंगों का उपयोग करती है। इसका उपयोग किसी सामग्री की मोटाई निर्धारित करने के लिए भी किया जा सकता है अल्ट्रासोनिक निरीक्षण इलेक्ट्रॉनिक ट्रांसड्यूसर पर निर्भर करता है जो एक सामग्री के लिए उच्च आवृत्ति ध्वनि तरंगों को संचारित करता है। जो किसी सामग्री के गुणों की प्रमुख विशेषताओं को प्रकट करती हैं। अल्ट्रासोनिक परीक्षण में छवियाँ दरारें, वेल्ड खाँचे और फ्रैक्चर का संकेत मिलता है उम्मीदवार को शारीरिक रूप से स्वस्थ होना चाहिए। वेल्ड के अंदरूनी भाग में दोषों को पराश्रव्य तरंगों द्वारा पता लगाया जाता है इस परीक्षण को करने के लिए उच्च आवृत्ति के अल्ट्रासोनिक ध्वनि तरंग वेल्ड के ऊपर निकले हुए किनारों की ओर एंगिल बीम प्रोब का इस्तेमाल कर मानक (ASTM, IS, DIN) के आधार पर की है पराश्रव्य ध्वनि-तरंग, वेल्ड के अंदर एक समान गति से जाती है। जैसे - स्टील में इन ध्वनियों की गति 5350 मी/से है, जो पदार्थ के घनत्व के साथ बदल जाती है, जैसे ही अंदर कोई दोष यथा खाली जगह (होल), कोटरन या अन्य अधातु पदार्थ दरार, पोरसिटी आदि से यह तरंग गुजरती है, वैसे ही इन दोषों की जगह से ध्वनि तरंग परावर्तित हो जाती है, तथा इन तरंगों की प्रतिध्वनि की ऊँचाई में बदलाव आ जाता है, जिससे यह दोष देखे जा सकते हैं। वेल्ड में दोष के स्थान का पता भी पराश्रव्य तरंगों द्वारा पता लगाया जाता है। अल्ट्रासोनिक जांच के द्वारा अल्ट्रासोनिक ऊर्जा की किरण के माध्यम से यांत्रिक कंपन वेल्ड से गुजरता है। किसी भी दोष से अल्ट्रासोनिक-रे वापस परिलक्षित होगा नॉनडेस्ट्रक्टिव परीक्षण या गैर-विनाशकारी परीक्षण (एनडीटी) विज्ञान और प्रौद्योगिकी का उपयोग उद्योग में टेस्टिंग की जाने वाली विश्लेषण तकनीक है जो क्षति के

बिना किसी सामग्री, घटक या प्रणाली के गुणों का मूल्यांकन करता है। इसके अलावा इसका उपयोग धातु के सतहों पर पेंट की मोटाई ज्ञात करना, पाइप में जंग का पता लगाना, रडार सिस्टम में किसी त्रुटि का पता लगाने के लिए, सामग्री में मौजूद रासायनिक संगठन और पाइप या अन्य सामग्री की मात्रा को मापने के लिए किया जाता है। इसमें उपकरण का आवधिक निरीक्षण और परीक्षण कार्य उपकरण के उपयोग में स्वास्थ्य और सुरक्षा शर्तों पर विनियमन प्रासंगिक मानकों और निर्माता मानदंडों पर विचार करते हुए कई टेस्टिंग तरीकों द्वारा गुणवत्ता नियंत्रण जाता है।

प्रवेश

बीएससी फिजिक्स या इंजीनियरिंग में स्नातक के बाद 2 साल का अनुभव के बाद कोर्स में दाखिला लिया जा सकता है यह 1 महीने की अवधि का होती है बाद में थेओरी और प्रैक्टिकल एक्जाम में करीब 80 पर्सेंट अंक लाना होता है। इसमें स्तर 1 से 3 एएनएसटी या आईएसएनटी द्वारा आयोजित किया जाता है जो 1 या 2 महीने का होता है, इस पद्धति में उपलब्ध प्रमाणीकरण (स्तर 1, 2 और 3) कोड के अनुसार प्रदान किया जाता है। उम्मीदवार को शारीरिक रूप से स्वस्थ होना चाहिए।

योग्यता

एनडीटी में डाई पेनेट्रेंटिंग परीक्षण/इंडस्ट्रीयल रेडियोग्राफी अल्ट्रासोनिक टेस्टिंग या अन्य परीक्षण में लेवल 1 के एग्जाम को देने के लिए न्यूनतम इंटरमीडिएट फिजिक्स और मैथ में पास होना चाहिए तथा एनडीटी में न्यूनतम दो साल का अनुभव होना चाहिए, लेवल 2 हेतु बीएससी फिजिक्स और मैथ में पास होना चाहिए साथ ही किसी उद्योग में एनडीटी में न्यूनतम दो साल का अनुभव होना चाहिए जो लेवल 2 किया है वो लेवल 3 के एग्जाम दे सकते हैं।

मुख्य विषय

एनडीटी में पेनेट्रेंटिंग परीक्षण इंडस्ट्रीयल रेडियोग्राफी अल्ट्रासोनिक टेस्टिंग का सामान्य ज्ञान, टेस्टिंग आफ मेटल्स, सेरामिक्स, एकोस्टिक एमिशन तकनीकी, टेस्टिंग प्रोसीजर, एनडीई चेकलिस्ट, प्रोडक्शन टेक्नॉलॉजी, निर्माण प्रक्रिया, वेल्डिंग इंस्पेक्शन, फेब्रिकेशन

टेक्नॉलॉजी, इन स्टेज इंस्पेक्शन, प्रेशर वेसल, पाइप प्लेट्स की प्रोडक्शन व टेस्टिंग मेथड, कास्टिंग, केमिकल एनालिसिस इन मेटल्स, डिस्ट्रिक्ट टेस्ट, विजुअल टेस्टिंग, तरल पेनेट्रेंट परीक्षण, चुंबकीय कण परीक्षण, थर्मल इमेजिंग /अवरक्त, रिसाव परीक्षण, एसी क्षेत्र माप तकनीक, चुंबकीय प्रवाह रिसाव टेस्ट, ध्वनिक उत्सर्जन परीक्षण, इलेक्ट्रोमैग्नेटिक परीक्षण, गाइडेड वेव टेस्टिंग, ग्राउंड पेनेट्रेंटिंग रडार, लेजर टेस्टिंग मेथड्स, लीक टेस्टिंग, मैग्नेटिक फ्लक्स लैजेज परीक्षण, माइक्रोवेव टेस्टिंग, मैग्नेटिक पार्टिकल टेस्टिंग, न्यूट्रॉन रेडियोग्राफिक, रेडियो ग्राफी टेस्टिंग, रेडिएशन का नॉलेज, फिलर मैटेरियल, हॉट वर्किंग, करोजन एनालिसिस, व एनडीटी परीक्षण की मूल बातें-सिद्धांत, तकनीक, अनुप्रयोग, सीमाएँ, कोड, मानक और प्रैक्टिकल नॉलेज होना चाहिए इन-प्लांट प्रशिक्षण, डिजाइन और प्रयोगों का विश्लेषण छात्रों के लिए है।

पाठ्यक्रम

एनडीटी पाठ्यक्रम सभी एनडीटी कर्मियों, निरीक्षकों और तकनीशियनों के लिए उपयुक्त है जो वेल्ड निरीक्षण, निर्माण और सेवा के निरीक्षण के दौरान कास्टिंग और फोर्जिंग के निरीक्षण के लिए जिम्मेदार होता है। हालाँकि एनडीटी पाठ्यक्रमों को मैकेनिकल इंजीनियरिंग डिप्लोमा या डिग्री धारकों के लिए अल्पकालिक व्यावसायिक पाठ्यक्रम माना जाता है, लेकिन पाठ्यक्रम सिविल इंजीनियरिंग और इलेक्ट्रिकल, इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियरिंग पेशेवरों के लिए भी समान रूप से अनुकूल हैं, जो कैरियर के विकास के लिए मूल्यवर्धन और क्यूए/क्यूसी जिम्मेदारियों में मिलते हैं। ऐसे मामलों में जहाँ कार्यस्थलों में उपयोग की जाने वाली मशीनरी और उपकरणों की वर्तमान अनिवार्य शर्तों के कारण विनाशकारी परीक्षण जैसे मैकेनिकल व फिजिकल टेस्ट नहीं की

जा सकती हैं, क्योंकि इसके करने से सामग्री खराब हो सकती है इसलिए उस सामग्री/उपकरण का गैर-विनाशकारी परीक्षण, आवधिक गुणवत्ता नियंत्रण के लिए कोड के अनुसार टेस्टिंग की अनुमति देता है। यदि प्रासंगिक आवधिक नियंत्रणों के लिए गैर-विनाशकारी परीक्षण विधियों को किया जाना है, तो उन मशीनों और उपकरणों के लिए जारी की जाने वाली आवधिक नियंत्रण रिपोर्ट को औचित्य के साथ इंगित किया जाना चाहिए। नॉनडेट्रक्टिव परीक्षण, उपयोग में सभी कार्य उपकरणों के आवधिक निरीक्षण सहित, दबाव वाहिकाओं उपकरण सहित विनिर्माण प्रक्रिया में मशीनरी और उपकरणों का परीक्षण, वेल्डिंग त्रुटि के जानने लिए, पाइप में दरार या त्रुटि को बारीकी से निरीक्षण और नियंत्रण में सबसे अधिक व्यापक रूप से होता है।

जॉब

एनडीटी का इस्तेमाल मैकेनिकल इंजीनियरिंग, पेट्रोलियम इंजीनियरिंग, इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग, सिविल इंजीनियरिंग, सिस्टम इंजीनियरिंग, रोबोटिक्स, सेरेमिक, पॉलिमर साइंस, मेटल्स इंजीनियरिंग, वैमानिकी इंजीनियरिंग आदि में किया जाता है। इन उद्योगों में क्वालिटी कंट्रोल करने के लिए टेस्टिंग के लिए मेटल्स में एनडीटी इंजीनियरिंग का बहुतायत में इसका प्रयोग होता है एनडीटी इंजीनियर के लिए भारत ही नहीं बल्कि विदेशों में भी रोजगार की असीम संभावनाएँ हैं। स्नातक होने के बाद या अपने बीई के दौरान आप एनएसटी लेवल 2 प्रमाणन प्राप्त कर सकते हैं जो साबित करेगा कि आपने सबसे सामान्य एनडीटी तरीकों में प्रशिक्षण पूरा कर लिया है। इस प्रशिक्षण के बाद आपको केवल विभिन्न एनडीटी सेवा कंपनियों (आमतौर पर औद्योगिक क्षेत्र के पास स्थित) में जॉब की तलाश कर सकते हैं। ये कंपनियाँ आपको प्रशिक्षित भी करेंगी और विभिन्न उद्योगों के लिए परीक्षण विधियों के लिए रोजगार भी प्रदान करेंगी। एक बार जब आप एनडीटी इंजीनियर व तकनीशियन के रूप में 3 से 4 साल तक काम कर लेते हैं, और आप लेवल 2 या 3 का एग्जाम पास कर लेते हैं तो आपको विभिन्न फेब्रिकेशन उद्योगों में जैसे रिलायंस इंडस्ट्रीज, गोदरेज इंडस्ट्रीज, टाटा स्टील, सालासर टेक्नो इंजीनियरिंग लि., किर्बी बिल्डिंग सिस्टम, करमतारा इंजीनियरिंग प्राइवेट लिमिटेड, पेन्सर समूह, हैवी इंजीनियरिंग लिमिटेड, टेमा इंडिया

कोर्स

डाई पेनेट्रेटिंग परीक्षण में लेवल 1, 2 और 3 प्रमाणपत्र।
इंडस्ट्रीयल रेडियोग्राफी में लेवल 1, 2 और 3 प्रमाणपत्र।
अल्ट्रासोनिक टेस्टिंग में लेवल 1, 2 और 3 प्रमाणपत्र।
इडी करेंट टेस्टिंग में लेवल 1, 2 और 3 प्रमाणपत्र।
वेल्डिंग इंस्पेक्शन कोर्स में प्रमाणपत्र।
मैग्नेटिक पार्टिकल इंस्पेक्शन में लेवल 1, 2 और 3 प्रमाणपत्र।



या जैसी बड़ी कंपनियों में एनडीटी इंस्पेक्टर का काम कर सकते हैं और टेस्टिंग लैबोरेटरी में नॉन-डेट्रक्टिव टेस्टिंग इंजीनियर के लिए एक अच्छा करियर है। गैर-विनाशकारी परीक्षण (एनडीटी) विशेषज्ञ अत्याधुनिक तकनीक के उपयोग के साथ संयुक्त अनुभव के वर्षों से समर्थित हैं। एनडीटी टीम आपको दोषों का पता लगाने, संश्लेषण विश्लेषण या मौजूदा उत्पाद के सत्यापन में सहायता कर सकती है। पाठ्यक्रम विशेष रूप से क्यूए/क्यूसी कर्मियों के कौशल को उन्नत करने और वर्तमान प्रतिस्पर्धी दुनिया में नौकरी के अवसरों को बढ़ाने के लिए डिजाइन किए गए हैं ताकि प्रशिक्षित और प्रमाणित उम्मीदवार आसानी से क्यूए/क्यूसी एनडीटी, वेल्डिंग, फैब्रिकेशन, एयरोस्पेस कंपनियों में नौकरी पा सकें। नॉन-डेट्रक्टिव टेस्टिंग इंजीनियर, एयरोस्पेस, निर्माण, बिजली उत्पादन, तेल और गैस, मोटर वाहन, रेल, निर्माण और खनन सहित उद्योग क्षेत्रों में एनडीटी इंस्पेक्टर का काम कर सकते हैं।

वेतन

एनडीटी इंजीनियर व तकनीशियन की सैलरी उसके स्पेशलाइजेशन पर डिपेंड करती है। शुरुआत में एक फ्रेशर को इंडिया में 30 से 90 हजार रुपये महीना आसानी से कमा सकता है। एक्सपीरियंस और एक्सपर्टाइज के साथ सैलरी बढ़ती जाती है। एनडीटी इंजीनियर के लिए भारत के साथ-साथ विदेश में भी जॉब के अवसर तेजी से बढ़ रहे हैं। ब्रिटेन में, एक योग्य का औसत प्रारंभिक वेतन लगभग 17,000 पाउंड प्रति वर्ष है। सरकारी और निजी



