

Postal Reg. No. M.P./Bhopal/4-340/20-22  
R.N.I.No. 51966/1989,ISSN 2455-2399  
Date of Publication 15<sup>th</sup> June 2022  
Date of posting 15<sup>th</sup> & 20<sup>th</sup> June 2022  
Total Page: 116

मई-जून (संयुक्तांक) 2022 • वर्ष 34 • अंक 05-06 • मूल्य ₹ 80

# इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए

इलेक्ट्रॉनिक्स, कम्प्यूटर विज्ञान एवं नई तकनीक की पत्रिका

ज़हर घोलता

# इलेक्ट्रॉनिक कचरा







www.rntu.ac.in



**UNLOCK YOUR POTENTIAL**  
WITH  
**INDIA'S LEADING UNIVERSITY**

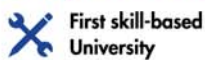
NIRF Ranked | Research Driven | Internationally Connected  
Skill Based | Digitally Enabled | Focused on Incubation & Startups



**PROGRAMMES OFFERED**

**Engineering & Technology | Management | Humanities & Liberal Arts**  
**Computer Science & IT | Law | Commerce | Nursing & Paramedical Science**  
**Agriculture | Science | Education | B.Voc. & M.Voc.**  
P.G. Diploma in Dramatic Arts, M.A. in Dramatic Arts

**Why Choose us?**



117 programmes at UG, PG and Doctoral level



Shiksha Mitra Scholarship on merit basis



20 Centres of Excellence



AIC - RNTU supporting 56 startup ventures



Offering future ready skill courses with NSDC and Red Hat



52 Acre green campus with 'State of the Art' infrastructure



In house research fund available for research projects



Placements with more than 500 companies, offering upto 15 lacks annum



Pradhan Mantri Kaushal Kendra offering practical knowledge



Collaboration with National & International Universities

**Integrated Future-ready Courses In Association With**



**Start-up Incubation Centre**



**More than 500 companies for placements and internships (Offering up to 15 LPA)**



**Magazine Rankings & Ratings**



**ADMISSIONS CONTACT**

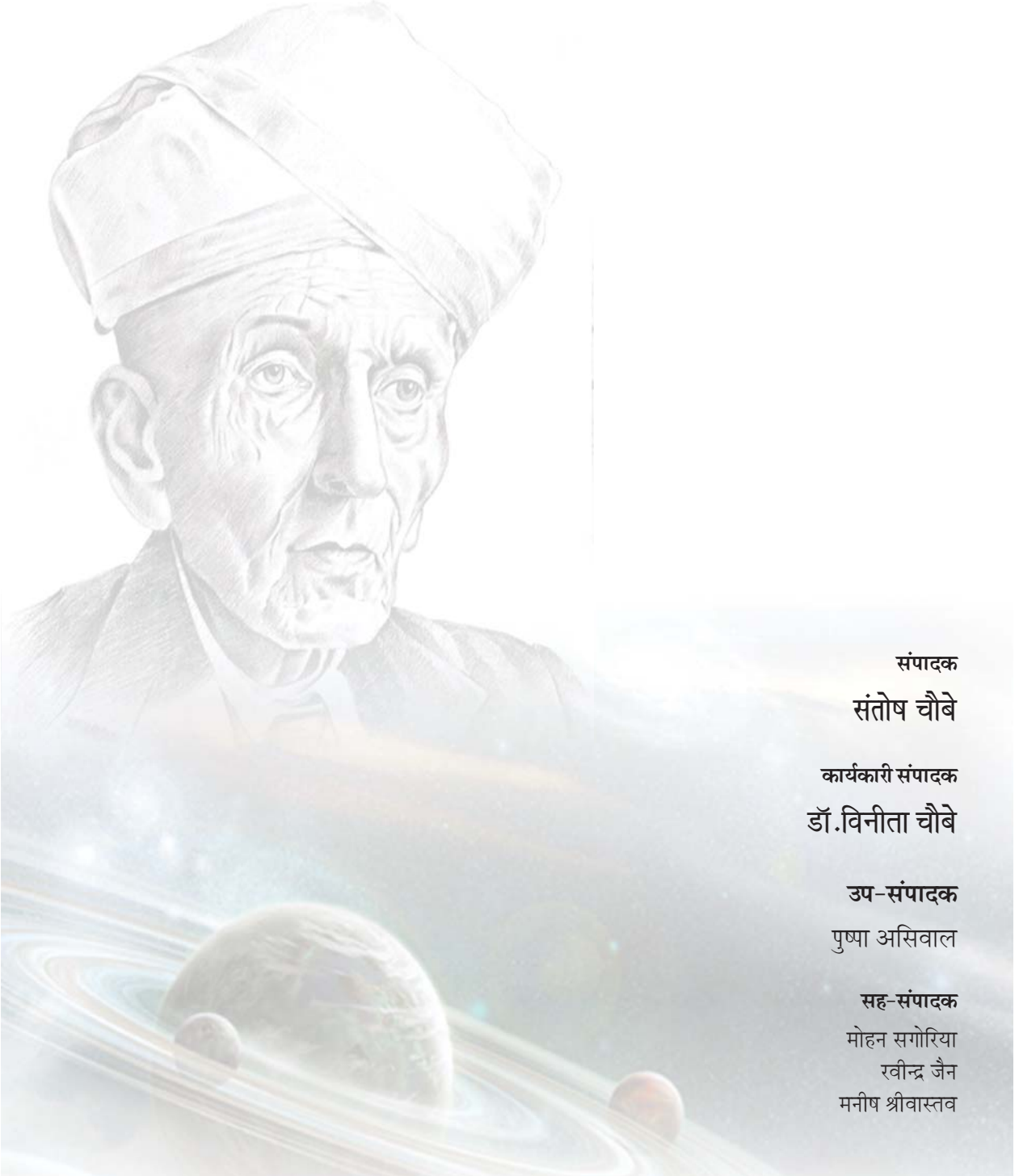
**9993006401, 8109578044, 8770179841, 9319866685**

Rabindranath Tagore University : Bhopal - Chiklod Road, Near Bangrasia Chouraha, Bhopal, Madhya Pradesh, India, Ph : +91-755-2700400, 2700413  
City Office : 3rd Floor, Sarnath complex, Opposite to Board Office, Link Road No.1, Shivaji Nagar, Bhopal-462016, Ph : +91-755-4289606 | Email : info@rntu.ac.in

RNI No. 51966/1989  
ISSN 2455-2399  
www.electroniki.com  
मई-जून (संयुक्तांक) 2022  
वर्ष 34, अंक 5-6

# इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए

इलेक्ट्रॉनिक्स, कम्प्यूटर विज्ञान एवं नई तकनीक की पत्रिका  
राष्ट्रीय राजभाषा शीलड सम्मान, रामेश्वर गुरु पुरस्कार, भारतेन्दु पुरस्कार तथा सारस्वत सम्मान से सम्मानित



संपादक  
संतोष चौबे

कार्यकारी संपादक  
डॉ. विनीता चौबे

उप-संपादक  
पुष्पा असिवाल

सह-संपादक  
मोहन सगोरिया  
रवीन्द्र जैन  
मनीष श्रीवास्तव

# इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए 334-335

इलेक्ट्रॉनिक्स, कम्प्यूटर विज्ञान एवं नई तकनीक की पत्रिका

## परामर्श मण्डल

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

## संस्थागत सहयोग

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

## राज्य प्रसार समन्वयक

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

## क्षेत्रीय प्रसार समन्वयक

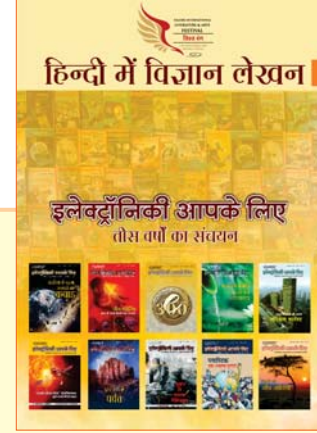
भुवनेश्वर प्रसाद द्विवेदी, आशुतोष कुमार, अमन सिंह, सौरभ सक्सेना,  
चेतन जैन, मिर्जा मुनीर, प्रशांत मैथली, अमृतेष कुमार, राज मित्तल,  
विजय कुमार, शिव दयाल सिंह, एस.गोबीनाथ, अनिल कुमार मेहता  
सुनिल शुक्ला, संतोष उपाध्याय, राजेश कुमार गुप्ता, राजीव चौबे,  
महेश प्रसाद नामदेव, सुभाष घोष, अब्दुल मसीद, मनोज शर्मा,  
आर.के. भारद्वाज, मनीष खरे, शुभम चतुर्वेदी, दीपक पाटीदार,  
भारत चतुर्वेदी, रक्शी 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, डॉ.अमित सोनी



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)

electronikaisect@gmail.com,  
website : www.electroniki.com

यह अंक : 80/-  
वार्षिक शुल्क : 480/-  
आजीवन शुल्क : 5000/-

‘इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए’ में प्रकाशित लेखों में व्यक्त विचार संबंधित लेखक के हैं। उनसे संपादक की सहमति होना आवश्यक नहीं है। पत्रिका के भीतर उपयोग किये गये चित्र गूगल से साभार लिये गये हैं।

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।



# अनुक्रम



## पाठकीय

संपादक के नाम पत्र, सोशल मीडिया से /06

## श्रद्धांजलि

स्मृति : शुकदेव प्रसाद • संपादक /09

अंकों का उद्भव • शुकदेव प्रसाद /10

## विज्ञान

अतिचालक : बिन बाधा बिजली प्रवाहित • डॉ.प्रदीप मुखर्जी /15

बढ़ता ध्वनि प्रदूषण और मानव जीवन • अरविंद मिश्र /19

## तकनीक

क्वांटम कम्प्यूटर बनाने की होड़ • विज्ञान कुमार पांडेय /24

4 डी प्रिंटिंग • डॉ.कुलवंत सिंह /28

इलेक्ट्रिक स्कूटर : सुरक्षा के सवाल • योगेश कुमार गोयल /32

## स्वास्थ्य विज्ञान

ज़हर घोलता इलेक्ट्रॉनिक कचरा • डॉ.कृष्णानंद पांडेय /35

ऑटिज़्म उर्फ स्वालीनता • शैलेन्द्र चौहान /41

नवजात : जन्म और स्वास्थ्य • डॉ.अनामिका 'अनु' /45

प्रोटियाम : एक महत्वपूर्ण संपूरक • मणि प्रभा /49

इंसानों के खून में भी पहुँच चुका है प्लास्टिक • रंजना मिश्रा /54

## दैनिक विज्ञान

बड़ी मुश्किल से बढ़ते हैं मुई माचिस के भाव • अजय बोक्लि /56

## देशांतर

मेरी डब्ल्यू शेली की विज्ञानकथा • रूपांतर : राजनारायण बिसारिया /59

मिरोस्लाव होलुब की विज्ञान कविताएँ • अनुवाद : यादवेंद्र /70

## विज्ञानकथा

फिबोनाची प्रेम • डॉ.आरती लोकेश /74

## विज्ञान कविता

भूकंप के बाद का सवेरा • रमेश चंद्र शाह /79

द्विगुणित • विष्णु खरे /80

आरामशील • विश्वनाथ प्रसाद तिवारी /82

रोहिणी तप रही है, कोयला • हरिशंकर अग्रवाल /83

प्रयोगशाला में • दिनेश कुमार शुक्ल /84

## स्थाई स्तंभ

### विज्ञान वार्ता :

तमाम कलात्मक उड़ानों के बावजूद इतिहास लेखन, फिक्शन नहीं • देवेन्द्र मेवाड़ी और डॉ.अरविंद मिश्र के पत्र /85

### भारतीय विज्ञान परंपरा :

महर्षि चरक : शरीर संरचना तथा भ्रूण विज्ञान के जनक

• प्रमोद भार्गव /89

### माह के वैज्ञानिक :

लुई पाश्चर, मोक्षगुंडम विश्वेश्वरैया

• डॉ. सुधीर सक्सेना /94

### घोसले का विज्ञान :

लोक संस्कृति में रचा बसा एक पाखी : घुघूती

• डॉ. स्वाति तिवारी /102

### करियर :

जियो कैमिस्ट्री • संजय गोस्वामी /106

### पुस्तक समीक्षा

भौतिकी के संसार का एक समर्थ जायजा

• डॉ. कपूरमल जैन की कृति पर ब्रज श्रीवास्तव /111

## संपादक के नाम पत्र



'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' मेरी प्रिय पत्रिका है। पिछले तीन दशकों से मैं इसे पढ़ता रहा हूँ। इसकी प्रतीक्षा रहती है। एक कारण यह भी है कि न जाने क्यों, इसके हाथ में आते ही मैं किशोरावस्था में पहुँच जाता हूँ। तब सायकिल से नगरपालिका की लाइब्रेरी में रोज़ जाता था। कोई चीज़ कैसे काम करती है? प्रकृति क्या है? बनाने वाले-आविष्कार करने वाले कैसे होते हैं? उनकी धुन क्या है? ये सब पढ़ने को मिलता है। मिलता, कि हम अपने जीवन से डर को कैसे छॉट सकते हैं। फिर सायकिल चोरी चली गई, लाइब्रेरी के नीचे से। जानना महंगा पड़ा। डैडी ने दूसरी खरीदी। फिर जाने लगे। अब 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' पढ़ते हुए एक ध्यान का हिस्सा सायकिल के ताले पर नहीं रहता।

अब तक जो हम पढ़ते रहते हैं वह लाइब्रेरी की कतार, घर हो या बाहर जमी रहती है। सीडी और पेन ड्राइव में व्यवस्थित रहती है। गुगल और यू-ट्यूब में प्रतीक्षारत होती है। मैंने पाया है मोबाइल पर पीडीएफ किताब पढ़ना कठिन काम है। कविताएं पढ़कर उठो तो आँखों के आगे दैदीप्यमान रोशनी है। लगा यह कविता के कारण है।

बहुत अधिक ज्ञान के दरवाजे खुल गए हैं। मैंने व्यवस्था की कि दस वर्षों की सीमा अवधि रखूँगा। तीन हजार किताबों के लिए। इनमें डेढ़ हजार किताबें पुरानी और परम्पराओं से जुड़ी, समाज और सभ्यता से जुड़ी होंगी। शेष डेढ़ हजार में सात सौ पचास भारत के बाहर की होंगी और सात सौ पचास भारत की आधुनिक सोच, साहित्य की होंगी। कविता, कहानी, नाटक, आलोचना। यह एक सोचा समझा डाटा होगा। अनियंत्रित, अवांछित डाटा को रोकने का प्रयास।

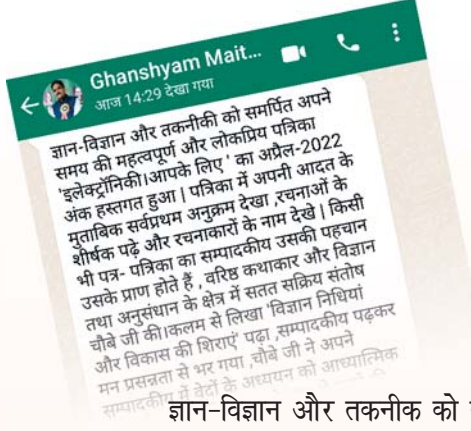
तो क्या कविता, कहानी, उपन्यास रूखे-सूखे डाटा होंगे। कहा गया है कि डाटा सूचना, भावना, ज्ञान के बदले में होगा? कहा गया है कि बस, राकेट लांचर की जगह डाटा होगा। वह बनाएगा भी और ध्वस्त भी करेगा।

'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' अप्रैल अंक में डाटा पर व्यापक चिंताएं पढ़ने को मिलीं। लेख प्रदीप ने ठीक लिखा है कि 'आप किसी प्रोडक्ट के लिए पैसे नहीं देते तो आप खुद ही प्रोडक्ट हैं।' डाटा पेट्रोल की तरह है। अर्थतंत्र की नींव है। वह राजनैतिक काया पलट के लिए है और यह हो रहा है।

विज्ञान के फलते-फूलते वृक्ष को देखते और उससे पुष्प व फल पाते हुए हम सहसा ठिठक जाते हैं। विभिन्न प्रजातियों का दमन करते हुए हमने अपना जीवन सजाया है। सघन किया है। ऐसे में, विश्व में विज्ञान के विस्तार में हमारी क्या भूमिका है? है, लेकिन लहालोट होते लोग चार हजार साल पीछे बल्कि एक युग के पीछे चले जाते हैं जहाँ हमारे मिथक वैज्ञानिक धुआँ छोड़ रहे हैं। ठीक ऐसे कुहासे में 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' की सम्पादकीय चकित करती है। यह भारतीय विज्ञान की परम्परा की जांच करती है। महत्व को रेखांकित करती है। विज्ञान ही नहीं प्राणपण से जुड़े वैज्ञानिकों की सतत लगन और अंतर्दृष्टि को इंगित करता है। यह सही वक्त है। खगोल, औषध विज्ञान व मशीनरी की उपलब्धियों को गहराई से बताया गया है। मैंने जाना कि अंडकोष में आंत उतरने, पेडू चीर कर बच्चा पैदा करने, मूत्राशय की पथरी, मोतिया बिन्द की शल्य चिकित्सा हो रही थी। मधुमेह के रोगी तब भी अपनी मूत्र शर्करा के शिष्य अग्निवेश के आधार पर ग्रंथ की रचना की।

व्याकरण पर संतोष जी ने विशेष ध्यान दिया है। भाषा और विज्ञान पर यह महत्वपूर्ण जोड़ है। इसमें पतंजलि, कात्यायन व पाणिनी के सूत्रों का विवेचन है। यानी भाषा विज्ञान का सम्पूर्ण विकास 600-1000 ईसा पूर्व में हुआ था। यह विस्मयजनक है। प्राचीन विज्ञान के विकास पर संतोष जी की सुचिंतित दृष्टि है। मुझे अच्छा लगा जब वे स्वतंत्रता आंदोलन के दौरान सर सी.वी. रामन बसु, सत्येन्द्रनाथ बोस, प्रफुल्ल चंद रे योगदान व दृष्टिकोण पर लिखते हैं। मुझे बचपन की नगरपालिका की लाइब्रेरी याद आ गई। जो गुम हो गई थी। संतोष जी इस लम्बी परम्परा पर और सामग्री दें। यह कुहासे को छांटने में मदद करेगी।

शशांक सिंह, भोपाल



ज्ञान-विज्ञान और तकनीक को समर्पित अपने समय की महत्वपूर्ण और लोकप्रिय पत्रिका 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' का अप्रैल-2022 अंक हस्तगत हुआ। पत्रिका में अपनी आदत के मुताबिक सर्वप्रथम अनुक्रम देखा, रचनाओं के शीर्षक पढ़े और रचनाकारों के नाम देखे। किसी भी पत्र-पत्रिका का सम्पादकीय उसकी पहचान, उसके प्राण होते हैं, वरिष्ठ कथाकार और विज्ञान तथा अनुसंधान के क्षेत्र में सतत सक्रिय संतोष चौबे जी की कलम से लिखा 'विज्ञान निधियां और विकास की शिराएं' पढ़ा। सम्पादकीय पढ़कर मन प्रसन्नता से भर गया, चौबे जी ने अपने सम्पादकीय में वेदों के अध्ययन को आध्यात्मिक भाव की अपेक्षा विज्ञान वाले भाव से पढ़ने की महत्वपूर्ण बात की है, साथ ही उन्होंने देवभाषा संस्कृत के महत्व और विज्ञान के विकास में प्राचीन भारतीय मनीषा का विस्तार से जिस तर्कसंगत ढंग से विवरण दिया है, वह सराहनीय है। उन्होंने हमारे गणित, व्याकरण, खगोल, औषधि विज्ञान के जिस स्वर्णिम युग का वर्णन अपने सम्पादकीय में किया है और विभिन्न आधारभूत वैज्ञानिक सिद्धांतों-तकनीकों की खोज और मूल से भारतीय विज्ञान की समृद्ध परंपरा को जोड़ा है। उस स्वर्णिम अतीत के गौरव से वर्तमान को जोड़ते हुए हमें विज्ञान के क्षेत्र में 'पश्चिम के पिछलग्गू' बनने की जगह अपनी मेधा से अपनी सार्थक उपस्थिति दर्ज करवाना चाहिए। एक आम विज्ञान के विद्यार्थी, लेखक, पाठक, शोधार्थी के हृदय से सकारात्मक ऊर्जा का भाव जगाने वाले सम्पादकीय हेतु चौबे जी को बधाई।

बहुधा विज्ञान पत्रिकाएं आम पाठकों के लिए उबाऊ अथवा बोझिल लगती हैं, परन्तु जिस तरह से इस पत्रिका में सामग्री का चयन किया गया है, लेखों की जो भाषा है वह इन विज्ञान लेखों को आम पाठकों के लिए भी सहज एवं सुरुचिपूर्ण बनाती है।

अभी रूस और यूक्रेन के बीच चल रहे युद्ध के बीच हमने विनाश के नए-नए हथियारों के बारे में सुना एवं पढ़ा, ऐसे ही 'वैक्यूम बम से दहली दुनिया' आलेख विजन कुमार पांडेय पढ़ने को मिला जो इस घातक बम से हमारा परिचय करवाता है। हमारे जीवन में यदि देखा जाए तो धातु के रूप में सोने-चांदी से ज्यादा लोहे की उपयोगिता है, बिना लोहे के हम अपने जीवन की विकास यात्रा की कल्पना भी नहीं कर सकते। उसी लोहे के विविध रूपों गुण-धर्मों, विशेषताओं से 'स्टील में मिश्र धातु का प्रयोग' आलेख डॉ. कुलवंत सिंह और 'कास्ट आयरन की खोज और उपयोगिता' आलेख शैलेन्द्र चौहान इस अंक की उपलब्धि है।

'नये ज़माने का सोना है डाटा' पत्रिका का आमुख लेख रचनाकार प्रदीप, वर्तमान समय में सोशल-मीडिया की ताकत फेसबुक, ब्लॉग, ट्विटर आदि के माध्यम से दुनिया के किसी भी देश और वहां के नागरिकों की सोच मानसिकता आदि का पता लगाने में अहम भूमिका को रेखांकित करता महत्वपूर्ण आलेख जो हमें डाटा की शक्ति को विस्तार से समझने की सभी ज़रूरी जानकारियाँ देता है।

'क्रिस्टो करेंसी भविष्य की मुद्रा' लेख भूपेंद्र सिंह हमें समय के साथ दुनिया के बदलते अर्थ-शास्त्र, बदलती मुद्रा का ज्ञान कराता है। 'भू-भ्रमण और आर्यभट' लेख प्रमोद भार्गव हमारे महान भारतीय वैज्ञानिक और उनके महत्वपूर्ण अनुसंधान से परिचय करवाता है। वरिष्ठ विज्ञान लेखक देवेन्द्र मेवाड़ी से अरविंद मिश्र जी का पत्राचार 'ग्रहों को जीवधारी दिखाएं तो कैसा विज्ञान' पत्रिका को विविधता प्रदान करता है। हवाई जहाज के साथ राइट बंधुओं का नाम हम बचपन से पढ़ते आये हैं, 'माह के वैज्ञानिक' स्तम्भ में 'मुट्टी में आसमान' राइट बन्धु लेख डॉ. सुधीर सक्सेना रोचकता के साथ पाठकों को कुछ नवीन जानकारियां उपलब्ध करवाता है।



## सोशल मीडिया से

घोसला विज्ञान में 'मेट्रोनोंमिक : टुक टुक टुक कॉल' आलेख डॉ. स्वाति तिवारी ने बड़े रोचक ढंग से कठफोड़वा यानी 'बुड-कटर' पक्षी द्वारा अपनी चोंच से उनके सरकारी आवास में खड़े पेड़ में अपना घर बनाने का पूरा रोचक वैज्ञानिक आँखों देखा वर्णन दिया है।

पत्रिका एकदम साफ-सुथरी प्रूफ की अशुद्धियों से मुक्त, ज़रूरी और महत्वपूर्ण चित्रों से सुसज्जित है। इसे विज्ञान में रुचि रखने वाले छात्रों पाठकों के साथ आम आदमी भी पढ़ सकता है। इसे देश-प्रदेश के सभी विद्यालयों, महाविद्यालयों, विश्वविद्यालयों के छात्रों को अनिवार्य रूप से उपलब्ध होना चाहिए। एक श्रम-साध्य कार्य के लिए पत्रिका के सम्पादन से प्रत्यक्ष-अप्रत्यक्ष रूप से जुड़े सभी गुणीजनों को हृदय से साधुवाद और बधाई!

घनश्याम मैथिल 'अमृत', भोपाल



आपकी पत्रिका के अप्रैल अंक की ई-कॉपी पढ़ने को मिली। बहुत-बहुत धन्यवाद। आज जहाँ विज्ञान की बहुत बड़ी जरूरत देश के विकास के लिए है इसमें खासकर युवा वर्ग की बहुत बड़ी जिम्मेदारी है जिसे आप पूरी लगन व मेहनत से कर रहे हैं। सभी लेख अच्छे हैं कैरियर का लेख 'प्रोजेक्ट मैनेजमेंट' बहुत ही अच्छा लगा। इससे अवश्य ही देश के इंजीनियर के लिए बहुत अच्छी जानकारी मिलेगी और जो देश की चल रही परियोजना के सफलता के लिए बहुत कारगर साबित होगा। शुभकामनाएँ।

डॉ. राजीव रंजन, फैजाबाद

पत्रिका का 'महिला लेखन विशेषांक' मिला। विज्ञान लेखन में लेखिकाओं के योगदान को यह अंक बखूबी रेखांकित करता है। अप्रैल अंक के लिए भी मैं आपका आभार व्यक्त करता हूँ। इस अंक में ज्ञानात्मक एवं वैचारिक लेखों को सुरुचिपूर्ण ढंग से प्रस्तुत किया गया है।

- अनुज सिन्हा



बहुत ही अभिनव पहल है। उपयोगी और संग्रहणीय अंक है। बहुत विचारोत्तेजक संपादकीय। इस मनभावन अंक के लिए संपादक मंडल ने कितनी अधिक मेहनत की है, साफ दिखाई दे रहा है।

- कुमार सुरेश

आपके पत्रों को पढ़कर एक सुखद अनुभूति हुई। विज्ञान लेखन, मित्रता और पारिवारिक भावनाओं को संजोए हुए इतने समर्पित पत्र दुर्लभ संपदा है। आज के दौर में जब पुराने पत्रों को पढ़ते हैं तो उसका अलग ही आनन्द प्राप्त होता है। आपने पत्रिका के माध्यम से आपके पत्र संवाद से रूबरू कराया। बहुत बहुत आभार।

- आदराम नायक



अप्रैल अंक में आपकी संपादकीय ने मन मोह लिया। भारतीय प्राचीन विज्ञान परंपरा और आधुनिकबोध में पगी आपकी संपादकीय एक बेहतर विज्ञान लेख है। आपकी संपादकीय से यह स्पष्ट हुआ कि हमारे विद्वान-संत विज्ञान को कितनी प्राथमिकता देते थे। जैसा कि आपने स्वामी दयानंद के हवाले से विज्ञान अध्ययन पर टिप्पणी की। बौधायन, आर्यभट्ट, सुश्रुत, चरक, वराहमिहिर, ब्रह्मगुप्त, भास्कर, पतंजलि आदि के आधारभूत विज्ञान पर आधुनिक विज्ञान का विकास हुआ है। आप अपनी पत्रिका के माध्यम से इसे विस्तार दे रहे हैं। अच्छी बात है कि आप आधुनिक विज्ञान को भी विभिन्न विधाओं के माध्यम से पाठकों के सम्मुख ला रहे हैं। पत्रवार्ता और काव्य जैसे माध्यम से भी विज्ञान संचार को बढ़ावा दिया जा सकता है। आपका यह कांसेप्ट सराहनीय है।

- मोहन नायर





## स्मृति : शुकदेव प्रसाद



23 मई 2022 को वरिष्ठ विज्ञान लेखक शुकदेव प्रसाद ने इस असार संसार को अलविदा कह दिया। विज्ञान लेखन जगत में यह समाचार मिलते ही एक गहरा शून्य उपजा है। 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' से शुकदेव प्रसाद कई दशकों से जुड़े रहे। उन्होंने हमारे लिए विज्ञान कथा कोश का छह खण्डों में संपादन भी किया। अपनी प्रांजल और सरस भाषा के चलते विज्ञान लेखन को उन्होंने जन-जन तक पहुँचाया।

शुकदेव प्रसाद का जन्म 24 अक्टूबर 1954 को बस्ती जिले (अब सिद्धार्थ नगर) के एक इंजीनियर परिवार में हुआ। उन्होंने आरंभिक शिक्षा गृह जनपद में तथा उच्च शिक्षा इलाहाबाद विश्वविद्यालय में प्राप्त की। वनस्पति विज्ञान में एम.एससी., हिन्दी, अर्थशास्त्र और प्राचीन भारतीय इतिहास में उन्होंने एम.ए. किया। वे साहित्य महोपाध्याय (मानद डाक्टोरेट) थे। उनकी विद्वता की धाक विज्ञान लेखन में ही नहीं हिन्दी जगत में भी थी। उन्होंने हिन्दी विज्ञान लेखन आरंभिक रुचि के चलते धर्म की तरह निभाया और पाँच हजार से अधिक लेखक लिखे। उनकी एक सौ पचास किताबें प्रकाशित हैं। विज्ञान भारती, विज्ञान वैचारिकी तथा पर्यावरण दर्शन नामक पत्रिकाओं के वे संपादक रहे। शुकदेव प्रसाद को उनके लेखकीय अवदान के लिए साइंटिस्ट ऑफ टुमारो अवार्ड, उत्तर प्रदेश हिंदी संस्थान पुरस्कार, विक्रम साराभाई पुरस्कार, राष्ट्रीय बाल साहित्य पुरस्कार, डॉ. होमी भाभा पुरस्कार, विज्ञान और प्रौद्योगिकी पुरस्कार, कौटिल्य पुरस्कार, जगपति चतुर्वेदी बाल-विज्ञान लेखन सम्मान, चमेली देवी महेंद्र स्मृति पुरस्कार, राजभाषा पुरस्कार, डॉ. आत्माराम पुरस्कार, डॉ. संपूर्णानंद पुरस्कार, विज्ञान वाचस्पति पुरस्कार, सर्जना पुरस्कार से उन्हें अलंकृत किया गया। वे सोवियत लैंड नेहरू पुरस्कार से सम्मानित होने वाले एकमात्र भारतीय लेखक हैं।

वर्ष 2022 के 'वनमाली सम्मान समारोह' में शुकदेव प्रसाद जी की गरिमामय उपस्थिति रही। इस अवसर पर उनके द्वारा संपादित 'विज्ञान कथा कोश' का विमोचन हुआ। उन्हें आईसेक्ट, इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए तथा हमारे विश्वविद्यालय समूह द्वारा सम्मानित किया गया।

हम शुकदेव प्रसाद के महाप्रयाण पर गहरी संवेदना व्यक्त करते हुए श्रद्धांजलि अर्पित करते हैं। उन्हें स्मरण करके उनका एक चर्चित आलेख 'अंकों का उद्भव' की अविकल प्रस्तुति हम दे रहे हैं।

- संपादक

# अंकों का उद्भव



## ● शुकदेव प्रसाद

अंकों का उद्भव उतना ही पुराना है, जितना स्वयं मानव का उद्भव। सभ्यता की विकास यात्रा के साथ ही जुड़ा है अंकों का विज्ञान। आदमी ने अपनी रोजमर्रा की जिंदगी में छोटे-छोटे लेन-देन और वाणिज्य-व्यवसाय में हिसाब-किताब रखने के लिए गणना कला सीखी होगी। आदिम सभ्यता के लोग अपनी नावों, शिकार किए हुए पशु-पक्षियों की गिनती करते थे तो वणिक् वर्ग धन-धान्य तथा रोज इस्तेमाल में आने वाली चीजों के क्रय-विक्रय और उनसे प्राप्त आय के हिसाब-किताब के लिए गणना करता था। वैदिक-ऋषि दान में मिली गायों को अपनी संपदा समझते और अपनी स्मृति के लिए गणना का सहारा लेते थे। इसी गणना क्रम में अंक विद्या पनपी। यह अलग बात है कि वह आज जैसी फूली-फली और वैज्ञानिक नहीं थी, फिर भी थी तो गणना प्रणाली ही। आदमी ने अंगुलियों के सहारे गणना सीखी या फिर कंकड़ों, सीपियों, घोंघों की मदद से। एक (1) से लेकर नौ (9) तक की संख्याएं ही गणना की आधार रही हैं और आज भी हैं। हर देश, काल और परिस्थिति में ये अंक ही मानव की गणना के आधार रहे हैं, चाहे उनके लिखने का तरीका भिन्न रहा है। भारतीय अंक पद्धति जितनी उन्नत और वैज्ञानिक थी, उतनी अन्य किसी भी सभ्यता की अंक विद्या नहीं रही, यह इतिहास सम्मत और सर्वमान्य है।

### भारत की देन

गणित में हमारे देश की सबसे युग-प्रवर्तक खोज रही है दशमलव पद्धति की जो अब सारे विश्व में स्वीकृत हो चली है। यह पहली नौ संख्याओं (1 से 9 तक) तथा शून्य के सिद्धांत पर आधारित है। इस अंक लेखन ने शास्त्रीय गणनाओं एवं पद्धतियों को अत्यंत सरल बना दिया। हिंदू (भारतीय) गणितज्ञों में कब और किसने शून्य का आविष्कार किया, ठीक से ज्ञात नहीं है, लेकिन इब्नवशिया, अलमसूदी, अलबेरूनी प्रभृति विद्वान इसके आविष्कार का श्रेय हिंदुओं को देते हैं। कदाचित इसी नाते अरबवासी गणित को 'इल्मेहिंदसा' (अर्थात हिंदुस्तान की विद्या) कहते हैं।

## शून्य का महत्व

शून्य के आविष्कार से पूर्व अंकों लिए चिह्न हुआ करते थे, जिन्हें मिलाकर गणना की जाती थी। रोमन अंकों-एक (I), पांच (V), दस (X), पचास (L), सौ (C), पांच सौ (D), तथा हजार (M) की मदद से रोम वासी कुछ हजार तक ही लिख सकते थे। हजार से बड़ी संख्याएं लिखने के लिए रोमन अंक पद्धति में कोई स्थिर व्यवस्था न थी। रोमवासी दस हजार को प्रायः ((I)) और 100,000 को प्रायः (((I))) से लिखते थे। तीसरी शती ईसा पूर्व का एक रोमन स्मारक मिला है, जिसमें 23,00000 की संख्या को '(((I)))' चिह्न को 23 बार दुहराकर लिखा गया है। ऐसा अंक दारिद्र्य रोमन पद्धति में था। यूनानी भी दस हजार (मिरियड) से आगे नहीं बढ़ पाते थे। और इसे भी व्यक्त करने के लिए अक्षरों का सहारा लिया जाता था। यथा