कंपनी में कास्टिंग और फोर्जिंग उद्योग, निर्माण उपकरण उद्योग (दबाव पोत/वाल्व आदि), निर्माण उद्योग (वेल्डिंग एवं एनडीटी परीक्षण) तेल और गैस उद्योग, जैव प्रौद्योगिकी उद्योग -पेट्रोलियम और रिफाइनरी उद्योग, विमान उद्योग, शिपिंग उद्योग, ऑटोमोबाइल उद्योग आदि में एनडीटी इंजीनियर की भारी मांग है।

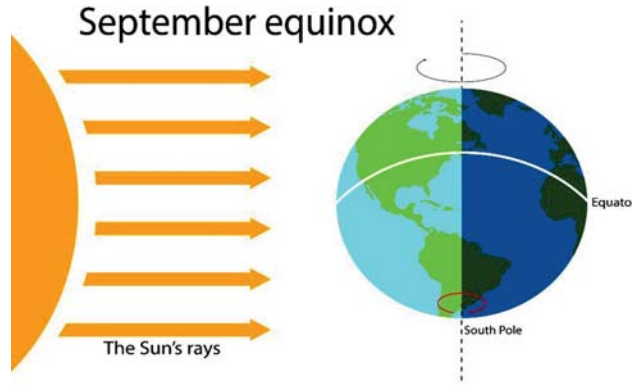
प्रमुख संस्थान

एनडीटी में स्तर -1, 2, 3 प्रमाणपत्र पाठ्यक्रम और संबंधित क्षेत्र -

- रेजिनल सेंटर, अमेरिकन सोसाइटी फॉर नॉनडेट्रक्टिव टेस्टिंग इंटरनेशनल सर्विस सेंटर, चेन्नई।
- भारतीय सोसाइटी फॉर नॉनडेट्रक्टिव टेस्टिंग, आईएसएनटी, चेन्नई।
- संत लोंगोवाल इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी संस्थान, पटियाला।
- एडवांस वेल्डिंग प्रौद्योगिकी संस्थान, चेन्नई।
- गुणवत्ता प्रबंधन संस्थान, मुंबई।
- लक्ष्मीनारायण इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, मुंबई।
- भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मुंबई
- इंस्टीट्यूट ऑफ केमिकल टेक्नोलॉजी, मुंबई।
- यूडीसीटी, जलगाँव।
- भारतीय धातु संस्थान, कोलकाता।
- आई.एस.टी.ए.आर. कॉलेज, आनंद (गुजरात)
- आईआईटी, रूड़की, कानपुर एवं मुंबई
- ब्रिट, परमाणु ऊर्जा विभाग, मुंबई
- वीरमाता जीजाबाई टेक्नोलॉजी इंस्टीट्यूट, मुंबई।
- थापर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, पटियाला।

□□□

goswamisanjay80@yahoo.in



विषुव

जब दिन और रात बराबर होंगे

इरफान ह्यूमन

2 सितंबर को पूर्णिमा होगी तब चंद्रमा, सूर्य की तरह पृथ्वी के विपरीत दिशा में स्थित होगा और उसका मुख पूरी तरह से रोशन होगा। यह चरण 05:23 यूटीसी (Coordinated Universal Time) पर होगा। इस पूर्णिमा को प्रारंभिक मूल अमेरिकी जनजातियों द्वारा मकई चंद्रमा के रूप में जाना जाता था क्योंकि मकई की कटाई वर्ष के इस समय के आसपास की जाती है। 11 सितंबर को नेपच्यून ग्रह विपक्ष (Neptune at Opposition) में होगा। नीला विशालकाय ग्रह पृथ्वी के सबसे नजदीकी दृष्टिगोचर होगा और इसका चेहरा सूर्य से पूरी तरह से रोशन होगा। यह वर्ष के किसी भी अन्य समय की तुलना में सबसे अधिक उज्ज्वल होगा और रात भर दिखाई देगा। नेपच्यून को देखने और तस्वीरें खींचने का यह सबसे अच्छा समय है। पृथ्वी से अपनी अत्यधिक दूरी के कारण, यह सबसे शक्तिशाली दूरबीनों में एक छोटे नीले बिंदु के रूप में दिखाई देगा। नेपच्यून, सूर्य से बाहर का आठवां ग्रह, हमारे सौर मंडल के अन्तिम छोर पर स्थित है। इसकी वर्तमान दूरी लगभग 2.7 बिलियन मील (4.3 बिलियन किलोमीटर) है।

किसी भी श्रेष्ठ ग्रह के लिए अर्थात् पृथ्वी की कक्षा से परे सौर मंडल के किसी भी ग्रह के लिए विपक्ष एक विशेष घटना है। जब पृथ्वी की कक्षा के बाहर कोई भी ग्रह विपक्ष में या निकट होता है, तो पृथ्वी वर्ष में उस ग्रह के सबसे करीब आती है और तब वह ग्रह हमारे आकाश में सबसे अधिक चमकता है। वास्तव में, नेपच्यून मारे सौर मंडल का एकमात्र प्रमुख ग्रह है जो नंगी आंखों से बिल्कुल दिखाई नहीं देता है। 17 सितंबर को नव चंद्र (New Moon) होगा। चंद्रमा सूर्य की तरह पृथ्वी के एक ही तरफ स्थित होगा और रात के आकाश में दिखाई नहीं देगा। यह चरण 11:00 यूटीसी पर होगा। यह आकाशगंगाओं और तारा समूहों जैसी धुंधली वस्तुओं का निरीक्षण करने के लिए महीने का सबसे अच्छा समय है क्योंकि हस्तक्षेप करने के लिए चांदनी नहीं होगी।

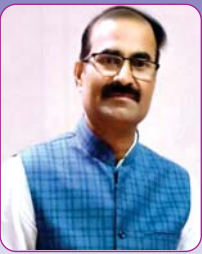
विषुव की घटना

22 सितंबर को विषुव (Equinox) की घटना की घटना घटित होगी। सितंबर विषुव 13:30 यूटीसी पर होगा। सूर्य सीधे भूमध्य रेखा पर चमकता है और इस दिन दुनिया भर में दिन और रात बराबर होते हैं। यह उत्तरी गोलार्ध में पतझड़ अर्थात् शरद ऋतु विषुव (Autumnal equinox) का पहला दिन और दक्षिणी गोलार्ध में बसंत का पहला दिन (Vernal equinox) भी होता है।

विषुव या इक्विनॉक्स ऐसा समय बिंदु होता है, जिसमें दिन और रात लगभग बराबर होते हैं। इसका शाब्दिक अर्थ होता है-समान। विषुव शब्द संस्कृत से है और इसका अर्थ दिन और रात्रि के समान होने से है। इक्विनॉक्स शब्द लैटिन भाषा के शब्द एक्वस (समान) और नॉक्स (रात्रि) से लिया गया है। किसी क्षेत्र में दिन और रात की लंबाई को प्रभावित करने वाले कई दूसरे कारक भी होते हैं। पृथ्वी अपनी धुरी पर $23\frac{1}{2}^{\circ}$ झुके हुए सूर्य के चक्कर लगाती है, इस प्रकार वर्ष में एक बार पृथ्वी इस स्थिति में होती है, जब वह सूर्य की ओर झुकी रहती है व एक बार सूर्य से दूसरी ओर झुकी रहती है। इसी प्रकार वर्ष में दो बार ऐसी स्थिति भी आती है, जब पृथ्वी का झुकाव न सूर्य की ओर ही होता है और न ही सूर्य से दूसरी ओर, बल्कि बीच में होता है। इस स्थिति को विषुव या इक्विनॉक्स कहा जाता है। इन दोनों तिथियों पर दिन और रात की बराबर लंबाई लगभग बराबर होती है।

इतिहास में विज्ञान

1 सितंबर, 1914 को, यात्री कबूतर (Ectopistes migratorius) विलुप्त हो गया, क्योंकि कबूतर के रंगीन देशी अमेरिकी प्रजातियों के अंतिम जीवित पक्षी सिनसिनाटी चिड़ियाघर में मृत्यु हो गई। इस यात्री कबूतर के विलुप्त होने का कारण यह था कि इसका भी शिकार कर लिया गया था। वयस्क पुरुष यात्री कबूतर के भूरे रंग के ऊपरी हिस्से होते थे, पंखों



'रिसर्च न्यूज़ चैनल' में प्रोड्यूसर और 'साइंस टाइम्स न्यूज़ एण्ड व्यूज़' के संपादक। विज्ञान डॉक्यूमेंट्री फिल्मों का निर्माण और लेखन। राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय स्तर पर कई सम्मान और पुरस्कार प्राप्त। कई वैज्ञानिक संस्थाओं के मानद सदस्य।



और पूंछ का रंग काला होता था। उसका गला गहरा रस्ती था, जबकि आंखें लाल थीं। वयस्क स्त्री कबूतर हल्के रंग की थी, जिसमें भूरे रंग के ऊपरी हिस्से और एक हल्का, भूरा गला और उसकी आँखें काली होती थीं। अब इन्हें सिर्फ म्यूज़ियम में ही देखा जा सकता है।

माह के वैज्ञानिक

1 सितंबर, 1856 को जन्मे सर्गेई निकोलायेविच विनोग्रैडस्की (Sergey Nikolayevich Winogradsky) रूसी सूक्ष्म जीवविज्ञानी थे जिन्होंने जीवाणु विज्ञान को एक प्रमुख जैविक विज्ञान के रूप में स्थापित करने में मदद की थी। वह पहले वैज्ञानिक थे जिन्होंने नाइट्रिफिकेशन और नाइट्रोजन निर्धारण के लिए जिम्मेदार बैक्टीरिया को मिट्टी से अलग किया था। विनोग्रैडस्की ने उन जीवाणुओं का भी अध्ययन किया जो अन्य जीवों द्वारा उपयोग के लिए अन्य महत्वपूर्ण तत्वों को पुनरावृत्ति (Recycle) करते हैं, जिनमें आयरन बैक्टीरिया शामिल हैं, और जो सल्फर को चयापचय (Metabolize) करते हैं और जो अकार्बनिक पोषक तत्वों से चयापचय से ऊर्जा प्राप्त करते हैं। पहले केवल कार्बनिक पदार्थों को रोगाणुओं के लिए उपयुक्त माना जाता था। 'विनोग्रैडस्की कॉलम' अभी भी एक संवर्धन संस्कृति के रूप में उपयोग किया जाता है जो एनोक्सीजेनिक प्रकाश संश्लेषक (Anoxygenic photosynthetic) जीवाणुओं के कीचड़ वाले निवास स्थान का अनुकरण करते हैं। 25 फरवरी, 1953 को 96 वर्ष की आयु में मृत्यु हो गई।

7 सितंबर, 1914 को जन्मे अमेरिकी भौतिक विज्ञानी जेम्स अल्फ्रेड वान एलन ने पृथ्वी के मैग्नेटोस्फीयर, पृथ्वी को घेरने वाले फंसे हुए आवेशित कणों के कारण विकिरण के दो टॉरॉयडल ज़ोन (जिसे वान एलन विकिरण बेल्ट भी कहा जाता है), की खोज की थी। द्वितीय विश्व युद्ध के दौरान उन्होंने मिसाइल के प्रॉक्सिमिटी फ्यूज जैसे इलेक्ट्रॉनिक्स का अनुभव अनुभव प्राप्त किया। युद्ध के बाद, उन्होंने ब्रह्मांडीय विकिरण का अध्ययन किया, वायुमंडल के बाहरी क्षेत्रों में लॉन्च किए गए वी2 रॉकेटों के अप्रयुक्त जर्मन स्टॉक का लाभ उठाते हुए, इकट्ठा किए गए आकड़ों को वापस करने के लिए रेडियो का उपयोग करके अनुसंधान उपकरणों को ले गए। वह अमेरिका के शुरुआती कार्यक्रम में भी शामिल थे और पहले अमेरिकी उपग्रह, एक्सप्लोरर 1 पर विकिरण मापने के उनके उपकरण भी थे, जो उपग्रहों एक्सप्लोरर 3 और उसी वर्ष 4 पत्र द्वारा किए गए अनुवर्ती के साथ 31 जनवरी, 1958 को लॉन्च किया गया था।

गगनचुम्बी इमारतें

3 सितम्बर को गगनचुम्बी इमारत दिवस (Skyscraper Day) मनाया जाता है। एक ज़माने में इंसान हवेली और महल बना कर अपने परिवार के साथ रहता था परन्तु अब उन्ही जगह पर गगनचुम्बी इमारत बना कर व्यापार क्षेत्र में अपने कदम जमा लिये हैं। अब कम से कम जगह में अधिक से अधिक लोगों के रहने की व्यवस्था मकान के ऊपर कई मकान बना कर गगन चुम्बी इमारतों को जन्म दे रहे हैं। यदि देश की बात की जाए तो हमारे देश के बड़े शहरों के साथ-साथ छोटे शहरों में भी ऊँची-ऊँची इमारतों की संख्या लगातार बढ़ रही है लेकिन अगर विश्व में गगनचुम्बी इमारतों पर नज़र डालें तो 200 मीटर से अधिक ऊँचाई की गगनचुम्बी इमारतों के निर्माण में भारत अभी पीछे है। दुनिया में 200 मीटर से अधिक ऊँचाई वाली 144 इमारतें बन कर तैयार हुयी। काउंसिल ऑन टॉल बिल्डिंग एंड अर्बन हैबिटेट के आंकड़ों के अनुसार वर्ष 2017 में विश्व के 23 देशों में 144 गगनचुम्बी इमारतें बन कर पूरी हुयीं, इन्हें मिलाकर दुनिया में ऐसी इमारतों की संख्या 1319 हो गयी है। भारत में ऐसी मात्र छह इमारतें हैं। देश में 2010 में पहली बार 200 मीटर ऊँचाई की दो इमारतें बन कर तैयार हुयी थीं। वर्ष 2015 में इनकी संख्या तीन हुयी जबकि वर्ष 2017 में इसमें तीन का और इज़ाफ़ा हुआ।

गगनचुम्बी इमारतें बनाने में एशिया दुनिया में सबसे आगे है जहां पिछले दिनों ऐसी कुल 109 इमारतें बन कर तैयार हुयीं। इस क्षेत्र में एशिया के अग्रणी होने में चीन का बहुत बड़ा हाथ है, जहां 200 मीटर से अधिक ऊँचाई वाली 76 इमारतों का निर्माण पूरा हुआ। दुनिया में बनी कुल गगनचुम्बी इमारतों में से आधी से अधिक चीन में बन कर तैयार हुयीं थीं। चीन पिछले दस वर्ष से गगनचुम्बी इमारतों के निर्माण के मामले में विश्व का नंबर एक देश बना हुआ है। अमेरिका दस इमारतों के साथ दूसरे तथा दक्षिण कोरिया सात इमारतों के साथ तीसरे स्थान पर रहा। कनाडा और इंडोनेशिया में पांच पांच तथा मलेशिया, उत्तर कोरिया, तुर्की और संयुक्त अरब अमीरात में चार चार इमारतें बनकर तैयार हुयीं। अब भारत, अफ्रीका और उत्तरी अमेरिका में ऐसी इमारतों के निर्माण में तेजी आती दिख रही है।

इस समय दुनिया की सबसे ऊँची इमारत दुबई की बुर्ज खलीफा है जिसकी ऊँचाई 828 मीटर है और इसमें 163 मंजिलें हैं। दुनिया की गगनचुम्बी इमारतों की सूची में दूसरे स्थान पर गगनचुम्बी इमारत 'चीन का शंघाई टॉवर है, इसकी ऊँचाई 632 मीटर है और इसमें 128 मंजिलें हैं। दुनिया की गगनचुम्बी इमारतों की सूची में तीसरे स्थान पर, सऊदी अरब में रॉयल टॉवर, मक्का में स्थित है। यह टावर 2012 में खोला गया था,



जिसकी ऊंचाई 601 मीटर है और इसमें 120 मंजिलें हैं। यह दुनिया का सबसे बड़ा होटल और दुनिया का सबसे ऊँचा घड़ी टावर है। दुनिया की अगली गगनचुंबी इमारत न्यूयॉर्क का वर्ल्ड ट्रेड सेंटर थी, इसकी ऊंचाई 541.3 मीटर और इसमें 104 मंजिलें थी। दुनिया की इस वाणिज्य हृदयस्थली में विस्फोट के वक्त 50,000 से अधिक कर्मचारी कार्यरत थे। गगनचुम्बी इमारतों की सूची 59 अंकों तक पहुँच गई इस सूची में चीन स्थित अन्तिम इमारत की ऊंचाई 350 मीटर है।

नवाचारी शिक्षण की आवश्यकता

एपीजे अब्दुल कलाम ने शिक्षकों के संबंध में कहा है, “यदि कोई देश को भ्रष्टाचार मुक्त और सुंदर मन वाले लोगो का राष्ट्र बनाना है, तो मुझे दृढ़तापूर्वक मानना है कि तीन प्रमुख सामाजिक सदस्य हैं जो ये कर सकते हैं, वे हैं पिता, माँ और शिक्षक।” शिक्षक भविष्य निर्माता होता है। एक अच्छा शिक्षक हमेशा प्रेरित करता है, आशा को जगाता है, कल्पना को प्रज्वलित करता है और सीखने की ललक बढ़ाता है। 5 सितम्बर को शिक्षक दिवस (Teachers Day) के रूप में मनाया जाता है।

एक अच्छे और नवाचारी शिक्षक की विशेषता है

कि वह हमेशा तर्कपूर्ण बात करता है, जिससे शिक्षार्थी में वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास हो। यदि वैज्ञानिक दृष्टिकोण की बात करें तो यह एक ऐसी मनोवृत्ति या सोच कही जा सकती है जिसका मूल आधार किसी भी घटना की गहराई में जाकर उसे जानने की प्रवृत्ति होती है, जिससे विवेकपूर्ण निर्णय लिया जा सके। दूसरे शब्दों में कहा जा सकता है कि बिना किसी प्रमाण के किसी भी बात पर विश्वास न करना या उपस्थित प्रमाण के अनुसार ही किसी बात पर विश्वास करना वैज्ञानिक सोच का प्रमाण देती है। यदि संविधान के 42वें संशोधन (1976) द्वारा जोड़े गये मूल कर्तव्यों की बात करें तो उसमें वैज्ञानिक दृष्टिकोण को भी जोड़ा गया है, लेकिन आज अमानवीय कृत और अवैज्ञानिक कार्यकलाप देखकर वैज्ञानिक दृष्टिकोण विकास के साथ विलुप्ति की कगार पर जा रहा लगता है।

विश्व प्राथमिक चिकित्सा दिवस

यदि देखा जाए तो प्राथमिक चिकित्सा विद्या प्रयोगात्मक चिकित्सा के मूल सिद्धांतों पर निर्भर है। इसका ज्ञान किसी शिक्षित व्यक्ति इस योग्य बनाता है कि वे आकस्मिक दुर्घटना या बीमारी के अवसर पर, चिकित्सक के आने तक या रोगी को सुरक्षित स्थान पर ले जाने तक, उसके जीवन को बचाने, रोगनिवृत्ति में सहायक होने, या घाव की दशा और अधिक निकृष्ट होने से रोकने में उपयुक्त सहायता कर सकें। मनुष्य के साथ प्राथमिक चिकित्सा पशुओं पर भी की जा सकती है। विश्व प्राथमिक चिकित्सा दिवस (World first aid day) एक वैश्विक पर्यवेक्षण है जिसे सितंबर में दूसरे शनिवार को आयोजित किया जाता है। इस साल यह सम्पूर्ण विश्व में 14 सितंबर को मनाया जाता है। इंटरनेशनल फेडरेशन ऑफ रेड क्रॉस एंड रेड क्रिसेंट सोसाइटीज (IFRC) ने वर्ष 2000 में विश्व प्राथमिक चिकित्सा दिवस की शुरुआत की थी।

किसी व्याधि यथवा चोट लगने पर किसी व्यक्ति द्वारा जो सीमित उपचार किया जाता है उसे प्राथमिक चिकित्सा कहते हैं। इसका उद्देश्य कम से कम साधनों में इतनी व्यवस्था करना होता है कि चोटग्रस्त व्यक्ति को सम्यक इलाज कराने की स्थिति में लाने में लगने वाले समय में कम से कम नुकसान हो। प्राथमिक चिकित्सा के मूल तत्वों पर ध्यान रखना जरूरी है जैसे-रोगी को तत्काल चोट के कारण से दूर करना चाहिए। ध्यान रहे, जिस स्थान से अत्यधिक रक्तस्राव होता हो उसका पहले उपचार किया जाए। श्वासमार्ग की सभी बाधाएँ दूर करके शुद्ध वायुसंचार की व्यवस्था करें। हर घटना के बाद रोगी का स्तब्धता दूर करने के लिए उसको गर्मी पहुँचाएँ। इसके लिए कंबल, कोट, तथा गरम पानी की बोतल का प्रयोग करें। घायल को जिस स्थिति में आराम मिले उसी में रखें। यदि हड्डी टूटी हो तो उस स्थान को अधिक न हिलाएँ तथा उसी तरह उसे ठीक करने की कोशिश करें। यदि किसी ने विष खाया हो तो उसके प्रतिविष द्वारा विष का नाश करने की व्यवस्था करें। जहाँ तक हो सके, घायल के शरीर पर कसे कपड़े केवल ढीले कर दें, उतारने की कोशिश न करें। जब रोगी कुछ खाने योग्य हो तब उसे चाय, काफी, दूध इत्यादि उत्तेजक पदार्थ पिलाएँ। होश में लाने के लिए स्मेलिंग साल्ट सुँघाएँ। रोगी में श्वास, नाड़ी इत्यादि जीवनचिह्न न मिलने पर उसे तब तक मृत न समझें जब तक चिकित्सक मृत न घोषित कर दे। अतः प्राथमिक चिकित्सा प्रशिक्षित या अप्रशिक्षित व्यक्तियों द्वारा कम से कम साधनों में किया गया सरल उपचार है। कभी-कभी यह जीवन रक्षक भी सिद्ध होता है।

एमवी की स्मृति में

एमवी यानी मोक्षगुंडम विश्वेश्वरय्या विश्वेश्वरैया वर्ष 1955 में भारत के सर्वोच्च सम्मान भारत रत्न से विभूषित किया गया था। उन्होंने वर्ष 1883 की एलसीई व एफसीई (वर्तमान समय की बीई उपाधि) की परीक्षा में प्रथम स्थान प्राप्त करके अपनी योग्यता का परिचय दिया। इसी उपलब्धि के चलते महाराष्ट्र सरकार ने इन्हें नासिक में सहायक इंजीनियर के पद पर नियुक्त किया। इनका जन्म मैसूर (कर्नाटक) के कोलार जिले के चिक्काबल्लापुर तालुक में 15 सितंबर, 1861 को एक तेलुगु परिवार में हुआ था। उनका जन्म दिवस भारत में अभियन्ता दिवस (Engineer's Day) के रूप में मनाया जाता है। दक्षिण भारत के मैसूर (कर्नाटक) को एक विकसित एवं समृद्धशाली क्षेत्र बनाने में एमवी का अभूतपूर्व योगदान है। जब देश स्वतंत्र नहीं था, तब कृष्णराजसागर बांध, भद्रावती आयरन एंड स्टील वर्क्स, मैसूर संदल ऑयल एंड सोप फैक्टरी, मैसूर विश्वविद्यालय, बैंक ऑफ मैसूर समेत अन्य कई महान उपलब्धियाँ एमवी ने कड़े प्रयास से ही संभव हो पाईं। इसीलिए इन्हें कर्नाटक का भगीरथ भी कहते हैं।

विश्वेश्वरैया जब मात्र 32 वर्ष के थे, उन्होंने सिंधु नदी से सुक्कुर कस्बे को पानी की पूर्ति भेजने की योजना तैयार किया जो सभी इंजीनियरों को पसंद आई। सरकार ने सिंचाई व्यवस्था को दुरुस्त करने के उपाय ढूँढने के लिए समिति बनाई। इसके लिए एमवी ने एक नए ब्लॉक सिस्टम की खोज की। उन्होंने स्टील के दरवाजे बनाए जो कि बांध से पानी के बहाव को रोकने में मदद करते थे। उनके इस सिस्टम की



प्रशंसा ब्रिटिश अधिकारियों ने मुक्तकंठ से की। आज यह प्रणाली पूरे विश्व में प्रयोग में लाई जा रही है। विश्वेश्वरैया ने मूसा व ईसा नामक दो नदियों के पानी को बांधने के लिए भी प्लान तैयार किए। कृष्णराजसागर बांध के निर्माण के दौरान देश में सीमेंट नहीं बनता था, इसके लिए इंजीनियरों ने मोर्टार तैयार किया जो सीमेंट से ज्यादा मजबूत था। वर्ष 1912 में विश्वेश्वरैया को मैसूर के महाराजा ने दीवान यानी मुख्यमंत्री नियुक्त कर दिया। वह किसी भी कार्य को योजनाबद्ध तरीके से पूरा करने में विश्वास करते थे। विश्वेश्वरैया को ईमानदारी, त्याग, मेहनत इत्यादि जैसे सद्गुणों के लिए हमेशा याद किया जाएगा।

हमारी रक्षक छतरी

समतापमण्डल यानी स्ट्रेटोस्फियर के निचले भाग में पृथ्वी की सतह के ऊपर लगभग 10 किमी से 50 किमी की दूरी तक पृथ्वी के चारों ओर जीवनदायी ओजोन (O₃) की परत स्थित है, जिसकी खोज वर्ष 1913 में फ्रांस के भौतिकविदों फैबरी चार्ल्स और हेनरी बुसोन ने की थी। इसके गुणों का विस्तार से अध्ययन ब्रिटेन के मौसम विज्ञानी जीएमबी डोबसन ने किया था। ओजोन परत पृथ्वी के वायुमंडल की एक परत है जिसमें ओजोन गैस की सघनता अपेक्षाकृत अधिक होती है। यह परत सूर्य के उच्च आवृत्ति के पराबैंगनी प्रकाश की 93-99 प्रतिशत मात्रा अवशोषित कर लेती है, जो पृथ्वी पर जीवन के लिये हानिकारक है। पृथ्वी के वायुमंडल का 91 प्रतिशत से अधिक ओजोन यहां मौजूद है। ओजोन की मोटाई मौसम और भौगोलिक दृष्टि से बदलती रहती है। मौसम विज्ञानी जी.एम.बी. डोबसन ने एक सरल स्पेक्ट्रोफोटोमीटर विकसित किया था जो स्ट्रेटोस्फेरिक ओजोन को भूतल से माप सकता था। वर्ष 1928 से 1958 के बीच डोबसन ने दुनिया भर में ओजोन के निगरानी केन्द्रों का एक नेटवर्क स्थापित किया था, जो आज तक काम करता है। ओजोन की मात्रा मापने की सुविधाजनक इकाई का नाम डोबसन के सम्मान में डोबसन इकाई रखा गया है। ओजोन पर संकट के बादल मंडराता देख

वायुमण्डल में ओजोन परत के संरक्षण की जागरूकता हेतु 16 सितम्बर को विश्व ओजोन दिवस (World ozone day) मनाया जाता है।