$\begin{matrix} Y \\ M = 10,000; \end{matrix}$   $\begin{matrix} B \\ M = 20,000; \end{matrix}$   $\begin{matrix} R \\ M = 30,000 \end{matrix}$   
आदि। अलबेरुनी ने लिखा है कि - 'अंक क्रम में जो एक हजार से अधिक जानते हैं वे, हिन्दू हैं।' भारतीय विद्वानों की मेधा का ही यह परिणाम था कि दशगुणोत्तर एवं शतगुणोत्तर पद्धति से वे बहुत कुछ लिख सकते थे। प्राचीन हिंदुओं ने बड़ी संख्याओं को व्यक्त करने के लिए संज्ञाओं का प्रयोग करना आरंभ किया था। आज भी किसी देश की अंक-संज्ञाएं, जो अपने यहां से प्रेरित होकर फैली हैं, उतनी वैज्ञानिक एवं पूर्ण नहीं, जितनी हिंदुओं की हैं।

## अंक संज्ञाएं

प्राचीन हिंदुओं के पास अंकों को सूचित करने वाली 18 संज्ञाएं विद्यमान थीं। अंक संज्ञाओं का प्रयोग अंक स्थानों के अर्थ में आगे किया जाने लगा। इस संबंध में आर्यभट (रचना काल 499 ई.) अंक स्थानों का नाम गिनाते हुए लिखते हैं-

एकं दश च शतं च सहस्रमयुतनियते तथा प्रयुतम  
कोट्यर्बुदं च वृन्दं स्थानात्स्थानं दशगुणं स्यात् ॥  
(आर्यभटीयम्, 2)

अर्थात् एक (1), दश (10), शत (100), सहस्र (1000), अयुत (10000), नियुत (100000), प्रयुत (1000000), कोटि (10000000), अर्बुद (100000000), और वृन्द (1000000000) इस तरह  $10^n$  तक। इन स्थानों में से प्रत्येक अपने पीछे वाले से दस गुना है।

## अक्षरों की संकेत लिपि

कुसुमपुर (पटना) में जन्मे पांचवीं शती (जन्मकाल 476ई.) के उद्भट गणितज्ञ एवं खगोलज्ञ आचार्य आर्यभट प्रथम ने अंकों के मान के लिए अक्षरों की भी संकेत लिपि बनाई है। आर्यभट ने संस्कृत वर्णमाला के आधार पर अंक निरूपण की प्रणाली दी है (गीतिकापाद के प्रथम 2 श्लोक), जिसके अनुसार,

## स्वर

अ=1; इ=100; उ=10,000; ऋ=10,00,000,  
लु=10,00,00,000, ए=10,00,00,00,000,  
ऐ=10,00,00,00,00,000, ओ=10,00,00,00,00,00,000,  
औ=10,00,00,00,00,00,00,000 ( $100^8$ )।

## व्यंजन

भारतीय व्यंजनों को वर्ग और अवर्ग में बांटा गया है। वर्ग क से म तक अर्थात् क वर्ग, च वर्ग, ट वर्ग, त वर्ग, म वर्ग के पांच-पांच व्यंजन (कुल 25) क्रमशः 1 से 25 तक की संख्याओं के द्योतक हैं। यथा: क=1, ख=2, ग=3, घ=4, ङ=5, च=6, छ=7, ज=8, झ=9, ञ=10, ट=11, ठ=12, ड=13, ढ=14, ण=15, त=16, थ=17, द=18, ध=19, न=20, प=21, फ=22, ब=23, भ=24, म=25।

वर्ग व्यंजनों के अतिरिक्त 8 अवर्ग व्यंजन हैं, जो निम्न अंकों के द्योतक हैं : य=30, र=40, ल=50, व=60, श=70, ष=80, स=90, ह=100।

आर्यभट ही नहीं, अन्य भारतीय गणितज्ञों ने ऐसी अंक संज्ञाएं आविष्कृत की हैं, जिनका महत्व मात्र ग्रंथों की रचनाओं में होता था। चूंकि अधिकांश प्राचीन ग्रंथ संस्कृत के श्लोकों में पद्यबद्ध हैं, अतः अंकों के बजाय पदों में अंक संज्ञाएं विराजमान हुईं, जिन्हें समझना मात्र पंडितों के वश का था, सामान्य जनता इस बुद्धि कौशल से सर्वथा वंचित थी। मात्र एक उदाहरण देना पर्याप्त होगा। एक महायुग में सूर्य पृथ्वी के 43,20,000 चक्कर (भगण) लागाता हुआ माना गया है, जिसे आर्यभट ने 'ख्युघृ' से प्रकट किया है।

ख के लिए 2 प्रयुक्त किया गया है और य 30 का द्योतक है। दोनों संयुक्ताक्षर हैं और उनमें उ की मात्रा लगी हुई है जो  $100^2$  अर्थात् 10000 के समान है, अतः ख्यु का अर्थ हुआ  $32 \times 100^2$  या 32,0000। घृ के घ का अर्थ है 4 और ऋ का  $100^3$  या 100000, अतः घृ का अर्थ हुआ 40,00,000 इसलिए ख्युघृ = खु + यु + घृ। अतः

खु = 20 000  
यु = 300 000  
घृ = 4000 000  
ख्युघृ = 4320000

स्पष्ट है कि ऐसी जटिल गणना पद्धति सहज-सामान्य बुद्धि के परे थी। यह ज्ञान मात्र पोथियों में सिमट कर रह गया।

## भारतीय अंकों का विकास

इस पृष्ठभूमि के बाद आइए, भारतीय अंक पद्धति की बिखरी कड़ियां जोड़ें और देखें कि किस तरह भारतीय अंक अस्तित्व में आए और देश, काल की सीमाओं को पार कर

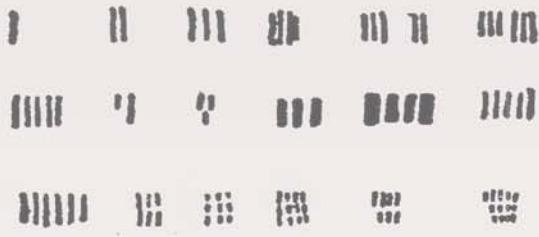


अंतर्राष्ट्रीय क्षितिज पर छा गए तथा सार्वकालिक मान्यता प्राप्त की।

### सिंधु सभ्यता के अंक

विगत शती के प्रारंभ में भारत की लुप्त सभ्यता की खोज हुई। मोहनजोदड़ो और हड़प्पा की खुदाई से 'सिंधु सभ्यता' (Indus Civilisation) की खोज हुई, तब हमें अपनी महान गौरवशाली विरासतों और उन्नत संस्कृति का भान हुआ।

सिंधु सभ्यता में करीब 2 हजार मोहरें मिली हैं, जिन पर वनस्पतियों, मानवों की आकृतियां उभरी हैं। साथ ही लिपि चिह्न भी अंकित हैं। हालांकि अभी तक इन लिपियों को पढ़ पाने में हम असमर्थ रहे हैं, लेकिन इन मुहरों पर पाई गई खड़ी लकीरों को यदि हम अंक संकेत मानें, तो यह कहा जा सकता है कि सिंधु सभ्यता में 1 से 13 तक की संख्याओं का चलन था जो दायीं ओर से बायीं ओर को लिखी जाती थीं। यथा :



सिंधु सभ्यता के अंक संकेत

फिर भी सिंधु लिपि का हमें ज्ञान न होने के कारण उनकी अंक पद्धति की और विस्तृत विवेचना नहीं की जा सकती। लेकिन इतना जरूर कहा जा सकता है कि अंक पद्धति का उन्मेष सिंधु संस्कृति में हो चुका था, विकास की अपनी जिस भी अवस्था में अंक पद्धति रही हो।

### वैदिक अंक

ईसा पूर्व पंद्रह सौ वर्ष के आस-पास सिंधु सभ्यता लुप्त हो चुकी थी, मात्र उसके ध्वंसावशेष खोजे गए हैं। इसके बाद आता है वैदिक युग। वैदिक संस्कृति हमारी सांस्कृतिक धाती है तो वेद हमारी अतीत गाथा और महान विरासतों के गौरवशाली ग्रंथ और उपाख्यान।

चारों वेदों में ऋग्वेद सबसे पहला है (रचनाकाल 1200 ई.पू.), यद्यपि इसमें हमें अंक पद्धति के उन्मेष मिलते हैं जो सिंधु सभ्यता से काफी उन्नत हैं। लेकिन वैदिक युग में अंक संज्ञाओं की ही चर्चा मिलती है, अंकों की नहीं। ऋग्वेद में एक (1), द्वि(2), त्रि (3), चतुः (4), पंच (5), षट् (6), सप्त (7), अष्ट (8), नव (9), दश (10), शत (100), सहस्र (1000), और अयुत (10000) तक की संज्ञाओं का उल्लेख है और ऋग्वेद में प्रयुक्त अयुत ही सबसे बड़ी संख्या है। अलबत्ता

इन अंक संज्ञाओं की गुणक (मल्टिपल्स) इकाइयां उल्लिखित हैं। यथा एक स्थान पर 'षष्टिः सहस्र' (60,000) का उल्लेख हुआ है। ऋग्वेद में 'शून्य' (0) का भी कोई उल्लेख नहीं है।

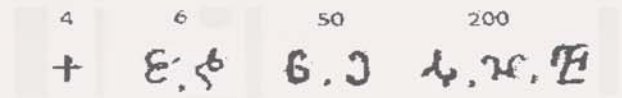
अलबत्ता यजुर्वेद में और बड़ी संख्याएं उल्लिखित हैं। इसमें अंक संज्ञाएं एक से लेकर 'अयुत' (10,000), तक तथा उससे आगे 'परार्ध' तक विस्तार पाती हैं। यथा :

एक (1), दश (10), शत (100), सहस्र (1000), अयुत (10000), नियुत (100000), प्रयुत (1000000), अर्बुद (10000000), न्यर्बुद (100000000), समुद्र (1000000000), मध्य (10000000000), अन्त्य (1000,000,000,00.), और परार्ध (1000,000,000,000)।

वैदिक काल में दश गुणोत्तर पद्धति पनप चुकी थी जिसमें कि हर संख्या अपनी पिछली से दस गुना बड़ी है। इस युग में वैदिक ऋषि शून्य (0) से अनभिज्ञ थे।

### अशोक कालीन अंक

ईसा पूर्व की तीसरी सदी के मध्य में यही कोई चालीस वर्षों तक अशोक ने एक बड़े भारतीय भू-भाग पर शासन किया। उसके दर्जनों शिलालेख और स्तंभ लेख मिलते हैं, जो उसने अपने राज्य में जगह-जगह खुदवाये थे। ब्राह्मी लिपि में लिखित अशोक स्तंभों को जेम्स प्रिन्सेप ने 1837 में पढ़ पाने में सफलता अर्जित की। अशोक के लेखों में मात्र चार संख्याओं के संकेत देखने को मिलते हैं। अशोक के शिला लेखों में 'शून्य' का उल्लेख नहीं है।



अशोक के स्तंभ लेखों के अंक संकेत

### अशोकोत्तर अंक

अशोक के बाद महाराष्ट्र में सातवाहन राजे शासनाखुद हुए, जिन्होंने पूना के आस-पास की पहाड़ियों में बौद्ध भिक्षुओं और यात्रियों के लिए गुफाएं बनवायी थीं। इन गुफाओं में भी अनेक लेख मिले हैं। नानाघाट और नासिक गुफाओं में ब्राह्मी लिपि में अंक संकेत मिले हैं।



नानाघाट लेखों के अंक संकेत

|      |      |      |      |      |        |     |   |
|------|------|------|------|------|--------|-----|---|
| 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6      | 7   | 8 |
| 9    | 10   | 20   | 40   | 100  | 200    | 500 |   |
| 1000 | 2000 | 3000 | 4000 | 8000 | 70,000 |     |   |

नासिक गुफाओं के अंक संकेत

इन लेखों में 1 से 10 तक की संख्याओं के अंक संकेत मिलते हैं, जो लगभग समान हैं। 100 के संकेत को मात्राओं अथवा 1 से 9 तक के संकेतों से जोड़कर 200, 300, 500 के संकेत बनाए गए हैं। इसी प्रकार 1000 से आगे भी संकेत निर्मित हैं। शून्य का उल्लेख इन लेखों में नहीं मिलता।

अशोक के अभ्युदय के 150 वर्ष पूर्व खरोष्ठी लिपि अस्तित्व में आ चुकी थी, अतः अशोक के काल में उसका प्रचलन था। अशोक ने अपने राज्य की उस सीमा में, जहां इस लिपि का प्रचार-प्रसार था (उत्तर पश्चिमी भारत), कुछ लेख खरोष्ठी में भी खुदवाए। चौथी सदी के अंत तक यह लिपि परंपरा लुप्तप्राय हो गई लेकिन अगली तीन सदियों तक के लेखों में मध्य एशिया में इसका अस्तित्व बरकरार रहा।

अशोक के बाद शक, पार्थव और कुषाणों ने भी इस लिपि में लेख खुदवाए हैं। अशोक ने खरोष्ठी में जो लेख खुदवाए, उनमें मात्र चार अंकों (1, 2, 4 और 5) के संकेत हैं। अशोकोत्तर खरोष्ठी में अंकों की संख्याएं और विस्तार पाती हैं। अशोक के लेखों में चार खड़ी लकीरों से 4 को लिखा जाता था, बाद में इसे 'X' से लिखा जाने लगा और इसके पीछे (बायीं ओर) क्रमशः 1, 2, 3 लकीरें खींचकर 5, 6, 7 बनाये जाते थे।

| शक, पार्थव और कुषाणों के अभिलेखों से |     |      |    | अशोक के अभिलेखों से |    |    |   |
|--------------------------------------|-----|------|----|---------------------|----|----|---|
| १                                    | 100 | 33   | 40 | X                   | 6  | 1  | 1 |
| २                                    | 200 | 333  | 50 | X                   | 7  |    | 2 |
| ३                                    | 300 | 3333 | 60 | XX                  | 8  |    |   |
| ४                                    | 122 | 3333 | 70 | ?                   | 10 | X  | 4 |
| ५                                    | 274 | 3333 | 80 | 3                   | 20 | IX | 5 |

खरोष्ठी के अंक संकेत

खरोष्ठी में 10 के अलग संकेत हैं, फिर 100 के लिए भी ऐसी ही व्यवस्था है। खरोष्ठी में भी गणना का आधार 10 ही है लेकिन इस काल में 'शून्य' की अवधारणा विकसित नहीं दिखाई देती।

आर्यभट और उनके बाद इस आलेख के आरंभ में ही

हमने यह चर्चा की है कि पांचवीं शती के उद्भट विद्वान आर्यभट ने अपनी प्रख्यात कृति 'आर्यभटीयम्' (रचनाकाल 499 ई.) में अंक संज्ञाओं का उल्लेख किया है। और उनमें गणना की दशगुणोत्तर पद्धति प्रयुक्त हुई है।

आर्यभट के समकालीनों में भी यह प्रवृत्ति विद्यमान है। आगे चलकर (12वीं शती) भास्कराचार्य या भास्कर-द्वितीय (1150 ई.) ने अपनी प्रख्यात कृति 'लीलावती' में उसे और विस्तार दिया। आर्यभट में एक से लेकर (10) तक ही अंक संज्ञाएं सीमित हैं लेकिन भास्कर उसे परार्ध (10<sup>17</sup>) तक ले जाते हैं।

यथा :

|         |                      |
|---------|----------------------|
| एक      | = 1                  |
| दस      | = 10                 |
| शत      | = 100                |
| सहस्र   | = 1000               |
| अयुत    | = 10000              |
| नियुत   | = 100000             |
| प्रयुत  | = 1000000            |
| कोटि    | = 10000000           |
| अर्बुद  | = 100000000          |
| अब्ज    | = 1000000000         |
| खर्ब    | = 10000000000        |
| निखर्ब  | = 100000000000       |
| महापद्म | = 1000000000000      |
| शंकु    | = 10000000000000     |
| जलधि    | = 100000000000000    |
| अन्त्य  | = 1000000000000000   |
| महप     | = 10000000000000000  |
| परार्ध  | = 100000000000000000 |

प्राचीन भारत में अधिकांश गणित ग्रंथ पद्यमय हैं, इसलिए ये अंक संज्ञाएं प्रयुक्त होती थीं। इस पद्धति में 1 से 10 तक की संज्ञाओं के लिए एक-एक शब्द हुआ करते थे। 11 से 99 तक की संज्ञाएं इसी प्रकार व्यक्त की जाती थीं, पहले दहाई लिखी जाती थी फिर इकाई। बड़ी संख्याओं में (दो अंकों से अधिक) पहले बड़ी, फिर छोटी इकाई प्रयुक्त होती थी।

यथा,

19 = एकान्विंशति (एक कम बीस=उन्नीस)

297 = त्रिहीन शतत्रय (तीन कम तीन सौ=दो सौ सत्तानवे)

आर्यभट (499ई.) से लेकर भास्कर (1150ई.) तक के काल में भले ही अंक संज्ञाएं रही हैं, पर यह ऐतिहासिक साक्ष्य है कि इस कालावधि में शून्य का आविष्कार हो चुका था लेकिन उसे व्यवहृत होने में अरसा लगा। अपने आविष्कार के बाद के 1000 वर्षों में शून्य प्रणाली लोकप्रिय हो सकी। 10वीं शती के बाद शून्य

पर आधारित नई अंक प्रणाली सर्वत्र व्यवहार में आ चुकी थी और यह देश-काल की सीमाओं को पार करके अपनी कीर्ति विदेशों में भी फैला चुकी थी।

विगत शती के प्रारंभ में पेशावर के भक्षाली गांव में शारदा लिपि में भोज पत्र पर लिखी हुई एक पुरानी गणित की पुस्तक मिली है, जिसकी लिपि दशवीं शती की है। कुछ विद्वानों की धारणा है कि उक्त पांडुलिपि (भक्षाली हस्तलिपि) तीसरी चौथी-शती की मूल कृति की प्रतिलिपि है। इस हस्तलिपि में 1 से 10 तक के अंक संकेत स्पष्टतया अंकित हैं, जिसमें शून्य ने बिन्दी का आकार ग्रहण किया है।



भक्षाली हस्तलिपि के अंक संकेत

इन साक्ष्यों का यही निष्कर्ष है कि शून्य प्रणाली का आविष्कार प्राचीन भारत में पहली शती में हो चुका था जिसे जनमानस की पद्धति बनने में कम से कम 10 शतियां व्यतीत हो गईं।



दसवीं शती की एक अरबी पुस्तक में गुबार ( भारतीय ) अंक

### समाहार

अरबों को गणित ज्ञान (नई अंक विद्या) भारतीयों से मिला और यह विद्या अरबों के हाथों समूचे यूरोप में फैली-पनपी। कदाचित इसी नाते यूरोपीय इन अंकों को अरबी अंक कहते हैं लेकिन कई अरबी विद्वानों ने स्वयं भारतीय देन को स्वीकारा है और वे इसे सर्गर्व 'इल्म-ए हिंदसा' अर्थात हिंदुस्तान की विद्या कहते हैं।

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |            |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |            |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 12वीं शती. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1197 ई.    |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1275 ई.    |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1294 ई.    |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1303 ई.    |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1360 ई.    |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 | 1442 ई.    |

समूचे यूरोप में प्रसरित भारतीय अंक

15वीं शती तक समूचे यूरोप में भारतीय अंक फैल चुके थे। चूंकि यह प्रणाली अति विशुद्ध और नितांत वैज्ञानिक थी, इसी नाते यह अपनी पैठ बनाती चली गई और आज सर्व स्वीकृत अंतर्राष्ट्रीय प्रणाली बन चुकी है।

अंग्रेजी लिखावट में जो अंक प्रयुक्त होते हैं, उनका उद्भव ब्राह्मी लिपि से हुआ है। आज यह प्रणाली विश्व की मान्य एवं सार्वकालिक प्रणाली बन चुकी है। इस नाते इन्हें 'भारतीय अंतर्राष्ट्रीय अंक' (Indian International Numerals) नाम से मान्यता प्राप्त है।



यह अलग बात है कि इस प्रणाली के मूलाधार 'शून्य' के खोजी और उसके काल का हमें ज्ञान नहीं है। शून्य की महत्ता के बारे में प्रो. हैल्सटेड लिखते हैं - 'शून्य के आविष्कार के महत्त्व की कभी भी अतिशयोक्ति नहीं की जा सकती। निरर्थक शून्य को केवल स्थान, संज्ञा, आकृति एवं संकेत ही नहीं बल्कि एक उपयोगी शक्ति प्रदान करना हिंदू जाति की, जहां से इसकी उत्पत्ति हुई है, एक विशेषता है। गणित संबंधी कोई भी आविष्कार ज्ञान एवं शक्ति को आगे बढ़ाने में इतना प्रबल नहीं सिद्ध हुआ।' आज हिंदू संकेत लिपि सर्वमान्य है। लेकिन हम शून्य के आविष्कारक को नहीं जानते। इस बारे में अलबेरूनी की भांति प्रो. मैकडानल लिखते हैं, 'यह बहुत बड़ी बात है कि भारतवासियों ने गणित के अंकों का आविष्कार किया, जिनका प्रयोग आज संसार में हो रहा है। यह खेद का विषय है कि हम उन पद्धतियों और परीक्षणों के बारे में कुछ भी नहीं जानते, जिनके द्वारा गणित एवं ज्योतिष का इतना विस्तृत अध्ययन हो सका।



# अतिचालक

## बिना बाधा बिजली प्रवाहित



### ● डॉ. प्रदीप कुमार मुखर्जी

अतिचालक ऐसे पदार्थ होते हैं जिनसे होकर विद्युत धारा बिना किसी बाधा या प्रतिरोध के प्रवाहित होती है। लेकिन अतिचालकता का प्रदर्शन करने के लिए पदार्थ को एक विशेष तापमान तक ठंडा करना पड़ता है। इस तापमान को क्रांतिक (क्रिटिकल) तापमान कहते हैं। अतिचालक पदार्थों से होकर विद्युत प्रवाह बिना किसी ऊर्जा क्षति के होता है। इस गुणधर्म के कारण विशिष्ट अनुप्रयोगों में इन पदार्थों को उपयोग में लाया जाता है। बिजली की तारों एवं केबलों तथा इलेक्ट्रॉनिक परिपथों से होकर बिना किसी ऊर्जा क्षति के विद्युत संचरण, अति-संवेदी संवेदकों, क्वांटम कंप्यूटर्स, अस्पतालों में इस्तेमाल होने वाले एमआरआई (मैग्नेटिक रेजोनेंस इमेजिंग) मशीनों आदि में अतिचालक पदार्थों के महत्वपूर्ण अनुप्रयोग हैं। इसके अलावा अतिचालक पदार्थों से शक्तिशाली चुंबकों के विकास ने पटरियों के ऊपर दौड़ने वाली रेलगाड़ियों को संभव बनाया है। इन्हें चुंबकीय रूप से प्रोत्थापित (मैग्नेटिकली लेविटेटेड या मैग्लेव) ट्रेन कहते हैं। अति-दक्ष टर्बाइनों तथा उच्च ऊर्जा त्वरकों (हाई एनर्जी एक्सलेरेटर्स) में अतिचालकों से निर्मित शक्तिशाली चुंबकों के महती अनुप्रयोग हैं। ऐसे हाई एनर्जी एक्सलेरेटर्स का अद्यतन उदाहरण है जेनेवा, स्विट्ज़रलैंड स्थित लार्ज हेडरॉन कोलाइडर (एलएचसी) नामक कण त्वरक (पार्टिकल एक्सलेरेटर) जो सन 2012 में हिग्स बोसॉन नामक कण की खोज के कारण बहुत चर्चा में आया था। गौरतलब है कि एलएचसी को दिसंबर 2018 में रख-रखाव एवं इसकी कार्य प्रणाली में सुधार हेतु अस्थायी रूप से बंद कर दिया गया था। लेकिन तीन वर्षों से भी अधिक समय के बाद इसे हाल ही में 22 अप्रैल 2022 को पुनः चालू कर दिया गया। वैज्ञानिकों को आशा है कि हिग्स बोसॉन की युगांतरकारी खोज के बाद उन्हें इस बार पांचवें बल के अस्तित्व का पता लगाने में सफलता मिल सकती है। अब तक ब्रह्मांड के चार मूल बलों के बारे में ही हमारी जानकारी है। ये चार बल हैं - गुरुत्वीय, विद्युत-चुंबकीय, क्षीण एवं



डॉ. पी.के. मुखर्जी ने भौतिकी में स्नातकोत्तर और पीएच.डी. की डिग्रियाँ हासिल कीं। एल.एल.बी. और एल.एल.एम. (स्वर्ण पदक) दिल्ली विश्वविद्यालय से। देशबंधु कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय में वे एसोसिएट प्रोफेसर रहे। तकरीबन चार दशकों से वे विज्ञान लेखन बाल विज्ञान लेखन और विज्ञान संचार के क्षेत्र में सक्रिय रहे हैं। आपने पंद्रह सौ से अधिक लेख, आवरण कथाएँ तथा फीचर लिखे। विज्ञान रेडियो सीरियल के लिए स्क्रिप्ट लेखन आपने किया है। बाल विज्ञान कोश, रोमेश की बिल्ली, पुच्छल तारे का आश्चर्य लोक, तिल-तिल घिसती पेंसिल, रोबोट की निराली दुनिया, विज्ञान हमारे आस-पास, अंकों का जादू, टेक्नॉलॉजी, लेसर लाइट आदि आपकी चर्चित पुस्तकें हैं।

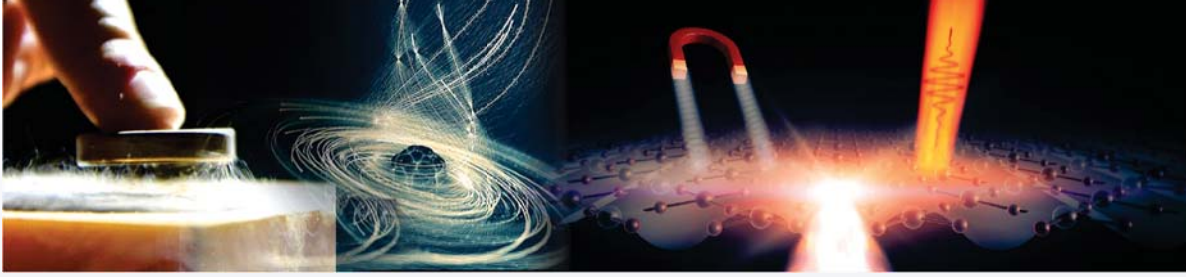
प्रबल नाभिकीय बल।

हाल ही में वैज्ञानिकों ने एक ऐसे अतिचालक पदार्थ का विकास किया है जो 15 डिग्री सेल्सियस के तापमान पर अतिचालकता का प्रदर्शन करता है। यह हाइड्रोजन, कार्बन और सल्फर के संयोग से बना यौगिक है। इस खोज, जिसके विवरण नेचर नामक सुप्रसिद्ध जर्नल में प्रकाशित हुए हैं, को अमेरिका के न्यूयॉर्क स्थित यूनिवर्सिटी ऑफ रोचेस्टर से संबद्ध इलियट स्नाइडर के नेतृत्व में काम करने वाले अनुसंधान दल ने अंजाम दिया है। इस खोज के बारे में और अधिक जानकारी हासिल करने से पहले, आइए अतिचालकों और उनके इतिहास के बारे में ज़रा विस्तार से जानते हैं।

अतिचालकता की खोज नीदरलैंड स्थित लीडन क्रायोजेनिक लेबोरेटरी में हॉलैंड निवासी वैज्ञानिक हाइके केमरलिंग ओन्नेस ने 8 अप्रैल 1911 को की थी। इस खोज के लिए ओन्नेस को वर्ष 1913 के भौतिकी के नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया था। इससे पहले ओन्नेस ने सन 1908 में इसी लेबोरेटरी में हीलियम गैस को द्रवित करने में सफलता प्राप्त की थी।

द्रव हीलियम की मदद से जब ओन्नेस ने मरक्युरी को 4.16 केल्विन तापमान तक ठंडा किया तो उससे होकर विद्युत धारा को बिना किसी अवरोध के प्रवाहित होते हुए उन्होंने पाया। इस प्रकार मरक्युरी में 4.16 केल्विन (क्रांतिक) तापमान पर अतिचालकता का गुण आ गया था। इसके बाद दिसंबर 1912 में ओन्नेस ने टिन (क्रांतिक तापमान 3.7 केल्विन) और लैड (क्रांतिक तापमान 7.2 केल्विन) इन दो धातुओं में भी अतिचालकता की परिघटना को प्रेक्षित किया।

सन 1933 में वाल्थर माइज़नर और रॉबर्ट ऑशेनफेल्ड ने पाया कि अतिचालक चुंबकीय क्षेत्रों को प्रतिकर्षित करते हैं। इसे इस आधार पर समझा जा सकता है कि अतिचालक पदार्थ प्रति-चुंबकत्व (डायामैग्नेटिज़्म) का गुणधर्म अपने अंदर रखते हैं। अतः अगर किसी चुंबक को अतिचालक के ऊपर रखा जाए तो चुंबक हवा में तैरता है। दरअसल, चुंबकीय बल (अभिवाह) रेखाएं अतिचालक पदार्थ को न वेधकर उसके सतह पर रहती हैं। इस प्रभाव को माइज़नर प्रभाव कहते हैं। अतः किसी अतिचालक में दो विशिष्ट गुणधर्म मौजूद होते हैं। एक तो क्रांतिक तापमान (जो हर अतिचालक के लिए भिन्न होता है) के नीचे इसका प्रतिरोध शून्य होता है; दूसरे, यह माइज़नर प्रभाव का प्रदर्शन करता है। उल्लेखनीय है कि क्रांतिक तापमान, जिसके नीचे पदार्थ अतिचालक गुणधर्म का प्रदर्शन करता है, के साथ क्रांतिक चुंबकीय क्षेत्र की संकल्पना भी जुड़ी होती है। ताप को क्रांतिक तापमान के ऊपर बढ़ाने या चुंबकीय क्षेत्र (की प्रबलता) को क्रांतिक चुंबकीय क्षेत्र से अधिक करने पर अतिचालकता का गुण नष्ट हो जाता है क्योंकि तब चुंबकीय क्षेत्र अतिचालक पदार्थ को वेधकर उसके अंदर प्रवेश कर जाता है। इस आधार पर दो प्रकार के अतिचालक पदार्थों, जिन्हें टाइप-1 तथा टाइप-2 अतिचालक कहते हैं, के बारे में पता लगाया गया है। इन्हें क्रमशः मृदु (सॉफ्ट) एवं कठोर (हार्ड) अतिचालकों की संज्ञा दी जाती है। टाइप-1 अतिचालकों के लिए क्रांतिक चुंबकीय क्षेत्र का मान कम होता है। चुंबकीय क्षेत्र को क्रांतिक मान से अधिक करने पर इनमें मौजूद अतिचालकता का गुण नष्ट हो जाता है। इसके विपरीत टाइप-2 अतिचालकों में प्रबल चुंबकीय क्षेत्र की नौजुदगी में भी अतिचालकता का गुण बरकरार रहता है। दरअसल, टाइप-2 अतिचालकों में क्रांतिक चुंबकीय क्षेत्र के एक नहीं बल्कि दो मान होते हैं। इन दोनों



क्रांतिक मानों के बीच टाइप-11 अतिचालक एक मिश्रित अवस्था में रहते हैं जिसमें अतिचालक एवं गैर-अतिचालक दोनों अवस्थाओं का सह-अस्तित्व होता है ; इसे भ्रमिल अवस्था (वोर्टेक्स स्टेट) कहते हैं। टाइप-11 अतिचालकों के अंतर्निहित गुणधर्म ने अन्य उपयोगों के साथ-साथ कण त्वरकों के लिए शक्तिशाली चुंबकों का निर्माण भी संभव बनाया है। टाइप-11 अतिचालक के रूप में मरक्युरी का उदाहरण लिया जा सकता है जिसके क्रांतिक तापमान और क्रांतिक चुंबकीय क्षेत्र के मान क्रमशः 4.16 केल्विन तथा 0.041 टेसला हैं। टाइप-11 अतिचालक के रूप में नियोबियम-टिन का उदाहरण लिया जा सकता है जिसके क्रांतिक ताप का मान 18 केल्विन है। नियोबियम-टिन के दो क्रांतिक चुंबकीय क्षेत्रों के मान क्रमशः 0.019 टेसला तथा 24.5 टेसला हैं।

मरक्युरी, टिन और लैड से आगे बढ़ते हुए आने वाले वर्षों में दूसरे अतिचालकों की भी खोज हुई। इस प्रकार आरंभ में धातुओं में ही वैज्ञानिकों ने अतिचालकता की खोज की, लेकिन गोल्ड, सिल्वर तथा कॉपर इस मायने में अपवाद रहे कि धातु होने के बावजूद वे अतिचालकता के गुणधर्म का प्रदर्शन नहीं करते पाए गए। धातुओं के अलावा मिश्रधातुओं में भी अतिचालकता की खोज करने में वैज्ञानिकों को सफलता मिली। सन 1941 में नियोबियम-नाइट्राइड (NbN) की खोज हुई जिसके क्रांतिक ताप का मान 16 केल्विन था। इसके बाद सन 1953 में वेनेडियम-सिलिकन की खोज हुई। इस पदार्थ के क्रांतिक ताप का मान 17.5 केल्विन था। लेकिन इसके बाद काफी समय बल्कि यूं कहना चाहिए कि दशकों तक अतिचालक के क्षेत्र में कोई विशेष कार्य नहीं हुआ।

अस्सी के दशक में नए सिरे से भौतिकीविदों की रुचि इस क्षेत्र में जागृत हुई। सन 1986 में स्विट्ज़रलैंड स्थित आईबीएम ज्यूरिख रिसर्च लेबोरेटरी से संबद्ध कार्ल एलेक्स मुलर और योहानीस जॉर्ज बेडनॉर्ज ने सिरेमिक ऑक्साइड के एक यौगिक में अतिचालकता की खोज की। इस यौगिक का क्रांतिक तापमान 30 केल्विन था। इस अनुसंधान कार्य के विवरण जेट्सक्रिफ्ट फर फिजिक कंडेन्सड मैटर के अप्रैल 1986 अंक में प्रकाशित हुए थे। इस महत्वपूर्ण कार्य के लिए मुलर और बेडनॉर्ज को वर्ष 1987 के

भौतिकी के नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया था। दोनों वैज्ञानिकों द्वारा विकसित यौगिक लैंथेनम, बेरियम और कार्बन का ऑक्साइड था। ऐसे सिरेमिक ऑक्साइड यौगिकों को क्यूपरेट की संज्ञा दी जाती है। जनवरी 1987 में यूनिवर्सिटी ऑफ अरबाना हंट्सविल से संबद्ध एक अनुसंधान दल को एक ऐसे क्यूपरेट का विकास करने में सफलता मिली जिसका क्रांतिक तापमान 92 केल्विन था। इस यौगिक, जिसका विकास अनुसंधान दल ने लैंथेनम को इट्रियम से प्रतिस्थापित करके किया था, को वाईबीसीओ नाम से अभिहित किया गया। इस यौगिक का क्रांतिक तापमान द्रव नाइट्रोजन के क्वथनांक बिंदु यानी बॉयलिंग पॉइंट (77 केल्विन) से अधिक था। इस खोज ने अस्पतालों में प्रयुक्त होने वाली एमआरआई (मैग्नेटिक रेजोनेंस इमेजिंग) मशीनों में द्रव नाइट्रोजन के उपयोग की नई संभावना उत्पन्न की। गौरतलब है कि इससे पहले एमआरआई मशीनों में द्रव हीलियम का ही प्रयोग होता था जो न केवल खर्चीला पड़ता है बल्कि जिसका रख-रखाव भी कठिन है।

लेकिन फिर दो दशकों से भी अधिक समय तक अतिचालकता के क्षेत्र में कोई विशेष प्रगति नहीं हुई। अचानक सन 2015 से भौतिकीविदों की दोबारा से रुचि इस क्षेत्र में उत्पन्न हुई। उन्होंने धात्विक हाइड्रोजन में अतिचालकता की खोज की। गौरतलब है कि गैस रूप में हाइड्रोजन विद्युत कुचालकता का गुण अपने अंदर रखती है। लेकिन, वैज्ञानिकों ने पाया कि दाब को बढ़ाने पर हाइड्रोजन गैस को धात्विक रूप में लाया जा सकता है।

सन 2017 में भौतिकीविदों को 465 से 495 गीगापास्कल के दाब और 5.5 केल्विन (-267.5 डिग्री सेल्सियस) ताप पर हाइड्रोजन गैस को धात्विक हाइड्रोजन में बदलने में सफलता मिली। सन 2019 में 425 गीगापास्कल के दाब तथा 80 केल्विन (-193 डिग्री सेल्सियस) ताप पर भौतिकीविदों को धात्विक हाइड्रोजन को प्राप्त करने में सफलता मिली। लेकिन, इतने अधिक दाब ( तुलना के लिए बता दें कि पृथ्वी के क्रोड का दाब 380 से 360 गीगापास्कल के बीच होता है) पर अतिचालकता की खोज व्यावहारिक दृष्टि से बिल्कुल भी उपयोगी नहीं थी।



इससे पहले सन 2015 में मैज़, जर्मनी स्थित मैक्स प्लांक इंस्टिट्यूट फॉर कैमिस्ट्री से संबद्ध भौतिकीविद मिखाइल एमिरेट्स ने अपने सहकर्मियों के साथ मिलकर हाइड्रोजन और सल्फर के संयोग से बनने वाले यौगिक पर अधिक दाब का प्रयोग किया इस प्रकार हाइड्रोजन सल्फाइड के इस यौगिक में -70 डिग्री सेल्सियस (203 केल्विन) के ताप पर अतिचालकता के गुणों की सृष्टि करने में उन्हें सफलता मिली। इसके कुछ वर्ष बाद भौतिकीविदों के दो दलों, जिनमें से एक दल का



नेतृत्व एमिरेट्स कर रहे थे, को हाइड्रोजन और लेंथानम यौगिक में अति उच्च दाब पर अतिचालकता की परिघटना को प्रेक्षित करने में सफलता मिली। यह यौगिक -23 डिग्री सेल्सियस (250 केल्विन) से -13 डिग्री सेल्सियस (260 केल्विन) के ताप पर अतिचालकता के गुणधर्मों का प्रदर्शन करता पाया गया।

कमरे के ताप पर अतिचालकता का प्रदर्शन करने वाले जिस नए पदार्थ की खोज अमेरिका के न्यूयॉर्क स्थित यूनिवर्सिटी ऑफ रोचेस्टर से संबद्ध अनुसंधान दल ने की है वह हाइड्रोजन, कार्बन और सल्फर के संयोग से बना यौगिक है। अनुसंधान दल ने इस यौगिक को हीरे यानी डायमंड के टिपों के बीच दबाया और फिर इस दबाव को वे बढ़ाते गए। डायमंड के टिपों के बीच दबे इस यौगिक पर उन्होंने फिर लेसर प्रकाश डाला। इस प्रक्रिया से जो रासायनिक अभिक्रिया हुई उससे एक क्रिस्टलीय पदार्थ की उत्पत्ति हुई। अनुसंधान दल ने पाया कि 270 गीगापास्कल के दाब तथा 15 डिग्री सेल्सियस ताप पर इस पदार्थ से विद्युत धारा बिना किसी अवरोध के प्रवाहित हो रही थी। इस प्रकार अतिचालक बने इस पदार्थ को माइजरन प्रभाव का प्रदर्शन करते हुए भी उन्होंने प्रेक्षित किया। गौरतलब कि 270 गीगापास्कल दाब वायुमंडलीय दाब से करीब 26 लाख गुना अधिक है।

स्पष्ट है कि इतने अधिक दाब पर अतिचालक बने पदार्थ के फिलहाल कोई व्यावहारिक अनुप्रयोग संभव नहीं हैं। लेकिन, अनुसंधान दल के सदस्य रेंगा डिआस का कहना है कि इस पदार्थ पर और अनुसंधान किया जाएगा ताकि रासायनिक संघटन के साथ यह पता लगाया जा सके कि कमरे के ताप पर यह पदार्थ अतिचालकता के गुणधर्म का प्रदर्शन कैसे करता है।

## अतिचालकता की व्याख्या के लिए बीसीएस सिद्धांत

आखिर किसी पदार्थ में अतिचालकता का गुण कैसे आता है? परंपरागत या चिरसम्मत भौतिकी (क्लासिकल फिजिक्स) द्वारा इसे समझा पाना संभव नहीं। क्वांटम सिद्धांत द्वारा ही इसकी व्याख्या की जा सकती है। सन 1957 में तीन अमेरिकी वैज्ञानिकों -जॉन बार्डीन, लीओन कूपर तथा जॉन श्राइफर- ने अतिचालकता के क्वांटम सिद्धांत को प्रस्तावित किया। यह सिद्धांत इलेक्ट्रॉनों के व्यवहार को पदार्थ के

क्रिस्टलीय जालक (लैटिस) में मौजूद आयनों के साथ उनकी पारस्परिकक्रिया के रूप में व्याख्यायित करता है। इस सिद्धांत को बार्डीन, कूपर और श्राइफर के नाम पर बीसीएस सिद्धांत कहते हैं। इस सिद्धांत के लिए तीनों वैज्ञानिकों को वर्ष 1972 के भौतिकी के नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया था।

इस सिद्धांत के अनुसार, इलेक्ट्रॉन पदार्थ के क्रिस्टलीय जालक में होने वाले कंपनों (जिन्हें फोनॉन कहते हैं) के साथ पारस्परिकक्रिया कर युग्मों की सृष्टि करते हैं जिन्हें कूपर (या बीसीएस) युग्म यानी कूपर (बीसीएस) पेअर कहते हैं। कूपर युग्म में दोनों इलेक्ट्रॉनों के स्पिन एवं संवेग एक-दूसरे के विपरीत होते हैं। ये कूपर या बीसीएस पेअर बिना किसी अवरोध (प्रतिरोध) का सामना किए पदार्थ के अंदर बड़े मज़े से विचरण करते हैं। इलेक्ट्रॉनों के बीच स्थापित इस विशिष्ट बंधन की तुलना हम विवाह बंधन में बंधे एक युगल से कर सकते हैं। जिस तरह यह युगल आपसी सहयोग से सांसारिक सुख-दुख का मिलकर सामना करता है उसी प्रकार कूपर युग्म के इलेक्ट्रॉन भी परस्पर सहयोग द्वारा बिना अवरोध का सामना किए पदार्थ के अंदर आसानी से गतिमान होते हैं। गौरतलब है कि इलेक्ट्रॉन फर्मिऑनों की तरह व्यवहार करते हैं जिनके स्पिन के मान अर्ध पूर्णांक संख्याएं ( $1/2, 3/2, \dots$  आदि) होती हैं जबकि दो इलेक्ट्रॉनों से बने कूपर युग्म बोसॉन की तरह व्यवहार करते हैं; इन कणों के स्पिन के मान पूर्णांक संख्याएं ( $0, 1, 2, \dots$  आदि) होती हैं इस प्रकार इलेक्ट्रॉनों से कूपर पेअर बनने की प्रक्रिया में उच्च ऊर्जावान फर्मिऑनों का परिवर्तन निम्न ऊर्जावान बोसॉन के रूप में होता है। यह कैसे संभव होता है इस पर वैज्ञानिक अभी अनुसंधान कर रहे हैं।

mukherjeepradeep21@gmail-com

# बढ़ता ध्वनि प्रदूषण और मानव जीवन



## ● अरविंद मिश्र

ध्वनि एक तरह का विक्षोभ या कम्पन है यह किसी गैस, द्रव या ठोस पदार्थ से होकर संचारित होती हैं उनके अवयवों में ध्वनन पाया जाता है। इसका आभास या कम्पन कर्णेंद्रियों के द्वारा होता है। ध्वनि के चलने के लिए किसी माध्यम का होना अपरिहार्य है यही कारण है कि अंतरिक्ष में किसी प्रकार के माध्यम के न होने से वहाँ ध्वनि का संचरण नहीं होता। वास्तव में ध्वनि यांत्रिक तरंगें हैं यह हवा के कणों के द्वारा एक स्थान से दूसरे स्थान तक जाती है। ध्वनि भी एक तरह की ऊर्जा है। ध्वनि की रफ्तार उसके माध्यम पर निर्भर करता है जिसमें से होकर उसे गुजरना है :

### विभिन्न चीजों में ध्वनि के संचरण की गति

|                                    |   |                          |
|------------------------------------|---|--------------------------|
| निर्वात में                        | : | 0                        |
| शुष्क हवा में डिग्री सेंटीग्रेड पर | : | 343.59 मीटर प्रति सेकण्ड |
| सोना                               | : | 1234.8 कि.मी. प्रति घंटा |
| आक्सीजन गैस में                    | : | 316 मीटर प्रति मिनट      |
| कार्बन डाई ऑक्साइड में             | : | 260 मीटर प्रति सेकण्ड    |
| पानी में ध्वनि का वेग              | : | 1480 मीटर प्रति सेकण्ड   |
| काँच में                           | : | 5640 मीटर प्रति सेकण्ड   |
| स्टील में                          | : | 5920 मीटर प्रति सेकण्ड   |
| निकिल में                          | : | 6240 मीटर प्रति सेकण्ड   |
| समुद्री पानी में                   | : | 1533 मीटर प्रति सेकण्ड   |

ध्वनि या आवाज की अवांछनीय तीव्रता (Unwanted frequency of Sound) को शोर (Noise) कहते हैं। इसे लैटिन के Nausea शब्द से लिया गया है। 1972 में ही संयुक्त राष्ट्र संघ द्वारा असहनीय ध्वनि को प्रदूषण का अंग मान लिया गया था। मनुष्य इसकी तीव्रता भी अपने कानों से महसूस करता है। संसार की किसी भी भाषा या बोली की कोई भी ध्वनि बलाघात रहित नहीं होती। इनके प्रयोग में किसी अक्षर, शब्द या वाक्य के किसी अंश में कम और किसी में ज्यादा बलाघात पड़ने से ध्वनि का प्रभाव कम और अधिक होता है।



सागर म.प्र. में जन्म। उत्तरप्रदेश, युद्धरत आम आदमी, हंस, वसुधा, वर्तमान साहित्य, कादम्बिनी, प्रतिश्रुति, प्रेरणा, व्यंग्य यात्रा, मधुमती, नूतन कहानियाँ, सरिता, अक्षर पर्व, दै. भास्कर, ट्रिब्यून, जनसत्ता, भारतीय लेखक पत्र-पत्रिकाओं में कविता, व्यंग्य, आलेख का सतत प्रकाशन। आकाशवाणी छतरपुर, सागर, भोपाल से कविताएँ प्रसारित। महज आदमी के लिए (कविता संग्रह), शिष्टाचार आयोग की सिफारिशें (व्यंग्य संग्रह) आईसेक्ट पब्लिकेशन से प्रकाशनाधीन, दलित साहित्य अकादमी से हिन्दी गरिमा व जैमिनी अकादमी पानीपत से सुभद्राकुमारी चौहान सम्मान। नराकास/केन्द्रीय भण्डारण निगम नई दिल्ली/भोपाल से अनुवाद व दो दर्जन से अधिक अन्य पुरस्कार, सेंट्रल वेयरहाउसिंग कारपो.म.प्र. रीजन के सुपरिटेण्डेंट (बिजनेस) से सेवानिवृत्त। सिंगापुर, इंग्लैण्ड की यात्राएँ।

वास्तव में शोर सभी प्रकार की अनुपयोगी ध्वनियों को कहते हैं जिनसे मनुष्य और जीव, जन्तुओं को परेशानी या दुख अनुभव होता है। जिस माइक से हम किसी सभागार में बोलते हैं उसमें जब भराहट की आवाज आने लगती है तो वह आवाज पूरे सभागार के लोगों को कर्णपटु लगने लगती है जिसे फौरन उसके लिए नियत मैकेनिक या जानकार द्वारा ठीक किया जाता है। हर ध्वनि हर समय अच्छी नहीं लगती। एकाएक सुनाई देने वाली तेज ध्वनि से बच्चे, जवान और बूढ़े सभी आयु वर्ग के व्यक्तियों की चेतना भंग होती है बहुत बार बच्चे तो चौंक जाते हैं। यहाँ तक कि छोटे शिशु तो प्रेशर कुकर की सीटी की ध्वनि से डर कर दुबक जाते हैं। आज नहीं तो कल पृथ्वी के आवासियों को ध्वनि प्रदूषण के मामले में भी सचेत होना पड़ेगा। शोरगुल में रहना मनुष्य की आदत नहीं है उसके शरीर को शांत वातावरण अधिक लुभाता है। जो कि स्वास्थ्य की दृष्टि से भी लाभदायक है। मधुर व कर्णप्रिय ध्वनियाँ जहाँ हमारे मन को आनंद दायी लगती हैं वही कर्कश और कठोर ध्वनियों से मन मस्तिष्क बेचैनी और ऊब से भर जाता है। ध्वनि विस्तारक यंत्रों का अंधाधुंध प्रयोग भले क्षणिक रूप से कुछ कम आयु वर्ग के युवाओं और बच्चों के हर्षोल्लास में वृद्धि करता हो लेकिन स्थायी रूप से वह शोर वृद्धजनों और बीमार व्यक्तियों को दुखदायी व प्राणघातक होता है। इस समय भारत जैसे विकासशील देशों की आबादी के सामने सबसे बड़ी समस्या मोबाइल की रिंग टोन को लेकर है किसी एक स्थान पर जब एक जैसी रिंग टोन किसी एक व्यक्ति के मोबाइल में बजती है तो वहाँ मौजूद उसी प्रकार की रिंगटोन को इस्तेमाल करने वाले सभी लोगों का ध्यान एकाएक उस रिंग टोन की ध्वनि की ओर चला जाता है उन्हें लगता है कि यह मेरे मोबाइल की घंटी है। कुछ लोग मोबाइल पर बहुत तेज आवाज में बात करते हैं जिससे अन्य लोगों का ध्यान गाहे-बगाहे घर या बाहर मोबाइल पर बात करने वाले उस व्यक्ति की ओर केन्द्रित हो जाता है। इससे अन्य लोगों की एकाग्रता व शांति भंग होती है।

ध्वनि को मापने की इकाई डेसिबल (Decibel) कहलाती है। जो कि एलेक्जेंडर ग्राहम बेल के नाम पर है जिन्होंने टेलीफोन व श्रवण-शक्तिमापी (Audiometer) का आविष्कार किया था। आडियोमीटर वह उपकरण (Device) है जिससे कोई व्यक्ति किसी ध्वनि को कैसे सुनता है इसे मापा जाता है और फिर उसी के आधार पर उसे सुनने की मशीन लगाने की सलाह दी जाती है। 55 डेसिबल (dB) तक की ध्वनि को सामान्य माना जाता है। यही पैमाना भीड़ भरे इलाके में 80 और 100 डेसिबल तक पहुँच जाता है। 100 डेसिबल की ध्वनि वाले क्षेत्र में डेढ़ घंटे से अधिक रहना सुनने की क्षमता को प्रभावित करता है और स्वास्थ्य के लिए बेहद नुकसानदायक होता है। इससे अधिक ध्वनि और शोरगुल वाले इलाके में एक समय के बाद सुनाई देना बंद हो सकता है और चिड़चिड़ापन, सिरदर्द, माँसपेशियों में जकड़न, तनाव जैसी अनेक समस्याएँ उत्पन्न हो सकती हैं।





| विभिन्न चीजें                         | निकलने वाली ध्वनि का स्तर |
|---------------------------------------|---------------------------|
| श्वसन व पेड़ों की पत्तियों की सरसराहट | : 10                      |
| फुसफुसाहट                             | : 20-30                   |
| पुस्तकालय                             | : 40                      |
| शांत भोजनालय                          | : 50                      |
| सामान्य बातचीत व घरेलू बहस बसें       | : 55-60                   |
| घरेलू मशीनें व स्वचलित वाहन           | : 85-90                   |
| हेडफोन                                | : 95-110                  |
| ट्रेन                                 | : 100                     |
| रेलगाड़ी की सीटी                      | : 110                     |
| तेज स्टीरियो                          | : 100-115                 |
| व्यावसायिक वायुयान                    | : 120-140                 |
| ध्वनि विस्तार, सायरन                  | : 150                     |
| राकेट इंजिन                           | : 180-195                 |

विश्व स्वास्थ्य संगठन के द्वारा यह माना गया है कि मानव की नींद की हालत में उसके आसपास के वातावरण में रात्रि का शोर 35 डेसिबल व दिन का शोर 45 डेसिबल होना चाहिए। शिक्षा संस्थान, अस्पताल, न्यायालय आदि के चारों तरफ 100 मीटर तक के क्षेत्र को शांत क्षेत्र माना गया है।

भारतीय मानक संस्थान ने घर-बाहर के लिए क्षेत्रवार ध्वनि के मानक स्तर को निर्धारित किया है इसे राज्य व केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड, पर्यावरण एवं वन मंत्रालय जैसे नियामक विभागों द्वारा भी स्वीकृत प्रदान की गई है -

#### आई.एस.आई. द्वारा स्वीकृत ध्वनि का स्तर

| क्षेत्र        | दिन<br>( प्रातः से रात्रि<br>9 बजे तक ) | रात<br>( रात्रि 9 बजे से<br>प्रातः 6 बजे तक ) |
|----------------|---|---|
| शांत क्षेत्र   | 50                                      | 40  |
| आवासीय क्षेत्र | 55                                      | 45  |

|                    |    |    |
|--------------------|----|----|
| व्यावसायिक क्षेत्र | 65 | 55 |
| औद्योगिक क्षेत्र   | 75 | 70 |

इसके अलावा भारत के मानक संस्थान द्वारा ध्वनि के स्तर घर और बाहर, गाँव और उपनगरीय क्षेत्र, नगरीय क्षेत्र इत्यादि में कितना होना चाहिए इसका स्तर भी निर्धारित किया गया है -

#### भवन बार स्वीकृत आंतरिक ध्वनि स्तर

| भवन का प्रकार                      | स्वीकृत ध्वनि स्तर |
|------------------------------------|--------------------|
| रेडियो और टेलीविजन स्टुडियो        | 25-30              |
| संगीत कक्ष                         | 30-35              |
| ऑडिटोरियम, सम्मेलन कक्ष, हॉस्टल    | 35-40              |
| निजी कार्यालय, पुस्तकालय तथा कोर्ट | 45-50              |
| बैंक, स्टोर व सार्वजनिक कार्यालय   | 45-50              |
| रेस्टोरेन्ट                        | 50-55              |

#### रहवासी क्षेत्रों हेतु स्वीकृत ध्वनि का स्तर

| क्षेत्र का प्रकार           | स्वीकृत ध्वनि का स्तर |
|-----------------------------|-----------------------|
| ग्रामीण                     | 25-30                 |
| उप नगरीय                    | 30-35                 |
| नगरीय (आवासीय)              | 35-40                 |
| नगरीय (आवासीय व व्यावसायिक) | 40-45                 |
| नगरीय (सामान्य)             | 45-55                 |
| औद्योगिक क्षेत्र            | 50-60                 |

वर्तमान परिवेश में हमारे इर्द-गिर्द विभिन्न प्रकार के प्रदूषण फैल रहे हैं। यह कहना गलत न होगा कि ज्यों-ज्यों विज्ञान चरण पसार रही है त्यों-त्यों जन-जीवन प्रदूषणग्रस्त होता जा रहा है। ध्वनि का भी सामान्य से अधिक तीव्र होना ध्वनि प्रदूषण माना जाता है। प्रत्येक वस्तु अथवा अंग के हरकत में आने से ध्वनि उत्पन्न होती है, लेकिन आवश्यकता से अधिक ध्वनि जन-जीवन के लिए प्राण लेवा सिद्ध होती है। ध्वनि की वह स्थिति जब वह कानों को अप्रिय लगे ऐसा महसूस हो कि ये ध्वनि बन्द कर दी जाती तो उचित रहता, ध्वनि प्रदूषण कहलाता है।

आज हम चारों ओर से प्रदूषित हो चुके हैं। प्रदूषण में जीने के लिए मनुष्य मजबूर है। कारखानों के कल-पुर्जों का चलना रेलगाड़ियों, ट्रक, मोटर कारों, बसों, दुपहिया वाहनों हवाई जहाजों, लाउड स्पीकरों, डी.जे. रेडियो, टेलीविजन पटाखों आदि की कर्कश आवाजों ने हमें प्रदूषण भेंट किया है वहीं हमने स्वयं लड़ाई-झगड़े, शोर-शराबे, चीख, चिल्लाहट के अनापेक्षित शोर-गुल को अपने आम जीवन का अंग सा बना लिया है।

| ध्वनि का स्रोत                         | ध्वनि की तीव्रता डी.बी. में | सामान्य व्यक्ति द्वारा अनुभव की जाने वाली ध्वनि का स्तर |
|--|-----------------------------|---|
| सुनाई देने की शुरुआत                   | 0                           | श्रव्य के करीब  |
| वृक्षों की पत्तियों की फरफराहट         | 10                          | मात्र श्रव्य  |
| धीमी फुसफुसाहट                         | 10                          | मात्र श्रव्य  |
| सामान्य फुसफुसाहट                      | 20                          | शान्त   |
| दीवार घड़ी की टिक-टिक और गाँव के मकान  | 30                          | सामान्य   |
| धीमा रेडियो                            | 30-40                       | मधुर  |
| शहरों के मकान व गलियों की              | 40-70                       | सामान्य तेज कभी शोरगुल                                  |
| <b>चहल-पहल</b>                         |                             |   |
| शांत कार्यालय                          | 50                          | सामान्य तेज   |
| वार्तालाप                              | 50-60                       | शोरगुल, सामान्य तेज                                     |
| हल्का यातायात एवं टेलीफोन पर           | 70                          | शोरगुल  |
| <b>बातचीत</b>                          |                             |   |
| व्यस्त कार्यालय / बस्तियाँ             | 80                          | शोरगुल  |
| मोटर साइकिल (पुराने मॉडल)              | 90                          | प्रबल   |
| भारी ट्रैफिक, रेलगाड़ी                 | 90-100                      | प्रबल   |
| पंच प्रेस                              | 95-105                      | बहुत प्रबल  |
| भारी इंजीनियरिंग वर्कशाप               | 100                         | बहुत प्रबल  |
| जेट इंजिन (100 फुट दूर)                | 105                         | बहुत प्रबल  |
| आरा मशीन एवं लोहे के पुल पर रेल गुजरना | 110                         | असुविधाजनक  |
| बिजली तड़कना                           | 120                         | प्रबल   |
| जेट विमान (उड़ान भरते वक्त)            | 140                         | पीड़ादायक   |
| कोई विस्फोट, बड़ा फटाखा                | 150-170                     | अत्यधिक पीड़ादायक                                       |
| या अंतरिक्ष यान छूटने पर               |                             |   |

शोर-गुल की तीव्रता को लार्म बेरोमीटर नामक यंत्र से मापा जाता है और शोर की तीव्रता मापने की इकाई डेसीबल कहलाती है। इसे डी.बी. भी कहते हैं। वास्तव में अलेक्जेंडर ग्राहमबेल के नाम से जुड़ा ध्वनि तीव्रता का माप 'बेल' है और एक बेल का दसवाँ भाग डेसीबल कहलाता है। इसी प्रकार डेसीबल पैमाने का शून्य ध्वनि तीव्रता का वह स्तर है जहाँ से आवाज हमारे कानों को सुनाई देना आरंभ होती है। तात्पर्य यह है कि शून्य डी.बी.की ध्वनि को ही केन्द्र बिन्दु मानकर ध्वनि की तीव्रता ज्ञात की जाती है। नीचे हम जनजीवन के आसपास होने वाली (सुनाई देने वाली आवाजों की तीव्रता दर्शा रहे हैं-

सभ्यता और विज्ञान के बढ़ते चरण को दोष देने का मतलब यह नहीं कि इसके पूर्व मानव को ध्वनि प्रदूषण की कोई समस्या थी ही नहीं। थी वह थी प्राकृतिक प्रदूषण की समस्या जो कि यदा-कदा धूम मचाती थी जैसे- बिजली की तड़क, बादलों की

गड़गड़ाहट, तूफानी हवाएँ, झरने, जलप्रपातों की ध्वनियाँ, ज्वालामुखी, भूकम्प, जानवरों का रँभाना और दहाड़ना, पक्षियों की आवाजें, कुत्तों का भौंकना इत्यादि शोर। इन प्राकृतिक शोरगुलों से मन-मस्तिष्क पर इतना घातक प्रभाव नहीं पड़ता था क्योंकि वह स्थायी नहीं थे। आजकल हम स्थायी शोरगुल में जीवन यापन करने के लिए बाध्य हैं। आज के बढ़ते शोरगुल में पुराने जमाने का वह शोरगुल लुप्त प्रायः समझिए। सबसे ज्यादा दुष्प्रभाव डालने वाला ध्वनि प्रदूषण बढ़ते वाहनों के आवागमन का है जो दिनों दिन और-और बढ़ता ही चला जा रहा है। जहाँ एक ओर इनके स्टार्ट करने, चलने से तीक्ष्ण ध्वनि निकलती है वही दूसरी ओर हार्न बजाने से बुरी तरह से ध्वनि का प्रसार होता है यह ध्वनि आसपास खड़े या राह से गुजरने वाले लोगों को सिरदर्द पैदा करते हैं। सिंगापुर और इंग्लैण्ड के कई शहरों की यात्रा के दौरान यह देखने को मिला कि वहाँ पर सभी प्रकार के वाहनों के



के अनुसार ग्रामीण लड़कियों में मासिक धर्म कि जल्दी शुरुआत बढ़ते शोरगुल का ही नतीजा है। शोर मनुष्य को बहरा तो बनाता ही है गूंगा भी बना देता है। शोरगुल से रक्तचाप नाड़ी की असामान्य श्वसन गति पाचन शक्ति की क्षीणता, सिर में दर्द, दिमागी तनाव, चिड़चिड़ापन, जल्दी गुस्सा आना, खीझना, कार्य के प्रति अरुचि, और अल्सर जैसी बीमारियों को जन्म देता है। अचानक होने वाले शोरगुल से हार्ट अटैक भी हो सकता है। यही वजह है कि आजकल व्यक्ति शहरों से गांव की ओर भागने लगा है।

हार्न बजाने का तनिक भी रिवाज नहीं है। यातायात के नियमों व सिगनल देखकर अन्य वाहन व पैदल यात्री शांत भाव से अपना दैनन्दिन सफर तय करते हैं।

उम्र के हिसाब से व्यक्तियों की शोरगुल सहन करने की क्षमताएँ भिन्न-भिन्न होती है जैसे जितना अधिक शोरगुल बच्चे सहन कर लेते हैं उतना वृद्ध व बीमार लोग बर्दाश्त नहीं कर पाते। लगातार हार्न बजाने वाले वाहन चालक के ऊपर क्रोधित होना ध्वनि का कर्णकटु लगना मात्र है। यह क्रोध बच्चे कम एहसास करेंगे।

ध्वनि विस्तारक यंत्रों के चलते रहने पर भी बच्चे पढ़-लिख लेते हैं जबकि वृद्धजन अपने को एकाग्र नहीं रख पाते। तात्पर्य यह है कि जो ध्वनि एक व्यक्ति के लिए आनंददायक है, वही ध्वनि दूसरे व्यक्ति के लिए घातक सिद्ध हो सकती है। 30 डी. बी. से अधिक ध्वनि होने पर स्वाभाविक नींद में सोया व्यक्ति जाग उठता है। 50 डी.बी. की ध्वनि से सोने जा रहे व्यक्ति की नींद उड़ जाती है। 75 डी.बी. के शोर से टेलीफोन/मोबाइल वार्ता प्रभावित हो जाती है। डी. लेहमान के अनुसार 93 डी. बी. की आवाज विद्यार्थियों की एकचित्ता, पाठ याद करने व गणित के प्रश्न हल करने में बाधा उत्पन्न करती है। 120 डी.बी. से अधिक की ध्वनि गर्भस्थ स्त्रियों पर कुप्रभाव डालती है। 180 डी.बी. से अधिक कर कर्कश शोर से व्यक्ति की मृत्यु तक हो सकती है। इसलिए कई देश ऐसे नरसंहारक घातक अस्त्रों को ईजाद करने में जुटे हैं जिनकी ध्वनि विस्तारक क्षमता 200 डी. बी. से ज्यादा हो।

फ्रांस में हुये एक अनुसंधान के अनुसार शोर से हाइपरटेंशन हो सकता है जो आगे चलकर दिल की बीमारियों व मानसिक रोगों को जन्म देता है। आस्ट्रिया के डॉक्टर ग्रिकिथ का कथन है कि शोर से व्यक्ति जल्दी बूढ़ा हो जाता है। रूपर्ट टेलर

लोग शहर से 20-25 किलोमीटर दूर मकान बनाकर रहना या फार्म बनाकर खेती करना एवं वही पर रहना ज्यादा पसंद करने लगे हैं।

कुछ देशों में हवाई जहाजों को ध्वनि प्रदूषण का मूल और सबसे घातक कारण माना जाने लगा है। अमेरिका के सुपर सोनिक जेट विमान से उठने वाली ध्वनि तरंगें केन्योन की प्राचीन गुफाओं में दरारें उत्पन्न कर चुकी हैं। ब्रिटेन और फ्रांस के सहयोग से तैयार कंकार्ड जेट विमान ने हड़कंप मचा रखा है। इसकी तीव्र ध्वनि से लंदन के प्रसिद्ध गिरजाघर सेंटपाल और संसद भवन को खतरा उत्पन्न हो गया था। मजबूरन सरकार को कुछेक क्षेत्रों में इसकी उड़ानों पर रोक लगानी पड़ी थी। वैज्ञानिकों का कहना था कि इससे 150 किलोमीटर तक की परिधि में आने वाले दिल के मरीजों का जीवन संकट में पड़ सकता है। आस्ट्रिया, चेकोस्लोवाकिया, फिनलैंड ने भी इस दिशा में कड़े कदम उठाए हैं। अमेरिका में कितने डी.बी. का शोर कितनी अवधि तक किया जा सकता है इसकी अधिकतम कानूनी सीमा निर्धारित है।

आजकल मंदिर, मस्जिद, गुरुद्वारों में लाउडस्पीकरों के जरिए भजन-पूजन, कीर्तन और पाठ करने लगे हैं। लगता है मनुष्य का अंधविश्वास अपने आराध्य को भी बहरा समझने लगा है। आजकल किसी भी सार्वजनिक कार्यक्रम की पहल बिना ध्वनि विस्तारक उपकरणों के शुरु ही नहीं होती।

तपेदिक के जीवाणुओं पर अध्ययनरत वैज्ञानिक राबर्ट कोच ने 1919 में भविष्यवाणी की थी एक दिन शोर के विरुद्ध वैसी ही लड़ाई लड़नी पड़ेगी जैसी कि हैजे के रोग के साथ करनी पड़ती है। आज वह भविष्यवाणी सत्य सिद्ध हो रही है। वक्त आ गया है ध्वनि प्रदूषण से अपने आप को बचाने का।

26arvindm@gmail.com



# क्वांटम कम्प्यूटर बनाने की होड़



## ● विजन कुमार पाण्डेय

क्वांटम कम्प्यूटर बनाने की रेस में क्यों है दुनिया, दरअसल इसमें दुनिया अपने को सुरक्षित महसूस कर रही है। लेकिन क्वांटम दुनिया के सबसे अहम खिलाड़ी यानी एटम के अनिश्चित व्यवहार के कारण इन बेहद ताकतवर कम्प्यूटर को बनाना एक कड़ी चुनौती है। आने वाले वक्त में क्वांटम कम्प्यूटिंग हमारी ज़िंदगी को प्रभावी तरीके से बदल देगी। इस नई तकनीक के महत्व को समझते हुए पिछले साल भारत सरकार ने इस तकनीक के विकास के लिए बजट में 8 हजार करोड़ रुपये का प्रावधान किया है। इसके बाद भारत सरकार ने क्वांटम सिम्यूलेटर क्यूसिम लांच किया जिसके ज़रिए वैज्ञानिकों और उद्यमियों के लिए इस क्षेत्र में शोध करना आसान हो जाएगा। केवल भारत ही नहीं बल्कि दूसरे देश भी भविष्य को नई दिशा देने वाली इस तकनीक में भारी निवेश कर रहे हैं। अमेरिकी सरकार ने 2018 में नेशनल क्वांटम इनिवर्शिपेटिव क़ानून बनाया है और इसके लिए 1.2 अरब डॉलर का प्रावधान रखा है। चीन ने भी 2016 में 13वीं पंचवर्षीय योजना में क्वांटम कम्प्युनिकेशन्स को रणनीतिक तौर पर अहम उद्योगों में शामिल किया। ब्रिटेन ने 2013 में इसके लिए अपनी एक राष्ट्रीय रणनीति तैयार की है। 2016 में कनाडा ने इस तकनीक में 5 करोड़ कनाडाई डॉलर के निवेश करने की घोषणा की। इसके अलावा जर्मनी, फ्रांस, दक्षिण कोरिया, रूस, जापान और गूगल, अमेज़न, माइक्रोसॉफ्ट जैसे कंपनियां भी इस तकनीक में निवेश कर रही हैं।

### क्वांटम कम्प्यूटिंग की शुरुआत

क्वांटम कम्प्यूटिंग की चर्चा बीसवीं सदी की शुरुआत में हुई। ये वही वक्त था जब अलबर्ट आइंस्टाइन ने दुनिया को 'थ्योरी ऑफ़ रिलेटिविटी' दी थी। उस दौरान परंपरागत भौतिकी कई महत्वपूर्ण भौतिक अवधारणाओं की व्याख्या करने में असफल सिद्ध हुई। पहले