यदि रासायनिकी पर जाएँ तो तीखे गंध वाली अत्यन्त विषैली गैस ओजोन आक्सीजन के तीन परमाणुओं से मिलकर बनती है जो वायुमण्डल में बहुत कम मात्रा (0.02 प्रतिशत) में पाई जाती हैं। समुद्र-तट से 30-32 किलोमीटर की ऊँचाई पर इसकी सान्द्रता अधिक होती है। यह जमीन के सतह के उपर अर्थात् निचले वायुमंडल में यह एक खतरनाक दूषक है, जबकि वायुमंडल की उपरी परत ओजोन परत के रूप में यह सूर्य के पराबैंगनी विकिरण से पृथ्वी पर जीवन को बचाती है, जहां इसका निर्माण आक्सीजन पर पराबैंगनी किरणों के प्रभावस्वरूप होता है। ओजोन आक्सीजन का एक अपररूप है। वायुमण्डल में उपस्थित ओजोन परत पृथ्वी के प्राणियों की रक्षा करती है और पराबैंगनी प्रकाश के सबसे हानिकारक UV तरंग दैर्ध्य को पृथ्वी के वायुमंडल (Earth's atmosphere) में प्रवेश करने से रोकता है। पर्यावरणीय समस्या के चलते अब ओजोन धीमे-धीमे समाप्त हो रही है, जिसे ओजोन ह्रास या ओजोन अवक्षय (Depletion) कहते हैं।

यदि ओजोन अवक्षय की बात करें तो 1970 के दशक के बाद से पृथ्वी के समतापमंडल (Stratosphere) में ओजोन की कुल मात्रा में प्रति दशक लगभग चार प्रतिशत की धीमी लेकिन स्थिर कमी आ रही है और समान अवधि के दौरान पृथ्वी के ध्रुवीय क्षेत्रों के ऊपर समतापमंडल की ओजोन में अधिक लेकिन मौसमी कमी आ रही है। बाद वाली घटना को सामान्यतः ओजोन छिद्र के रूप में जाना जाता है। इस जाने माने संताप मंडलीय (Stratospheric) ओजोन रिक्तीकरण के अलावा, क्षोभ मंडलीय (Tropospheric) ओजोन रिक्तीकरण की घटनाएँ भी पाई गई हैं, जो बसंत ऋतु के दौरान ध्रुवीय क्षेत्रों की सतह के पास होता है और दुनियाभर के वैज्ञानिकों के लिए चिन्ता का विषय बनी हुई हैं। एक अच्छी बात यह है कि विश्व लॉकडाउन के दौरान ओजोन परत में सुधार दर्ज किया गया है।



विश्व रेबीज दिवस

रेबीज (अलर्क या जलांतक) एक विषाणु जनित (वायरल) बीमारी है और मनुष्यों में रेबीज के अधिकतर मामले कुत्तों के काटने से होते हैं, जिस कारण इन्सेफेलाइटिस बुखार से मस्तिष्क में सूजन आ जाती है। यह रोग जानवरों से मनुष्यों में फैलता है और मनुष्यों के लगभग 99 प्रतिशत मामलों में कारण कुत्ते के काटने से ही होता है। मनुष्य में रेबीज का

BE A RABIES HERO!



WORLD RABIES DAY

वायरस, रेबीज़ से पीड़ित जानवर के काटने से होने वाले घाव और खरोंच एवं लार से प्रवेश करता है। कुत्ते के काटने के बाद रेबीज़ के लक्षण एक से तीन महीने में दिखाई देते हैं। बच्चे (पाँच से पंद्रह वर्ष की आयु के बीच के बच्चे) अपने चंचल स्वभाव के कारण कुत्ते के काटने और रेबीज़ के प्रति अतिसंवेदनशील होते हैं, क्योंकि वे प्रायः कुत्ते के काटने और रोग के बारे में जागरूकता के बिना कुत्तों के साथ खेलते हैं। बच्चे प्रायः डांट के डर से बचने के लिए माता-पिता से कुत्ते के काटने घावों को छुपाते हैं। कभी-कभी कुत्तों द्वारा बच्चों पर हमला किया जाता है, जबकि उन्हें कुत्ते के काटने-खरोंच के बारे में जानकारी नहीं होती है और माता-पिता प्रायः हमले की अनदेखी करते हैं या सामान्यतः घाव का उपचार हल्दी आदि जैसे घरेलू उत्पाद लगाकर कर देते हैं या फिर ओझाओं से झड़वाते हैं।

इस रोग के प्रारंभिक लक्षणों के बाद एक या कई लक्षण उत्पन्न हो सकते हैं जिसमें हिंसक गतिविधि, अनियंत्रित उत्तेजना, पानी से डर, शरीर के अंगों को हिलाने में असमर्थता, भ्रम और होश खो देना शामिल हैं और इसके बाद मृत्यु। रेबीज़ अपने लक्षणों की शुरुआत से हमेशा ही घातक है, लेकिन इसे पूरी तरह से रोका जा सकता है। इसके बावजूद, अफ्रीका और एशिया के ग्रामीण क्षेत्रों में रहने वाले बच्चों में होने वाली 90 प्रतिशत मौतों के साथ विश्व में प्रतिवर्ष अनुमानित 59,000 लोग रेबीज़ से मर जाते हैं। रेबीज़ भारत में प्रमुख सार्वजनिक स्वास्थ्य समस्या है, जिससे प्रतिवर्ष लगभग 20,000 लोगों की मृत्यु हो जाती है। 28 सितम्बर को विश्व रेबीज़ दिवस (World Rabies Day) मनाया जाता है। यह दिन लुई पाश्चर की बरसी का दिन है, जिन्होंने पहला रेबीज़ टीका विकसित किया था तथा रेबीज़ रोकथाम की नींव रखी थी। यह रेबीज़ के बारे में जागरूकता एवं इसकी रोकथाम प्रसारित करने के लिए कार्यक्रमों के आयोजन या उनमें भाग लेने का दिन है।

research.org@rediffmail.com

□□□

‘इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए’ के रचनाकारों से अनुरोध

- ‘इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए’ आपकी अपनी पत्रिका है, अतः औपचारिक निमंत्रण की प्रतीक्षा न करें। रचनाएँ भेजें।
- ‘इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए’ हर तरह की कट्टरता, संकीर्णता और रूढ़ियों के खिलाफ़ है। हम हर तरह की विज्ञान सामग्री और विज्ञान लेखकों का सम्मान करते हैं, लेकिन सामग्री की गुणवत्ता इसके लिए प्राथमिक शर्त है।
- रचनाएँ यूनिकोड या कृतिदेव फॉन्ट में भेजें।
- डाक से भेजने पर रचना की प्रति अपने पास अवश्य रख लें, क्योंकि अस्वीकृत रचनाएँ लौटाना संभव न होगा।
- रचनाएँ मौलिक तथा अप्रकाशित ही भेजें। यदि कोई रचना कहीं और छप रही हो, तो अविलंब सूचित करें।
- रचना पर निर्णय दो माह के अंदर ले लिया जाता है, कृपया धैर्यपूर्वक प्रतीक्षा कर लें।
- अगले अंक के घोषित विषय पर संबंधित सामग्री भेजने से पहले संपादकीय डेस्क (0755-2700466) पर बात अवश्य कर लें।
- स्तंभों से संबंधित सामग्री भेजने से पहले सुनिश्चित कर लें कि ‘इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए’ की जरूरतें क्या हैं। सामग्री विज्ञान विषयक ही हों।
- ‘इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए’ संपादक अपनी सामग्री और ले-आउट पर विशेष ध्यान देते हैं। कृपया रचनाओं की मौलिकता, अपना परिचय और अपना हाइरेजुलेशन फोटो भेजें।
- ‘इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए’ एक वैचारिक विज्ञान पत्रिका है। विधा की कोई बंधि नहीं है। सिनेमा, संगीत, कला, मीडिया आदि विधाओं में भी रचनाएँ भेजी जा सकती हैं किन्तु यह सुनिश्चित कर लें कि रचना वैज्ञानिक दृष्टिकोण से लिखी गई हो और विज्ञान प्रमुखता से सामग्री में आया हो।

संपादक

इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए

आईसेक्ट लिमिटेड, स्कोप कैम्पस,

एन.एच.-12, होशंगाबाद रोड, मिसरोद, भोपाल-462047

फोन : 0755-2700466

ई-मेल : electronikaisect@gmail.com,

वेबसाइट : www.electroniki.com

कक्षा ग्यारहवीं की छात्रा।
डीएवी गुरुग्राम। परिवार में
वैज्ञानिक शिक्षण का
वातावरण। कविता लेखन
में दिलचस्पी।



भारत के पहले मानवयुक्त, मिशन का नाम गगनयान है।
गगनयान अन्तरिक्षयान का डिजाइन में ये रखा ध्यान है।
जिससे इसके द्वारा मानव, जो संरक्षण में होंगे तीन।
अन्तरिक्ष में पहुँचाया जा सके, प्रगति का बने जो सीन।

इसके उन्नत स्वरूप में, होंगी कुछ विशिष्ट सुविधा।
किसी यान के समीप से गुजरने, उससे जुड़ने की सुविधा।
जिसमें बैठ के जायेंगे मानव, जो एक कैप्सूल जैसा होगा।
3.7 टन भारवाला जी.एस.एल.वी.मार्क तीन से प्रमोचित होगा।

इस मानव युक्त कैप्सूल की, लॉचिंग दिसंबर दो हजार इक्कीस।
वर्ष में की जायेगी पूरी, ऐसी तिथि की गई सुनिश्चित।
हिन्दुस्तान एरोनाटिक्स लिमिटेड ने निर्माण किया यह कैप्सूल।
तीन अन्तरिक्ष यात्री इससे, जायेंगे अन्तरिक्ष के मूल।

सात दिनों तक रहेंगे वहाँ, चार सौ किलोमीटर दूरी पर।
पृथ्वी से, औ करेंगे वहाँ, भाँति-भाँति के परीक्षण जमकर।
तीन दशमलव पाँच मीटर है, गगनयान कैप्सूल का व्यास।
तीन दशमलव पाँच आठ मीटर, इसकी ऊँचाई की माप।

आठ घन मीटर आयतन इसका पावर की आपूर्ति प्रबन्धन।
फोटोवोल्टेक एरे के द्वारा किया गया जो सुदृढ़ प्रबन्धन।
गगनयान है पूर्ण स्वचालित अन्तरिक्षयान इसरो का।
प्रचालन और सुरक्षा दृष्टि से संग्रह कई गुणों का।

इसके द्वारा तीन लोग, यद्यपि जा सकते इससे।
लेकिन प्रथम मानव उड़ान में एक ही जायेगा इससे।
कैप्सूल में जीवन रक्षा, एवं पर्यावरण नियंत्रण।
आपातकाल से निपटने के भी उपकरण इसके अंदर।

मानवयुक्त मिशन के पहले, मानवरहित मिशन की होंगी।
दो उड़ानें गगनयान की, जो अतिरिक्त जानकारी देंगी।
इसरो प्रमुख डॉ. सिवन ने कहा, गगनयान केवल मानव को।
नहीं भेजने हेतु लेकिन बहुत कुछ, जुड़ा है इससे।

यह हमको एक अवसर देगा, दीर्घकालिक राष्ट्रीय साथ में।
अन्तर्राष्ट्रीय सहयोगों की, रूप रेखा तैयार करने में।
आगे कहा कि सभी जानते, वैज्ञानिक खोजें आर्थिक विकास।
शिक्षा, तकनीकी विकास औ प्रेरक युवा हैं राष्ट्र की आस।

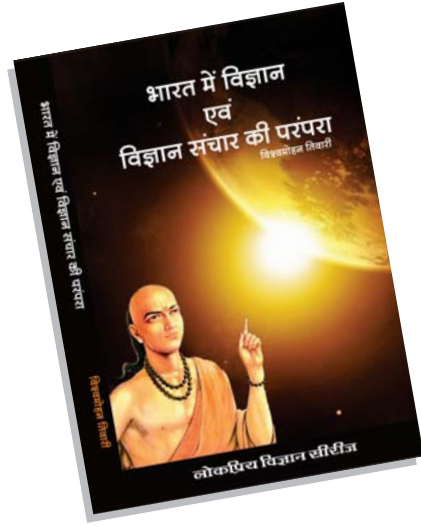
मानव अन्तरिक्ष उड़ान इन, सब उद्देश्यों की पूर्ति करेगी।
यह गगनयान योजना सब के हेतु मंच प्रदान करेगी।
अन्तरिक्ष की स्थितियों को, बेहतर ढंग से समझने हेतु।
ह्यूमैनोयड माडल भेजेगा, इसरो इस विशिष्ट कार्य हेतु।

मानव की तरह दिखने वाला 'व्योममित्र' होगा इसका नाम।
गगनयान मिशन से पहले होगा इसका पृथ्वी से प्रस्थान।
दिसंबर दो हजार बीस और जून दो हजार इक्कीस वर्ष में।
व्योममित्र के दो मानव रहित, मिशन पहुँचेंगे अन्तरिक्ष में।

मानवयुक्त मिशन गगनयान, दिसंबर दो हजार इक्कीस वर्ष में।
छोड़ा जायेगा अन्तरिक्ष में, इसरो की आशा है इसमें।
चार अन्तरिक्षयात्री चयनित हो गये हैं गगनयान के हेतु।
इनका प्रशिक्षण शीघ्र शुरू हो जायेगा इस मिशन के हेतु।

जनवरी दो हजार बीस के अंत से प्रारंभ हो जायेगा प्रशिक्षण।
रूस देश में इन चारों का ये भारतीय वायुसेना के पायलट।
यदि यह मिशन सफल होता है भारत बनेगा चौथा देश।
अंतरिक्ष में मानव भेजने वाला इसरो का विशिष्ट उद्देश्य।

व्योममित्र रोबोट का मतलब अन्तरिक्ष का सुन्दर मित्र।
बोल सकेगा दो भाषाएँ, हिन्दी और अंग्रेजी यह मित्र।
मानव गतिविधियों की मिमिकरी, व्योममित्र भी कर पायेगा।
जैसे दूजे जन को पहचानना, अथवा उसकी इच्छा जानेगा।



भारत में विज्ञान एवं विज्ञान संचार की परंपरा

विश्वमोहन तिवारी

भारत के गणित तथा विज्ञान के विषय में पश्चिम के कुछ विद्वानों की सम्मति

हम समान्यतया न तो अपने प्राचीन विज्ञान, गणित या अध्यात्म की अद्भुत उपलब्धियों को जितनी गहराई से जानना चाहिये उतनी गहराई से जानते हैं और न उनके विषय में विद्वानों, विशेषकर पाश्चात्य विद्वानों की सम्मतियों को जानते हैं। इनके जानने से मेरा विश्वास है कि हमें अध्ययन की प्रेरणा मिलेगी, हमारा आत्मविश्वास बढ़ेगा और हम जिस पश्चिम की नकल बन्दर के समान कर रहे हैं, उससे छुटकारा भी मिल सकेगा, तथा हम अपने प्राचीन ज्ञान के आधार पर आगे बढ़कर न केवल हमारे लिये उपयोगी वरन मौलिक सोच का विकास करेंगे।