विजन कुमार पाण्डेय ने एमसीए, बी. एड. तथा सौर ऊर्जा में शोध कार्य किया। वे विगत डेढ़ दशक से प्रिंसिपल के पद पर कार्यरत हैं। आपके इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए, कुरुक्षेत्र, विज्ञान प्रगति, जल चेतना तकनीकी पत्रिका, विज्ञान गरिमा सिंधु पत्रिका, वैज्ञानिक पत्रिका (भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र), आविष्कार पत्रिका, प्रतियोगिता दर्पण, सामान्य ज्ञान दर्पण, विज्ञान पत्रिका, सरिता, सुमन सौरभ, मुक्ता पत्रिका, मेरी सहेली, इस्पात भाषा भारती पत्रिका, प्रावक्ता, दैनिक जागरण पेपर, राष्ट्रीय सहारा पत्रिका, हिन्दूस्तान न्यूज पेपर, आज न्यूज पेपर, अमर उजाला, मिलाप न्यूज पेपर, जनसत्ता न्यूज पेपर आदि भारत की विभिन्न प्रतिष्ठित पत्रिकाओं तथा समाचार पत्रों में लगभग 455 लेख प्रकाशित हैं। आपको विज्ञान परिषद प्रयाग द्वारा डॉ. गोरखप्रसाद विज्ञान पुरस्कार के साथ कई अन्य पुरस्कारों से अलंकृत किया गया है।

के सिद्धांतों के अनुसार परमाणु किसी भी आवृत्ति पर कंपन कर सकते थे। इस गलत अवधारणा की वजह से वैज्ञानिकों ने यह गलत निष्कर्ष निकाला कि परमाणु अनंत मात्रा की ऊर्जा उत्सर्जन कर सकते हैं। तब इसे अल्ट्रावायलेट कैटास्ट्रॉफी का नाम दिया गया था। क्वांटम भौतिकी के लिए 1900 इस मायने में एक युगांतकारी वर्ष था कि मैक्स प्लैंक ने इस समस्या का यह समाधान सुझाया कि परमाणु केवल विशिष्ट या क्वांटीकृत आवृत्तियों पर ही कंपन कर सकते हैं। इसके बाद सन 1905 में अल्बर्ट आइंस्टीन ने फोटोवैद्युत प्रभाव के रहस्य को उजागर कर दिया। फोटोवैद्युत प्रभाव में धातुओं पर गिरने वाला प्रकाश विशिष्ट ऊर्जा के इलेक्ट्रॉनों का उत्सर्जन करते हैं। तत्कालीन समय में तरंगों के रूप में प्रकाश का सिद्धांत फोटोवैद्युत प्रभाव के सिद्धांत को समझा पाने में असफल सिद्ध हो चुका था। इसके लिए आइंस्टीन ने सुझाया कि प्रकाश फोटॉन के पैकेटों के रूप में होता है। इसके लिए आइंस्टीन को प्रकाश के फोटॉन सिद्धांत के लिए नोबेल पुरस्कार प्रदान किया गया। जनवरी 1925 से जनवरी 1928 के बीच के तीन वर्षों की समयावधि में क्वांटम सिद्धांत के क्षेत्र में अचानक नई खोजों की बाढ़ सी आ गई। सन 1925 में वुल्फगैंग पॉली ने अपना अपवर्जन सिद्धांत दिया, जिसके अनुसार कोई भी दो इलेक्ट्रॉन एक ही क्वांटम अवस्था में नहीं रह सकते हैं। उसी वर्ष वर्नर हाइजेनबर्ग ने मैक्स बॉर्न और पास्कल जॉर्डन के साथ मिलकर आव्यूह यांत्रिकी (Metric Mechanics) की खोज की। सन 1926 में इर्विन श्रोडिंगर ने क्वांटम जगत की व्यवस्था के लिए एक वैकल्पिक सिद्धांत को प्रस्तावित किया जिसे तरंग यांत्रिकी का नाम दिया गया।

### अनिश्चितता का दौर

पिछले 70 सालों से तरंग-कण द्वैधता की ब्याख्या क्वांटम सिद्धांत के एक अन्य प्रमुख पहलू हाइजेनबर्ग अनिश्चितता के सिद्धांत के आधार पर की जाती रही है। इस सिद्धांत का प्रतिपादन 1927 में वर्नर हाइजेनबर्ग ने किया था। इसके बारे में किसी भी कण की स्थिति और उसके संवेग का एक साथ परिशुद्ध मापन कर पाना असंभव है। अनिश्चितता के सिद्धांत के अनुसार परिमाणविक जगत में होने वाले मापनों में एक अंतनिर्हित अनिर्धार्यता होती है जो क्वांटम भौतिकी का बुनियादी पहलू है। हाल में किए गये परीक्षणों के अनुसार दिखाई देने वाले तरंग-कण द्वैधता के पीछे मूल कारण एक प्रक्रिया है जिसे इंटेनगेलमेंट कहते हैं। इंटेनगेलमेंट विचार के अनुसार क्वांटम की दुनिया में वस्तुएं एक दूसरे से स्वतंत्र नहीं होती हैं, यदि वे एक-दूसरे पर क्रिया-प्रतिक्रिया करती हैं। ऐसे में वे एक दूसरे से जुड़ जाती हैं या इंटेनगेल हो जाती हैं। इस तरह एक वस्तु में परिवर्तन से दूसरी वस्तु में भी परिवर्तन हो जाता है। ऐसा उस समय भी होता है जब वस्तुएं एक-दूसरे से काफी दूर स्थिति होती हैं। इसे अल्बर्ट आइंस्टीन ने स्पूकी एक्शन एट ए डिस्टेंस का नाम दिया था। यह प्रक्रिया सुपरकंडक्टरों में भी पाई जा सकती है। इससे इस तथ्य की भी ब्याख्या की जा सकती है कि क्यों वस्तुओं में द्रव्यमान होता है। इसके द्वारा भविष्य में कणों को बिना भौतिक रूप से एक स्थान से दूसरे स्थान तक पहुँचाया जा सकता है, जिसे टेलीपोर्टेशन कहते हैं। क्वांटम अवस्था का प्रथम टेलीपोर्टेशन 1998 में किया जा चुका है और भविष्य में वैज्ञानिक अधिक से अधिक कणों, विभिन्न प्रकार के कणों और बड़े कणों को इंटेनगेल करने का प्रयास कर रहे हैं।

क्वांटम को समझने के लिए आपको एक अलग सोच रखना होगा। दरअसल

ब्रह्मांड में सब वैसा निर्धारित नहीं होता जैसा हम सोचते हैं। हमें ये मानना होगा कि फ़िज़िक्स के सिद्धांतों में मूलभूत अनिश्चितता है। ये अनिश्चितता और किसी में नहीं बल्कि पदार्थ के सबसे नन्हें कण के अणु के व्यवहार में होती है। क्वांटम मैकेनिक्स इन छोटे अणुओं के व्यवहार का अध्ययन करता है जिसे फ़िज़िक्स की क्लासिकल थ्योरी के दायरे में रहकर समझना असंभव है। इस अनिश्चितता के बारे में वैज्ञानिक नील्स बोर ने कहा था 'हर वो चीज़ जिसे हम वास्तविक मानते हैं वो ऐसी चीज़ों से बनी है जिन्हें वास्तविक नहीं कहा जा सकता'। शायद यही वजह रही होगी कि आइंस्टाइन ने इसके बारे में कहा कि अगर ये सच हुई तो विज्ञान के तौर पर ये फ़िज़िक्स का अंत होगा।

आप इसे ऐसे समझ सकते हैं एक सिक्के में दो पहलू होते हैं- हेड और टेल। सिक्का घुमाया जाए तो हेड आएगा या टेल इसकी संभावना 50-50 फीसदी होती है। फ़िज़िक्स कहता है कि सिक्का घुमाते वक्त किसी एक वक्त में या तो वो हेड होता है या फिर टेल। लेकिन अगर हम इसे क्वांटम सिक्का मानें तो सिक्का घुमाते वक्त किसी एक वक्त केवल हेड या टेल नहीं होता बल्कि इसकी पहचान अनिश्चित होती है। एक क्वांटम सिक्के को आप दो पक्ष में सीमित नहीं कर सकते। आम सिक्के के मुकाबले इसमें कहीं अधिक अनिश्चितता होती है यानी ये नॉन-बाइनरी होते हैं। हम इसे सुपरपोज़िशन कहते हैं। यानी सिक्का घूमते वक्त एक वक्त में दोनों ही साइड एक साथ होते हैं। यानी एक वक्त में एक से अधिक संभावना होती है। ये हमारे अब तक के अनुभव से इतना अलग है कि इसे समझना आसान नहीं। इस सिद्धांत पर काम करने वाले वैज्ञानिक मानते हैं कि ये अनिश्चितता यानी नॉन-बाइनरी होना किसी चीज़ की प्रकृति है। यही क्वांटम कम्प्यूटर्स की अवधारणा है जो उन्हें क्रांतिकारी बनाते हैं। ये तकनीक फ़िज़िक्स के बिल्कुल अलग तरह के सिद्धांतों पर काम करेगी। दरअसल क्वांटम दुनिया में अनिश्चितता हर चीज़ की प्रकृति होगी।

### आम कम्प्यूटर से कैसे बेहतर होगा

एक आम कम्प्यूटर किसी भी सूचना को ज़ीरो और वन की प्रक्रिया में करता है। मान लीजिए अगर आप किसी को कोई वीडियो भेजते हैं तो कम्प्यूटर उसे ज़ीरो और वन की सीरीज़ के करोड़ों टुकड़ों में बांट कर उसे भेजता है, और उसे फिर से उसी तरह बना कर वह व्यक्ति आपका वीडियो देख सकता है। लेकिन क्वांटम कम्प्यूटर पर हम क्वांटम बिट्स में काम करते हैं। इसमें ज़ीरो और वन के अलावा दोनों एक साथ भी हो सकते हैं। इसलिए यहां संभावना और भी बढ़ जाती है। जैसे मान लीजिए आप अगर बाईं तरफ जाना चाहते हैं तो आप कम्प्यूटर से पूछेंगे



कि बाईं तरफ जाने पर रास्ता मिलने की कितनी संभावना है। रास्ता न मिला तो आप कम्प्यूटर से दाईं तरफ की संभावना तलाशने को कहेंगे और वह दोनों संभावनाओं को अलग-अलग देखेगा। लेकिन क्वांटम कम्प्यूटर इन दोनों को एक साथ भी देख सकता है। चूंकि क्वांटम कम्प्यूटर में एक क्वांटम बिट ज़ीरो और वन या कहे बाएं और दाएं एक साथ हो सकते हैं, आप एक साथ दोनों संभावनाएं तलाश सकते हैं। ये इतना सरल तो नहीं है, लेकिन आम कम्प्यूटर की तुलना में क्वांटम कम्प्यूटर में कुछ सवाल के जवाब तेज़ी से ढूंढे जा सकते हैं क्योंकि क्वांटम कम्प्यूटर एक वक्त में कई संभावनाओं पर काम करता है।

सैद्धांतिक तौर पर आम कम्प्यूटर ऐसा हर काम कर सकता है जो एक क्वांटम कम्प्यूटर कर सकता है। लेकिन सवाल ये है कि इसमें वो कितना वक्त लेगा। क्वांटम कम्प्यूटर में ये कुछ घंटों में हो जाएगा जबकि आम कम्प्यूटर को इसमें एक जनम से भी अधिक वक्त लगेगा। यहां समय की भी बचत होती है। क्वांटम कम्प्यूटर्स एक तरह से विज्ञान का सबसे अहम और सबसे गहरा रहस्य हैं। इसमें अद्भुत संभावनाएं हैं और ये अनेक काम कर सकते हैं। लेकिन इन्हें बनाना उतनी ही मुश्किल चुनौती है क्योंकि इसके लिए आपको सुपरपोज़िशन जैसी प्रक्रिया पर नियंत्रण करना होगा जो लगभग असंभव है और बिना ऐसा किए आप कंप्यूटेशन नहीं कर पाएंगे। हालांकि बीते तीन दशकों से वैज्ञानिक ऐसा करने की कोशिश में लगे हैं लेकिन अधिकांश इसमें सफल नहीं हो सके हैं।

### सकारात्मक नतीजे का इंतज़ार

वैसे क्वांटम कम्प्यूटर बनाने की दिशा में दो नतीजे सकारात्मक आए हैं। इनमें से एक है सुपरकंडक्टिंग सर्किट जिसका इस्तेमाल माइक्रोसॉफ्ट, आईबीएम और गूगल क्वांटम कम्प्यूटर बनाने के लिए कर रहे हैं। ये एक ख़ास तरह का इलेक्ट्रॉनिक सर्किट है जिसका इस्तेमाल करने के लिए आपको इसे ढाई सौ डिग्री सेल्सियस से भी कम तापमान पर ठंडा करना पड़ता है यहां न्युट्रि



की गुंजाइश के बिना क्यूबिट बना पाना इस बात पर निर्भर करता है कि फ्रिज कितने बड़े माइक्रोचिप को ठंडा कर पाता है और सुपरकंडक्टिंग सर्किट के साथ मुश्किल ये है कि बड़ा फ्रिज बनाना आसान नहीं।

हालांकि वैज्ञानिक इस मुश्किल को हल करने की कोशिश में लगे हैं। वो माइक्रोस्कोपिक पार्टिकल आयन को ट्रैप करने का रास्ता अपना रहे हैं। आयन ऐसे अणु होते हैं जिनमें कम इलेक्ट्रिक चार्ज होता है। अगर आयन को अलग किया जाए तो इन्हें सामान्य तापमान पर इस्तेमाल किया जा सकता है। इस तकनीक में आप ऐसे माइक्रोचिप का इस्तेमाल करते हैं जो इलेक्ट्रिक फील्ड बनाते हैं। इसके कारण माइक्रोचिप के ऊपर चार्ज आयन हवा में तैरने लगते हैं। फिर हर आयन एक क्वांटम बिट की तरह काम करता है, इसमें जीरो और वन की जानकारी को स्टोर किया जा सकता है। ऐसे अनेक आयन बनाए जा सकते हैं और इनके ज़रिए क्वांटम कंप्यूटिंग हो सकती है। लेकिन यह तकनीक आम इस्तेमाल के लिए अभी जल्द उपलब्ध नहीं होने वाली।

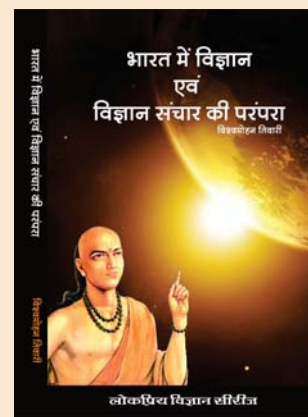
अब तक क्वांटम कम्प्यूटर के पांच प्रोटोटाइप बन चुके हैं। लेकिन दवा बनाने जैसे काम के लिए उन्हें बड़ी संख्या में क्यूबिट चाहिए। ऐसे में वैज्ञानिक बड़े पैमाने पर क्यूबिट बनाने की कोशिश कर रहे हैं। क्वांटम कंप्यूटर्स के इस्तेमाल को लेकर यह सबसे बड़ी चुनौती है। दुनिया भर में अभी जो क्वांटम कंप्यूटर्स बनाए जा रहे हैं वो कम क्यूबिट्स बना पा रहे हैं। वैज्ञानिकों की कोशिश है कि दस-बीस क्यूबिट बनाने के बजाय हज़ारों-लाखों क्यूबिट बना सकें। अभी क्वांटम कम्प्यूटर 1940 के दौर जैसा है जब मामूली काम करने के लिए बड़ी-बड़ी मशीनें हुआ करती थीं, जो महंगी थीं और जिन्हें चलाना मुश्किल था। वक्त के साथ ये तकनीक आम होने लगी। उम्मीद है कि कुछ साल बाद लोग क्लाउड के ज़रिए क्वांटम कंप्यूटर्स का इस्तेमाल कर सकेंगे।

### क्वांटम कम्प्यूटर में डेटा सुरक्षित रखने की कोशिश

आज क्वांटम कम्प्यूटर बनाने को लेकर कई देशों में होड़ मची है और ये स्पेस रेस की ही तरह है। दरअसल यह डेटा सुरक्षित रखने की रेस है जैसे निजी डेटा, कंपनियों का डेटा, सेना का और सरकारों का डेटा सुरक्षित रखने आदि। डेटा ही आज कम्प्यूटर की सबसे बड़ी ताकत है। इसे सुरक्षित रखना सबसे बड़ी चुनौती है। अब दुनिया के देशों को इस बात का अहसास होने लगा है कि इस मामले में वो जोखिम में हो सकते हैं। साइबर सुरक्षा सबसे बड़ी चुनौती बन कर उभरा है। 2013 में अमेरिकी इंटेलिजेंस कॉन्ट्रैक्टर एडवर्ड स्नोडेन ने सरकार से जुड़े कई खुफिया दस्तावेज़ लीक किए। इन दस्तावेज़ों से ये बात सामने आई कि अमेरिका की राष्ट्रीय सुरक्षा एजेंसी ने किस हद तक दूसरों के कम्प्यूनिकेशन नेटवर्क में सेंधमारी कर सकती है। एडवर्ड स्नोडेन लीक्स ने चीनियों को हैरान कर दिया कि कम्प्यूनिकेशन नेटवर्क में सेंध लगाने में अमेरिकी राष्ट्रीय सुरक्षा एजेंसी उसकी सोच से कहीं आगे है। उन्हें ये भी चिंता है कि अगर अमेरिकी पहले क्वांटम कम्प्यूटर बना लेंगे तो उनके डेटा में सेंध नहीं लगाया जा सकेगा।

यहां क्वांटम कम्प्यूटर का सकारात्मक पहलू यह है कि अगर आप 'क्वांटम की' का इस्तेमाल करते हैं तो क्वांटम कम्प्यूटर भी इसे हैक नहीं कर पाएगा, और ये संभव होगा सुपरपोज़िशनिंग के कारण। अगर शक्वांटम कीश को हैक करने की कोशिश की गई उसमें दर्ज जानकारी अपने आप नष्ट हो जाएगी और भेजने वाले को इसका पता चल जाएगा। इस तरह क्वांटम कंप्यूटर्स के ज़रिए कम्प्यूनिकेश पूरी तरह सुरक्षित होगा जिसके पीछे दुनिया परेशान है। इसे बनाने की होड़ के पीछे भी यही वजह है।

vijankumpandey@gmail.com



### भारत में विज्ञान एवं विज्ञान संचार की परंपरा

लेखक : विश्वमोहन तिवारी  
प्रकाशक : आईसेक्ट प्रकाशन  
मूल्य : 195/-

विश्वमोहन तिवारी का जन्म 26 फरवरी 1935 को जबलपुर में हुआ। उन्होंने एमटेक, क्रेनफिल्ड इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, इंग्लैंड तथा विशारद, हिन्दी साहित्य सम्मेलन प्रयाग से शिक्षा प्राप्त की तथा एयर वाइसमार्शल हुए। उनकी प्रसिद्ध कृतियाँ विज्ञान का आनंद, बोधिवृक्ष के नीचे, आनंद पक्षी निहारन का, सरल वैदिक गणित, खाड़ी युद्ध 91, यात्राओं का आनंद, नई दिशा, सुनो मनु, हमारे कलाम, उपग्रह के बाहर भीतर, इलेक्ट्रॉनिकी युद्ध कला आदि हैं। उन्हें आत्माराम पुरस्कार, मेघनाथ साहा पुरस्कार, सहस्राब्दि हिन्दी सेवी सम्मान, इंदिरा गांधी राजभाषा पुरस्कार, रक्षा मंत्रालय पुरस्कार, राहुल सांस्कृत्यान पुरस्कार, राष्ट्र गौरव सम्मान, विवेकानंद पुरस्कार, मैथिलीशरण गुप्त पुरस्कार, आर्य भट्ट सम्मान, तकनीकी मौलिक लेखन पुरस्कार, विज्ञान भूषण सम्मान, हिन्दी संवाहक सम्मान आदि पुरस्कार प्राप्त हुए हैं। प्रस्तुत किताब में उन्होंने भारत में विज्ञान की परंपरा और वर्तमान स्थिति पर गंभीरता से विचार किया है। भारत में विज्ञान की परंपरा का प्रारम्भ वैदिक युग से ही हो जाता है। सनातन धर्म मूलतः विज्ञान का विरोध नहीं करता, क्योंकि उसकी सोच विज्ञान संगत है। इस पुस्तक में विज्ञान तथा विज्ञान संचार के विभिन्न आयामों को विभिन्न दृष्टियों से प्रस्तुत किया गया है।



# 4 डी प्रिंटिंग

## ● डॉ. कुलवंत सिंह

3-डी प्रिंटिंग (एडिटिव मैनुफैक्चरिंग) तकनीक लगभग 30 वर्षों से मौजूद है। एडिटिव मैनुफैक्चरिंग उद्योग जबकि अभी भी नए अनुप्रयोगों, नए पदार्थों और नए 3-डी प्रिंटर की खोज कर रहा है, एक और तकनीक सामने आ रही है। इसे 4-डी प्रिंटिंग कहा जाता है, और यह सीधे भविष्य के लिए अनुप्रयोगों के द्वार खोल रही है। हम 3-डी प्रिंटिंग में चौथा आयाम कैसे जोड़ सकते हैं? इस तकनीक में पदार्थ आकार बदलते हैं, इस लेख में हम 4-डी प्रिंटिंग तकनीक के बारे में जानेंगे और इसकी क्षमता और भविष्य में इसके संभावित अनुप्रयोगों के बारे में जानेंगे।

### 4-डी प्रिंटिंग क्या है?

4-डी प्रिंटिंग वह प्रक्रिया है जिसके माध्यम से एक 3-डी प्रिंटेड ऑब्जेक्ट किसी बाहरी ऊर्जा इनपुट जैसे कि तापमान, प्रकाश या अन्य पर्यावरणीय उत्तेजनाओं के प्रभाव में खुद को दूसरी संरचना (आकार) में बदल देता है। इस पर विश्व में कई प्रयोगशालाओं में अध्ययन किया जा रहा है। अमेरिका की एमआईटी सेल्फ असेंबली लैब में भी इस प्रोजेक्ट पर कार्य किया जा रहा है। इस परियोजना का उद्देश्य निर्माण प्रौद्योगिकी का विकास एवं उत्पाद संयोजन को प्रदर्शित एवं पुनः परिभाषित करना है। इस उद्देश्य हेतु स्व-संयोजन और प्रोग्राम योग्य पदार्थ प्रौद्योगिकियों का आविष्कार, प्रौद्योगिकी और डिजाइन को संयोजित करना है। एम आई टी में एक फ्लैट संरचना मुद्रित की गई, जिसे एक बार गर्म पानी में रखने पर धीरे-धीरे यह खुद को दूसरे आकार (क्यूब) में बदल देता है। यह सेल्फ-असेंबली प्रयोगशाला से आकार परिवर्तन की कार्यक्षमता का सफल परीक्षण है।

### 3-डी प्रिंटिंग और 4-डी प्रिंटिंग में अंतर

जाहिर है, 4-डी प्रिंटिंग में 3-डी प्रिंटिंग की तुलना में एक और 'डी' होता है। इस चौथे 'डी' का क्या तात्पर्य है? और यह प्रौद्योगिकी के लिए अतिरिक्त महंगा क्यों है? 3-डी प्रिंटिंग एक 2-डी संरचना को बार बार दोहराने से बनती है, एक प्रिंटर द्वारा परत दर परत, नीचे से ऊपर तक, एक एकलेयर निर्माण द्वारा 2-डी से 3-डी वॉल्यूम बनाया जाता है। 4-डी प्रिंटिंग में एक चौथा आयाम जोड़ा जाता है - समय। अर्थात् 3-डी प्रिंटिंग द्वारा प्राप्त संरचना समय के साथ परिवर्तित होकर अपना आकार बदल लेती है। इस प्रकार 4-डी प्रिंटिंग को समय के साथ 3-डी प्रिंटिंग ट्रांसफॉर्मिंग के रूप में संदर्भित किया जाता है। 3-डी प्रिंटिंग तकनीक की अपेक्षा 4-डी प्रिंटिंग की बड़ी सफलता समय के साथ आकार बदलने की इसकी क्षमता है।

4-डीप्रिंटेड ऑब्जेक्ट किसी भी 3-डीप्रिंटेडशेप की तरह ही प्रिंट होता है। अंतर सिर्फ यह है कि 4-डी प्रिंटिंग तकनीक प्रोग्राम करने योग्य ऐसे उन्नत पदार्थ का उपयोग करती है, जो गर्म पानी, प्रकाश या ऊष्मा पाकर एक अलग कार्यक्षमता का प्रदर्शन करते हैं। इसलिए एक वस्तु समय के साथ अपने 3-डी आकार और व्यवहार को बदल सकती है। इसमें स्मार्ट पदार्थ - अर्थात् शेप मेमोरी पदार्थ का उपयोग किया जाता है, जो समय के साथ आकार/ संरचना में परिवर्तित हो जाते हैं।

### 4-डी प्रिंटिंग कैसे काम करती है?

4-डी प्रिंटिंग तकनीक वाणिज्यिक 3-डी प्रिंटर का ही उपयोग करती है, जैसे कि पॉलिजेट 3-डी प्रिंटर। अंतर सिर्फ इतना होता है कि इसमें प्रिंटिंग के लिए इनपुट एक 'स्मार्ट पदार्थ' होता है, जो या तो हाइड्रोजेल या शेप मेमोरी पॉलीमर हो सकता है। ऐसा उनके थर्मो-मेकेनिकल गुणों और अन्य भौतिक गुणों के कारण होता है। स्मार्ट पदार्थों को आकार परिवर्तन के गुण दिए जाते हैं और इसलिए यह सामान्य 3-डी प्रिंटिंग पदार्थों से अलग हैं। दूसरी ओर 3-डी प्रिंटिंग तकनीक से मुद्रित वस्तुओं में कठोरता की विशेषता होती है। इसका मतलब है कि 3-डी प्रिंटेड ऑब्जेक्ट एक बार प्रिंट होने के बाद अपना 3-डी आकार बनाए रखते हैं। उनके आकार में समय के साथ कोई परिवर्तन नहीं होता है।

4-डी प्रिंटिंग का सबसे स्पष्ट लाभ यह है कि कम्प्यूटेशनल फोल्डिंग के माध्यम से, प्रिंटर से बड़ी वस्तुओं को छोटे भाग के रूप में मुद्रित किया जा सकता है। चूंकि 4-डी प्रिंटेड ऑब्जेक्ट आकार बदल सकते हैं, सिकुड़ सकते हैं और खुल सकते हैं, इसलिए जो ऑब्जेक्ट प्रिंटर में फिट होने के लिए बहुत बड़े हैं, उन्हें उनके सेकेंडरी फॉर्म में 3-डी प्रिंटिंग के लिए कंप्रेस किया जा सकता है। इसी प्रकार एक वस्तु को दो बार मोड़ने पर वॉल्यूम में 87% की कमी की गई। 4-डी प्रिंटिंग तकनीक का एक अन्य लाभ संभावित अनुप्रयुक्त पदार्थों का उपयोग है। 4-डी प्रिंटिंग में पदार्थों की दुनिया में क्रांति लाने की एक विशाल क्षमता है। कल्पना कीजिए कि 4-डी प्रिंटिंग भविष्य में विभिन्न प्रकार के स्मार्ट पदार्थों पर प्रयुक्त की



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



जाएगी जिसकी आज हम कल्पना भी नहीं कर सकते।

अब तक हमने मल्टी मटेरियल शैप मेमोरी पॉलिमर के प्रयोग देखे हैं। यह शैप मेमोरी पदार्थ अपने आकार को याद रखते हैं एवं पर्यावरणीय उत्तेजनाओं की परिस्थिति पाते ही अपने आकार को बदल लेते हैं। अर्थात् समय के साथ सक्रिय रूप से कॉन्फिगरेशन को बदलना। यह आकार स्मृति बहुलक स्वास्थ्य उद्योग के लिए बहुत महत्वपूर्ण हैं। उदाहरण के लिए, हम ऐसे उपकरण बना सकते हैं, जो रोगी को ज्वर आने पर आकार में परिवर्तित हो दवा रिलीज कर दे।

#### 4-डी प्रिंटिंग के संभावित अनुप्रयोग

4-डी प्रिंटिंग तकनीक में काफी संभावनाएं हैं। इसका एक उदाहरण हो सकता है : स्व-मरम्मत पाइपिंग सिस्टम। वास्तविक दुनिया में 4-डी प्रिंटिंग का एक संभावित अनुप्रयोग एक प्लंबिंग सिस्टम के पाइप होंगे जो प्रवाह दर और पानी की मांग के अनुसार अपने व्यास को गतिशील रूप से बदल सकेंगे। इसके अतिरिक्त पाइप जिनमें दरार पड़ जाती है या टूट जाते हैं, संभवतः अपने आप ठीक हो सकते हैं, यदि वे पर्यावरण परिवर्तन के जवाब में आकार बदलने की क्षमता रखते हैं (स्मार्ट पदार्थ)।

#### सेल्फ-असेंबली फर्नीचर

चूंकि 3-डी प्रिंटिंग फर्नीचर के आकार से बहुत सीमित है, इसलिए 4-डी प्रिंटिंग द्वारा सिर्फ एक प्लैट बोर्ड को प्रिंट किया जा सकता है, जिसमें स्मार्ट पदार्थ हो, जो सिर्फ पानी या प्रकाश

पाकर कुर्सी का आकार ले लेगी। एमआईटी के सेल्फ-असेंबली लैब में ऐसे ही एक प्रोग्रामेबल वुड के रूप में इसकी प्रिंटिंग की गई है। जिसको पानी में डालने पर आकार परिवर्तन हुआ।

#### बड़े आकार में 4-डी प्रिंटिंग

बड़े पैमाने की परियोजनाओं में 4-डी प्रिंटिंग और भी उपयोगी होगी। उदाहरण के लिए, अंतरिक्ष जैसे चरम वातावरण में, इसमें बहुत ही आशाजनक अनुप्रयोग हो सकते हैं। अंतरिक्ष में, वर्तमान में, भवन की 3-डी प्रिंटिंग प्रक्रिया लागत, दक्षता और ऊर्जा खपत इसकी उपयोगिता से संबंधित कुछ प्रमुख मुद्दे हैं। इसलिए, 3-डी प्रिंटेड पदार्थ का उपयोग करने के बजाय, उनके परिवर्तनीय आकार का लाभ उठाने के लिए 4-डी प्रिंटेड पदार्थ (स्मार्ट पदार्थ) का उपयोग किया जा सकता है। यह पुलों, आश्रयों या किसी भी प्रकार के प्रतिष्ठानों के निर्माण के लिए समाधान प्रदान कर सकते हैं, क्योंकि वे खुद ही आकार में परिवर्तित होकर निर्मित हो जाएंगे और मौसम द्वारा क्षति के दौरान खुद की मरम्मत भी करेंगे।

#### चिकित्सा उद्योग

दूसरी ओर, कल्पना कीजिए कि 4-डी प्रिंटिंग को बहुत छोटे पैमाने पर, औषधीय जैसे क्षेत्रों में लागू किया जा रहा है। 4-डी प्रिंटेड प्रोटीन एक बेहतरीन अनुप्रयोग हो सकता है। अन्य विशेष पदार्थ जिस पर शोधकर्ता काम कर रहे हैं, वह है सेल्फफोल्डिंग प्रोटीन। चिकित्सा क्षेत्र में 4-डी प्रिंटिंग का एक





अन्य अनुप्रयोग स्टैट्स की डिजाइनिंग हो सकता है। प्रोग्रामेबल स्टैट मानव शरीर के माध्यम से अंदर जाते हैं, और जब वे अपने गंतव्य तक पहुंचते हैं, तो वे खुल जाते हैं।

### फैशन

4-डी प्रिंटिंग से फैशन का चेहरा भी बदल सकता है। सेल्फ-असेंबली प्रिंटिंग लैब 4-डी तकनीकों का इन संभावित अनुप्रयोगों पर भी अध्ययन कर रही है। प्रधान विचारों में से एक यह है कि पहनने वाली वस्तुएं (जिनमें स्मार्ट पदार्थ डाला गया है) मौसम या गतिविधि के अनुसार बदल सकते हैं। उदाहरण के लिए, जब आप दौड़ना शुरू करते हैं तो जूते अपना आकार बदल सकते हैं, जिससे बेहतर आराम और परिशोधन प्राप्त हो।

एमआईटी कई 3-डी प्रिंटिंग नवीन उत्पादों में अग्रणी है, और निश्चित रूप से, वे यहीं नहीं रुकते। सहायक प्रोफेसर स्काईलार टिबिट्स को सेल्फ असेंबली प्रिंटिंग लैब मिली। 2014 से टिबिट्स 3-डी प्रिंटेड संरचनाओं और उनके पोस्ट-प्रिंटिंग व्यवहार का अध्ययन करने के लिए काम कर रहे हैं। उनकी परियोजनाओं में से एक समायोज्य कपड़े भी हैं।

### हार्वर्ड का वायस संस्थान

जैविक रूप से प्रेरित इंजीनियरिंग के लिए हार्वर्ड के वाइस इंस्टीट्यूट में शोधकर्ताओं का एक समूह बनाया गया था, जो हाइड्रोजेल नामक विशेष पदार्थ विकसित कर रहा है। यह पदार्थ फूलों से प्रेरित है जो पर्यावरण में परिवर्तन के आधार पर अपना आकार बदलते हैं। यह लकड़ी के सेल्यूलोज तंतुओं से बना होता है। यह फूलों की सूक्ष्म संरचनाओं से मिलता-जुलता है, जो फूलों को आकार बदलने की क्षमता देता है। वैज्ञानिक रिपोर्टें साबित करती हैं कि 4-डी प्रिंटिंग कितनी क्रांतिकारी है। हाइड्रोजेल तब तापमान, आर्द्रता आदि के आधार पर फूलों की संरचना जैसी संशोधित करने की क्षमता का अनुकरण कर सकता है। 3-डी प्रिंटिंग वैज्ञानिकों को हाइड्रोजेल के साथ जटिल डिजाइन बनाने की अनुमति देता है।

### वोलोंगोंग विश्वविद्यालय

ऑस्ट्रेलिया के वोलोंगोंग विश्वविद्यालय के वैज्ञानिकों की एक टीम ने पहली बार 4-डी प्रिंटेड वॉटर वॉल्व विकसित किया है। यह एक बड़ी उपलब्धि है, क्योंकि गर्म पानी डालने पर वाल्व अपने आप बंद हो जाता है और तापमान कम होने पर फैलकर खुल जाता है। यह घटना 3-डी प्रिंटेड हाइड्रोजेल के कारण संभव है जो उच्च तापमान पर तेजी से प्रतिक्रिया करता है।

### सिंगापुर का प्रौद्योगिकी-डिजाइन विश्वविद्यालय

सिंगापुर यूनिवर्सिटी ऑफ टेक्नोलॉजी एंड डिजाइन के शोधकर्ताओं ने 4-डी प्रिंटिंग के साथ एक नया कदम उठाया उठाया। इसका व्यावसायीकरण करने की प्रक्रिया विकसित कर। 4-डी प्रिंटिंग में मुख्य समस्या उन स्मार्ट पदार्थों की प्राप्ति में है, जिनका उत्पादन जटिल है। इस टीम ने व्यावसायिक रूप से उपलब्ध मल्टी-मटेरियल 3-डी प्रिंटर का उपयोग करने और पदार्थ तैयार करने के 5 चरणों को केवल एक में संयोजित करने का निर्णय लिया! उन्होंने इस विकास को 4-डी प्रिंटिंग द्वारा एक सपाट तार द्वारा प्रस्तुत किया जो गर्म पानी में डालने पर मुड़ जाता है, और फूल जैसी वस्तुओं में बदल जाता है।

### निष्कर्ष

ये सभी संभावित अनुप्रयोग वास्तव में भविष्य के लिए बहुत ही प्रेरक और आशा जनक प्रतीत होते हैं! अब तक लगभग 3-डी प्रिंटेड मटेरियल प्रॉपर्टीज पर किए गए सभी शोधों में एडिटिव मैनुफैक्चरिंग इंडस्ट्री के लिए बहुत कुछ है, और निश्चित रूप से इसके विकास में योगदान देता है।

हम 4-डी प्रिंटिंग की तकनीक की शुरुआत में हैं, लेकिन हम यह देखने के लिए इंतजार नहीं कर सकते कि यह एडिटिव मैनुफैक्चरिंग के भविष्य को कैसे प्रभावित करेगा, ठीक उसी तरह जैसे 3-डी प्रिंटिंग ने पारंपरिक मैनुफैक्चरिंग में क्रांति ला दी थी।

4-डी प्रिंटिंग के लिए अभी और अधिक शोध और विकास की आवश्यकता है, और यह सभी के लिए उपलब्ध नहीं है। हालांकि, 3-डी प्रिंटिंग आपके कम्प्यूटर में ही है! एक ऑनलाइन 3-डी प्रिंटिंग सेवा के साथ आप अपने 3-डी मॉडल को बेहतरीन गुणवत्ता पर कुछ ही समय में प्राप्त कर सकते हैं।

4-डी प्रिंटिंग का इस्तेमाल मेडिसिन और इंजीनियरिंग जैसे विभिन्न क्षेत्रों में किया जा सकता है। इस तकनीक की सीमाओं को आगे बढ़ाने के लिए अभी भी शोध किए जा रहे हैं और भविष्य बताएगा कि यह सबसे अधिक मांग वाले क्षेत्रों में कितना उपयोगी हो सकता है।

singhk@barc.gov.in

# इलेक्ट्रिक स्कूटर

## सुरक्षा के सवाल



● योगेश कुमार गोयल

रोड़ टैक्स में छूट तथा सब्सिडी देकर सरकार देश में सुरक्षित पर्यावरण के लिए इलेक्ट्रिक वाहनों को बढ़ावा दे रही है। यही कारण है कि देश में इलेक्ट्रिक वाहनों में संख्या में निरन्तर वृद्धि हो रही है। फेडरेशन ऑफ ऑटोमोबाइल डीलर एसोसिएशन के मुताबिक वित्त वर्ष 2021-22 में 4.29 लाख इलेक्ट्रिक वाहनों की बिक्री हुई। 2021 में भारतीय इलेक्ट्रिक व्हीकल बाजार 1434.04 अरब डॉलर आंका गया था, जो 2027 तक 15397.19 अरब डॉलर हो जाने का अनुमान है। अन्य इलेक्ट्रिक वाहनों के साथ इलेक्ट्रिक स्कूटरों की मांग भी देश में तेजी से बढ़ रही है। केवल मार्च महीने में ही करीब 40 हजार इलेक्ट्रिक स्कूटरों की बिक्री हुई। एक ओर जहां पेट्रोल-डीजल से चलने वाले वाहन प्रदूषण फैलाने का बड़ा कारक बनते हैं, वहीं पेट्रोल-डीजल की निरन्तर बढ़ती कीमतों के कारण भी लोग प्रदूषण नियंत्रण में मददगार इलेक्ट्रिक स्कूटरों की ओर आकर्षित हो रहे हैं लेकिन दूसरी ओर इलेक्ट्रिक स्कूटरों में आग लगने के मामले अब लोगों को डराने भी लगे हैं। दरअसल देश के विभिन्न हिस्सों में इलेक्ट्रिक स्कूटरों में आग लगने की घटनाएं लगातार सामने आ रही हैं और ऐसी कुछ घटनाओं में अब तक कई लोगों की मौत भी हो चुकी है, जिससे इनकी सुरक्षा को लेकर गंभीर सवाल उठने लगे हैं।

23 अप्रैल की सुबह आंध्र प्रदेश के विजयवाड़ा में घर में चार्जिंग पर लगी इलेक्ट्रिक स्कूटर की बैटरी फटने से 40 वर्षीय शिव कुमार नामक व्यक्ति की मौत हो गई जबकि हादसे में परिवार के तीन सदस्य घायल हो गए। शिव कुमार ने 22 अप्रैल को ही बूम मोटर्स का कॉर्बेट 14 इलेक्ट्रिक स्कूटर खरीदा था, जिसकी बैटरी उसी रात फट गई। 19 अप्रैल को हैदराबाद के पास निजामाबाद में प्योर ईवी स्कूटर की बैटरी में आग लगने की ऐसी ही एक घटना में 80 वर्षीय बुजुर्ग की मौत हो गई थी। पुलिस के मुताबिक चार्जिंग के दौरान स्कूटर की बैटरी में जोरदार धमाका हुआ और उसमें आग लग गई थी। उससे पहले भी तेलंगाना और तमिलनाडु में इसी कम्पनी के इलेक्ट्रिक स्कूटरों में आग की घटनाएं सामने आई थी। तेलंगाना के वारंगल में तो पिछले दिनों प्योर ईवी के इलेक्ट्रिक स्कूटर में उस समय आग लग गई थी, तब दो लोग उस पर सफर कर रहे थे। वैसे तो इलेक्ट्रिक स्कूटर में आग लगने के पिछले दो महीनों में कई मामले सामने आ चुके हैं लेकिन पहली बार इस ओर ध्यान तब गया था, जब 26 मार्च को पुणे में एक ओला ए1 प्रो इलेक्ट्रिक स्कूटर में आग लग गई थी। 26 मार्च को ही तमिलनाडु के वेल्लोर में ओकिनावा इलेक्ट्रिक स्कूटर में भी आग लगने की घटना सामने आई थी। उसके बाद 30 मार्च को चेन्नई में प्योर ईवी के इलेक्ट्रिक स्कूटर में आग लगी थी। 11 अप्रैल को नासिक में तो ट्रक में भरे इलेक्ट्रिक स्कूटरों में ही आग लग गई थी।

देश में इस समय हीरो इलेक्ट्रिक, ओकिनावा ऑटोटैक, प्योर ईवी, ओला इलेक्ट्रिक, एम्पीयर व्हीकल, एथर एनर्जी इत्यादि कई



तीन दशकों से पत्रकारिता कैरियर में। समसामयिक, सामरिक, पर्यावरण तथा सामाजिक विषयों पर देश के लगभग सभी प्रतिष्ठित समाचारपत्र-पत्रिकाओं में तेरह हजार से अधिक लेखों का प्रकाशन। लगभग अठारह वर्षों तक तीन समाचार-फीचर एजेंसियों का सम्पादन। अभी तक छह पुस्तकों का प्रकाशन।



कम्पनियों के इलेक्ट्रिक स्कूटरों की बिक्री हो रही है और लगभग सभी के स्कूटरों में आग लगने की घटनाएं सामने आ रही हैं। हालांकि बार-बार हो रहे ऐसे हादसों के बाद अब इलेक्ट्रिक कम्पनियों द्वारा कहा जाने लगा है कि वे जांच करवा रही हैं कि उनके स्कूटरों की बैटरियों के साथ ऐसी दिक्कतें क्यों आ रही हैं। सरकार के सख्त रुख के बाद ओकिनावा ऑटोमैक ने अपने प्रेज प्रो इलेक्ट्रिक स्कूटरों की 3000 से ज्यादा यूनिट वापस लेने का निर्णय लिया है। भारत में ईट्रांस, ईप्लूटो और ईट्रिस्ट जैसे इलेक्ट्रिक स्कूटर बेचने वाली प्योर ईवी ने भी करीब 2000 इलेक्ट्रिक स्कूटर वापस लेने का फैसला किया है। ओला इलेक्ट्रिक ने भी अपनी 1441 यूनिट्स वापस लेने की बात कही है। इस बारे में प्योर ईवी द्वारा कहा गया है कि रिकॉल के जरिए वाहनों और बैटरियों की गहन जांच की जाएगी। इलेक्ट्रिक स्कूटर कम्पनियों द्वारा यह फैसला स्कूटरों में आग लगने की घटनाओं को लेकर सरकार के कड़े रुख के बाद लिया गया है।

गौरतलब है कि हाल ही में केन्द्रीय परिवहन एवं राजमार्ग मंत्री नितिन गडकरी ने इलेक्ट्रिक स्कूटर बनाने वाली कम्पनियों को चेतावनी देते हुए कहा था कि सरकार की जांच चलेगी लेकिन इस बीच इलेक्ट्रिक वाहन कम्पनियां अपनी ओर से अग्रिम कार्रवाई करते हुए तुरंत डिफेक्टिव वाहनों को वापस ले सकती हैं। केन्द्र सरकार द्वारा 'सेंटर फॉर फायर एक्सप्लोसिव एंड एनवायरनमेंट सेफ्टी' (सीएफईईएस), डीआरडीओ तथा आईआईएससी बेंगलुरु के विशेषज्ञों को इलेक्ट्रिक स्कूटरों में आग लगने के मामलों की जांच करने का आदेश दिया गया है, जिनके विशेषज्ञ आग लगने की प्रत्येक घटना की फॉरेंसिक जांच करेंगे तथा सुधारात्मक कदमों के लिए सिफारिशें भी देंगे। केन्द्रीय मंत्री नितिन गडकरी का दो टूक शब्दों में कहना है कि गठित विशेषज्ञ पैनल की रिपोर्ट आने के बाद चूक करने वाली कम्पनियों पर कड़ी कार्रवाई की जाएगी। उनका कहना है कि विशेषज्ञ समिति की रिपोर्ट के आधार पर सरकार चूक करने वाली कम्पनियों को जरूरी नोटिस जारी करेगी और जल्द ही इलेक्ट्रिक वाहनों की क्वालिटी बेहतर करने को लेकर दिशा-निर्देश भी जारी किए जाएंगे।

अब सवाल यह है कि पेट्रोल-डीजल की लगातार बढ़ती कीमतों के बीच लोगों के बीच लोकप्रिय होते पर्यावरण हितैषी इलेक्ट्रिक स्कूटरों में आग लगने की घटनाएं क्यों हो रही हैं? इलेक्ट्रिक वाहनों में लीथियम-आयन बैटरी लगाई जाती है, जिनका इस्तेमाल मोबाइल, लैपटॉप, स्मार्टवॉच इत्यादि में भी होता है। इन बैटरियों की सबसे बड़ी विशेषता यही है कि ये न केवल बहुत हल्की होती हैं बल्कि इनमें अधिक ऊर्जा भी एकत्रित हो सकती है। जहां एसिड वाली लेड बैटरी केवल 25 वॉट-आवर प्रति किलो ऊर्जा स्टोर कर सकती है, वहीं निकेल हाइड्राइड बैटरी प्रति घंटा 100 वॉट एनर्जी स्टोर कर सकती है जबकि लीथियम-आयन बैटरी में 150 वॉट-आवर प्रति किलो तक ऊर्जा स्टोर करने की क्षमता होती है। चूंकि इस बैटरी के इस्तेमाल से प्रोडक्ट का वजन कम रहता है और बैटरी भी लंबे समय तक चलती है, इसीलिए इसका प्रचलन ज्यादा हो रहा है लेकिन इन बैटरियों में रिस्क बहुत ज्यादा है। लीथियम आयन के अलावा दुनिया में कुछ जगहों पर लीथियम फास्फेट बैटरी का भी इस्तेमाल किया जाता है, जिसकी विशेषता है ज्यादा गर्मी को भी सहन कर पाना जबकि लीथियम आयन बैटरी बहुत ज्यादा गर्मी सहन करने में सक्षम नहीं होती, जिस कारण इनमें आग लगने की समस्याएं सामने आ रही हैं। हालांकि लीथियम फास्फेट बैटरी लीथियम आयन की तुलना में सस्ती होती है लेकिन चूंकि इनमें पावर डेंसिटी बहुत कम होती है, इस कारण ज्यादा पावर डेंसिटी बनाने के लिए लीथियम फास्फेट बैटरी का आकार और वजन दोनों बहुत बढ़ जाते हैं, इसीलिए लीथियम आयन बैटरी का इस्तेमाल किया जाता है।

वैसे लीथियम-आयन बैटरी में कई सेफ्टी फंक्शन होते हैं। लीथियम-आयन बैटरी पैक में हर सेल से जुड़ा हुआ एक इलैक्ट्रॉनिक सिस्टम (बैटरी मैनेजमेंट सिस्टम) होता है, जो लगातार उनके वोल्टेज और उनसे गुजरने वाले करंट को चौक करता रहता है, जिसमें तापमान मापने के सेंसर भी लगे होते हैं। बैटरी मैनेजमेंट सिस्टम को इन डेटा से बैटरी की चार्जिंग, डिस्चार्जिंग, उसकी उम्र तथा क्षमता का पता लगाने में मदद

मिलती है। लेकिन फिर भी महत्वपूर्ण सवाल यही है कि इलेक्ट्रिक स्कूटरों की बैटरियों में आग क्यों लग रही है? ऑटो एक्सपर्ट्स के मुताबिक लिथियम ऑयन बैटरी से ज्यादा गर्मी निकलती है। जब बैटरी गर्म होती है, तब इनमें हीट का डिस्चार्ज तेजी से बढ़ने लगता है, इसलिए इनमें हीट सिंक का इस्तेमाल किया जाना चाहिए लेकिन चूंकि इन बैटरियों को एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाया जाता है, इसलिए कीमत तथा वजन कम रखने के लिए बैटरी निर्माताओं द्वारा इनमें हीट सिंक का इस्तेमाल नहीं किया जा रहा है। एक ओर जहां कारों में ज्यादा किलोवाट की बैटरी के साथ हीट सिंक और कूलेंट का भी इस्तेमाल किया जाता है, जो कारों की बैटरी को एकदम ठंडा रखते हैं, वहीं इलेक्ट्रिक स्कूटरों में बैटरी की कूलिंग पर अभी तक अच्छी तरह से काम नहीं किया गया है। इन्हीं लापरवाहियों के कारण स्कूटरों की बैटरी में आग लगने की घटनाएं हो रही हैं। बैटरी बनाने वाले अधिकांश निर्माता चाइनीज और ताइवानी हैं, जिनके द्वारा बैटरी का वजन और कीमत कम रखने के कारण उसमें हीट सिंक का अच्छी तरह इस्तेमाल नहीं किया जाता।

गर्मी के मौसम में तापमान बढ़ने से भी इलेक्ट्रिक स्कूटरों में आग लगने की समस्या बढ़ रही है। धूप में खड़े स्कूटर की बॉडी का तापमान प्रायः 70 डिग्री से भी ज्यादा हो जाता है और चूंकि इलेक्ट्रिक स्कूटरों में बैटरी का इस्तेमाल सीट के नीचे किया जाता है तथा सीट के नीचे का हिस्सा एयर टाइट होता है, ऐसे में उसका तापमान भी उतना ही हो जाता है। जब स्कूटर स्टार्ट होता है तो मोटर की ज्यादा पावर लगने से तापमान और बढ़ जाता है। ऐसी परिस्थितियों में भी गर्मी के कारण कई बार बैटरी में आग लग जाती है। तापमान बहुत ज्यादा (90-100 डिग्री) हो जाने पर आग लगने की संभावना काफी बढ़ जाती है। हालांकि इलेक्ट्रिक स्कूटर बेच रही कंपनियां इनकी बैटरियों में आग लगने का कोई स्पष्ट कारण नहीं बता पा रही है लेकिन इस संबंध में ओकिनावा ईवी का यह अवश्य कहना है कि इसका एक बड़ा कारण शॉर्ट सर्किट हो सकता है, जो स्कूटर की चार्जिंग में की गई लापरवाही का नतीजा भी हो सकता है। दरअसल बैटरी पैक में कई बैटरियां होती हैं, जिन्हें काफी पास-पास लगाया जाता है और ऐसे में किसी गड़बड़ के कारण यदि एक बैटरी में भी शॉर्ट सर्किट होता है तो बाकी बैटरियों में भी आग लगने की संभावना बहुत बढ़ जाती है। इलेक्ट्रिक स्कूटर में करीब सात किलोवाट तक के चार्जर का इस्तेमाल किया जाता है, जो घर में इस्तेमाल होने वाले एयर कंडीशनर से भी करीब 5-7 गुना तक ज्यादा करंट वाला होता है। इतना पावरफुल चार्जर होने के कारण भी कई बार बैटरी में शॉर्ट सर्किट का खतरा बन जाता है। कई बार बैटरी के ज्वाइंट टाइट नहीं होने की वजह से भी हैवी करंट के कारण बैटरी में शॉर्ट सर्किट की संभावना बढ़ जाती है।



इलेक्ट्रिक स्कूटर में इस्तेमाल होने वाली बैटरी प्लास्टिक कैबिनेट के साथ आती है। जब बैटरी गर्म होती है तो कई बार यह इस प्लास्टिक कैबिनेट को भी पिघला देती है और इसमें लगे हुए सर्किट भी पिघलने लगते हैं, जिससे आग लगने का खतरा बढ़ जाता है। इनके अलावा इलेक्ट्रिक स्कूटर की बैटरी में आग लगने के अन्य कारणों में मैन्युफैक्चरिंग डिफैक्ट, बाहर से हुआ कोई डैमेज, बैटरी लगाने में कोई फॉल्ट, खराब सॉफ्टवेयर इत्यादि कारण भी हो सकते हैं। खराब हो चुके या डैमेज सेल में बहुत ज्यादा हीट पैदा हो सकती है, जिसे 'थर्मल रनवे' कहा जाता है। इसमें एक सेल में पैदा हुई हीट दूसरे सेल में पहुंच जाती है, जिससे एक चेन रिएक्शन बन जाता है, जिस कारण उसमें आग लग जाती है। विशेषज्ञों के मुताबिक सभी लिथियम-आयन सेल में एक सेपरेटर होता है, जो कोर टेंपरेचर बहुत ज्यादा होने पर पिघल सकता है, जिससे आयन का मूवमेंट बंद हो जाता है। इसके अलावा बैटरी सिस्टम से जुड़ी बड़ी जरूरत उसके वेंटिलेशन की है। एक प्रेशर-सेंसिटिव वेंट बैटरी के दूसरे सेल्स को आग पकड़ने से रोक सकता है।

बहरहाल, इलेक्ट्रिक स्कूटरों में आग लगने की बढ़ती घटनाओं को देखते हुए जहां इन वाहनों को बनाने वाली कंपनियों को वाहनों को बेहद सुरक्षित बनाने के लिए तकनीक को ज्यादा सुरक्षित बनाने की दरकार है, वहीं लोगों द्वारा भी कुछ जरूरी सावधानियों का ध्यान रखा जाना बेहद जरूरी है। सबसे जरूरी तो यही है कि स्कूटर को ज्यादा देर तक तेज धूप में न छोड़ें और बैटरी को ओवरचार्ज करने से बचें। पोर्टेबल बैटरी को सोते समय भूलकर भी चार्जिंग पर लगाकर नहीं छोड़ें और इसे घर में ऐसी जगह पर ही चार्ज करें, जो बाहरी एरिया हो। ड्राइविंग के दौरान यदि स्कूटर से कोई गंध आए तो उसे नजरअंदाज करने के बजाय स्कूटर को रोककर सीट खोल दें ताकि अंदर की हीट बाहर निकल सके। कोई दुर्घटना होने पर बैटरी को अवश्य चौक कराएं क्योंकि इससे बैटरी को नुकसान होने की संभावना बढ़ जाती है, जो हादसे का कारण बन सकती है।

mediacaregroup@gmail-com

## ● डॉ. कृष्णानंद पांडेय

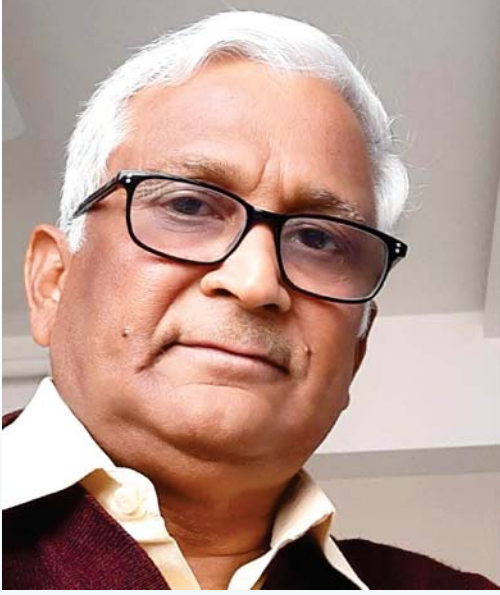


## जहर घोलता इलेक्ट्रॉनिक कचरा

पर्यावरणीय प्रदूषण दुनिया भर में जैव विविधता, इको सिस्टम यानी पारिस्थितिकी और मानव स्वास्थ्य को गंभीर रूप से प्रभावित कर रहा है। हालांकि, पर्यावरणीय प्रदूषण के विषय में जागरूकता का दिन-ब-दिन बढ़ना एक संतोषजनक स्थिति है। लेकिन यह जागरूकता हमारे परिवेश के वायु, जल, प्लास्टिक और ख्रवनि प्रदूषण तक ही सीमित रह गई है। ई-कचरा से उत्पन्न प्रदूषण पर अभी उतना ध्यान नहीं दिया गया है।

दुनिया के साथ-साथ भारत में भी सभी क्षेत्रों में उत्तरोत्तर तरक्की हो रही है। लगभग तीन दशक पहले केवल संभ्रांत घरों में टेलीफोन हुआ करता था। आज परिवार के लगभग प्रत्येक सदस्य के पास अपना निजी मोबाइल फोन उपलब्ध है। एक रिपोर्ट के अनुसार वर्ष 2021 में भारत में मोबाइल फोन के 1.2 बिलियन उपभोक्ता थे जिनमें 750 मिलियन लोगों के पास स्मार्टफोन थे। अनुमान है कि वर्ष 2040 तक भारत में 1.5 बिलियन लोगों के हाथ में स्मार्टफोन होंगे। इसी प्रकार, विद्यार्थियों, आईटी प्रोफेशनल्स, व्यापारिक प्रतिष्ठानों, सरकारी एवं गैर सरकारी कार्यालयों में बड़ी संख्या में कंप्यूटर, लैपटॉप और टैबलेट्स, प्रिंटर, स्कैनर्स, जैसे इलेक्ट्रॉनिक उपकरण प्रयोग किए जा रहे हैं। कुछ समय बाद उनको रिपेयर कराने से बचने अथवा बाजार में उपलब्ध नवीनतम एवं अपग्रेडेड इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों को खरीदने की चाहत में उनकी भारी मात्रा एक कबाड़ का रूप ले लेती है। आज इलेक्ट्रॉनिक कचरा के कारण उत्पन्न पर्यावरणीय प्रदूषण विश्व की अत्यंत गंभीर समस्याओं का प्रमुख कारण बन गया है। यद्यपि, विश्व भर में पैदा होने वाले ठोस कचरे में इलेक्ट्रॉनिक कचरा, जिसे आम बोलचाल में ई-कचरा कहा जाने लगा है, की मात्रा बहुत ही कम है, लेकिन विभिन्न देशों में बिजली और इलेक्ट्रॉनिक उत्पादों का प्रयोग बढ़ने के कारण पिछले दो दशकों में विश्व भर में इसकी मात्रा बढ़ती जा रही है। ई-कचरा की खतरनाक प्रकृति और उसका निपटान दुनिया भर में तेजी से बढ़ती पर्यावरणीय और सार्वजनिक स्वास्थ्य समस्याओं का एक महत्वपूर्ण





डॉ. कृष्णानन्द पाण्डेय ने प्राणी विज्ञान में स्नातकोत्तर तथा 'मछलियों की एनाटॉमी' विषय पर शोध व डॉक्टरेट (डी.फिल.) की उपाधि प्राप्त की। भारत सरकार के पर्यावरण मंत्रालय द्वारा प्रायोजित 'मैन ऐंड बायोस्फीयर' शोध परियोजना में वरिष्ठ रिसर्च फेलो के रूप में कार्य किया। डॉ. पाण्डेय ने आईसीएमआर में सेवाएं तथा आईसीएम आर पत्रिका का संपादन किया। 'मलेरिया अनुसन्धान से रोग समाधान', 'डेंगी एवं चिकुनगुनिया : रोग प्रसार एवं रोकथाम'; 'प्रदूषण, जीवन शैली एवं प्रजनन स्वास्थ्य'; 'व्यावसायिक रोग और निवारण' तथा 'आई जे एम आर-गांधी और स्वास्थ्य' जैसी पुस्तकों का सम्पादन तथा विभिन्न पत्र-पत्रिकाओं 250 से ज्यादा लोकप्रिय लेख प्रकाशित हैं। विज्ञान पुरस्कार, नई दिल्ली स्थित 'केन्द्रीय सचिवालय हिन्दी परिषद' द्वारा 'प्रशस्ति पत्र', 'राष्ट्रीय हिन्दी सेवी सहस्राब्दी सम्मान' तथा 'शताब्दी सम्मान' से सम्मानित।

कारण बन गया है। इस लेख में ई-कचरा के खतरनाक प्रभाव, उनका निपटान और उससे जुड़ी कुछ समस्याओं पर प्रकाश डालने का एक प्रयास है।

पर्यावरणीय प्रदूषण दुनिया भर में जैव विविधता, इको सिस्टम यानी पारिस्थितिकी और मानव स्वास्थ्य को गंभीर रूप से प्रभावित कर रहा है। हालांकि, पर्यावरणीय प्रदूषण के विषय में जागरूकता का दिन-ब-दिन बढ़ना एक संतोषजनक स्थिति है। लेकिन यह जागरूकता हमारे परिवेश के वायु, जल, प्लास्टिक और ध्वनि प्रदूषण तक ही सीमित रह गई है। ई-कचरा से उत्पन्न प्रदूषण पर अभी उतना ध्यान नहीं दिया गया है। एक अनुमान के मुताबिक दुनिया भर में प्रतिवर्ष 20 से 50 मिलियन टन ठोस कचरे का उत्पादन होता है जिनमें ई-वेस्ट यानी ई-कचरे की मात्रा 5% से कुछ अधिक है। वर्ष 1970 के दशक के अंत तक टेलीविजन, वीसीआर और ऑडियो जैसे घरेलू इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों/साधनों की बढ़ती मांग के कारण जहां एक ओर उनका अंधा-धुंध उत्पादन होने लगा, वहीं उनकी गुणवत्ता घटने के कारण बहुत कम समय में बेकार भी होने लग गए। साथ में इनोवेशन यानी नवाचार के चलते बाजार में आधुनिकतम उपकरणों/साधनों के उपलब्ध हो जाने से पुराने साधन बड़ी तेजी से प्रयोगविहीन होने लग गए। वहीं उपकरणों की निर्माण संबंधी जटिलताओं के कारण स्थानीय तौर पर उन्हें रिपेयर करना कठिन हो गया। ज्यादातर लोग रिपेयर में कठिनाई और नए उपकरणों को खरीदने की चाहत में पुराने उपकरणों को व्यर्थ मानकर फेंकने लग गए। धीरे-धीरे दुनिया भर में ऐसे इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों से निर्मित ई-कचरे का निपटान एक प्रमुख समस्या बन गई। ई-कचरे की मात्रा में उत्तरोत्तर वृद्धि और उसके निपटान के संबंध में जागरूकता एवं दक्षता में कमी के चलते यह समस्या गंभीर होती जा रही है। विश्व स्वास्थ्य संगठन के महानिदेशक डॉ टेडरोस अधनोम गेबरीएसस के अनुसार आज दुनिया 'ई-कचरे की सुनामी' के मुहाने पर खड़ी है। लगभग 12.9 मिलियन महिलाएं असंगठित क्षेत्र द्वारा संचालित कचरा निपटान संयंत्रों में काम कर रही हैं जिन्हें विषाक्त कचरे से प्रभावित होने के साथ उन्हें और उनके अजन्मे शिशुओं के स्वास्थ्य को एक बहुत बड़ा खतरा पैदा हुआ है। इसी दौरान 18 मिलियन से अधिक किशोर, जिनमें 5 वर्ष से कम आयु के कुछ बच्चे भी शामिल हैं, कचरा प्रसंस्करण से जुड़े अनौपचारिक औद्योगिक क्षेत्र में सक्रिय रूप से काम कर रहे हैं। वहीं बड़ी संख्या में बच्चे ई-कचरा रीसाइक्लिंग केंद्रों के आस-पास रहते, खेलते और पढ़ने जाते हैं, जिन्हें लेड और मरकरी जैसी धातुओं से निकलने वाले विषाक्त रसायनों के प्रभाव में उनकी बौद्धिक क्षमता में कमी होने का बहुत अधिक खतरा है। छोटे बच्चों के अंगों की वृद्धि और विकास दर अधिक



होती है, परन्तु उनमें प्रदूषकों का अवशोषण अधिक होने के कारण उनके शरीर से हानिकारक विषाक्त पदार्थों का उत्सर्जन उतनी तेजी से नहीं होता। भारत जैसे विकासशील देशों में ई-कचरे की इकाइयों में पुरुष, महिलाएं और बच्चे बिना किसी सुरक्षा उपायों के इलेक्ट्रॉनिक सामग्रियों को अलग करने के काम में जुटे हुए हैं। यह केवल प्रदूषण ही नहीं बल्कि इसके निपटान से जुड़े व्यक्तियों और ऐसी यूनियन्स के आस-पास रहने वाले समुदायों के स्वास्थ्य के लिए गंभीर समस्या भी उत्पन्न करता है। हालांकि, यूरोपियन यूनियन और संयुक्त राज्य अमेरिका में पुराने एवं अप्रयुक्त इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों से ई-कचरे के निपटान के संबंध में कड़े कानून हैं, भारत में भी ई-वेस्ट मैनेजमेंट अधिनियम 2016 के अंतर्गत ई-कचरे के प्रबंधन एवं निपटान से संबंधित सुरक्षात्मक उपायों के अनुपालन का प्रावधान है जिसे सरकार द्वारा वर्ष 2018 में रीसाइक्लिंग सेक्टर्स के सहज संचालन के लिए संशोधित किया गया।

### क्या है इलेक्ट्रॉनिक कचरा

आज कंप्यूटर प्रिंटर, लैपटॉप, आईपैड, मोबाइल फोन, फ्रिज, रेडियो, टेलीविजन, कैमरा, रिमोट, चार्जर, रेफ्रिजरेटर, वाशिंग मशीन, सी डी, वीसीआर, आदि जैसी इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक वस्तुएं हमारे जीवन का महत्वपूर्ण हिस्सा बन गई हैं। इन वस्तुओं के टूटने, खराब होने पर रिपेयर नहीं अथवा कठिनाई से होने और बाजार में उपलब्ध नवीनतम सुविधाओं वाली नई वस्तुओं के खरीदने की चाहत जैसी स्थितियों में उनका प्रयोग नहीं किया जाता और वे कबाड़ के रूप में अलग कर दी जाती हैं। प्रयोग करने के उपरांत जब इन वस्तुओं को दोबारा उपयोग में लाने हेतु भेज दिया जाता है, रीसाइक्लिंग की जाती है, अथवा उनका निपटान किया जाता है, उन स्थितियों में भी इन्हें इलेक्ट्रॉनिक कचरा की श्रेणी में रखा जाता है।

### पर्यावरण और मानव स्वास्थ्य पर प्रभाव

यद्यपि, इलेक्ट्रॉनिक और इलेक्ट्रिकल वस्तुएं हमारे रोजमर्रा के जीवन के लिए अनिवार्य हैं, लेकिन पर्यावरण पर पड़ने वाले इनके खतरनाक प्रभावों को नज़रअंदाज़ नहीं किया जा सकता अथवा कम करके आंका नहीं जा सकता।

इलेक्ट्रॉनिक कबाड़ में स्वास्थ्य पर संभावित हानिकारक प्रभाव डालने वाली सामग्रियां मौजूद रहती हैं। जिनमें सर्किट बोर्ड्स में लेड यानी सीसा और कैडमियम; कैथोड रे ट्यूब्स में लेड ऑक्साइड और कैडमियम; फ्लैट स्क्रीन मॉनिटर में मरकरी यानी पारा; प्रिंटेड सर्किट बोर्ड पर

ब्रोमिनेटेड फ्लेम रिटार्डेंट्स, और बेरिलियम, डाइऑक्सीजन, पॉलीक्लोरीनेटेड बायफिनायल, रेडियोएक्टिव पदार्थों के आइसोटेप्स, आदि प्रमुख हैं। वहीं इलेक्ट्रॉनिक कचरे में सिल्वर, गोल्ड, प्लैटिनम, टैंटलम, पैलेडियम, जैसी कुछ कीमती धातुएं भी मौजूद होती हैं। इनमें से कई धातुएं रीसाइक्लिंग के दौरान दोबारा प्रयोग किए जाने हेतु अलग कर ली जाती हैं। जिससे नए उत्पादों के निर्माण की कीमत कम हो जाती है। परन्तु, दहन और एसिड उपचार के माध्यम से रीसाइक्लिंग प्रक्रिया के अंतर्गत इन कीमती पदार्थों से विषाक्त बाइप्रोडक्ट्स उत्पन्न अथवा संश्लेषित होते हैं।

ई-कचरा की रीसाइक्लिंग के दौरान पर्यावरण को कई तरह से क्षति पहुंचती है। कैथोड रे ट्यूब यानी सीआरटी के मॉनिटर ग्लास, लेड एसिड बैटरीज जैसे इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों/ वस्तुओं में प्रयुक्त विषाक्त भारी धातुओं में लेड यानी सीसे का व्यापक प्रयोग किया जाता है। उससे पर्यावरणीय संदूषण के कारण स्वास्थ्य पर तरह-तरह के हानिकारक प्रभाव पड़ते हैं। मानव एवं अन्य प्राणियों द्वारा प्रयुक्त भोजन, पानी, वायु और मिट्टी के माध्यम से लेड जैविक प्रणाली में प्रवेश कर जाता है। बच्चों को लेड विषाक्तता से प्रभावित होने का बहुत अधिक खतरा होता है। एक सामान्य कंप्यूटर मॉनिटर में उसके भार का 6% से अधिक भाग लेड का होता है, जो अधिकांशतः कैथोड रे ट्यूब के लेड ग्लास में मौजूद होता है। एक सामान्य 38 सेंटीमीटर कंप्यूटर मॉनिटर में लगभग एक किलोग्राम लेड का प्रयोग होता है लेकिन अन्य मॉनिटर्स में अनुमानतः 4 किलोग्राम तक लेड पाया जाता है। इसी प्रकार सर्किट बोर्ड्स में लेड-टिन शोल्डर्स की पर्याप्त मात्रा मौजूद होती है। इनके दहन के कारण भूजल अथवा वायु में लेड की मात्रा प्रवेश कर जाती है। एक अध्ययन के मुताबिक संयुक्त राज्य अमेरिका के कचरा संग्रह (लैंडफिल) स्थानों से सीसे की 40% मात्रा इलेक्ट्रॉनिक कचरे से मिलती है।