सीरिया के खगोलज्ञ संत (मांक) सेवेरुस सेबोख्त ने 662 ईस्वी में लिखा है : - “इस समय मैं हिन्दुओं के ज्ञान की चर्चा नहीं करूँगा, उनके खगोल विज्ञान के सूक्ष्म खोजों की- जो खोजें यूनानियों तथा बैबिलोनियों की खोजों से कहीं अधिक प्रतिभाशील हैं,- उनकी तर्कसंगत गणितीय प्रणालियों की, अथवा उनके गणना करने की विधियों की जिनकी प्रशंसा करने में शब्द असमर्थ हैं,- मेरा तात्पर्य है वह प्रणाली जिसमें 9 अंकों का उपयोग किया जाता है। यदि यह जानकारी उन्हें होती जो सोचते हैं कि केवल वही हैं जिन्होंने विज्ञान पर अधिकार अर्जित किया है क्योंकि वे यूनानी भाषा बोलते हैं, तब वे शायद, यद्यपि देर से ही सही, यूनानियों के अतिरिक्त, यह जानें कि अन्य भाषाओं के विद्वान भी हैं जो इतना ही ज्ञान रखते हैं।”

(656-661) इस्लाम के चतुर्थ खलीफा अली बिन अबी तालिब लिखते हैं कि वह भूमि जहाँ पुस्तकें सर्वप्रथम लिखी गईं, और जहाँ से विवेक तथा ज्ञान की नदियां प्रवाहित हुईं, वह भूमि हिन्दुस्तान है। (स्रोत: ‘हिन्दू मुस्लिम कल्चरल अवार्ड’ - सैयद मोहमुद, बाम्बे 1949)

नौवीं शती के मुस्लिम इतिहासकार अल जहीज लिखते हैं, हिन्दू ज्योतिष शास्त्र, गणित, औषधि विज्ञान तथा विभिन्न विज्ञानों में श्रेष्ठ हैं। मूर्ति कला, चित्रकला और वास्तुकला का उन्होंने पूर्णता तक विकास किया है। उनके पास कविताओं, दर्शन, साहित्य और नीति विज्ञान के संग्रह हैं। भारत से हमने कलीलाह वा दिम्नाह नामक पुस्तकें प्राप्त की हैं। इन लोगों में निर्णायक शक्ति है, ये बहादुर हैं। उनमें शुचिता, एवं शुद्धता के सद्गुण हैं। मनन वहीं से शुरु हुआ है। (स्रोत : द विजन आफ इंडिया- शिशिर कुमार मित्रा, पेज 226)

पश्चिम के अनेक विद्वान यह मानते हैं कि पायथागोरस भारत (वाराणसी) तक आया था और यहाँ रहकर उसने बहुत कुछ सीखा। प्रसिद्ध फ्रांसीसी विचारक वोल्टेयर (1694-1778) (अपने पत्रों में) कहते हैं, “खगोलशास्त्र, ज्योतिष, देहांतरण, आदि हमारा समस्त ज्ञान गंगा के तटों से आया है।”

फ्रॉन्स के प्रतिष्ठित प्राकृतिक विज्ञानी तथा लेखक पियर सोनेरा (1748-1814), ने लिखा है, प्राचीन भारत ने विश्व को धर्म एवं दर्शन का ज्ञान दिया। ईजिप्ट तथा ग्रीस अपने विवेक के लिये भारत के चिर ऋणी हैं। यह तो सभी जानते हैं कि पायथागोरस ब्राह्मणों से शिक्षा प्राप्त करने भारत आया था। वे ब्राह्मण विश्व के सर्वश्रेष्ठ ज्ञानी थे। (स्रोत: “द इन्वेज़न डैट नेवर वाज़” माइकैल डानिनो एण्ड सुजाता नाहर)

(1749-1827) महान फ्रांसीसी गणितज्ञ, दार्शनिक तथा खगोलज्ञ, सौर.मंडल के उद्भव के गैसीय सिद्धान्त के लिये विख्यात पियर सिमान दे लाप्लास लिखते हैं कि मात्र दस प्रतीकों से सभी संख्याओं को अभिव्यक्त करने की मेधावी पद्धति भारत ने ही हमें दी है। प्रत्येक प्रतीक के दो मान होते हैं - एक उसकी स्थिति पर निर्भर करता है और दूसरा उसका अपना निरपेक्ष मान होता है। यह बहुत ही गहन तथा महत्वपूर्ण आविष्कार है जो हमें इतना सरल लगता है कि हम उसके स्तुत्य गुण को देखते ही नहीं। किन्तु इसकी सरलता, और सारी गणनाओं को जिस सुगमता से यह करने देता है, वह हमारी गणित को उपयोगी आविष्कारों के ऊँचे शिखर पर स्थापित करती है, और हम इस उपलब्धि के गौरव की और अधिक प्रशंसा करेंगे यदि हम यह याद रखें कि हमारे प्राचीन काल की दो महान विभूतियों आर्किमिडीज और अपोलिनिअस की प्रतिभाएँ इस आविष्कार से वंचित रह गईं। (स्रोत: इंडिया एण्ड साउथ एशिया - जेम्स एच. के. नार्टन)

(1851-1920), सुप्रसिद्ध जर्मन भारतविद लेओपोल्ड वान श्रोयडर ने 1884 में एक पुस्तक प्रस्तुत की - 'पाइथागोरस एन्ड दि इंडर...' जिसमें उन्होंने लिखा है, 'वे सभी दार्शनिक तथा गणितीय सिद्धान्त जिनका श्रेय पाइथागोरस को दिया जाता है, वास्तव में भारत से लाए गए हैं।' (स्रोत : जर्मन इंडोलॉजिस्ट, वैलेंटीना स्टाख-रोजैन)



गणित के इतिहासकार फ्रांसीसी जार्जेज़ इफ्रा (जन्म 1947) 'यूनिवर्सल हिस्ट्री आफ नंबर्स' में लिखते हैं : "यह तो प्राचीन भारत है कि जिसने संख्याओं के विज्ञान को महानतम कला माना है।" . . . यूरोपियों से सहस्रों वर्ष पूर्व भारतीय पंडितों को ज्ञात था कि शून्य और अनंत एक दूसरे की प्रतिलोम धारणाएँ हैं। . . . यह तो स्पष्ट है कि हम इस दैवीयमान सभ्यता के कितने ऋणी हैं, और यह केवल गणित के क्षेत्र में ही नहीं। संख्याओं की अभिधारणाओं के सामान्यीकरण की विधियों को प्रदान कर भारतीय विद्वानों ने गणित एवं परिशुद्ध विज्ञानों के त्वरित विकास का मार्ग प्रशस्त किया। इन विद्वानों की खोज को, निस्संदेह, पर्याप्त समय तथा कल्पनाशक्ति तथा, जो सर्वाधिक महत्वपूर्ण है, अमूर्त विचारने की विशाल योग्यता की आवश्यकता रही होगी। जिस वातावरण में यह प्रधान खोजें की गईं वह एक साथ रहस्यवादी, दार्शनिक, धार्मिक, ब्रह्माण्डीय, पौराणिक तथा पराभौतिक था।

(1879-1955) जर्मन-स्विस, नोबेल पुरस्कृत अल्बर्ट आइन्स्टाइन आज तक के समस्त वैज्ञानिकों तथा दार्शनिकों में सर्वश्रेष्ठ हैं और जिनका सापेक्ष सिद्धान्त आधुनिक काल की सर्वश्रेष्ठ तथा क्रान्तिकारी उपलब्धि है। उनका कथन है, "हम भारत के अत्यंत ऋणी हैं, जिन्होंने हमें गिनना सिखाया, जिसके बिना कोई भी सार्थक वैज्ञानिक खोज नहीं की जा सकती थी।"

वैर्नर हाइज़ेनबर्ग (1901-76), जर्मनी के एक महानतम वैज्ञानिक तथा क्वाण्टम यांत्रिकी के सहप्रणेता रहे हैं। 'क्वाण्टम सिद्धान्त के अनैश्चित्य नियम' के लिये प्रख्यात हैं। उन्हें क्वाण्टम यांत्रिकी की रचना

के लिये 1932 में नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया। उनका कहना है कि भारतीय दर्शन पर विमर्श के पश्चात क्वाण्टम भौतिकी की कुछ अवधारणाएँ जो पहले अजीबोगरीब लग रही थीं, अचानक बोधगम्य हो गईं। (स्रोत: 'वैदिक इनक्वैलिटीज़ एण्ड हिन्दुइज़म' ओ. पी. गुप्ता) एर्विन श्रायडिन्जर (1887-1961) बीसवीं शती के एक महानतम भौतिकविद, तरंग यांत्रिकी (वेव मैकेनिक्स) की रचना के लिये नोबेल पुरस्कार से सम्मानित हैं। उनका 'श्रायडिन्जर सूत्र' बीसवीं शती का एक महानतम उपलब्धि मानी जाती है। उन्होंने शंकर के अद्वैत (नान दुएलिज़म) को समझाते हुए 'बेसिक व्यू ऑफ वेदान्त' लिखा। उनकी मान्यता है कि पूर्व से पश्चिम में कुछ रक्त-आधान आवश्यक है ताकि पाश्चात्य विज्ञान को आध्यात्मिक रक्ताल्पता से बचाया जा सके। . . . इस संसार में जो विभिन्नता है, उसमें चेतना की खोज करने के लिये पश्चिम में कोई भी ज्ञान तन्त्र नहीं है। (स्रोत: 'लान्ग वाक टु एनलाइटैन्मेंट' डा. टी नायडू)।

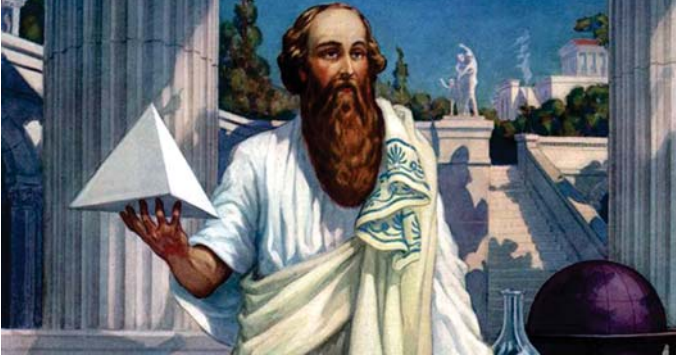
उनके जीवनीकार श्री मूर के अनुसार, श्रायडिन्जर कहते हैं कि, उपनिषदों की, जीवन दृष्टि आनंददायक तथा सुसंगत है। आत्मन तथा विश्व एक हैं, और वे ही समष्टि हैं। उन्होंने पारंपरिक पाश्चात्य (यहूदी, ईसाई तथा इस्लामी) धार्मिक विश्वासों को टुकरा दिया। जिसके लिये उन्होंने कोई तर्क भी देने की आवश्यकता नहीं समझी, और न किसी विरोध की भावना से ही किया, यद्यपि वे धार्मिक रूपकों और पदों का उपयोग करना पसंद करते थे, वरन केवल इसलिये विरोध किया क्योंकि कि वे बचकाने हैं। (स्रोत: द विशिंग ट्री- सुभाष काक)

हम भारतीयों में, हमारी संस्कृति में और हमारी भाषाओं में सूक्ष्मतम विचारों को उत्पन्न करने की, ग्रहण करने की तथा अभिव्यक्त करने की शक्ति है, जिसका हमें सम्मान करना चाहिये। विदेशों से यथा आवश्यक ज्ञान प्राप्त कर हमें अपनी संस्कृति तथा ज्ञान के आधार पर आगे बढ़ना चाहिये।

पायथागोरस प्रमेय की रचना बौधायन ने की थी

पायथागोरस प्रमेय सभी शिक्षित लोग जानते हैं, किंतु वे यह नहीं जानते कि वास्तव में इसके रचयिता पायथागोरस नहीं, वरन हमारे वैदिक ऋषि बौधायन (800 ई.पू.) हैं, जिन्होंने यह रचना पायथागोरस (570 ई.पू.- 495 ई.पू.) से लगभग 300 वर्ष पहले की थी। ऐसा भी नहीं है कि पायथागोरस ने इसकी रचना स्वतंत्र रूप से की हो, वरन बौधायन के ज्ञान को प्राप्त कर ही की थी। अधिकांश इतिहासकार यथा (1748-1814), फ्रान्स के प्रतिष्ठित प्राकृतिक विज्ञानी तथा लेखक पियर सोनेरा, (1851-1920), सुप्रसिद्ध जर्मन भारतविद लेओपोल्ड वान श्रोयडर, (1694-1778), पश्चिम के ज्ञानोदय युग के सर्वोत्कृष्ट लेखक, आलोचक, निबन्धकार, इतिहासज्ञ एवं दार्शनिक, फ्रांसीय क्रान्ति के अग्रदूत फ्रान्स्वा एम. वोल्टेयर आदि की घोषणा है कि पायथागोरस अध्ययन करने भारत अर्थात् कश्मीर और वहाँ से वाराणसी आए थे। यहां यह स्वीकार भी करना चाहिये कि पायथागोरस बौधायन से एक कदम आगे बढ़े थे। उन्होंने इस प्रमेय का रेखागणितीय प्रमाण भी दिया था। और उनसे एक क्वाण्टम आगे यूक्लिड बढ़े थे जिन्होंने अनेक रेखागणितीय प्रमेयों के तार्किक प्रमाण दिये थे, जिससे आधुनिक रेखागणित ने प्रगति की।

इस प्रमेय का शब्दों में वर्णन (विश्व में पहली बार, मात्र उपयोग नहीं) शुल्ब सूत्र (अध्याय 1, श्लोक 12) में मिलता है। शुल्ब सूत्रों में यज्ञ करने के लिये जो भी साधन आदि चाहिये उनके निर्माण या गुणों का वर्णन है। यज्ञार्थ वेदियों के निर्माण का परिशुद्ध होना अनिवार्य था। अतः उनका समुचित वर्णन शुल्ब सूत्रों में दिया गया है। भिन्न आकारों की वेदी बनाते समय ऋषि लोग मानक सूत्रों (रस्सी) का उपयोग करते थे। ऐसी प्रक्रिया में रेखागणित



तथा बीजगणित का आविष्कार हुआ। मेधातिथि छठवीं शती ई.पू. में ऋग्वेद (प्रथम मंडल) के एक ऋषि हुए हैं, जिनकी चर्चा यजुर्वेद तथा अथर्ववेद में भी है। इन्होंने अंकों का नामकरण किया, यथा, 2 के लिये मिथुन, 4 के लिये तुरीय, सौ के लिये शत आदि। उनका विशेष योगदान है कि उन्होंने दस की घातों के नामकरण किये, यथा 1,000 के लिये सहस्र, 10,000 के लिये अयुत, 1,00,000 के लिये नियुत आदि।

बौधायन का सूत्र है : “दीर्घचतुरश्रस्याक्षया रज्जुरू पार्श्वमानी तिर्यगमानी च यत्पृथग्भूते कुरुतस्तदुभयं करोति।”

एक आयत की लंबाई तथा ऊँचाई के क्रमशः वर्गों के क्षेत्रफल का योग उसके कर्ण के वर्ग के क्षेत्रफल के बराबर होता है। दृष्टव्य है कि यह शब्दों में वर्णन है, मात्र इसका उपयोग नहीं या चित्र या त्रिक संख्याएं नहीं।

ऐसा भी नहीं है कि इस विषय पर पहले किसी और ने नहीं विचार किया। और बौधायन का सूत्र अचानक नहीं खोजा गया था, इसके पीछे गणित के विकास का एक लम्बा इतिहास है। लगभग 2700 ई.पू. की सिन्धु सभ्यता के पुरातत्वीय अवशेषों से यह स्पष्ट दिखता है कि उन्हें व्यावहारिक गणित का अद्भुत ज्ञान था। उनके नगर के घरों की ईंटों के आकार में 4:2:1 का अनुपात मिलता है जो घरों के स्थायित्व के लिये महत्वपूर्ण है। उनके तौल के बाँटों के अनुपात भी उनके गणित के व्यावहारिक ज्ञान की प्रतिभा दर्शाते हैं - यथा - 1.20, 1.10, 1.5, 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100 आदि। उनके भिन्न बाँटों के आकार नियमित भिन्न ज्यामितीय होते थे जैसे चतुर्भुज, षट्भुज, गोल आदि। उनकी लम्बाई नापने की इकाई ‘मोहैन्जोदरो पैमाना’ भी मानक था (लगभग 3.4 से.मी)।

सिन्धु घाटी के नगरों को निर्ममता से नष्ट भी किया गया है, उदाहरणार्थ 1856 में कराची से लाहौर के लिये (लगभग 93 मील के टुकड़े) रेल पथ बनाने के लिये जो भारी पत्थर लगते हैं उनका कार्य एक ब्राह्मणाबाद नामक हरप्पन नगर के खंडहरों से समस्त सुदृढ़ ईंटों को निकालकर लिया गया था। बैबीलोनिया (1900 ई. पू.) में, मिस्र (2000-1800 ई.पू.) में पायथागोरीय त्रिक अर्थात् वे तीन संख्याएं जिनमें दो छोटी संख्याओं के वर्गों का योग तीसरे संख्या के वर्ग के बराबर होता है, जैसे 3, 4 तथा 5 या 5, 12 तथा 13 आदि का अंकन है। बैबीलोनिया की तात्कालीन गणित में 2 का वर्गमूल भी मिलता है। किन्तु वह 1 और 1 इकाई की भुजाओं वाले समकोण त्रिभुज के कर्ण को नापकर लिखा गया है।

यजुर्वेद संहिता का काल भी विवादास्पद है, अधिकांश पश्चिमी विद्वान अपनी बाइबिल की सृष्टि रचना के इतिहास के दबाव में इसे 1200 ई.पू. से 900 ई.पू. का मानते हैं। अधिकांश भारतीय शास्त्रीय विद्वान इसे 4000 से 6000 ई.पू. का मानते हैं, क्योंकि ई.पू. 3000 तो निश्चित ही महाभारत काल है, और रामायण काल (लगभग 3700 ई.पू.) है, और वेदों का काल इससे पहले का है। वेदों की रचना लम्बे काल तक होती रही। यजुर्वेद संहिता में एक शत (एक सौ) की दूसरी घात से लेकर 12 घात की संख्याओं की चर्चा है। शतपथ ब्राह्मण (700 ई.पू.) में यज्ञ की वेदियों के रेखागणित संरचनाओं के नियम दिये गए हैं।

बौधायन (लगभग ई.पू. 800) ने 2 के वर्गमूल निकालने का सूत्र भी दिया है, जिससे उसका मान दशमलव के पाँच स्थान तक सही आता है : 2 के वर्गमूल के मान में इतनी अधिक परिशुद्धता का दैनंदिन व्यवहार में तो उपयोग शायद ही हो। यह दर्शाता है कि अंकगणित पर अमूर्त विचार करने का प्रचलन बौधायन के समय में भारत में कितना अधिक विकसित था।

एक समस्या थी, वृत्त का वर्गकरण- एक वृत्त को उसके बराबर के क्षेत्रफल वाले वर्ग में कैसे बदला जाए। बौधायन ने इसका भी सूत्र दिया है जो कि काम चलाऊ है, परिशुद्ध नहीं है, क्योंकि इसका परिशुद्ध हल ही नहीं सकता क्योंकि पाई का वर्गमूल परिशुद्धता से नहीं निकाला जा सकता, क्योंकि पाई एक अबीजीय संख्या है। अर्थात् बौधायन द्वारा खोजा गया तथाकथित पायथागोरस प्रमेय कोई एक अचानक प्रेरणाजन्य घटना नहीं थी। वरन वह एक ऐतिहासिक परम्परा के तहत, बौधायन की मेधा का सुफल थी। ऋषि केवल कर्मकाण्ड अर्थात् उपयोगिता पर ही ध्यान नहीं देते थे, वरन शुद्ध जिज्ञासा का समाधान भी करते थे जो कि एक वैज्ञानिक का अनिवार्य गुण है। भारत में गणित का उपयोग यज्ञों के लिये तो हुआ ही, नगर निर्माण के लिये भी हुआ। हरप्पा, 3000 ईस्वी पूर्व से भी पहले, के निर्माण में और वहाँ के मापने के उपकरणों में तथा तौल के मापों में दाशमलविक पद्धति के बाँट मिलते हैं। ए ब्रीफ हिस्टरी ऑफ इंडियन मैथमैटिक्स: एजुकेशन (इन्टर नैट) दाशमलविक पद्धति गणित के मुकुट का सर्वाधिक मूल्यवान हीरा है।

पायथागोरस रहस्यवादी भी थे जो मानते थे कि असीम में से ही इस ससीम का उद्भव हुआ है। इनके गुरु अमैक्सिगोरस यही मानते थे, जो एक प्रकार का, चाहे बहुत अस्पष्ट और प्राथमिक, अद्वैतवाद ही है। किन्तु इसका विकास पायथागोरस ने किया था, जो भारत के अद्वैतवाद का प्रभाव दर्शाता है। और पायथागोरस ने अपना एक रहस्यवादी पंथ चलाया था। रेखागणित के नियमों में रहस्य तो है- आखिर यह अंक जो मात्र प्रतीक हैं, इतने अद्भुत नियमों का पालन क्यों करते हैं! किसी भी समकोण त्रिभुज में यह बौधायन का नियम सही क्यों बैठता है! और तो और, वृत्त की परिधि और उसके व्यास का अनुपात भिन्न वृत्तों के साथ बदलता क्यों नहीं, वह एक नियत संख्या क्यों है? रहस्य एक तरफ विस्मय पैदा करते हैं, और दूसरी तरफ खोज करने की प्रेरणा देते हैं।

(“भारत में विज्ञान एवं विज्ञान संचार की परंपरा” का अंश।
प्रकाशक - आईसेक्ट पब्लिकेशन, भोपाल)

‘साहित्य का विश्व रंग’ अंतर्राष्ट्रीय आयोजन

विश्व रंग

विश्व रंग के अंतर्गत साझा संसार, हॉलैंड और विश्व रंग, वनमाली सृजन पीठ दिल्ली, के साथ ही भारतीय ज्ञान पीठ नईदिल्ली के संयुक्त तत्वावधान में ‘साहित्य का विश्व रंग’ का आयोजन किया गया।

वर्चुअल प्लेटफॉर्म पर हुए ‘साहित्य का विश्व रंग’ की अध्यक्षता करते हुए संतोष चौबे, विश्व रंग के निदेशक ने कहा कि टेक्नोलॉजी का यह दुष्प्रभाव है कि वह आपको अपने भीतर की तरफ भेज रही है। ऐसे समय में हम टेक्नोलॉजी का रचनात्मक उपयोग कर नेटवर्किंग के साथ विश्व स्तर पर बातचीत कर रहे हैं यह बहुत अच्छी बात है। हमने भारत में एक सौ पच्चीस वनमाली सृजन केन्द्रों की स्थापना की है। इनमें साहित्यिक पुस्तकें, पत्रिकाएं एवं अखबार भी हम प्रेषित करते हैं। इन केन्द्रों पर साहित्यिक गतिविधियाँ एवं पुस्तकों पर विमर्श आयोजित होते हैं। हम अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर वनमाली सृजन केन्द्रों की स्थापना कर वहाँ नियमित रूप से साहित्यिक पुस्तकें एवं भारतीय साहित्यिक पत्र-पत्रिकाएं प्रेषित करने का रचनात्मक सिलसिला शीघ्र प्रारंभ कर सकते हैं। भारत सरकार भी हिंदी एवं भारतीय भाषाओं के एक सौ पंद्रह अंतर्राष्ट्रीय केन्द्रों की स्थापना कर रही है। हम साझा रूप से ज्यादा रचनात्मक कार्य कर सकेंगे। इस अवसर उन्होंने अपनी कविता के माध्यम से आदमी के होने को शिद्दत से रेखांकित किया-

कहो की कहने की आदत रहे
सहो की दिल में प्यार की इबारत रहे
बहो की दुनिया में जोश और बगावत रहे
कहो, सहो, बहो कि कम से कम आदमी तो रहो।

वनमाली सृजन पीठ दिल्ली के निदेशक लीलाधर मंडलोई ने कहा कि ‘विश्व रंग’ के अंतर्गत हमने अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर रचनात्मक कोशिश की है। इस कोशिश के बहुत ही सार्थक और सकारात्मक परिणाम आने वाले दिनों में हमें प्राप्त होंगे। आगे हम अपने आयोजनों में और भी विधाओं को शामिल करेंगे। स्वागत वक्तव्य भारतीय ज्ञानपीठ के निदेशक मधुसूदन आनंद एवं साझा संसार हॉलैंड के संयोजक रामा तक्षक ने सभी रचनाकारों एवं साहित्यप्रेमियों का हार्दिक अभिनंदन किया। साहित्य का विश्व रंग के संचालन की बागडोर सफलतापूर्वक संभालते हुए भारतीय दूतावास, नीदरलैंड्स में द्वितीय सचिव वरिष्ठ साहित्यकार शिव मोहन सिंह ‘शुभ्र’ एवं युवा रचनाकार हर्षिता बाजपेयी ने संचालन कौशल से इस आयोजन को एक अविस्मरणीय बना दिया।

अनिल शर्मा जोशी जी, उपाध्यक्ष, केंद्रीय हिंदी शिक्षण संस्थान, आगरा ने कहा कि ‘विश्व रंग’ के माध्यम से हमें दिखाया है कि कैसे पूरी दुनिया के लोगों को जोड़ सकते हैं। मैं पिछले तीस सालों से देश-विदेश के आयोजनों से जुड़ा रहा हूँ। एक दो विश्व हिन्दी सम्मेलन का तो मैं कोर्डिनेटिंग ऑफिसर भी रहा। संतोष चौबे जी ने ‘विश्व रंग’ का जो अविस्मरणीय आयोजन किया था, उसके माध्यम से कैसे हम सब मिलकर पूरी दुनिया में हिंदी के लोग जुड़कर सकारात्मक और रचनात्मक काम कर सकते हैं। लीलाधर मंडलोई जी जैसे रचनात्मक व्यक्तित्व उनके साथ हैं। अनूप



भार्गव जी, रामा तक्षक जी शिव मोहन सिंह जी है। सभी को बहुत-बहुत हार्दिक बधाई।

आपने इस अवसर पर अपनी चर्चित रचना 'पहला मोर्चा भाषा का' के क्रांतिकारी पाठ से सभी को अंदर तक झकझोर दिया-

माफ करना मैं लड़ने नहीं
हार मानने आया हूँ
इसके पहले कि तुम कहो कि
भाषा के प्रश्न पर लड़ने आ गया
फिर भी आओ सोचने में क्या हर्ज है
कि हम किसके यहाँ, किसके घर
भूल आये हैं अपनी जुबान
यार, एक ईमानदार आदमी की
एक ईमानदार भाषा होती है
जो उसे माँ से लेकर
मिट्टी तक जोड़ती है

न्यूजर्सी अमेरिका से वरिष्ठ कवि अनूप भार्गव ने दो मुक्तक एवं हृदय स्पर्शी कविताएँ प्रस्तुत कीं-

गुनगुनी-सी हवा है बहूँ न बहूँ
अजनबी वेदना है सहूँ न सहूँ
गुनगुनाते हुए गीत और छंद में
अनमनी सी-व्यथा है कहूँ न कहूँ।
हार कर जो न हारे जवानी लिखो
दिल में गड़ जाये गहरी निशानी लिखो
ख्वाब की आरजू को बचाना ही है
उन अधूरे पलों को कहानी लिखो