## मानव स्वास्थ्य पर ई-कचरे का प्रभाव

ई-कचरे की रीसाइक्लिंग अथवा उसके निपटान की प्रक्रिया उस कार्य से जुड़े मजदूरों और समुदायों के स्वास्थ्य के लिए बहुत बड़ा खतरा पैदा करती है। कॉपर और गोल्ड जैसी कीमती धातुओं को प्राप्त करने के उद्देश्य से मजदूरों को लेड, मरकरी, निकिल, ब्रॉमिनेटेड फ्लेम रिटाइंट्स और पालीसाइक्लिक एरोमैटिक हाइड्रोकार्बस जैसे 1000 से अधिक खतरनाक पदार्थों से प्रभावित होने का खतरा होता है। गर्भवती महिला मजदूरों के ई-कचरे से प्रभावित होने पर अजन्मे शिशु के विकास और उसके भावी जीवन के स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ने की संभावना होती है। निर्धारित अवधि से पहले शिशु जन्म, मृत-जन्म यानी स्टिल बर्थ, जन्म के समय शिशु का भार कम होने, जैसे प्रतिकूल प्रभावों की संभावना होती है। ऐसे नवजात शिशुओं में तंत्रिका, बौद्धिक एवं व्यवहार संबंधी विकार, एकाग्रता और बोलने की क्षमता में कमी जैसी स्थितियां पैदा हो सकती हैं। बच्चों के फेफड़े के कार्य और थायराइड ग्रंथि के कार्य में बाधा, श्वसन प्रणाली में क्षति और बाद के जीवन में कैंसर, और कार्डियोवैस्कुलर यानी हृदय संबंधी रोगों जैसे कुछ क्रॉनिक रोगों का खतरा बढ़ने की संभावना होती है। तारों और केबल्स से धातुओं को अलग करने के लिए जलाने पर वायु प्रदूषण के लिए जिम्मेदार ब्रॉमिनेटेड और क्लोरिनेटेड डाइऑक्सीजन गैसों का उत्सर्जन होता है। इसी प्रकार इंसुलेशन को जलाना और सर्किट बोर्ड्स को एसिड से धोना पर्यावरण और स्वास्थ्य के लिए खतरनाक होता है, जैसा कि टॉक्सिंस वायु में घुल जाते हैं और एसिड से धुलने की प्रक्रिया में निकले अवशिष्ट पानी की आपूर्ति प्रणाली में प्रवेश कर जाते हैं। प्रिंटेड वायरिंग बोर्ड को खुले में जलाने पर परिवेश में डाइऑक्सीजन की मात्रा बहुत अधिक बढ़ जाती है जो मजदूरों और स्थानीय लोगों की सांस में घुलकर कैंसर विकसित होने का बहुत बड़ा खतरा होता है। इन कीमती धातुओं को हाथ से अलग करने की प्रक्रिया से जुड़े कामगारों के रक्त में विषाक्त धातुएं और जहर उनके रक्त प्रवाह में प्रवेश कर जाते हैं, और वे विषाक्त रसायनों और एसिड के धुएं से लगातार प्रभावित होते रहते हैं। इंसुलेटेड तारों से कॉपर अलग करने के लिए उनको जलाने से तंत्रिका संबंधी विकार पैदा होते हैं। सेमीकंडक्टर्स और चिप्स रेसिस्टर्स में मौजूद कैडमियम से प्रभावित होने पर गुर्दे और यकृत क्षतिग्रस्त होने के साथ-साथ हड्डियां कमजोर हो सकती हैं। इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों से धातुओं को अलग करने की प्रक्रिया के दौरान कामगारों द्वारा दस्ताने, फेस मास्क और वेंटिलेशन पंखों जैसे सुरक्षा उपायों का प्रयोग नहीं करने की स्थितियों में वे हानिकारक रसायनों से सीधे प्रभावित हो उठते हैं तथा वे सांस के माध्यम से



शरीर में प्रवेश कर स्वास्थ्य को प्रभावित करते हैं। गैर संगठित क्षेत्र में रीसाइक्लिंग प्रक्रिया के दौरान विषाक्त रसायन आस-पास डंप कर दिए जाते हैं, जबकि औद्योगिक प्रतिष्ठानों से निकले विषाक्त पदार्थ जमीन में दबा दिए जाते हैं जिससे भूमिगत पानी की गुणवत्ता गंभीर रूप से प्रभावित हो जाती है। वहां का पानी मानव और पशु-पक्षियों के पीने के लिए उपयुक्त नहीं होते और यहां तक कि कृषि कार्यों में भी प्रयोग करना हानिकारक साबित होता है। इलेक्ट्रॉनिक कबाड़ से धातुओं को अलग करने की प्रक्रिया में हानिकारक भारी धातुओं के सूक्ष्म कण आस-पास के वातावरण में जमा हो जाते हैं और यहां तक कि वह दूर दूर तक फैल जाते हैं। ऐसे धूल कण मिट्टी और जल प्रणाली में भी प्रवेश कर मिट्टी और जल प्रदूषण का बहुत बड़ा कारण बनते हैं।

टेलीविजन, कम्प्यूटर मॉनिटर, एटीएम, वीडियो कैमरा, आदि के कबाड़ से कैथोड रे ट्यूब के योक को तोड़ने और उसे प्राप्त करने की स्थिति में लेड, बेरियम और अन्य भारी धातुएं भूजल में प्रवेश कर विषाक्त फॉस्फर पैदा करती हैं। नाइट्रिक और हाइड्रोक्लोरिक एसिड नामक रसायनों से स्ट्रिपिंग करने तथा चिप्स और गोल्ड (सोना) की परत चढ़ी भारी धातुओं वाले पाटर्स को जलाने के परिणामस्वरूप निकलने वाली ब्रॉमिनेटेड लौ सीधे नदियों में पहुंच कर मछलियों और अन्य वनस्पतियों को अम्लीय बनाते हुए नष्ट करती हैं। इसके अतिरिक्त, टिन और सीसा भूमि की सतह पर मौजूद जल और भूजल दोनों को संदूषित करते हैं।





कुछ इलेक्ट्रॉनिक कबाड़ के प्रिंटेड सर्किट बोर्ड को खुले में जलाने अथवा चिप्स को निकालने के बाद हाथों से अलग करने के लिए एसिड में धोने जैसी प्रक्रियाओं से वायु प्रदूषित होती है, साथ ही सीसा के धूल कण, टिन, लेड, ब्रोमिनेटेड डाइऑक्सीजन, बेरिलियम, कैडमियम, और मरकरी नदियों को प्रदूषित करते हैं।

### कम्प्यूटर की रीसाइक्लिंग

कंप्यूटर के ई-कबाड़ से कीमती पार्ट्स और धातुओं को अलग करने की प्रक्रिया कंप्यूटर रीसाइक्लिंग, इलेक्ट्रॉनिक रीसाइक्लिंग अथवा ई-कचरा रीसाइक्लिंग कहलाती है। यद्यपि रेडियो के प्रयोग की शुरुआत वर्ष 1920 के दशक में हो गई थी लेकिन वर्ष 1990 के दशक की शुरुआत तक रीसाइक्लिंग प्रक्रिया के विषय में कोई जानकारी नहीं थी। वर्ष 1991 में इलेक्ट्रॉनिक कबाड़ से पहली रीसाइक्लिंग की प्रक्रिया स्विट्जरलैंड से प्रकाश में आई जिसमें पुराने रेफ्रिजरेटर और धीरे-धीरे अन्य इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों को एकत्र किया जाने लगा। उसके बाद से दुनिया भर में जागरूकता बढ़ने और उससे आर्थिक लाभ मिलने के कारण अधिक से अधिक इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों की रीसाइक्लिंग की जाने लगी। यदि इन उपकरणों से कीमती भारी धातुएं अलग नहीं की जाएं तो वे विषाक्तता और कैंसर पैदा करने का स्रोत बन जाती हैं। कंप्यूटर और अन्य इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों की रीसाइक्लिंग प्रक्रिया से कॉपर, गोल्ड, सिल्वर, प्लैटिनम जैसी कीमती धातुएं प्राप्त की जाती हैं। इसके अलावा पुराने कंप्यूटर में कुछ पार्ट्स काम लायक होते हैं जिन्हें निकालकर नए कंप्यूटर को असेंबल करने में प्रयोग किया जाता है जिससे उसकी लागत में कमी आती है। लेकिन संयुक्त राष्ट्र की एक रिपोर्ट के अनुसार केवल २०: इलेक्ट्रॉनिक कबाड़ की रीसाइक्लिंग की जाती है, शेष विकासशील देशों में कचरे के ढेर में छोड़ दिए जाते हैं अथवा उनकी अनौपचारिक प्रक्रिया से रीसाइक्लिंग की जाती है। औपचारिक रीसाइक्लिंग प्रक्रिया के दौरान भारी धातुओं और कैंसरजनक पदार्थों के रूप में खतरनाक कचरे को वातावरण, भूमि अथवा जल मार्गों में पहुंचने से रोकने में मदद मिलती है। यह ई-कचरे की बढ़ती समस्या से निपटने में सबसे अधिक कारगर उपाय है।

### ई-कचरा के विरुद्ध कानून

इलेक्ट्रॉनिक कचरा के दुष्परिणामों को देखते हुए वर्ष 1970 के दशक में पर्यावरणीय कानूनों, जैसे कि संयुक्त राज्य अमेरिका का रिसोर्स कंजर्वेशन ऐंड रिकवरी ऐक्ट 1976, के अंतर्गत ठोस और हानिकारक कचरा के निपटान से संबंधित कानूनों की कड़ाई से अनुपालन पर जोर दिया गया। इसके परिणामस्वरूप हानिकारक कचरों के निपटान की लागत काफी अधिक बढ़ गई। इस अधिनियम के परिणामस्वरूप ई-कचरे अल्प विकसित देशों में अवैध रूप से जमा किए जाने लगे। अधिकांश विकसित देशों के व्यापारी अधिक लाभ कमाने के लिए अपने देशों के ई-कचरे के उपयुक्त निपटान के बजाय उन्हें अल्प विकसित देशों को निर्यात करने लग गए। उन देशों में पर्यावरण से संबंधित कानून उतने कड़े नहीं थे और कभी-कभी तो उनकी मंजूरी के बिना ही उसका निर्यात कर दिया जाता था। वहीं, कुछ अल्प विकसित देश विदेशी मुद्रा कमाने के उद्देश्य से ई-कचरे का आयात करने लग गए। वे देश अपने नागरिकों और ई-कचरे की रीसाइक्लिंग से जुड़े मजदूरों के स्वास्थ्य के प्रति बिल्कुल चिंतित नहीं थे। जबकि बिना सुरक्षा उपायों के रीसाइक्लिंग प्रक्रिया के दौरान मजदूरों के स्वास्थ्य को बहुत बड़ा खतरा तो होता ही था, वहीं पर्यावरण भी प्रदूषित होता था।

### ई-कचरे के निपटान से जुड़ी बड़ी दुर्घटनाएं

वर्ष 1988 में संयुक्त राज्य अमेरिका के पेंसिलवेनिया से 14,000 टन विषाक्त राख को भरकर एक कंटेनर न्यू जर्सी के लिए रवाना हुआ था, लेकिन उसने इस समुद्री जहाज को अपने यहां नहीं आने दिया। यही नहीं, अमेरिका के छह अन्य राज्यों ने भी इस राख को अपने यहां नहीं उतरने दिया। यह जहाज 16 महीने तक भटकने के बाद नवंबर, 1988 में इंडियन एवं अटलांटिक महासागर में और हाइती में गोनाइक्स के समीप उसे मिट्टी को उपजाऊ बनाने वाले उर्वरक के बहाने से उतार दिया। वर्ष 1988 में ही घटी एक अन्य दुर्घटना में लगभग 3500 टन विषाक्त कचरा भरा कंटेनर नाइजीरिया के एक छोटे से कस्बे कुकू में खाली कर दिया गया। बेसेल में 20 से 22 मार्च, 1989 के दौरान संपन्न एक सम्मेलन में इन घटनाओं पर चर्चा की गई, और विकासशील देशों से अल्प विकसित देशों में स्वास्थ्य और पर्यावरण के दृष्टिकोण से खतरनाक कचरों को डंप करने के विरुद्ध एक अंतरराष्ट्रीय संधि पर हस्ताक्षर किए गए। इसके अनुसार इस सम्मेलन के अनुच्छेद 21 के अंतर्गत 22 मार्च, 1989 से 22 मार्च, 1990 के बीच देशों द्वारा हस्ताक्षर किए जाने की अपेक्षा की गई। अंततः, दुनिया के 187 देशों द्वारा किए गए हस्ताक्षर के परिणामस्वरूप 5 मई, 1992 को यह अंतरराष्ट्रीय कानून लागू किया गया। उसके बाद से ही विश्व भर में विशेषतया

एशिया में इलेक्ट्रॉनिक कबाड़ की रीसाइक्लिंग के लिए संयंत्र स्थापित किए गए हैं।

### ई-कचरा की स्थिति

विश्व भर में ई-कचरे की मात्रा निरंतर बढ़ती जा रही है। ग्लोबल ई-वेस्ट स्टैटिस्टिक्स पार्टनरशिप यानी जी ई एस पी के अनुसार वर्ष 2019 में पिछले 5 वर्षों की तुलना में ई कचरे की मात्रा 21% बढ़कर 53.6 मिलियन मीट्रिक टन हो गई। कम्प्यूटर्स, मोबाइल फ़ोन्स, और अन्य इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों का प्रयोग बढ़ने और बड़ी संख्या में इनका कबाड़ बनने के कारण कचरे की मात्रा में बहुत अधिक वृद्धि होने की संभावना है। जी ई एस पी के आंकड़ों के अनुसार वर्ष 2019 में पैदा हुए केवल 17.4% की कचरे का निपटान औपचारिक रीसाइक्लिंग सुविधाओं में किया गया। इसकी शेष मात्रा अवैध रूप से डम्प करके निम्न और मध्यम आय वर्ग के देशों में निर्यात कर दी गई, जहां उनकी रीसाइक्लिंग अनौपचारिक रूप से कार्यरत मजदूरों द्वारा की जाती है। जी ई एस पी के मुताबिक वर्ष 2019 में 17.4% ई-कचरे के औपचारिक निपटान के परिणामस्वरूप कम से कम 15 मिलियन टन कार्बन डाइऑक्साइड को पर्यावरण में पहुंचने से रोका जा सका।

एक अध्ययन के मुताबिक भारत में प्रतिवर्ष 20 लाख टन ई-कचरा पैदा होता है, और इसकी बड़ी मात्रा दुनिया के अन्य देशों से आयात भी की जाती है। संयुक्त राज्य अमेरिका, चीन, जापान और जर्मनी के बाद भारत ई-कचरा पैदा करने वाला पांचवां सबसे बड़ा देश बन गया है। भारत संयुक्त राज्य अमेरिका, यूरोपियन यूनियन, जर्मनी जैसे कई विकसित देशों के लिए एक डंपिंग ग्राउंड भी बन गया है। दि बेसेल ऐक्शन नेटवर्क द्वारा जारी एक रिपोर्ट के अनुसार संयुक्त राज्य अमेरिका द्वारा एकत्रित 50 से 80% ई-कचरा भारत, चीन, पाकिस्तान, ताइवान और कई अफ्रीकी देशों को निर्यात किए जाते हैं। भारत में ई-कचरे यानी इलेक्ट्रॉनिक कबाड़ का लगभग 70% हिस्सा महाराष्ट्र, तमिलनाडु, आंध्र प्रदेश, उत्तर प्रदेश, पश्चिम बंगाल, दिल्ली, कर्नाटक, गुजरात, मध्य प्रदेश और पंजाब राज्यों में तैयार होता है। केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड द्वारा वर्ष 2005 में तैयार की गई रिपोर्ट में भारत में इलेक्ट्रॉनिक कचरे की भावी स्थिति का भी अनुमान किया गया है। उसके अनुसार भारत में लगभग 70% ई-कचरा कंप्यूटर उपकरणों के कबाड़ से उत्पन्न होगा। जिसके बाद दूरसंचार उपकरणों यानी फोन (12%), विद्युत उपकरणों (8%), चिकित्सा उपकरणों (7%) और शेष घरेलू ई-कचरे का हिस्सा होगा। मई, 2017 में संपन्न एक अध्ययन के



अनुसार भारत में प्रतिवर्ष इलेक्ट्रॉनिक कबाड़ की मात्रा 21% बढ़ जाती है। उसी रिपोर्ट में यह अनुमान लगाया गया कि वर्ष 2007 की तुलना में भारत में वर्ष 2020 तक ई-कचरे की मात्रा पुराने कंप्यूटरों से 500%, पुराने अप्रयुक्त मोबाइल

फोनों से 18 गुणा, टेलीविजन से 1.5 से 2 गुणा, और पुराने रेफ्रिजरेटर से 2 अथवा 3 गुणा अधिक बढ़ जाएगी। इस तरह ई-कचरे की मौजूदा समस्या वर्तमान के अनुमानित स्तर से कहीं अधिक है। घरेलू ई-कचरे की मात्रा का कोई लेखा-जोखा नहीं है, जबकि बड़ी संख्या में इलेक्ट्रॉनिक उपकरण वैध और अवैध दोनों तरीकों से निरंतर जुड़ते जा रहे हैं। हालांकि, खतरनाक और अन्य कचरा (प्रबंधन एवं ट्रांसबाउंड्री) अधिनियम 2016 के अनुसार ई-कचरे का आयात पूरी तरह प्रतिबंधित है। यही कारण है कि भारत एवं अन्य विकासशील देशों में इलेक्ट्रॉनिक कबाड़ की रीसाइक्लिंग प्रक्रिया सस्ती होने के कारण विकसित देशों द्वारा अपने ई-कचरे की बड़ी खेप को यहां भेजना फायदे का सौदा माना जाता है।

इस प्रकार विश्व भर में विद्युत और इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों का प्रयोग दिन-ब-दिन बढ़ता जा रहा है, जिसके कारण इलेक्ट्रॉनिक कचरे की मात्रा बढ़ना स्वाभाविक है। परंतु मानव स्वास्थ्य और पर्यावरण के लिए इसके संभावित खतरों के विषय में जागरूकता की कमी है। हालांकि, विश्व स्वास्थ्य संगठन ने वर्ष 2013 में ई-कचरा और शिशु स्वास्थ्य पर एक पहल की शुरुआत की थी, जिसका उद्देश्य स्वास्थ्य पर ई-कचरे के प्रभाव के विषय में प्रामाणिक सूचनाएं एकत्र करना, जानकारी और जागरूकता को बढ़ाना; इलेक्ट्रॉनिक कबाड़ की रीसाइक्लिंग से जुड़े मजदूरों एवं बच्चों के स्वास्थ्य को बेहतर बनाना एवं उनके खतरे को कम करना; ई कचरे से संबंधित नीतियों को बढ़ावा देना; तथा ई-कचरे के प्रभाव से उत्पन्न स्वास्थ्य समस्याओं पर बेहतर निगरानी रखना है। इलेक्ट्रॉनिक कबाड़ की तोड़-फोड़ और रीसाइक्लिंग से जुड़े मजदूरों और कामगारों को प्रायः सुरक्षा उपकरण उपलब्ध नहीं कराए जाते। पर्यावरण को सुरक्षित रखने के लिए समय-समय पर शासन एवं प्रशासन द्वारा स्थिति पर निगरानी रखने और इस कार्य से जुड़े मजदूरों को जागरूक बनाने की नितांत आवश्यकता है। वहीं, यदि हम सभी व्यक्तिगत रूप से अपने-अपने घरों के इलेक्ट्रॉनिक कचरे का सुरक्षित निपटान करते हैं तो अपने पर्यावरण को सुरक्षित रखने में थोड़ा-बहुत योगदान सुनिश्चित कर सकते हैं।

knpandey@gmail.com

# ऑटिज़्म उर्फ स्वलीनता

## ● शैलेन्द्र चौहान



ऑटिज़्म (स्वलीनता या स्वकेन्द्रिकता) एक न्यूरोलॉजिकल और विकास संबंधी विकार है। ऑटिज़्म एक तरह की विकलांगता है, बीमारी नहीं। इसलिये ऑटिज़्म कभी जाता नहीं है, ऑटिज़्म बचपन में शुरू होता है और एक व्यक्ति के जीवन में अंत तक रहता है। यह उस क्षमता को प्रभावित करता है जिसके द्वारा एक व्यक्ति दूसरों के साथ कैसे काम और बात-चीत करता है और सीखता है। यह ऑटिज़्म स्पेक्ट्रम विकार के रूप में भी जाना जाता है। ऑटिज़्म एक प्रकार का नहीं होता, बल्कि कई प्रकार का होता है जो आनुवांशिक और पर्यावरणीय प्रभावों के विभिन्न संयोजनों के कारण होता है। ऑटिस्टिक लोग दुनिया को अलग नज़र से देखते हैं, सुनते हैं और महसूस करते हैं। ऑटिज़्म के साथ बच्चे को अभिव्यक्ति एवं संवाद करने में परेशानी होती है। अन्य लोगों को क्या लगता है और महसूस करते हैं उन्हें समझने में परेशानी होती है इससे उन्हें अपने शब्दों को या इशारों, चेहरे की अभिव्यक्तियों और स्पर्श के माध्यम से व्यक्त करने में कठिनाई होती है।

ऑटिज़्म के मुख्यतः तीन प्रकार हैं:

**ऑटिस्टिक डिसऑर्डर (क्लासिक ऑटिज़्म):** यह ऑटिज़्म का सबसे आम प्रकार है। जो लोग ऑटिज़्म के इस डिसऑर्डर से प्रभावित होते हैं उन्हें सामाजिक व्यवहार में और अन्य लोगों से बातचीत करने में मुश्किलें होती हैं। साथ ही असामान्य चीज़ों में रुचि होना, असामान्य व्यवहार करना, बोलते समय अटकना, हकलाना या रूक-रूक कर बोलने जैसी आदतें भी ऑटिस्टिक डिसऑर्डर के लक्षण हो सकते हैं। वहीं, कुछ मामलों में बौद्धिक क्षमता में कमी भी देखी जाती है।

**अस्पेगैर सिंड्रोम:** इस सिंड्रोम को ऑटिस्टिक डिसऑर्डर का सबसे हल्का रूप माना जाता है। इस सिंड्रोम से पीड़ित व्यक्ति कभी कभार अपने व्यवहार से भले ही अजीब लग सकते हैं लेकिन, कुछ खास विषयों में इनकी रुचि बहुत अधिक हो सकती है। हालांकि इन लोगों में मानसिक या सामाजिक व्यवहार से जुड़ी कोई समस्या नहीं होती है।

**पर्वेसिव डेवलपमेंट डिसऑर्डर:** आमतौर पर इसे ऑटिज़्म का प्रकार नहीं माना जाता है। कुछ विशेष स्थितियों में ही लोगों को इस डिसऑर्डर से पीड़ित माना जाता है।

ऑटिज़्म एक प्रकार का नहीं होता, बल्कि कई प्रकार का होता है जो आनुवांशिक और पर्यावरणीय प्रभावों के विभिन्न संयोजनों के कारण होता है। ऑटिस्टिक लोग दुनिया को अलग नज़र से देखते हैं, सुनते हैं और महसूस करते हैं।





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

## ऑटिज़्म के लक्षण

इस बीमारी के लक्षण आमतौर पर 12-18 महीनों की आयु में (या इससे पहले भी) दिखते हैं जो सामान्य से लेकर गम्भीर हो सकते हैं। ये समस्याएं पूरे जीवनकाल तक रह सकती हैं। नवजात शिशु जब ऑटिज़्म का शिकार होते हैं उनमें विकास के निम्न संकेत दिखाई नहीं देते हैं-

इक्का-दुक्का शब्द बार-बार बोलना या बड़बड़ाना। किसी चीज़ की तरफ इशारा करना। मां की आवाज़ सुनकर मुस्कुराना या उसे प्रतिक्रिया देना। हाथों के बल चलकर दूसरों के पास जाना। आंखों में आंखें मिलाकर ना देखना या आई-कॉन्टैक्ट ना बनाना।

## ऑटिज़्म से प्रभावित बच्चों में लक्षण

दूसरे बच्चों से घुलने-मिलने से बचना। अकेले रहना। खेल-कूद में हिस्सा ना लेना या खूबि ना दिखाना। किसी एक जगह पर घंटों अकेले या चुपचाप बैठना। किसी एक ही वस्तु पर ध्यान देना या कोई एक ही काम को बार-बार करना। दूसरों से सम्पर्क ना करना। अलग तरीके से बात करना जैसे प्यास लगने पर मुझे पानी पीना है' कहने की बजाय क्या तुम पानी पीओगे' कहना। बातचीत के दौरान दूसरे व्यक्ति के हर शब्द को दोहराना। सनकी व्यवहार करना। किसी भी एक काम या सामान के साथ पूरी तरह व्यस्त रहना। खुद को चोट लगाना या नुकसान पहुंचाने के प्रयास करना। गुस्सैल, बदहवास, बेचौन, अशांत और तोड़-फोड़ मचाने जैसा व्यवहार करना। किसी काम को लगातार करते रहना जैसे, झूमना या ताली बजाना। एक ही वाक्य लगातार दोहराते रहना। दूसरे व्यक्तियों की भावनाओं को ना समझ पाना। दूसरों की पसंद-नापसंद को ना समझ पाना। किसी विशेष प्रकार की आवाज़, स्वाद और गंध के प्रति अजीब प्रतिक्रिया देना। पुरानी स्क्रिप्स को भूल जाना।

## ऑटिज़्म के कारण और कारक

कारण अभी तक ऑटिज़्म के सही कारणों का पता नहीं चल सका है। हालांकि, विभिन्न स्टडीज़ में कहा गया गया है कि यह डिसऑर्डर कुछ अनुवांशिक और पर्यावरणीय कारणों से होता है। जो कि गर्भ में पल रहे बच्चे के दिमाग के विकास को बाधित करते हैं। जैसे- दिमाग के विकास को नियंत्रित करने वाले जीन में कोई गड़बड़ी होना।

सेल्स और दिमाग के बीच सम्पर्क बनाने वाले जीन में गड़बड़ी होना।

गर्भावस्था में वायरल इंफेक्शन या हवा में फैले प्रदूषण कणों के सम्पर्क में आना।

जोखिम कारक इन बच्चों में ऑटिज़्म का खतरा सबसे अधिक होता है -

ऐसे माता-पिता के बच्चे जिनका पहले से कोई बच्चा ऑटिज़्म का शिकार हो।

समय से पहले पैदा होने वाले यानि प्रीमैच्योर बच्चे।

कम बर्थ वेट यानि जन्म के समय कम वजन के साथ पैदा होने वाले बच्चे।

उम्रदराज़ माता-पिता के बच्चे।  
जेनेटिक/क्रोमोसोमल कंडीशन जैसे, ट्यूबरस  
स्केलेरोसिस या फ्रेज़ाइल एक्स सिंड्रोम।  
प्रेगनेंसी के दौरान खायी गयी कुछ दवाइयों का  
साइड-इफेक्ट।

### ऑटिज़्म से बचाव

चूंकि अध्ययनों में अभी तक ऑटिज़्म के कारणों का सही तरीके से पता नहीं चल सका है, इसीलिए वर्तमान में इस डिसऑर्डर से बचाव के कोई कारगर उपाय भी उपलब्ध नहीं है।

### ऑटिज़्म का निदान

फिलहाल, ऑटिज़्म के डायग्नोसिस या निदान के लिए कोई विशिष्ट टेस्ट नहीं है। आमतौर पर, अभिभावकों को बच्चे के व्यवहार और उनके विकास पर ध्यान देने के लिए कहा जाता है। ताकि, डिसऑर्डर का पता लगाने में मदद हो। विशेषज्ञों द्वारा मरीज की देखने, सुनने, बोलने और मोटर कॉर्डिनेशन की क्षमता का ऑकलन किया जाता है। यदि बच्चे में निम्न प्रकार के लक्षण दिखाई देते हैं तो उसे ऑटिज़्म से पीड़ित माना जाता है :

एक ही बात या एक्टिविटी को बार-बार करना।

अलग-अलग सामाजिक स्थितियों में लोगों के साथ बातचीत करने या सम्पर्क करने में दिक्कत आना।

आमतौर पर दो साल की उम्र के आसपास बच्चों में ऑटिज़्म होने का पता चल जाता है। लेकिन, कुछ बच्चों में ये लक्षण जल्दी नहीं दिखते हैं। इसीलिए जब बच्चा स्कूल जाने लगता है या जब वह टीनेजर हो जाता है तब उसके ऑटिस्टिक होने का पता चलता है।

### ऑटिज़्म का उपचार

वर्तमान में ऑटिज़्म के लिए कोई उपचार उपलब्ध नहीं है। हालांकि, स्टडीज़ में ऐसे संकेत दिए गए हैं जिसमें बचपन में ही इंटरवेंशनल ट्रीटमेंट सर्विसेज़ की मदद से ऑटिस्टिक बच्चों को पढ़ने-लिखने जैसी ज़रूरी स्किल्स सीखने में सहायता मिल सके। इसमें एजुकेशनल प्रोग्राम और बिहेवियरल थेरेपी के साथ-साथ ऐसे स्किल्सल ओरिएंटेड ट्रेनिंग सेशन्स भी कराए जाते हैं जो बच्चों को बोलना, सामाजिक व्यवहार और सकारात्मक व्यवहार सीखने में मदद करते हैं। चूंकि, हर व्यक्ति में ऑटिज़्म के लक्षण अलग अलग होते हैं, इसलिए हर व्यक्ति को विशेष उपचार देने से ही बेहतर परिणाम प्राप्त हो सकते हैं। ऑटिज़्म के मुख्य लक्षणों का इलाज करने में दवाइयां कारगर नहीं होती हैं। लेकिन वे बेचैनी, डिप्रेशन, सनकी और जुनूनी व्यवहार को कंट्रोल करने में मदद कर सकती हैं, जो आमतौर पर ऑटिज़्म के मरीजों में देखी जाती है।



### ऑटिज़्म में लाइफस्टाइल

ऐसे बच्चे जो ऑटिज़्म से पीड़ित हैं उनके लिए ये लाइफस्टाइल से जुड़े बदलाव मददगार साबित हो सकते हैं रूख बच्चे की रोज़मर्रा की ज़िंदगी में मदद ऐसे करें :

बच्चों के साथ कम्युनिकेशन को आसान बनाएं।

बच्चों के साथ धीरे-धीरे और साफ आवाज़ में बात करें।

ऐसे शब्दों का प्रयोग करें जो समझने में आसान हो।

बच्चे से बातचीत करते समय बार-बार बच्चे का नाम दोहराएं। ताकि बच्चा यह समझ सके कि आप उसी से बात कर रहे हैं।

बच्चे को आपकी बात समझने और फिर उसका जवाब देने के लिए पर्याप्त समय लेने दें

बातचीत के दौरान हाथों से इशारे करें और तस्वीरों की मदद भी ले सकते हैं

आप किसी स्पीच थेरेपिस्ट की सहायता भी ले सकते हैं

खाना सिखाएं ऑटिज़्म वाले बच्चे अक्सर खाने-पीने से आनाकानी करते हैं और किसी विशेष रंग या प्रकार का ही भोजन खाते हैं। वे बहुत अधिक या बहुत कम मात्रा में भी खा सकते हैं। वहीं, उन्हें खाना खाते समय भोजन अटकने या खांसी की समस्याएं भी हो सकती हैं। ऐसे मामलों में अभिभावकों को अपने बच्चे के खाने-पीने से जुड़ी आदतें एक डायरी में लिख कर रखनी चाहिए। ताकि, वे बच्चे की समस्याओं को समझ सकें और उससे बचने के उपाय अपना सकें। इसी तरह बच्चे को अगर खाने में दिक्कत हो तो अपने डॉक्टर से बात करें।

जब बच्चे को सोने में परेशानी हो तो पेरेंट्स किसी डायरी में बच्चे के सोने-जागने से जुड़ी आदतों के नोट्स बनाएं और समस्या को समझें।

बच्चे का कमरा शांत और अंधेरे से भरा हो।

बच्चे के सोने और जागने का समय निश्चित करें।

ज़रूरत हो तो बच्चे को ईयरप्लग्स पहनने दें।

भावनाओं पर काबू रखना सिखाएं कुछ बच्चों में भावनाओं को कंट्रोल करना मुश्किल हो जाता है और वे अक्सर रो पड़ते हैं। ऐसे बच्चों की मदद करने के लिए माता-पिता ये करें-

हर बार डायरी में उन बातों या घटनाओं के बारे में लिखें जिसके बाद बच्चे ने रोना शुरू किया हो।

बच्चे के कमरे से भड़कीली बत्तियां और बल्ब हटा दें।

बच्चे को मधुर और सूकूनभरा संगीत सुनने दें।

बच्चे की दिनचर्या में किसी प्रकार के बदलाव करने से पहले उन्हें इसकी जानकारी दें।

साफ-सफाई का महत्व सिखाएं माता-पिता अपने बच्चों को साफ-सुथरा रहने का महत्व जरूर समझाएं। बच्चे को उनकी साफ-सफाई रखना सिखाएं और इसके लिए दिन में समय निश्चित करें।

सहज रहने में करें मदद कुछ बच्चे बहुत भावुक और सर्वेदनशील होते हैं। ऐसे बच्चे भीड़, शोर और तेज़ रोशनी से घबरा जाते हैं। ऐसे बच्चों के पेरेंट्स को ऐसी स्थितियों से बचने के लिए इन बातों का ध्यान रखना चाहिए -

अगर बच्चे को शोर से दिक्कत है तो उसे शोर कम करने वाले हेडफोन या इयरप्लग्स का इस्तेमाल करने दें।

बच्चे से बातचीत करते समय उन्हें आपकी बात समझने के लिए समय दें। अगर, बच्चे फिर भी समझ ना पाएं तो माता-पिता दोबारा तेज़ आवाज़ में बोलें।

अगर, बच्चा नयी जगह में सहज नहीं है तो अभिभावक उन्हें उन जगहों पर तब ले जाएं, जब वहां बहुत भीड़ ना हो या शांति हो। फिर, धीरे-धीरे वहां, बच्चे के रहने का समय बढ़ाते जाएं। जिससे, वे सहज हो जाएं।