भोपाल, भारत से वरिष्ठ कवि एवं पहले पहल के संपादक महेन्द्र गगन ने अपनी रचनाओं के पाठ की शुरुआत करते हुए सबसे पहले नदियों में मानव जनित प्रदूषण के विरुद्ध बहुत ही मार्मिक रचना 'पाप-पुण्य' सुनाई-

हमने सदियों से नदियों को
पाप दिये पुण्य कमाया
हमारे पापों को पाकर नदियों का जल
जीवन योग्य नहीं रहा
नदियों से पुण्य की अंजुली भरने वाले
नदियों को अपने पुण्य दो नहीं तो
तुम्हारे पापों को लौटाती रहेगी नदियाँ।

हमने भारत में एक सौ पच्चीस वनमाली सृजन केन्द्रों की स्थापना की है। इनमें साहित्यिक पुस्तकें, पत्रिकाएँ एवं अखबार भी हम प्रेषित करते हैं। इन केन्द्रों पर साहित्यिक गतिविधियाँ एवं पुस्तकों पर विमर्श आयोजित होते हैं। हम अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर वनमाली सृजन केन्द्रों की स्थापना कर वहाँ नियमित रूप से साहित्यिक पुस्तकें एवं भारतीय साहित्यिक पत्र-पत्रिकाएँ प्रेषित करने का रचनात्मक सिलसिला शीघ्र प्रारंभ कर सकते हैं। -संतोष चौबे



अमेरिका से युवा रचनाकार प्रीति गोविंदराज ने प्रसव उपरांत अवसाद पर केंद्रित अपनी मार्मिक कविता 'मायूसी' को प्रस्तुत करते हुए बताया कि इसके बारे में लोगों में जागरूकता की कमी है। यह भी सामान्य रोग की तरह है। इसका भी उपचार होना चाहिए। इसके कारण माँ सहज रूप से अपने शिशु को प्रेम नहीं कर पाती है। उसे अनेक आरोपों का सामना करना पड़ता है।

अंजामे-इत्तफाक ऐसा भी हो सकता है
इस बारे में किसी ने कुछ भी ना कहा था
माँ बनना एक पहेली है अब तक
अपनी ही बच्ची से ये रिश्ता मेरा कायम रहा
कौन है ये जिम्मेदारी की सूरत में
जो मेरी ज़िंदगी में मंसूबे लेकर आया
कब चाहा था इतना शोर ए गुल
जरा-सी जान मेरे मन में डर बनकर समाया...

चंडीगढ़ भारत से वरिष्ठ पत्रकार एवं कवि बलवंत तक्षक ने पेंशन के लिये दफ्तर के चक्कर लगाते और तारीख पे तारीख में रोज खपते एक बेबस पिता के खुद तारीख हो जाने के दर्द को अपनी रचना 'पापा कहते हैं' में बड़े मार्मिक रूप से व्यक्त किया-

'राम एक अच्छा लड़का है। सदा माता-पिता का कहना मानता है।' मोहन ऊंची आवाज में पाठ पढ़ रहा था। बगल के कमरे में बीमार माँ ने लेटे-लेटे पानी माँगा।

मोहन कहता है-"माँ दिख नहीं रहा? मैं पाठ पढ़ रहा हूँ।" वह फिर पाठ पढ़ने लगता है। 'राम एक अच्छा लड़का है। वह सदा माता-पिता का कहना मानता है।'

ऑस्ट्रेलिया से वरिष्ठ रचनाकार संध्या नायर ने अपनी रचना 'अश्वत्थामा का घाव' सभी सैनिकों को समर्पित करते हुए कहा-

अश्वत्थामा का घाव
युद्ध है, और
युद्ध में सब कुछ उचित है
सच कहूँ पर
शत्रु तो केवल निमित्त है
जो निहत्थे बढ़ गए हैं,
लौट कर न घर गए हैं!

लेखन प्रस्तुति में ऑस्ट्रेलिया से वरिष्ठ रचनाकार अनिता बरार ने प्रेम से सराबोर चिट्ठी में किशोरावस्था के प्रेम, अल्हड़पन और आकर्षण को अपनी सुंदर लेखनी से जीवंत कर दिया। साझा संसार, हॉलैंड के संयोजक वरिष्ठ साहित्यकार रामा तक्षक ने अपने पहले प्यार की पहली चिट्ठी 'प्रेयसी को पहला पत्र' में युवावस्था के बेपनाह प्यार और इश्क के इजहार को बहुत ही इशकियाँ अंदाज में प्रस्तुत कर रिमझिम बरसते मौसम में सभी को भिगने पर मजबूर कर दिया।

भारत से रितु प्रिया खरे ने बेटी के नाम पत्र में माँ बेटी के रिश्ते और संस्कारों को बहुत ही भावपूर्ण रूप से प्रस्तुत किया।

उल्लेखनीय है कि साहित्य का विश्व रंग का शानदार यादगार संचालन भारतीय दूतावास, नीदरलैंड्स में द्वितीय सचिव के महत्वपूर्ण दायित्व का निर्वहन करने वाले वरिष्ठ साहित्यकार शिवमोहन सिंह 'शुभ्र' एवं युवा रचनाकार हर्षिता बाजपेयी ने किया। तकनीकी संयोजन नीदरलैंड्स के युवा कवि आशीष कपूर ने किया।

अंत में भारतीय ज्ञान पीठ के निदेशक मधुसूदन आनंद ने सभी रचनाकारों एवं वर्चुअल प्लेटफार्म पर अपनी रचनात्मक भागीदारी करनेवाले साहित्य प्रेमियों के प्रति आभार व्यक्त किया।

□□□

रपट : संजय सिंह राठौर
rathoresanjaysingh7@gmail.com

दस कहानियाँ: मनोज कुमार पांडेय पुस्तक का लोकार्पण'



विश्व रंग के अंतर्गत रबीन्द्रनाथ टैगोर विश्वविद्यालय के तत्वावधान में वनमाली सृजन पीठ, भोपाल एवं आईसेक्ट पब्लिकेशन, भोपाल द्वारा प्रतिष्ठित राष्ट्रीय वनमाली कथा सम्मान से सम्मानित हिन्दी साहित्य के चर्चित युवा कथाकार मनोज कुमार पांडेय की ताजा पुस्तक 'दस कहानियाँ: मनोज कुमार पांडेय' का लोकार्पण समारोह एवं कहानी पाठ का आयोजन जूम माध्यम से वर्चुअल प्लेटफार्म पर किया गया। उल्लेखनीय है कि महान साहित्यकार, मानवतावादी नोबेल पुरस्कार से सम्मानित रबीन्द्रनाथ टैगोर की पुण्यतिथि पर कला, साहित्य, संस्कृति, संगीत, चित्रकला में उनके अविस्मरणीय अवदान को सम्मान के साथ याद करते हुए उनके प्रति आदरांजलि अर्पित करते हुए यह आयोजन किया गया।

देश के प्रतिष्ठित प्रकाशन संस्थान आईसेक्ट पब्लिकेशन द्वारा हिन्दी साहित्य जगत के वरिष्ठ कथाकार स्वर्गीय श्री जगन्नाथ प्रसाद चौबे 'वनमाली जी' को समर्पित वनमाली सीरीज के अंतर्गत राष्ट्रीय वनमाली कथा सम्मान से सम्मानित हिन्दी साहित्य के लब्धप्रतिष्ठित कथाकारों की पुस्तकों का बेहतरीन प्रकाशन प्रारंभ किया है। 'दस कहानियाँ : मनोज कुमार पांडेय' वनमाली सीरीज की पहली पुस्तक है। वनमाली सीरीज में देश के प्रमुख कथाकारों की पुस्तकें प्रकाशन की अनुठी पहल जारी है। कार्यक्रम की अध्यक्षता करते हुए संतोष चौबे, वरिष्ठ कवि कथाकार ने कहा कि मनोज अपने समय के बड़े कथाकार है। मनोज की कहानियाँ गुनगुने तापमान पर लिखी गई श्रेष्ठ कहानियाँ है। कहानियों का तापक्रम उन्हें प्रिय कहानीकार बनाता है। इनकी कहानियाँ स्थानीयता के साथ मंथर गति से आगे बढ़ती है और अनुभव की तरह साथ चलते हुए संगीतमय अनुभूति कि तरह मन के अंदर तक प्रवेश कर जाती है। वे अपने लेखन में अविरोधी किस्म का तरीका अपनाते हैं। वे द्वंद्वात्मक तरीके से नहीं लिखते हैं। इनकी कहानियों का टोन फ्रैंडली होता है। इनका तापमान एग्रेसिव नहीं है। वनमाली जी एवं स्वयंप्रकाश जी भी इसी जोनर के कथाकार थे। मनोज की कहानियों में विवरण घनीभूतिकरण की तरह आता है।

आपने आगे कहा कि आजकल फिल्मों और कहानियों से गाँव गायब हो गये हैं। हमारे लेखक शुष्क हो गये हैं। जीवन की चारों लेयर को भूल गये हैं। ऐसे समय में मनोज की कहानियों में गाँव अपनी मधुरता व भोलेपन के साथ आता है। गाँव एवं पर्यावरण संरक्षण की बात को अलग रूप में रेखांकित करना उन्हें एक प्रिय कथाकार बनाता है।

मुकेश वर्मा, वरिष्ठ कथाकार एवं अध्यक्ष वनमाली सृजन पीठ, भोपाल ने कहा कि मनोज

कुमार पांडेय को हिंदी के प्रभावी युवा कथाकार के रूप में हम अपने करीब पाते हैं। अलग अंदाज में लिखी कहानियाँ उन्हें एक अलग मुकाम देती है। पानी, खजाना, सोने का सूअर, शहतूत, मदीना, चोरी, जेबकतरे बयान उनकी अनोखी कहानियाँ है। उनकी कहानियाँ राग की तरह हमें आनंदित करती हैं। संगीत की तरह मंत्रमुग्ध करती हैं। उनकी कहानियाँ मधुरता के साथ हमारे मन में उतरने लगती हैं। उनकी कहानियाँ बाल मनोविज्ञान और ग्रामीण पृष्ठभूमि को स्पष्ट रूप से रेखांकित करती है।

हिंदी साहित्य के चर्चित युवा आलोचक पल्लव ने कहा कि कोरोना संकट काल के दौर में जब हम यह सोच रहे थे कि कैसे चीजें पटरी पर आएगी। कैसे रचनात्मक कार्य के लिए एक साथ बैठेंगे, ऐसे समय में विश्व रंग के अंतर्गत आप वर्चुअल प्लेटफार्म पर यह श्रेष्ठ उपक्रम कर रहे हैं। मनोज हमारे समय के प्रतिनिधि कथाकार हैं। वे अपने समय की अनदेखी, अनसुनी आवाज को अपनी कहानी के माध्यम से समाज तक पहुँचाते है। उनकी 'मदीना' कहानी स्वयंप्रकाश की कहानी 'पार्टिशन' की याद दिलाती है। उस कहानी का पात्र कहता है कि आप हमें क्या खाक इतिहास पढ़ाते हो कि पार्टिशन हुआ था, पार्टिशन हो रहा है और आज भी जारी है। हमने कभी सोचा भी नहीं था कि राजनेता भौंडी बातें करेगा और जनता तालियां बजाएगी।

कार्यक्रम का संचालन करते हुए युवा कथाकार कुणाल सिंह ने कहा कि मनोज की कहानियाँ स्मृति का भंडारण हैं। आज जबकि सर्वाधिक मार हमारी स्मृतियों पर ही की जा रही है। ये इस बाजार केंद्रित समय की जरूरत है कि हम स्मृतिहीन हो जाए। मुहावरे में कहे तो ये मनुष्यों पर चीजों के आधिपत्य का समय है। रोज-रोज नयी चीजों की खपत तभी मुमकिन है जब हम पिछली चीजों को भूल जाएं। हम पर पुराने मूल्यों, पुरानी शैलियों, पुराने नियमों को भूलने का दबाव है।

□□□

रपट : संजय सिंह राठौर
rathoresanjaysingh7@gmail.com

कविता देश - एक पंकज राग और सविता भार्गव का काव्य पाठ



विश्व रंग के अंतर्गत वनमाली सृजन पीठ के प्रतिष्ठा आयोजन 'कविता देश : एक' वर्चुअल प्लेटफार्म पर आयोजित हुआ जिसमें वरिष्ठ कवि एवं इतिहासवेत्ता पंकज राग तथा सविता भार्गव ने कविता-पाठ किया। मुकेश वर्मा अध्यक्ष, वनमाली सृजन पीठ भोपाल की अध्यक्षता में आयोजित इस कार्यक्रम में वरिष्ठ कवि बलराम गुमास्ता एवं युवा आलोचक अरुणेश शुक्ल ने अपने विचार व्यक्त किये। सर्वप्रथम सविता भार्गव ने अपनी रचना 'हैलो हैलो हैलो' के माध्यम से वर्तमान में हमारी अभिव्यक्ति पर हो रहे अतिक्रमण के विरुद्ध अभिव्यक्ति दी -

आप अच्छा नहीं कहोगे
मेरी टेलीफोन से भरी दुनिया को
पर जब सारे सार्वजनिक मंच
हथिया लिये हो ऐसे वैसों ने
तब तो यहीं एक मंच बचता है
हैलो... हैलो... हैलो...
सुन रहे हो न मेरी बात!

वे अपनी अगली कविता 'नदियाँ' में बेटी के होने के अहसास को व्यक्त करती कहती हैं-

जाने किसने कहा था
नदियाँ दुखी करती हैं
चली जाती हैं छोड़कर
नदियाँ बदल लेती हैं अपने रास्ते कई बार
पर बनी रहती हैं उनकी स्मृति
जैसे घर से चले जाने के बाद भी
बेटी बनी रहती है
घर के किसी सूने कोने में।

आपने 'मोहल्ले की औरतें' कविता में स्थानीय महिलाओं की सूझबूझ के साथ उनकी वास्तविकता को प्रकट करते हुए कहा-

मोहल्ले की औरतें
पति और बच्चों के बाद
मोहल्ले की होती हैं।
मोहल्ला उनकी संसद है
मोहल्ला उनका देश है
अमेरिका से कस्युनिस्टों का क्यों है विरोध
उसमें वह सर नहीं खपाती।

सविता भार्गव ने चलती ट्रेन में, गालियाँ, अनचाहा सामान, मेरे पैर, अपनी आत्मीय मुस्कुराहट से, अनुभव, स्त्री हूँ, दाम्पत्य और कविता, बिल्ली, तो कविता लिखी, बतियाये, भरोसा, कर्ज, साफ दिल, प्यार में, आजादी क्यूँ, समय, किसका है आसमान आदि कविताओं का बहुत ही सुंदर तरीके से पाठ किया।

वरिष्ठ कवि, पंकज राग ने 'अभी वक्त है' कविता में भविष्य के प्रति असीम संभावनाओं को अभिव्यक्त करते हुए कहा -

मेरे बच्चे भीगे-भीगे से है
जितना पानी है मेरे घर में
उतने से ही मेरे बच्चे भीगे-भीगे-से है
समय कच्चा है
मौसम फूला-फूला-सा है
जो नहीं है वह आग है
जो है वह इंद्रधनुष है
जो नहीं है वह निषिद्ध है
जो होगा वह सुंदर संसार है
मेरे बच्चे मेरे सपनों के राजा है
मिठाइयों में लड्डू है
पिछवाड़े के बंद दरवाजे और

सामने दीवार के बीच
जो महफूज है वह आँगन नहीं
मेरे बच्चे है...

इसी कविता में एक वयस्क रात और बच्चों के द्वारा मिथकों की खिड़कियाँ खोलने के रूप में हमारे सामने उम्मीद की सुबह को उन्होंने कुछ बयाँ किया।

पंकज राग ने शहरों पर केंद्रित अपनी कविताएँ सुनाई जिसमें मुजफ्फरपुर, कोलकाता, पटना, और मसूरी पर केंद्रित कविताएँ थीं।

ज़िंदगी में पहली बार जब मसूरी पहुँचा
तो बरसात हो रही थी
मेरे तमाम साथी उस बरसात में
इंद्रधनुष देख रहे थे
पर मुझे कुछ काला-सा
अंधियारा-सा दिखा
उस दिन मन जो खराब हुआ
वह फिर कभी ठीक नहीं हो पाया
प्रशासन के उस लब्धप्रतिष्ठित संस्थान
से निकलकर
प्रशासन के गलियारों में
वर्षों तक घूमना वैसा ही रहा
जैसे मसूरी की घुमावदार सड़कों पर

कविता पाठ के बाद युवा आलोचक अरुणेश शुक्ला ने सविता भार्गव की कविताओं पर विचार व्यक्त करते हुए कहा कि वे अपनी रचनाओं में नारीवाद के लाउड नारों में नहीं जाती हैं। उनकी कविताओं में मोहल्ले की औरतें बातचीत करती हैं। अरुणेश शुक्ला ने वरिष्ठ कवि पंकज राग की रचनाओं पर अपने विचार व्यक्त करते हुए कहा कि उनके यहाँ स्मृतियाँ केन्द्र में है। यह सुखद है। वे उन्हें आज के संदर्भों से जोड़ते हैं, उनके अर्थ खुलते जाते हैं। हमारे समय का यथार्थ, ब्लैक एण्ड व्हाइट नहीं रहा है। वह ग्रे है, धूसर है। पंकज राग जिस सिस्टम में हैं उसकी आलोचना के रास्ते भी वे कविता में बना लेते हैं। कविता में वे प्रतिरोध की अभिव्यक्ति को बचाये रखते हैं।

पंकज राग की कविताओं में मध्यवर्ग के घरों का स्वाद है, खुशबू है, संजीदगी है। उनकी शहरों पर केंद्रित कविताओं में सिर्फ इतिहास ही नहीं भूगोल भी है। वे शहर से सिर्फ

हमारा परिचय ही नहीं कराते बल्कि साझी संस्कृति के विरुद्ध जो कट्टरता पनपती जा रही है उसे भी रेखांकित करते हैं। मनुष्यता, प्रेम, स्वाद और गंध को बचाये रखने के लिये वे प्रतिरोध को कविता में प्रकट करते हैं।

इस अवसर पर वरिष्ठ कवि बलराम गुमास्ता ने कहा कि दोनों कवियों की कविताएँ लाउड नहीं हैं। इन कवियों की कविताएँ पोस्टर वाली कविताएँ नहीं है। दोनों की कविताएँ मनुष्यता की पक्षधरता को रेखांकित करती हैं।

वरिष्ठ कथाकार मुकेश वर्मा ने कहा कि दोनों कवियों ने बहुत ही प्रेरणादायक रचनाओं का पाठ किया। मेरा मानना है कि अच्छा गद्य वही लिख सकता है जो कविता के मर्म को सही अर्थों में समझ सकें। पंकज राग की कविताओं को सुनने का कोई अंत नहीं। एक लंबे अर्से बाद उनको सुनने का अवसर प्राप्त हुआ। शहरों पर लिखी गई उनकी कविताओं में इतिहास के पत्रे फरफराते हैं। उनकी रचनाओं में एक अजब किस्म की बेचैनी और छटपटाहट है जिसके माध्यम से वे अपने आप को अभिव्यक्त करते हैं। अपनी कल्पनाओं, आशाओं और विश्वास के माध्यम से वे हमें गहरे तक प्रभावित करते हैं। जब वे अपनी रचना में कहते हैं-

‘जैसे-जैसे मेरी उम्र बढ़ती जा रही है
स्मृतियों पर ख्याल भारी होते जा रहे हैं

तब वे हमारे सामने शुष्क विवरण के साथ बिम्बों का अनूठा प्रयोग करते हैं। ‘करुणा’ उनकी कविताओं की प्राणवायु है। वे बेहतर और सुंदर समाज के रूपांकन के लिए हमारे सपनों, आशाओं, उम्मीदों को संभावना का नया फलक प्रदान करते हैं।

मुकेश वर्मा ने सविता भार्गव की रचनाओं पर विचार व्यक्त करते हुए कहा कि सविता भार्गव को हमने एक उन्मुक्त कवि के रूप में माना है। वे वाद-विवाद या विमर्श के चक्कर में नहीं पड़ती। वे अपने आसपास के संसार को अपने रचना संसार का रचनात्मक हिस्सा बनाती हैं। मोहल्ले तक को केंद्र में रखती हैं, यह सराहनीय है। वे बतलाती हैं कि वह कौन-सा संसार है जिसमें हम जीना चाहते हैं।

रपट : संजय सिंह राठौर
rathoresanjaysingh7@gmail.com
□□□



पंकज राग की कविता

खराबी मन की है
मन को दिशा देना
या आगंतुक को मना करना
आसान नहीं है
यूँ भी शिष्ट नहीं होता सवालियों का दर्शन
बहुत क्लिष्ट होता है मन का व्यवहार
और इस उधेड़बुन में
मन से हारना भी उतना ही कठिन है
जितना मन को जीतना

जिस लड़ाई में शरीर न हो
वह लड़ाई वैसे भी एक डरावनी घाटी में
टटोल-टटोल कर ही लड़ी जाती है
उस गूँजते अनंत में
मटमैले अविश्वासों के बीच
सरगोशी का खतरा
ललकार के आतंक से कम नहीं लगता

आकाश की परछाइयों से भरे रणक्षेत्र में
ज़मीन की कोई परिभाषा नहीं बन पाती है
और यूँ भी बादलों के मौसम में
बहुत अनमना होता है आदमी।

सभी लेखकों के लिए प्रस्तुत है आईसेक्ट पब्लिकेशन की 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, वे कम्प्यूटर पर साफ-साफ अक्षरों में कागज के एक ओर टाइप की हुई 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, फ्लिपकार्ट, आईसेक्ट ऑनलाइन आदि) पर भी बिक्री के लिये प्रदर्शित की जायेगी।

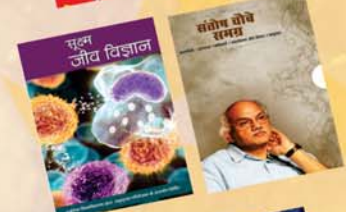
सुरुचिपूर्ण फोर कलर प्रिंटिंग • आकर्षक गेटअप • नयनाभिराम पेपर बैक में

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

आईसेक्ट पब्लिकेशन, आपका पब्लिकेशन

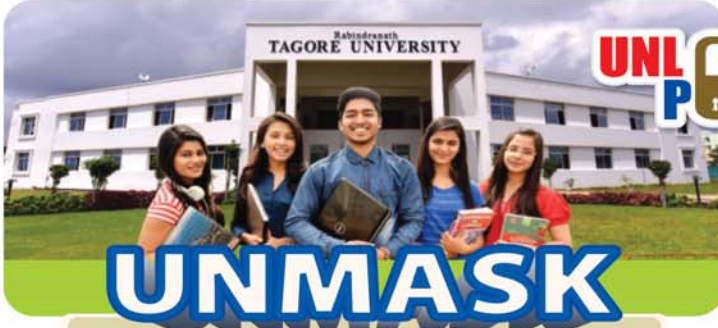
आप स्वयं पधारें या संपर्क करें

- प्रकाशन अधिकारी, आईसेक्ट पब्लिकेशन : 25/ए, प्रेस कॉम्प्लेक्स, जोन-1, एम.पी. नगर, भोपाल-462011, फोन- 0755-4923952, मो. 8818883165,
- अध्यक्ष, वनमाली सृजनपीठ : 25/ए, प्रेस कॉम्प्लेक्स, जोन-1, एम.पी. नगर, भोपाल-462011 फोन- 0755-4923952, मो. 9425014166,
- E-mail : aisectpublications@aisect.org





Approved by : AICTE, NCTE, BCI, INC, MP PARAMEDICAL COUNCIL, DEB (UGC) | Recognized by : UGC | Member of : AIU, ACU



**UNLOCKING
POTENTIAL**



UNMASK

YOUR CAREER PROSPECTS WITH

India's Leading University

NIRF Ranked | Skill Based | Research Driven | Digitally Enabled | Internationally Connected | Focused on Startups

ADMISSIONS OPEN 2020-2021

Engineering & Technology

B.E.

CS | EC | ME | Civil | EEE

M.Tech

ME (Production, Thermal)
VLSI | CSE | Wir. Mob. Comm.
Power Systems | CE

Diploma

Civil Engg. Mechanical Engg.
Electrical & Electronics Engg.

Management

BBA | MBA
M.Phil. (Management)
PG Diploma (Urban, Rural Development)

Arts

B.A. | B.A. Hons. |
M.A. (Hindi, English, History,
Political Science,
Economics, Sociology)
MSW | B.Lib. | M.Lib
M.Phil. (Selective Branch)

Education

B.Ed | B.P.Ed | M.Ed
B.Ed (Part Time)
M.Phil. (Education)

Computer Science & IT

BCA | DCA | PGDCA
B.Sc. (IT) | B.Sc. (CS)
M.Sc. (IT) | M.Sc. (CS)
M.Phil. (IT) | M.Phil. (CS)

Law

B.A. (LL.B.) | LL.B. | LL.M.

Commerce

B.Com (Hons.)
B.Com. (CA., Taxation, Plain)
M.Com. (Taxation, Management)
M.Phil. (Commerce)

Paramedical Science

B.Sc. (Yoga) | M.Sc (Yoga)
Dip. Yoga/PG Dip. Yoga
Degree Courses
B.P.T. | B.M.L.T. | M.P.T | M.P.H.

Certificate Courses in

Dresser/Yoga Trainer

Diploma in

DMLT | Dialysis Tech.
Cath. Lab Tech

Agriculture

B.Sc. (Hons) Agriculture
M.Sc. Agriculture

Science

Physics

B.Sc. | B.Sc. Hons. | M.Sc.
M.Phil.

Chemistry

B.Sc. | B.Sc. Hons. | M.Sc.
M.Phil.

Mathematics

B.Sc. | B.Sc. Hons. | M.Sc.
M.Phil.

Biology

B.Sc. (CBZ/Micro-bio./
Biotech)

Botany M.Sc. | M.Phil.

Zoology M.Sc. | M.Phil.

Electronics M.Phil.

Nursing

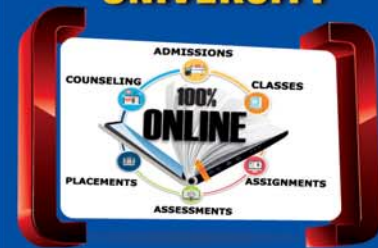
B.Sc. (Nursing) | GNM

Mass Comm. & Journalism

BJMC, MJMC, B.A. | M.A.
(Mass Comm. & Journalism)

Ph.D. & M.Phil. in selected subjects through separate entrance tests

**FUTURE READY
UNIVERSITY**



Digital Library with **65,000+** Books | **4,606** Online Classes and Lectures Conducted since Lockdown | **45,340** Cumulative Students Attendance for Online Classes | **160+** Learning and Industry Connect Webinars Organized | **50,000+** Students and Attendees Participated in Webinars | **Online Exams Conducted for 8,000+** Students | FDP for Online Teaching conducted for **150+** Faculty

<https://learning.aisect.org>



In association with
Micro Focus Software University
Build the Skills to Succeed

Online Global Certification Programs For Students & Professionals

Artificial Intelligence & Machine Learning
Project Engineering | Quality Engineering
| Cyber Security | ITIL and many more...

More than **300** companies for Placements and Internships offering up to **10 lakh** package

Placement & Skill Partners :



Marks in qualifying examination in percentage	Tuition fees waiver in percentage
Above 91%	40%
85% - 90%	25%
80% - 84%	20%
70% - 79%	15%
60% - 69%	10%

coursera
Access to World Class Online Learning Programmes For RNTU Students

Virtual Counseling 9319866685, 9993006401, 9131797517, 8109578044, 8770179841, 9111023222, 8770884536, 755-2700413

Virtual Tour https://youtu.be/G_n4kBQcY0k

University Campus : Bhopal-Chiklod Road, Near Bangrasia Chouraha, Bhopal, MP, India | T: +91-755-2700413, 2700401
City Office : 3rd Floor, Sarnath Complex, Opposite Board Office, Link Road No.1, Shivaji Nagar, Bhopal - 462016 T: 0755-4289606 | E: info@rntu.ac.in