बच्चे की भावनाओं को संभालने के लिए उनके लिए शांत माहौल का निर्माण करें।

### ऑटिज़्म का परिणाम

ऑटिज़्म जीवनभर रहने वाली एक समस्या है। ऐसे में बच्चे को हमेशा विशेष सहयोग और सपोर्ट की जरूरत पड़ सकती है। हालांकि, उम्र बढ़ने के साथ ऑटिज़्म के लक्षण कम होने लगते हैं। जिससे, वह आगे चलकर सामान्यी लोगों की तरह जीवन जी पाते हैं। इसलिए ऑटिस्टिक बच्चे के माता-पिता को बच्चे की बदलती जरूरतों के साथ तालमेल बिठाने के लिए तैयार रहना चाहिए।

shailendrachauhan@hotmail.com



### अनुरोध

- 'इलेक्ट्रॉनिक्स आपके लिए' आपकी अपनी पत्रिका है, अतः औपचारिक निमंत्रण की प्रतीक्षा न करें। रचनाएँ भेजें।
- 'इलेक्ट्रॉनिक्स आपके लिए' हर तरह की कट्टरता, संकीर्णता और रूढ़ियों के खिलाफ 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 'इलेक्ट्रॉनिक्स आपके लिए' की जरूरतें क्या हैं। सामग्री विज्ञान विषयक ही हों।
- 'इलेक्ट्रॉनिक्स आपके लिए' संपादक अपनी सामग्री और ले-आउट पर विशेष ध्यान देते हैं। कृपया रचनाओं की मौलिकता, अपना परिचय और अपना हाइरेजुलेशन फोटो भेजें।
- 'इलेक्ट्रॉनिक्स 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



# नवजात : जन्म और स्वास्थ्य



## ● डॉ. अनामिका 'अनु'

मनुष्य अन्य प्रजातियों से अलग हैं, क्योंकि इसके पास आनुपातिक तौर पर बड़ा मस्तिष्क है। भाषा, कला, धर्म आदि में मानव की उपलब्धियां इस जटिल मस्तिष्क से आती हैं। फिर भी, क्रमिक विकास का फायदा जैसे बड़ा मस्तिष्क और लम्बवत शरीर विन्यास शिशु जन्म के दौरान एक असुविधा बन जाता है। मानव शिशु के बड़े सिर को एक छोटे से मार्ग से बाहर निकलना पड़ता है क्योंकि मनुष्य के पास अपेक्षाकृत छोटे कुल्हे होते हैं, जो उसके लम्बवत (खड़े) अंग विन्यास और पैरों से चलने में मदद करता है। यह न केवल बच्चे के जन्म को मां के लिए बहुत दर्दनाक बनाता है बल्कि एक जटिल और जोखिमपूर्ण प्रक्रिया बनाता है। इस दौरान नवजात शिशु से जुड़ी कई बातें और समस्याओं पर चिकित्सकीय नजर की आवश्यकता होती है। ऐसे ही कुछ बिंदुओं पर इस आलेख में चर्चा है।

### पहला रोना

बच्चे के जन्म के तुरंत बाद, बच्चे को तीस सेकंड से एक मिनट के अंदर रोना चाहिए। यह रोना बच्चे के जीवित रहने के लिए बहुत जरूरी है क्योंकि मां के गर्भाशय के अंदर, बच्चा अपने फेफड़ों से सांस नहीं लेता है। यह गर्भनाल है जो उन्हें ताजा ऑक्सीजन प्रदान करता है और कार्बन डाइऑक्साइड को उनके खून के प्रवाह से निकाल कर ले जाता है। एक बार, जब बच्चा अपनी मां के गर्भ से बाहर आ जाता है तब यह निहायत जरूरी है कि बच्चा अपने आप सांस लें। फेफड़े सांस लेने का काम करते हैं और यद्यपि जन्म के तुरंत बाद उसकी नाक और फेफड़ों से अम्नीओटिक तरल पदार्थ और सभी स्रावों को साफ करने के लिए चूषण प्रक्रिया काम में लाई जाती है, बच्चा भी रोकर अपने फेफड़ों और नाक से अव्यवस्था को साफ करने की कोशिश करता है। बच्चे का पहला रोना ऐसी चीज है जो उसका दुनिया में प्रादुर्भाव को दर्शाता है।



अनामिका 'अनु' ने एम.एस.सी. (विश्वविद्यालय स्वर्ण पदक) पी.एचडी. (इंस्पायर अवार्ड, DST) उपाधि प्राप्त की है। उन्हें 2020 का भारत भूषण अग्रवाल पुरस्कार प्राप्त है। अनेक राष्ट्रीय- अंतर्राष्ट्रीय पत्र-पत्रिकाओं यथा- हंस, समकालीन भारतीय साहित्य, नया ज्ञानोदय, वागार्थ, बया, परिकथा, मंतव्य, कादम्बिनी, आउटलुक, आजकल, लमही, मधुमती, हरिगंधा, स्त्री काल, ललनटॉप, नवभारत टाइम्स, दैनिक जागरण, प्रभात खबर, दैनिक भास्कर, राजस्थान पत्रिका में कविता, कहानी, अनुवाद, आलेखों आदि का प्रकाशन। मराठी, बंगाली, मलयालम, नेपाली, उड़िया, पंजाबी, अंग्रेजी आदि भाषाओं में कविताओं का अनुवाद। 'इंजीकरी' कविता संग्रह प्रकाशित। 'केरल के कवि और उनकी कविताएँ' का संपादन और अनुवाद।

## अपगार स्कोर क्या है?

अपगार स्कोर एक गणना प्रणाली है जिसमें डॉक्टर और नर्स नवजात शिशु के स्वस्थ का आकलन जन्म के एक मिनट और पांच मिनट के बाद करते हैं।

डॉ. वर्जीनिया एपगर ने 1952 में इस पद्धति को विकसित किया था, और अपना नाम स्मृति सहायक के रूप में स्कोर करने वाली पांच श्रेणियों में से प्रत्येक के लिए रखा जिसे एक व्यक्ति उपयोग करता है। उसी समय से, दुनिया भर में चिकित्सा पेशेवरों ने नवजात शिशुओं के जीवन के पहले क्षणों का आकलन करने के लिए इस पद्धति का उपयोग करना शुरू कर दिया। आम तौर पर जन्म के बाद, एक नर्स या डॉक्टर प्रसव कक्ष में अपगार स्कोर की घोषणा करता है। अपगार स्कोरिंग पद्धति को पांच श्रेणियों में बांटा गया है-

### गतिविधि/मांसपेशियों की रंगत

- अंक : लंगड़ा या पिलपिला / सुस्त
- बिंदु : झुका हुआ अंग
- अंक : सक्रिय प्रवृत्ति

### स्पंदन/हृदय गति

- अंक : अनुपस्थित
- बिंदु : प्रति मिनट 100 से कम धड़कन
- अंक : प्रति मिनट 100 से अधिक धड़कन

मुंह बनाना ( उत्तेजना की प्रतिक्रिया, जैसे कि बच्चे की नाक को चूषण करना )

- अंक : अनुपस्थित
- बिंदु : उत्तेजना के साथ चेहरे में गति/मुंह बनाना
- अंक : खांसी या छींक, उत्तेजना के साथ रोना और पैर चलाना

### दिखावट( रंग )

- अंक : नीला, नीला-भूरा, या पूरी तरह से पीला
- बिंदु : शरीर गुलाबी लेकिन हाथ-पैर नीले रंग का
- अंक : पूरा शरीर गुलाबी

### श्वसन/श्वास

- अंक : अनुपस्थित
- बिंदु : अनियमित, कमजोर रोना
- अंक : अच्छा, मजबूत रोना

यदि एक बच्चे का स्कोर जन्म के एक मिनट में कम होता है तो एक चिकित्सा कर्मचारी हस्तक्षेप करता है या हस्तक्षेप की पहल कर चुका होता है। पांच मिनट के बाद 7 से 10 का स्कोर आश्वस्त करना है। 4 से 6 का स्कोर मामूली असामान्य है। 0 से 3 का स्कोर चिंताजनक है। यह आमतौर पर सांस लेने में सहायता के लिए हस्तक्षेप की आवश्यकता को इंगित करता है।

## नवजात का दम घुटना

श्वास में अवरोध एक अवस्था है जो तब होता है जब प्रसव प्रक्रिया के दौरान बच्चे को पर्याप्त ऑक्सीजन नहीं मिलता है यह प्राणघातक हो सकता है अप हो सकता है जब इनमें से एक से अधिक बातें होती हैं-

- आप के बच्चे का वायु मार्ग बंद हो।
- आपके शिशु को रक्त की कमी (एनिमिया) हो, इसका मतलब है उसकी रक्त कोशिकाओं के पास पर्याप्त ऑक्सीजन नहीं है।
- उसका प्रसव काल बहुत लंबा और क्लिष्ट था।
- माँ को प्रसव के पहले या बाद में पर्याप्त ऑक्सीजन नहीं मिला है।
- प्रसव के दौरान माँ का रक्तचाप बहुत ज्यादा या कम था।
- माँ या शिशु संक्रमण से प्राभावित हैं।
- गर्भनाल गर्भाशय से बहुत जल्दी अलग हो गया।
- नाभि रज्जु शिशु के चारों तरफ बेतरतीब तरीके से लिपटा हुआ था।

जन्म के बाद ऐसी बीमारी वाले बच्चे को वेंटिलेशन पर रखा जाता है ताकि साँस में मदद मिल सके ज्वित बच्चे पर या तो कोई प्रभाव नहीं पड़ता है या लम्बे समय तक गंभीर विकलांगता हो सकती है। यह दुनियाभर में मस्तिष्क क्षय और नवजात मृत्यु का प्रमुख कारण है।

## अपरिपक्व शिशु

गर्भावस्था के 37वें सप्ताह से पूर्व जन्मे शिशु को अपरिपक्व या समय से पूर्व जन्मा (प्रीटर्म) कहते हैं। अपरिपक्व शिशु को ज्यादा चिकित्सा समस्या हो सकती है और लम्बे समय तक अस्पताल में रहना पड़ सकता है। इन्हें लम्बे समय तक स्वास्थ्य समस्याएँ जैसे कि नई चीज सीखने में मुश्किल या शारीरिक विकलांगता हो सकती है। आज नवजात के देखभाल के तरीके में जिस तरीके से गुणात्मक वृद्धि हुई है उसी तरह अपरिपक्व शिशुओं का जीवन दर भी बढ़ा है। अपरिपक्व प्रसव के कारणों का पता नहीं चला है।

चिकित्सक आमतौर पर अपरिपक्व प्रसव को रोकने की कोशिश में माँ को विशेष प्रकार की दवा देते हैं ताकि प्रसव में देरी हो सके यदि अपरिपक्व प्रसव पीड़ा नहीं रूकती है या शिशु को अपरिपक्व प्रसव की आवश्यकता है, तब डॉक्टर उच्च जोखिम वाले प्रसव तैयारी करता है। माँ को अस्पताल जाना पर सकता है जहाँ नवजात गहन सेवा इकाई (एन आई सी यू) हो यह नवजात की जन्म के तुरंत बाद उसकी देखभाल सुनिश्चित करता है।

अपरिपक्व शिशु के जीवन के प्रथम के कुछ दिन और



हफ्ते भर अस्पताल में डॉक्टर प्रमुख अंगों के विकास में मदद पर ध्यान केंद्रित करता है नवजात को तापमान नियंत्रित इनकुबेटर में रखा जाता है। पर्यवेक्षण- मशीन, शिशु की हृदय गति, श्वास और रक्त में ऑक्सीजन के स्तर की निगरानी करता है। बहुत से अपरिपक्व बच्चे मुँह से नहीं खा सकते क्योंकि ये अब तक चूसने और गिलने में संयोजन स्थापित नहीं कर पाये हैं। इन बच्चों को महत्वपूर्ण पोषक तत्व नसों के द्वारा या नाक या मुँह में डाली गयी नलिका के माध्यम से या पेट के द्वारा दिया जाता है एकबार शिशु पर्याप्त मजबूत हो जाए फिर चूसने और गिलने, स्तनपान या बोटल के द्वारा पोषण प्राप्त करता है।

## नवजात शिशु का पीलिया

नवजात शिशु का पीलिया, शिशु के आँख के सफेद हिस्से तथा त्वचा में पीले रंग का मलिनीकरण देखने को मिलता है, जो बिलीरुबिन के उच्च स्तर के कारण होता है। अन्य लक्षणों में अधिक नींद का आना या उचित पोषण न मिलना शामिल हो सकता है। ज्यादातर मामलों में यह कोई विशिष्ट अंतर्निहित विकार नहीं होता है और केवल सहायक उपायों के द्वारा इस बीमारी का इलाज किया जा सकता है। कुछ मामलों में यह यकृत रोगों, लाल कोशिकाओं अधिक टूटने, संक्रमण, हाइपो-थायरायडिज्म या कुछ उपापचयी विकारों के कारण हो सकता है। उपचार में उचित भोजन, प्रकाश-चिकित्सा, या खून चढ़ाना शामिल हैं। किसी भी अंतर्निहित विकार के बिना शारीरिक पीलिया सात दिनों से अधिक नहीं रहता है। पचास प्रतिशत नवजात शिशु को जीवन के पहले सप्ताह में पीलिया होता है।

## प्रकाश-चिकित्सा

प्रकाश-चिकित्सा में प्रकाश के साथ इलाज किया जाता है। नवजात शिशु के पीलिया के कुछ मामलों में इसका प्रयोग बिलीरुबिन की मात्रा को कम करने के लिये किया जाता है, इस प्रक्रिया को प्रकाश ऑक्सीकरण कहते हैं। प्रकाश-ऑक्सीकरण बिलीरुबिन में ऑक्सीजन जोड़ता है ताकि यह आसानी से पानी में घुल जाए। यह प्रक्रिया बच्चे के यकृत को बिलीरुबिन को तोड़ने और उसे रक्त से हटाने में मदद करता है। परंपरागत





प्रकाश-चिकित्सा में बच्चे को उनकी आंखों को ढक कर एक हलोजन या फ्लोरोसेंट दीपक के नीचे रखा जाता है। इसका उद्देश्य बच्चे की त्वचा को यथासंभव प्रकाश के सामने रखना है। प्रकाश-चिकित्सा आमतौर पर नवजात शिशु के पीलिया के लिए बहुत प्रभावी है।

जन्म के समय चोट।

जन्म के चोट।

कभी-कभी जन्म प्रक्रिया के दौरान, बच्चे को शारीरिक चोट लग सकती है।

जन्म की चोट का क्या कारण होता है?

बच्चे का मुश्किल जन्म या चोट बच्चे के आकार या प्रसव के दौरान बच्चे की स्थिति के कारण हो सकता है।

बड़ा बच्चा लगभग 4,000 ग्राम से अधिक वजन।

अपूर्णकालता (समय से पहले) 37 सप्ताह से पहले पैदा हुआ शिशु (समय से पहले शिशु का शरीर अधिक नाजुक होता है और अधिक आसानी से घायल हो सकता है)

सेफलोपेल्विक असमानता। मां के कोख का आकार और आकृति बच्चे का योनि से पैदा होने के लिए पर्याप्त नहीं होना।

कठिन प्रसव - कठिन प्रसव।

लंबी प्रसव प्रक्रिया।

असामान्य प्रसव - इसका एक उदाहरण प्रसव के दौरान शिशु का पिछला भाग (नितंब पहले) पहले आना है।

सेफलोहेमेटोमा, कपाल हड्डियों में से किसी के नीचे खून का रिसाव और जमाव। यह अक्सर बच्चे के सिर पर उठे हुए गांठ के रूप में जन्म के कई घंटे बाद दिखाई देता है। समय के साथ, शरीर रक्त को शोख लेता है। आकार के आधार पर, अधिकांश सेफलोहेमेटोमास को पूरी तरह से गायब होने के लिए दो सप्ताह से तीन महीने तक का समय लगता है।

उप नेत्रश्लेष्मा संबंधी रक्तस्राव।

उप नेत्रश्लेष्मा संबंधी रक्तस्राव बच्चे की आंखों में छोटी रक्त वाहिकाओं के टूटने के कारण होता है। आंखों के सफेद भाग

में, एक आंख में या दोनों आंखों में चमकदार लाल निशान हो सकता है। यह बहुत सामान्य है और आंखों को नुकसान नहीं पहुंचाता है। लालिमा आमतौर पर एक सप्ताह में या दस दिनों में अवशोषित हो जाता है।

### नवजात में चेहरे का पक्षाघात

प्रसव या जन्म के दौरान, बच्चे के चेहरे पर दबाव पड़ने के कारण चेहरे की तंत्रिका घायल हो सकती है। यह जन्म के लिए चिमटा का उपयोग करने के कारण भी हो सकता है। अगर तंत्रिका में केवल चोट लगती है, तो पक्षाघात आमतौर पर कुछ हफ्तों में सही हो जाता है। अगर तंत्रिका टूट गई थी, शल्य-चिकित्सा की आवश्यकता हो सकती है।

### नवजात में बाँह का पक्षाघात

बाँह का पक्षाघात तब होता है जब बाँह का तंतुजाल (बाँह और हाथों की आपूर्ति करने वाले नसों का समूह) घायल हो जाता है। यह सबसे आम है जब बच्चे के जन्म के समय बच्चे का कंधा निकालने में कठिनाई होती है, जिसे प्रसव के समय शिशु का कंधा फंसना कहा जाता है। बच्चा हाथ को मोड़ने और घुमाने की क्षमता खो देता है। अगर जख्म के कारण तंत्रिकाओं के चारों ओर चोट लगा है और सूजन पैदा हुआ है तो कुछ महीनों के भीतर हाथों में संचालन वापस आ जाना चाहिए। तंत्रिका के फटने से स्थायी तंत्रिका क्षति हो सकती है। उपचार के दौरान हाथ की गति की सीमा को बनाए रखने के लिए विशेष अभ्यास, मदद और अनुभव की आवश्यकता होती है।

### नवजात का हड्डी टूटना

प्रसव और जन्म के दौरान हंसुली की हड्डी का टूटना सबसे आम ज्यादा देखने को मिलती है। जन्म के समय जब बच्चे का कंधा निकालने में या जन्म के समय बच्चे के पिछले हिस्सा के पहले आने पर हंसुली का हड्डी टूट सकता है। हालांकि, इलाज के बाद यह जल्दी ठीक भी हो जाता है।

anamikabiology248@gmail.com





इलाहाबाद केन्द्रीय विश्वविद्यालय,  
इलाहाबाद से एम.एस-सी. (रसायन  
विज्ञान) वर्ष 2019 की परीक्षा में स्वर्ण  
पदके के साथ प्रथम स्थान। अब तक  
35 लोकप्रिय विज्ञान आलेख  
'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए', 'विज्ञान',  
'विज्ञान परिचर्चा' तथा 'वैज्ञानिक' जैसी  
प्रतिष्ठित विज्ञान पत्रिकाओं में प्रकाशित  
हो चुके हैं। भाभा परमाणु अनुसंधान  
केन्द्र, ट्राम्बे, मुम्बई द्वारा आयोजित 'होमी  
भाभा विज्ञान लेखन प्रतियोगिता' में वर्ष  
2016 में प्रथम पुरस्कार से सम्मानित ।  
विज्ञान परिषद् प्रयाग द्वारा प्रकाशित  
प्राचीनतम विज्ञान पत्रिका- 'विज्ञान' के  
शताब्दी वर्ष समारोह में वर्ष 2014 में  
प्रकाशित उत्कृष्ट आलेख हेतु महामहिम  
राज्यपाल उत्तर प्रदेश श्री राम नाईक जी  
द्वारा प्रतिष्ठित 'डॉ. गोरख प्रसाद विज्ञान  
पुरस्कार' से सम्मानित। प्रतिष्ठित 'धरम  
देवी मंगल सेन गोविल कॉलरशिप'-2018  
प्रदत्त। सम्प्रति इलाहाबाद केन्द्रीय  
विश्वविद्यालय से रसायन विज्ञान में  
पी-एच.डी. हेतु शोधरत।

पृथ्वी पर कई अरब वर्षों तक चले जीवन के विकासकाल में अंततः वे ही जीव बच सके जो अस्तित्व के कठिन संघर्ष में विजयी रहे। इनमें भी मनुष्य जाति ने अपने प्रादुर्भाव के साथ ही वर्चस्व स्थापित करने में सफलता पाई। इनका एक कारण शायद यह हो सकता है कि किसी भी अन्य जीव स्वरूप का मस्तिष्क, मानव की बुद्धिमत्ता में बराबरी नहीं कर सकता। पर ऐसा क्यों है कि मनुष्य और पशु ही नहीं बुद्धिमत्ता या अन्य गुणों में दो मनुष्य भी समान नहीं होते हैं। ऐसा समझा गया था कि हर मनुष्य का जीनोम अनुक्रम दूसरे से भिन्न होगा। पर ठीक उसी तरह जैसे हर कोशिका की मूल संरचना एक जैसी होती है। जीनोम अनुक्रम भी सभी मनुष्यों में लगभग एक जैसा होता है। मानव जीनोम अनुक्रम परियोजना का एक उद्देश्य यही पता लगाना था कि जीनोम कैसे दो व्यक्तियों को मिलन बनाता है। दूसरा उद्देश्य यह भी देखना था कि क्या इस अनुक्रम में ही समस्त स्वास्थ्य संबंधित समस्याओं का निदान/उपचार भी मिल सकता है।

एक कोशिका/जीव की वृद्धि, प्रजनन, जीवन के लिए आवश्यक सभी निर्देशों/सूचनाओं की सूचित जीनोम अनुक्रम में पाई जा सकती है। कोशिका का आनुवंशिक पदार्थ गुणसूत्रों में समाहित डीएनए से बनता है और गुणसूत्र का वह भाग जिसके अनुक्रम में एक सार्थक कूट निहित है, जीन कहलाता है। किसी भी कोशिका के सामान्य कार्य के लिए सभी जीनों का एक समय में कार्यरत रहना आवश्यक नहीं। विभिन्न जीनों भिन्न भिन्न अवस्थाओं में, जीवन चक्र का अलग स्थितियों में असामान्य स्वास्थ्य दशाओं में और शरीर के विभिन्न अंगों में अलग-अलग समय पर कार्यरत हो सकती हैं। यथा-एक समय में सभी कार्यरत जीनों की जानकारी किसी भी कोशिका की विशिष्ट कार्यदशा की सूचक हो सकती है। किसी भी जीन की कार्यदशा को उसमें बनने वाले आरएनए अणु द्वारा मापा जा सकता है। आरएनए पॉलीमरेज नामक एन्जाइम किसी डीएनए अनुक्रम की एक प्रतिलिपि आरएनए के रूप में अनुलिखित कर सकते हैं। इस प्रक्रिया द्वारा तीन विभिन्न एन्जाइम एक ही प्रकार के डीएनए से तीन प्रकार के आरएनए अनुलेख, जिसके भिन्न भिन्न कार्य होते हैं, बना सकते हैं। ट्रांसक्रिप्टोम कोशिका में यह अनुलेखन प्रक्रिया बड़ी बारीकी के साथ नियंत्रित होती है। इस नियंत्रण द्वारा एक समय में सिर्फ वांछित डीएनए अनुक्रमों का अनुलेखन किया जा सकता है, जिससे अंत में, किसी एक अवस्था में समस्त आरएनए अणुओं (अनुलेखों) की विविधता विशिष्ट होती है। इस एक समय में पाए जाने वाले अनुलेखों के आर एन ए समूह को उस कोशिका का ट्रांसक्रिप्टोम (अनुलेख समूह) कहते हैं।

ट्रांसक्रिप्टोम कोशिका की दृश्य गतिविधियों और उसके जीनोम में अदृश्य कूट निर्देशों के बीच की गतिमान कड़ी बनाता है। कोई भी प्राणी बदलती परिस्थितियों के साथ कैसे और कितना सामंजस्य स्थापित कर पाता है इसका पूरा कच्चा चिट्ठा उसके ट्रांसक्रिप्टोम में मिल सकता है। नई आधुनिक तकनीकों और विधियों के विकास के साथ व्यापक स्तर पर कोशिका के समस्त अनुलेखों का आकलन किया जा सकता है।





## PROTIUM

आज हम मनुष्य की संपूर्ण अनुवांशिक जन्म कुंडली को पढ़ने में सक्षम हो गये हैं, किंतु यह कार्य उतना सरल नहीं है। शुरू से अंत तक केवल ए टी सी और जी के भिन्न भिन्न अनुक्रम से बनी हुई यह कूट संहिता, यदि छापी जाये, तो दो सौ अधिक दूरभाष निर्देशिकाएं भर जायेंगी। मानव जीनोम संरचना का उपयोग तभी हो सकेगा जब हजारों जीनों से बनने वाले प्रोटीनों की क्रिया विधि की जानकारी सुलभ हो पाये।

वास्तव में मानव शरीर हजारों-लाखों जीवित कोशिकाओं से बना है। इन जीवित कोशिकाओं में से प्रत्येक इतनी सूक्ष्म होती है कि हम उसके सूक्ष्मदर्शी के बिना नहीं देख सकते। क्रोमोसोमों की खोज के बाद भी आनुवंशिकी की बहुत सी समस्याओं का निदान न हो सका क्योंकि प्रत्येक जीव, चाहे पौधा हो अथवा जन्तु- हजारों पैतृक गुणों से युक्त होजाता है। मानव शरीर में सन्निहित आनुवंशिक पदार्थ को यदि केवल 46 क्रोमोसोम ही पीढ़ी-दर-पीढ़ी पहुंचाते है तो प्रत्येक क्रोमोसोम बहुत से पैतृक गुणों को अगली पीढ़ी में पहुंचाने का जिम्मेवार होना चाहिए। 1915 के लगभग वैज्ञानिक अपने अनुसंधानों के परिणामस्वरूप इस निष्कर्ष पर पहुंचे कि क्रोमोसोम का आकार टोस धागे जैसा नहीं है, बल्कि गले में पहने जाने वाले मोतियों के हार की तरह होता है। एक क्रोमोसोम रूपी माला में इन मोतियों की संख्या अनुमानतः 1250 तक होती है और यही मोती वास्तव में जीवों में पाए जाने वाले पैतृक गुणों के लिए उत्तरदायी हैं।

जीवों के कुछ ही गुण ऐसे हैं जो केवल एक जीन द्वारा नियंत्रित होते हैं, अन्यथा बहुत से जीनों का ही एक गुण पर प्रभाव पड़ता है। मनुष्य की त्वचा के रंग मात्र को ही आठ विभिन्न जीन प्रभावित करते हैं। यही कारण है कि मनुष्यों की त्वचा के अनेक रंग देखने को मिलते हैं। प्रजा, शरीर की बनावट तथा मुखाकृति आदि जैसे जटिल पैतृक गुण तो सैकड़ों जीनों पर निर्भर करते हैं।

डीएनए चार मूल बेसों- एडेनिन (ए), थायमिन (टी), गुआनिन (जी) एवं साइटोसिन (सी). से बना होता है। एक तंतु का 'ए' दूसरे तंतु के 'टी' के साथ, तथा एक तंतु का 'सी' दूसरे तंतु के 'जी' के साथ ही जुड़ता है। एक डीएनए का तंतु दूसरे का संपूरक होता है। अतः यदि एक तंतु का अनुक्रम पता हो, तो दूसरे का ज्ञात किया जा सकता है। इन दो तंतुओं के बीच

हाइड्रोजन बंध होते हैं जो दो बेसों को जोड़ते हैं।

डीएनए के विभिन्न क्षार (बेस) जोड़ों का विशिष्ट अनुक्रम जीन कहलाता है। वस्तुतः जीन ही अनुवांशिकता की भौतिक व कार्यात्मक (फंक्शनल) इकाई है। इसी में वह सूचना अंकित होती है जो प्रोटीन संश्लेषण को निर्देशित करती है। गुणसूत्र में अनुमानतः लगभग तीन प्रतिशत डीएनए ही जीन हैं। शेष 97 प्रतिशत जंक या बेकार डीएनए है, जिसका सही कार्य अभी स्पष्ट नहीं है। औसतन मनुष्यों में प्रत्येक गुणसूत्र में लगभग तेरह करोड़ क्षार जोड़े होते हैं और पूरे जीनोम में लगभग तीन सौ करोड़ क्षार जोड़े पाये जाते हैं। प्रत्येक कोशिका के गुणसूत्र में, उपस्थित डीएनए के चार क्षार जोड़ों का अनुक्रम पता लगाना ही, मानव जीनोम परियोजना का मुख्य उद्देश्य है।

जीनोम को अनुक्रमित करने के लिये सर्वप्रथम डीएनए की आवश्यकता थी, जिसके लिये मानव दाताओं की सहायता ली गयी। विज्ञापन देकर प्रयोगशाला या केन्द्र के आस-पास लोगों को बुला कर उनके रक्त के नमूने प्राप्त किये गये। नमूने को दाता का नाम मिटाकर एक नंबर दिया गया। संबंधित प्रयोगशाला इसमें से नमूने का चयन करती। कोशिकाओं का संवर्धन करने के लिये, इनकी सेल लाइन बनाई गयी, ताकि वे लगातार सुलभ रहे। इन कोशिकाओं से डीएनए निकाल कर उसके छोटे-छोटे टुकड़े बनाकर उसका क्लोनन किया गया। अंत में सारे क्लोनों के

अनुक्रमण को कम्प्यूटर की मदद से क्रमवार लगाकर जीनोम अनुक्रमण का अंतिम रूप निर्धारित किया गया। जीनोम की संरचना का पता लगाने के लिये उन्नत रोबोटिक मशीनों का उपयोग किया जा रहा है। ये मशीनें प्रति मिनट बारह हजार इकाइयों का संसाधन करने में सक्षम हैं। इस परियोजना से प्राप्त होने वाली जानकारी या डाटा की विशाल मात्रा, विज्ञान के क्षेत्र में एक कीर्तिमान है।

आज हम मनुष्य की संपूर्ण अनुवांशिक जन्म कुंडली को पढ़ने में सक्षम हो गये हैं, किंतु यह कार्य उतना सरल नहीं है। शुरू से अंत तक केवल ए टी सी और जी के भिन्न भिन्न अनुक्रम से बनी हुई यह कूट संहिता, यदि छापी जाये, तो दो सौ अधिक दूरभाष निर्देशिकाएं भर जायेंगी। मानव जीनोम संरचना का उपयोग तभी हो सकेगा जब हजारों जीनों से बनने वाले प्रोटीनों की क्रिया विधि की जानकारी सुलभ हो पाये। जीन में विद्यमान डीएनए के क्षारों का क्रम प्रोटीन के अमीनो अम्ल का क्रम तय करता है।

इस जानकारी से यह भी पता लगाया जायेगा कि जीन में दर्ज अनुदेश किस प्रकार लागू होती है। यह भी पता लगाया जायेगा कि मानव जाति के जीनों के बीच इतनी विभिन्नताएं क्यों हैं और कैसे पनपीं। मानव जीनों की संरचनाओं की तुलना अन्य जीवों की संरचनाओं से भी की जायेगी। इस मानव परियोजना के अध्यक्ष डॉ. फ्रांसिस कोलेंस का मानना है कि 2050 तक जीनोमिक्स या जीनोम विज्ञान एक उपयोगी विधा के रूप में स्थापित हो जायेगा।

वैज्ञानिक भारत का जीनो-ग्राफिक मानचित्र बनाने में लगे हुए हैं और अब तक चौदह विभिन्न समुदायों के जीन पहचाने जा चुके हैं। इनमें सामान्य रोग फैलाने वाले जीनों के वितरण पर अध्ययन किया जा रहा है। मानव जीनोम



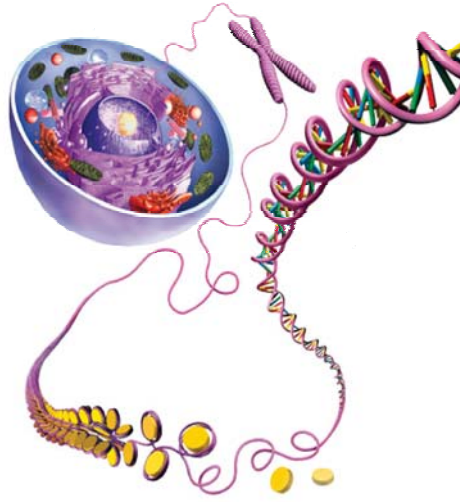
चिकित्सा से जिन उद्देश्यों की प्राप्ति होगी उनमें रोगों की उच्च जाँच, अनुवांशिक रोगों का पूर्व आकलन, जीन चिकित्सा पद्धति एवं औषध नियंत्रण के तरीके, जिज्ञासा जनित औषध निर्माण आरेख, डी एन ए द्वारा जाँच प्रमुख है। मानव जीनोम परियोजना से प्राप्त डाटा बेस के आधार पर विशिष्ट मामलों में व्यक्ति की पहचान सरल एवं तीव्र गति से संभव होगी।

परियोजना के कई लाभ होंगे जिनमें आयुर्विज्ञान, डीएनए द्वारा जाँच, जोखिम, आकलन (रिस्क मैनेजमेंट) प्रमुख हैं। जीनोम परियोजना का सर्वाधिक लाभ चिकित्सा क्षेत्र में होगा। जहां पहले किसी रोग से जुड़ी हुई एक जीन की खोज करने में कई वर्ष लग जाते थे और सैकड़ों वैज्ञानिकों को इसके लिए प्रयत्न करने पड़ते थे। जीनोम अनुक्रमण की जानकारी से ऐसी जीन के पता लगाने का कार्य अब कुछ महीनों में वैज्ञानिकों का एक छोटा समूह भी कर सकेगा। सार्वजनिक रूप से उपलब्ध जीनोम अनुक्रमण के प्रत्यक्ष उपयोग से अब तक दर्जनों रोगों के जीनों का पता लग चुका है। इस चिकित्सा से जिन उद्देश्यों की प्राप्ति होगी उनमें रोगों की उच्च जाँच, अनुवांशिक रोगों का पूर्व आकलन, जीन चिकित्सा पद्धति एवं औषध नियंत्रण के तरीके, जिज्ञासा जनित औषध निर्माण आरेख, डी एन ए द्वारा जाँच प्रमुख है। मानव जीनोम परियोजना से प्राप्त डाटा बेस के आधार पर विशिष्ट मामलों में व्यक्ति की पहचान सरल एवं तीव्र गति से संभव होगी। ऐसा उन मामलों में लाभदायक सिद्ध हो सकता है, जहां संदिग्ध अपराधी को उसके डीएनए के आधार पर पकड़ा जा सकता है। यह भिन्नता एवं पारिवारिक संबंधों के मामलों में भी सहायक सिद्ध हो सकता है। जीनोम परियोजना द्वारा स्वास्थ्य संबंधी खतरों व नुकसान का विशेषतः कम मात्रा में परंतु दीर्घकालीन विकिरण अवस्था में स्वास्थ्य पर पड़े प्रभाव का आकलन किया जा सकता है। कैंसर उत्पन्न करने वाले विषाक्त कारकों

का स्वास्थ्य पर प्रभाव देखा जा सकता है।

मानव जीनोम द्वारा एक लाख से डेढ़ लाख तक बनने वाले प्रोटीनों के कार्यों का पता लगाने से कई पहलियां सुलझ जाएंगी, जैसे की एक कोशिका से किस प्रकार संपूर्ण मानव बनता है, मस्तिष्क किस प्रकार कार्य करता है, एक मनुष्य दूसरे मनुष्य से इतना भिन्न क्यों है, किस खास जीन की विभिन्नता और विशेष वातावरण के प्रभाव से विभिन्न लोगों में विभिन्न रोगों के होने की आशंका बढ़ जाती है। मानव जीनोम का पूरा होना हमारे लिए उस पुस्तकालय के प्रवेशद्वार पर पहुंचने के समान है, जिसकी विभिन्न पुस्तकों में तीन सौ करोड़ अक्षर बिखरे पड़े हैं। इन पुस्तकों को पढ़ने के लिए सर्वप्रथम हमें उन अक्षरों को मिलाकर शब्दों को पहचानना होगा, अल्प विराम, अर्थ विराम व पूर्ण विराम लगाकर वाक्य बनाने होंगे, अर्थात् जीनों का पता लगाना। अभी तक मुश्किल से एक हजार जीन के कार्यों का पता लगाया जा चुका है। तीसरा कदम है, उस 97 प्रतिशत जंक डीएनए के कार्य का पता लगाना।

जीन हमारे जीवन की कुंजी है, हम कैसे दिखते या करते हैं यह बहुत हद तक हमारे शरीर की हर कोशिका में छिपे जीन तय करते हैं। जीन मानव इतिहास और भविष्य की ओर भी संकेत करते हैं। जीन वैज्ञानिकों का कहना है कि यदि मानव जाति के समस्त जीनों के क्रम का पता लग जाए तो मनुष्य की जीन-कुण्डली के आधार पर उसके जीवन की समस्त जैविक घटनाओं और दैहिक लक्षणों की भविष्यवाणी करना संभव हो जायेगा। किसी भी प्राणी के संपूर्ण आनुवंशिक पदार्थ को जीनोम कहते हैं। जीनोम परियोजना का लक्ष्य किसी प्राणी के संपूर्ण जीनोम अनुक्रम का पता करना है। यह काम आसान नहीं है, क्योंकि मानव शरीर की हर कोशिका में उपस्थित जीनों के विशाल समूह को जीनोम कहते हैं। लगभग 136 वर्ष पूर्व, यूरोपीय भिक्षुक और वैज्ञानिक ग्रेगर जॉन मेंडल ने मटर के दानों पर किये अपने प्रयोगों को प्रकाशित किया था, जिसमें आनुवंशिकी के अध्ययन का एक नया युग आरंभ हुआ था। उन्होंने एक आनुवंशिकीय इकाई का नाम जीन रखा, तथा इसके पृथक होने के नियमों का गठन किया। थॉमस हंट मॉर्गन ने 1910 में फलमक्खी पर (ड्रोसोफिला) कार्य करते हुए सिद्ध किया कि जीन



गुणसूत्र में सीधी पंक्ति में सजे हुए रहते हैं, तथा कौन सा जीन गुणसूत्र में किस जगह पर है, इसका भी पता लगाया जा सकता है। हर्मन मुलर ने 1926 में खोज की कि ड्रोसोफिला के जीन में एक्सरे से अनुवांशिकीय परिवर्तन हो जाता है, जिसे म्यूटेशन कहते हैं। सन् 1944 में प्रमाणित हुआ कि वास्तव में डी एन ए ही जीन होता है। सन् 1953 में वॉटसन और क्रिक ने डीएनए की संरचना का पता लगाया और बताया कि यह दो तंतुओं से बना हुआ घुमावदासर सीढ़ीनुमा, या दोहरी कुंडलिनी के आकार का होता है।

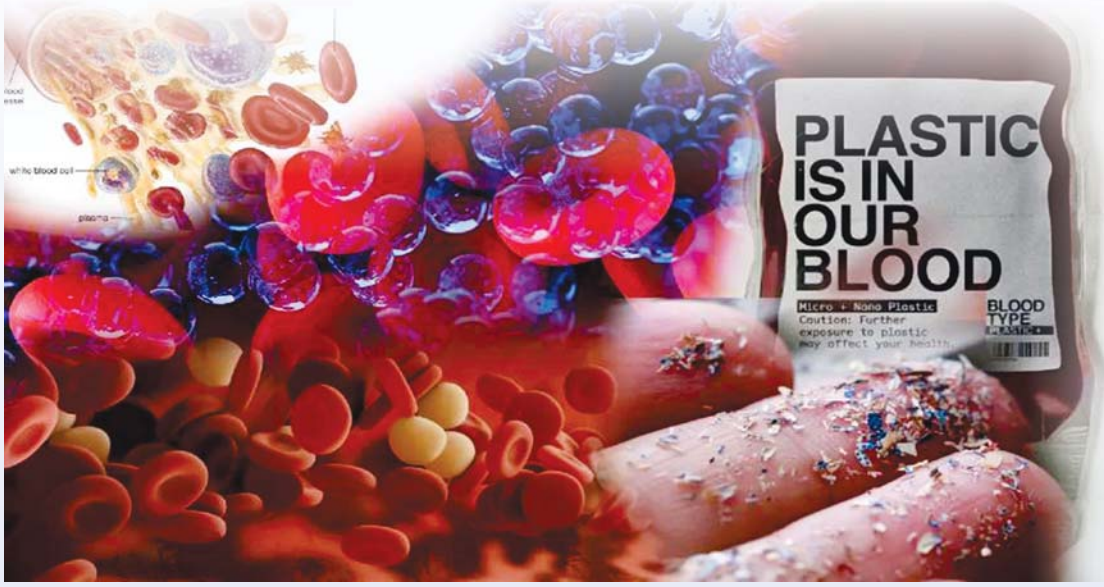
डीएनए, जीवन का ब्लूप्रिंट है जो कि आनुवंशिक निर्देशों को एनकोड (कूटलेखन) करता है। सटीक और तेज डीएनए अनुक्रमण तकनीक मानव रोगों से बचाव तथा दवा विकसित करने में सहायक हो सकती है। 1990 के दशक में वर्षों की शोध के बाद सबसे पहला मानवीय डी एन ए का अनुक्रमण, 14 अप्रैल 2003 को पूरा किया गया था। अब लगभग 29 साल बाद टेक्नोलॉजी इतनी उन्नत हो गयी है कि आनुवंशिकी संबंधी सूचना हासिल करना कुछ मिनटों का काम रह गया है।

इस शोध से व्यक्ति विशिष्ट औषधि विज्ञान (एक ऐसा आयुर्विज्ञान मॉडल जिसमें आप्ठिक विश्लेषण का उपयोग करके स्वास्थ्य सेवा को रोगी के अनुसार प्रदान करने की व्यवस्था हो) को आगे बढ़ाने की संभावना निहित है। यद्यपि प्रस्तावित मानचित्र संभवतः मानव प्रोटियोम की जटिलता को पूरी तरह नहीं पकड़ पाया होगा, तथापि यह एक ऐसी ठोस आधारशिला तो प्रस्तुत करता ही है जिस पर अन्य शोधकर्ता विश्वासपूर्वक निर्माण कार्य कर सकते हैं। मानव स्वास्थ्य में सुधार के लिए उसके जीवन के बारे में ज्ञान होना अति आवश्यक है। इसके लिए कम लागत और तेजी से डी एन ए अनुक्रमण प्राप्त करना आवश्यक है। रोग उत्पन्न करने वाले संक्रामक कारकों जैसे- वायरस, जीवाणु आदि के जीनोम के अनुक्रमण से रोगों की पहचान व उसके उपचार के लिए दवाओं को एक निश्चित समय में विकसित किया जा सकता है, जिससे सही समय पर उपचार के द्वारा एक सफल उपचार और मृत्यु के बीच का अन्तर कम हो सकता है।

[maniprabhaoct1996@gmail.com](mailto:maniprabhaoct1996@gmail.com)



# इंसानों के खून में भी पहुँच चुका है प्लास्टिक



## ● रंजना मिश्रा

हाल ही में नीदरलैंड में हुए एक शोध में वैज्ञानिकों ने इंसानों के खून में माइक्रोप्लास्टिक के पाए जाने का चौंकाने वाला खुलासा किया है। इस रिसर्च में 22 लोगों के रक्त के नमूने लिए गए थे, जिनमें से 17 लोगों के खून में माइक्रोप्लास्टिक पाया गया है। ये सभी लोग स्वस्थ थे, उन्हें कोई बीमारी नहीं थी। लेकिन जब जांच के नमूने में प्लास्टिक के कण निकले तो वैज्ञानिक हैरान रह गए। इस शोध से एक नई चिंता ने जन्म ले लिया है। असल में प्रदूषण के कारण धूल के कणों की तरह प्लास्टिक के कण भी मनुष्य के शरीर में प्रवेश कर जाते हैं और फिर शरीर के अंगों में चिपक कर उन्हें ब्लॉक कर देते हैं, जो आगे चलकर काफी घातक साबित होता है। इससे पहले कई शोधों में यह बात सामने आई है कि माइक्रोप्लास्टिक के कण लोगों के दिमाग, पेट और बच्चों के प्लासेंटा में चिपका पाया गया था। लेकिन इस रिसर्च में पहली बार यह जानकारी सामने आई है कि माइक्रोप्लास्टिक अब इंसानों के खून में भी पहुँच चुका है। हालांकि मनुष्य के स्वास्थ्य पर इसका क्या असर पड़ेगा, ये अभी खुलासा नहीं हुआ है। शोध अभी जारी है। नीदरलैंड में हुआ यह अध्ययन एनवायरनमेंट इंटरनेशनल जर्नल में छपा है। इस अध्ययन के मुताबिक 80 फीसदी लोगों के खून में माइक्रोप्लास्टिक पाया गया है। डच शोधार्थियों के इस अध्ययन में, प्लास्टिक के सबसे चर्चित रूप पीईटी के कण इंसान के खून में मौजूद मिले। पीईटी का इस्तेमाल आमतौर पर पानी की बोतल, खाने और कपड़ों की पैकिंग में किया जाता है। इसके अलावा उनमें स्टायरिन के पॉलीमर भी पाए गए, जो गाड़ियों के हिस्सों, कार्पेट, खाने के कंटेनर आदि में होते हैं। औसतन हर मिलीलीटर के खून में 1.6 माइक्रोग्राम का प्लास्टिक पदार्थ पाया गया, जिसमें सबसे ज्यादा मात्रा 7 माइक्रोग्राम की थी।

अब सवाल यह उठता है कि हमारे शरीर में ये प्लास्टिक पहुँच कैसे रहा है? दरअसल प्लास्टिक के कण हमारे शरीर में हवा, पानी या खाने के जरिए भीतर पहुँच रहे हैं। हमारा जीवन अब प्लास्टिक पर इतना निर्भर हो चुका है कि हम सुबह से शाम तक प्लास्टिक का निरंतर प्रयोग करते रहते हैं। सुबह की शुरुआत प्लास्टिक के टूथब्रश के साथ होती है, फिर नहाने-धोने से लेकर, खाने-पीने और ऑफिस जाने तक में प्लास्टिक हमारा हमसफर बना रहता है। ऑफिस में कंप्यूटर कीबोर्ड और माउस भी प्लास्टिक का ही होता है। गर्मी के चलते प्लास्टिक की बोतल में पानी या दूसरे पेय पदार्थ पीना, चाय पीने के लिए प्लास्टिक के कप का इस्तेमाल करना, प्लास्टिक की प्लेटों में गर्म खाना खाना आदि कई कारणों से प्लास्टिक हमारे शरीर के अंदर पहुँच रहा है। इससे हमारे शरीर में कैंसर, शुगर, अस्थमा, न्यूरो और ओबेसिटी जैसी कई गंभीर बीमारियों का खतरा बढ़ जाता है। खासकर प्लास्टिक की पैकिंग और

रंजना मिश्रा दैनिक जागरण, पंजाब केसरी और नवोदय टाइम्स में नियमित स्तम्भकार हैं। उन्होंने साइंस में इंटरमीडियट तथा समाजशास्त्र में एम.ए. उर्त्तीण की है। वे देश भर की पत्र-पत्रिकाओं में नियमित रूप से प्रकाशित हो रही हैं। अमेजन पर ई-बुक के रूप में आपकी एक कृति 'भाव कुसुम' प्रकाशित है।



प्लास्टिक के बर्तनों का ज्यादा इस्तेमाल किडनी और लीवर को तो नुकसान पहुंचाता ही है, साथ ही नर्वस सिस्टम को भी डैमेज कर देता है। इससे मनुष्य के सोचने-समझने की शक्ति कम हो जाती है। इसके अलावा प्लास्टिक का कचरा सी-फूड के जरिए हमारे खून में घुल रहा है और सेहत को खराब कर रहा है। असल में जिस प्लास्टिक को हम अपनी जिंदगी की सहूलियत समझते हैं वही अब हमारे लिए साइलेंट किलर का काम कर रहा है। हालांकि अच्छी क्वालिटी के बीआईएस मार्किंग वाले प्लास्टिक के इस्तेमाल को सुरक्षित माना जाता है, लेकिन प्लास्टिक का ज्यादा प्रयोग हमारी सेहत के लिए खतरनाक तो है ही। इसलिए हम प्लास्टिक के इस्तेमाल से जितना अधिक दूर रह सकें, उतना ही अपनी सेहत को सुरक्षित रख पाएंगे।

इससे पहले हुई एक शोध की रिपोर्ट में बताया गया था कि 5 ग्राम माइक्रोप्लास्टिक हर हफ्ते एक औसत इंसान के भीतर चला जाता है और वह अपने पूरे जीवन भर में लगभग 20 किलो प्लास्टिक ग्रहण कर लेता है। दरअसल अब इंसानों की फूड चेन में ही प्लास्टिक प्रवेश कर चुका है। नीदरलैंड में हुए इस अध्ययन में आम तौर पर उपयोग में लाए जाने वाले 5 तरह के प्लास्टिक की जांच की गई है, जिसमें पॉलीप्रोपाइलीन, पॉलीस्ट्रीन, पॉलीमिथाइल मेथाक्रायलेट, पॉलीइथाइलीन और पॉलीइथाइलीन टैरेथ्रैलेट शामिल हैं। इस अध्ययन से पता चलता है कि पृथ्वी में ऐसी कोई जगह नहीं है, जो पॉलीमर कोहरे से मुक्त हो। ऊंचे पर्वतों से लेकर हमारे सबसे आंतरिक अंगों तक सभी जगह प्लास्टिक पहुंच चुका है। यह जानकारी इस बारे में एक नई जागरूकता पैदा करती है कि प्लास्टिक का कचरा कितना बड़ा पारिस्थितिकी मुद्दा बनता जा रहा है। अभी यह सिद्ध नहीं हो पाया है कि इन महीन प्लास्टिक कणों का हमारी कोशिकाओं पर क्या रासायनिक और भौतिक असर होता है, लेकिन जानवरों पर हुए अध्ययन बताते हैं कि इसके गंभीर प्रभाव पड़ते हैं। प्लास्टिक के प्रयोग पर कई प्रकार के प्रतिबंध लगने के बावजूद इस पर पूरी तरह प्रतिबंध नहीं लग पा रहा है और यह समस्या बढ़ती ही जा

रही है। माना जा रहा है कि साल 2040 तक हमारे महासागरों में प्लास्टिक की मात्रा दोगुनी हो जाएगी और विभिन्न माध्यमों से हमारे खून में माइक्रोप्लास्टिक के कणों की संख्या बढ़ती जाएगी। दरअसल सिंथेटिक की दुनिया में बनने वाली धूल को हमारे फेफड़े, अंतर्द्वारा आदि पूरी तरह से नहीं छान पाते हैं। एक सवाल और पैदा होता है कि क्या प्लास्टिक प्लाज्मा में खुले तौर पर रहे हैं, या फिर उन्हें सफेद रक्त कोशिकाएं निगल जाती हैं? अभी इसमें व्यापक शोध की जरूरत है, जिससे यह पता चल सके कि हमारा शरीर इन सूक्ष्म प्लास्टिक प्रदूषकों से कैसे निपटता है।

इस भयानक समस्या से निपटने के लिए हमें जागरूक होना होगा और प्लास्टिक का प्रयोग अपने जीवन में कम से कम करना होगा। बाजार से सामान खरीदते समय हम प्लास्टिक बैग की जगह जूट, कपड़े या पेपर से बने बैगों का इस्तेमाल कर सकते हैं। पार्टी और उत्सवों के दौरान हम प्लास्टिक के बर्तन और अन्य सामानों को उपयोग करने की बजाय, स्टील, कागज, थर्माकोल या अन्य उत्पादों से बनी वस्तुओं का उपयोग कर सकते हैं, जिनका आसानी से पुनरुपयोग और निस्तारण किया जा सके। जांच में पाया गया है कि बाजार में बिकने वाले बोतलबंद पानी यानी मिनरल वॉटर के 93 फीसदी नमूनों में प्लास्टिक के अवशेष पाए गए हैं। इनमें नामचीन कंपनियों का पानी भी शामिल है। मतलब जिस पानी को हम सबसे शुद्ध पानी समझ कर आंख बंद कर पी जाते हैं, वह भी वास्तव में शुद्ध नहीं है। यह स्वास्थ्य के लिए हानिकारक साबित हो सकता है। इसलिए हमें बोतलबंद पानी पीने से भी बचना चाहिए। आखिर में निष्कर्ष यही निकलता है कि यदि हमने प्लास्टिक का उपयोग बंद नहीं किया या बहुत कम नहीं किया तो हम अपने जीवन को खतरनाक मोड़ पर ले जा रहे हैं। हमें कोशिश करनी है कि प्लास्टिक का कचरा कम से कम हो, जिससे प्लास्टिक प्रदूषण घटाया जा सके और उससे होने वाले खतरे को कम किया जा सके।

[misraranjana80@gmail.com](mailto:misraranjana80@gmail.com)



## बड़ी मुश्किल से बढ़ते हैं मुई माचिस के भाव...!

### ● अजय बोकिल

हैरानी की बात है कि जो माचिस अंधेरे में उजाला करने के लिए जरूरी है और जो आग भी जलाती है, दुनिया में उसके 'भाव' मुश्किल से बढ़ते हैं। यूँ इंसान ने चकमक पत्थर से लेकर चुटकी में सुलगने वाली दियासलाई तक का सफर हजारों बरसों में तय किया है, लेकिन ऐसी बहुमूल्य माचिस की कीमत दुनिया की नजर में पहले कुछ पैसे थी, जो अब बढ़कर 2 रु. होने जा रही है। इतने में तो आजकल गुटखे का एक पाउच आता है, जबकि माचिस की एक डिब्बिया अपने भीतर करीब 50 तीलियां समेटे होती है। हर तीली में रोशनी की एक चिंगारी छिपी होती है। माचिस की बाहरी खुरदुरी सतह पर उसे रगड़ा और आग तैयार। चाहे तो खाना बनाने के लिए चूल्हा जला लें या रोशनी के लिए दिया जला लें। किसी तार को जोड़ने उसका कवर पिघला लें या फिर किसी के आशियाने को खाक कर दें। शौकीन और आदत से लाचार लोग इसका इस्तेमाल सिगरेट बीड़ी या हुक्का जलाने के भी करते हैं। अपने भीतर आग संजोए रखने के बाद भी माचिस खुद कभी 'आग बबूला' नहीं होती।

इंसानी जिंदगी की नितांत जरूरी वस्तु होने के बाद भी माचिस को कभी वैसी अहमियत नहीं मिली, जो दूसरी तमाम चीजों को घिमलती रही है। इसके पीछे वजह शायद इसका बेहद सस्ता होना ही है। यानी घर की मुर्गी से भी ज्यादा सस्ती घर की माचिस रही है। भारत जैसे देश में बरसों सूखी लकड़ियों अथवा चकमक पत्थर के घर्षण से आग जलाई जाती रही। दियासलाई ईजाद होने तक हमारे यहां चौबीसों घंटे घर में आग को सुलगाए रखा जाता था। यह आग चूल्हे में लकड़ी, कंडे या अंगारों के रूप में होती थी। चूल्हा बुझना हमारे यहां अपशुन माना जाता था। कारण शायद यही था कि एक बार आग बुझ जाने पर उसे फिर जलाना बहुत मशक्कत का काम था। शायद इसीलिए हिंदू और पारसी धर्म में अग्नि को देवता माना गया है।

प्राकृतिक कारणों से लगी आग को छोड़ दें तो जरूरत के मुताबिक तुरंत आग जलाना और काम खत्म होते ही उसे सुरक्षित तरीके से बुझा देने की तकनीक खोजने के लिए मनुष्य को सदियों इंतज़ार करना पड़ा है। हिंदी में प्रचलित 'माचिस' शब्द अंग्रेजी के





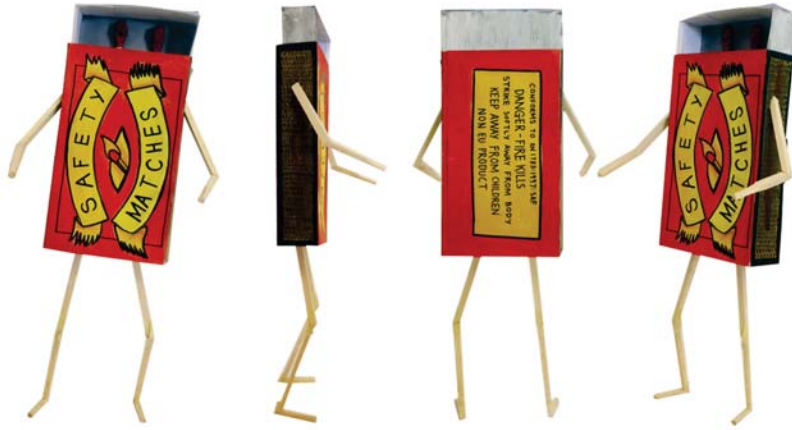
वरिष्ठ संपादक 'सुबह सबेरे'। प्रभात किरण, नई दुनिया, नव दुनिया, प्रदेश टुडे आदि में ऐसोसियेट संपादक रहे। 'कोरोना काल की दंशकथाएँ', 'महर्षि अरविन्द की संचार अवधारणा' नामक कृतियाँ प्रकाशित। स्व. जगदीश प्रसाद चतुर्वेदी पुरस्कार, मराठी साहित्य गौरव पुरस्कार, शब्द शिल्पी सम्मान, सत्यनारायण तिवारी संपादक सम्मान से सम्मानित।

मैचबॉक्स का देसी रूप है। मैच शब्द का अर्थ मूल रूप से ऐसी रस्सी है, जो ज्वलनशील रसायनों में पगी हो और लगातार जलती रहे। आजकल इससे तात्पर्य आतिशबाजी बनाने की कला से है। माचिस भी दरअसल त्वरित आग जलाने का सुरक्षित उपकरण ही है।

अब सवाल ये कि सबसे पहले माचिस किसने बनाई? इसका श्रेय चीनियों को जाता है। 1366 में एक चीनी चो केंग ल्यू ने सल्फर की दियासलाई का जिक्र किया है, जिसका इस्तेमाल रात में रोशनी के लिए चीन में करीब चार सौ साल से किया जा रहा था। इसके बाद यूरोप में रासायनिक माचिस का दौर आया। एक क्रोमियागर हेनिंग ब्रांड ने 1669 में फास्फोरस की ज्वलनशीलता की खोज की। आगे चलकर कुछ शोधकर्ताओं ने फास्फोरस और सल्फर मिलाकर माचिस तैयार करने की कोशिश की। लेकिन दुनिया में पहली आधुनिक माचिस की पूर्वज फ्रांस के ज्यां चांसेल ने 1805 में तैयार की। इसमें तीली की घुंड़ी ज्वलनशील पोटेशियम क्लोरेट, सल्फर, गोंद और शुगर से बनाई गई थी। लेकिन इसे सल्फ्यूरिक एसिड में डुबोकर रखना पड़ता था और ये अव्यावहारिक तथा बहुत महंगा भी था। वैज्ञानिक किसी ऐसी तकनीक की खोज में थे, जिससे आग को सुरक्षित और आसान तरीके से ले जाया जा सके। और मनचाहे वक्त सुलगाया-बुझाया जा सके। 1828 में लंदन के सेम्युअल जोन्स ने ऐसी माचिस तैयार की, जिसमें तीली पर सल्फर पुता होता था और जिसे फास्फोरस बॉटल में डुबोने से आग जल उठती थी। लेकिन यह भी बहुत आसान नहीं था। लिहाजा प्रयोग जारी रहे। माचिस की सतह पर तीली घिस कर आग जलाने की तकनीक सबसे पहले अंग्रेज कीधियागर और दवा विशेषज्ञ जॉन वॉकर ने 1826 में खोजी। उसने लकड़ी की तीलियों के सिरों पर सल्फर, एंटीमनी सल्फाइड, पोटेशियम क्लोरेट और गोंद का मिश्रण चिपकाया। जब ऐसी तीली को रोगमाल पर रगड़ने से तुरंत आग पैदा होती थी। बाद में इसमें और सुधार हुए। इसका और उन्नत वर्जन 1836 में आया। माचिस का औद्योगिक उत्पादन शुरू हुआ। आधुनिक सुरक्षित माचिस का उत्पादन पहली बार ब्रिटेन में

1855 में 'ब्रायंट एंड मेनी' कंपनी ने शुरू किया। यही माचिस भारत की तत्कालीन राजधानी कलकत्ता में 1870 में आई। लेकिन भारत में इसका कारोबार 1910 में कलकत्ता में बसे जापानी परिवारों ने शुरू किया। बाद में यह दक्षिण भारत के त्रावनकोर पहुंची। शुरूआती दौर में माचिस की डिब्बियां पर राजाओं की तस्वीरें होती थीं। समय के साथ माचिस की डिब्बियां और तीलियों का रंग रूप भी बदलता गया है। लेकिन इसकी कीमत को लेकर शुरू से एहतियात बरता गया कि ये आम आदमी की पहुंच में हो। मसलन 1920 में माचिस की एक डिब्बी मात्र 2 पैसे की आती थी। आजादी के वक्त माचिस 10 पैसे की थी। 1995 में यह 50 पैसे की और बाद में 1 रु. की हुई। अब 14 साल बाद फिर माचिस के भाव बढ़ रहे हैं। बीते सौ सालों में माचिस की कीमत सौ गुना बढ़ गई है। यानी रूपए की गिरती कीमत के साथ माचिस का मूल्य बढ़ता जाता है। अभी तक माचिस की एक डिब्बी 1 रूपए में आती थी, अब इसे बढ़ाकर 2 रु. किया जा रहा है।

आज देश में माचिस बनाने वाली करीब साढ़े 3 हजार कंपनियां हैं। इनमें भी 18 परिवारों के पास माचिस उद्योग की 67 फीसदी हिस्सेदारी है। माचिस बड़े और आधुनिक कारखानों में भी बनती है और कुटीर उद्योग के रूप में भी बनती है। ताबड़तोड़ आग के इस कारोबार में ढाई लाख लोगों को रोजगार मिलता है। देश में सर्वाधिक माचिस निर्माता दक्षिण भारत में हैं। तमिलनाडु का तिरुनेलवेली जिले का कोविलपट्टी कस्बा देश का सबसे बड़ा माचिस उत्पादन केन्द्र है। भारत में प्रतिदिन 4 करोड़ माचिसों का उत्पादन होता है। हमे इन्हें निर्यात भी करते हैं। एक जमाने में विस्को ब्रांड की माचिस बेहद लोकप्रिय थी। आजकल तो माचिस की डिब्बियां और तीलियां भी खूबसूरत होती हैं। एक डिब्बी में अमूमन 40 से 50 तीलियां होती हैं। शौकीन लोग माचिसों का संग्रह भी करते हैं। माचिस निर्माताओं का कहना है कि कच्चा माल और परिवहन महंगा होने से उन्हें माचिस की कीमतें बढ़ानी पड़ रही हैं। कच्चा माल बोले तो फास्फोरस, पोटेशियम क्लोरेट, सल्फर, मोम और डिब्बी के लिए बॉक्स बोर्ड। माचिस की तीली का काड़ी बनाने के लिए ज्यादातर सेमल

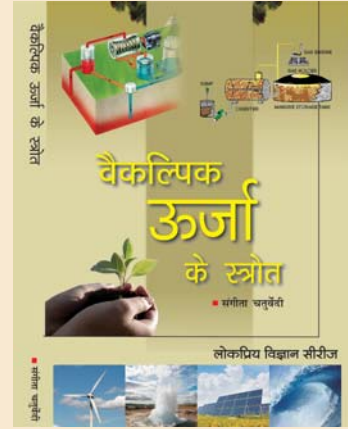


(बॉम्बेक्स सीएबा) इंडियन आस्पेन (इवोडिया रोकस्बर्गियाना) और सफेद मट्टी (एलिअंथस मालाबारिका)का इस्तेमाल होता है। लेकिन माचिस की निरंतर बढ़ती मांग के चलते इनकी सप्लाई कम पड़ती जा रही है। जंगल कटते जा रहे हैं, सो अलग। ऐसे में माचिस उद्योग डिब्बिया के लिए विकल्प के रूप में अब कार्डबोर्ड और वैक्स पेपर का इस्तेमाल कर रहा है।

यहां सवाल हो सकता है कि कच्चे माल की कीमतें तो पहले भी बढ़ती रही हैं, फिर 14 सालो तक माचिस उसी भाव में क्यों मिलती रही? इसका जवाब निर्माताओं की चतुराई है। वो कभी तीलियों की संख्या कम कर देते हैं तो कभी माचिस की डिब्बी का आकार घटाकर नुकसान की भरपाई कर लेते हैं। इस क्षेत्र में कड़ी व्यावसायिक प्रतिस्पर्धा भी माचिस की कीमतों को थामे हुए थी। चूंकि आम ग्राहक को माचिस के ठीक से जलने से मतलब होता है, इसलिए वो इन बारिकियों पर गौर नहीं करता। उसका चूल्हा या सिगरेट जल जाए, यही काफी है।

करीब एक सदी पहले माचिस को लाइटर ने कड़ी चुनौती दी। आज आधुनिक रसोईघरों में गृहिणी का पहला दोस्त लाइटर ही होता है। लेकिन जब लाइटर भी धोखा दे जाता है तब मुई देसी माचिस ही साथ निभाती है। अंधेरे घर को रोशन करती है तो बुझे चूल्हे को जलता रखती है। बेशक, माचिस महंगी हो रही है, यह चिंता का विषय जरूर है, लेकिन जो माचिस पेट्रोल और डीजल को पलक झपकते आग में बदल देती है, उनके भाव रोजाना बेरहम ऊंचाइयों को छू रहे हैं। ऐसे में माचिस की हैसियत इतनी तो है कि वो भी महंगाई की एक पायदान तो चढ़े। और फिर माचिस कितनी ही महंगी क्यों न हो जाए, इंसान उसका साथ शायद ही छोड़ेगा। बचपन में माचिस की डिब्बियां नकली फोन और रेल गाड़ी बनाने के काम आती थी। उसका रोमांच आज की मोबाइल पीढ़ी नहीं समझेगी। माचिस की तीलियां जलने के अलावा 'काड़ी करने' और कान साफ करने का काम भी करती रही हैं। लाइटर में ये खूबियां कहां? माचिस अपने भीतर आग लेकर समाए रखती है। ऐसी आग, जो खाक करने से ज्यादा रोशन करने में भरोसा रखती है। इसलिए माचिस से कभी डर नहीं लगता। लोग उसका दुरुपयोग करते हैं, यह अलग बात है। किसी ने ठीक ही कहा है- एक जैसी दिखती है माचिस की वो तीलियां, कुछ ने दिये जलाए और कुछ ने घर...!

ajaybokil@gmail.com



## वैकल्पिक ऊर्जा

लेखक : संगीता चतुर्वेदी  
प्रकाशक : आईसेक्ट प्रकाशन  
मूल्य : 95/-

आज के इस उद्योग प्रधान युग में ऊर्जा ही विकास की धुरी है। ऊर्जा उत्पादन के लिये विभिन्न प्रकार के ईंधनों का इस्तेमाल होता है। औद्योगिक और घरेलू कार्यों के लिये ऊष्मा या ऊर्जा, कुछ दहनकारी पदार्थों को जलाने से प्राप्त की जाती है। इन्हीं दहनकारी पदार्थों को ईंधन कहा जाता है। फॉसिल ईंधन यानी पेट्रोल और कोयला ऊर्जा के प्रमुख प्राकृतिक स्रोत हैं। ये आज से करोड़ों वर्ष पहले पृथ्वी के नीचे दबे पड़े प्राणियों एवं पेड़ पौधों के अवशेष मात्र हैं। अत्यधिक दबाव के कारण वनस्पतियां चट्टानों के बीच दबकर कोयले में परिवर्तित हो गईं। इसी प्रकार जो प्राणी सागर की अतल गहराइयों में डूब गये थे उनके अवशेष कीचड़ जैसे पदार्थ में परिवर्तित हो गए और उसी कीचड़ से आज हम मिट्टी का तेल, पेट्रोलियम, डीजल, तारकोल आदि तरल ईंधन प्राप्त करते हैं। इनका हमारे दैनिक जीवन में बहुत अधिक उपयोग होता है। कोयले तथा पेट्रोल के अलावा ऊर्जा का एक अन्य प्राकृतिक स्रोत है गैसीय ईंधन, जो प्राकृतिक गैस से मिलता है। ये तीनों ही स्रोत ऊर्जा के अपूर्णीय स्रोत हैं। अर्थात् धीरे-धीरे इनका भंडार समाप्त होता जा रहा है और इनका नवीनीकरण हो पाना असंभव है। ये सभी स्रोत प्रदूषण भी फैलाते हैं।

ऊर्जा के अन्य स्रोतों पर बात करती यह दुर्लभ कृति...।

# फ्रैंकस्टाइन



हम ज़मीन से कई सौ मील दूर थे और ऐसी जगह किसी व्यक्ति को गाड़ी चलाते देखना हमारे लिए बहुत बड़े विस्मय का कारण था। इस घटना के कोई दो घंटे बाद हमने बर्फ के नीचे के जल की आवाजें सुनीं और रात होते-होते बर्फ पिघल गयी। फिर भी, अनपिघले बर्फ के बड़े-बड़े खंड जल पर तैर रहे थे और उनके भय में हमें रात भर उसी स्थल पर जलपोत को रोके रहना पड़ा।

## ● मेरी डब्ल्यू. शेली

रूपांतर : राजनारायण बिसारिया

सेंट पीटर्सबर्ग, दिसम्बर 11

तुम्हें यह जान कर खुशी होगी कि जिस यात्रा के बारे में तुमने इतने अमंगल की आशंका की थी उसका प्रारंभ बिना किसी दुर्घटना के हो गया है। कल ही मैं यहां पहुंचा हूँ और पहला काम यही कर रहा हूँ कि अपनी प्रिय बहन को आश्वस्त कर दूँ कि मैं कुशल से हूँ।

जब मैं लंदन से धुर उत्तर की ओर यहाँ की सड़कों पर चलता हूँ तो ठंडी उत्तरी हवाएं मेरे कपोलों को छूती हैं और मुझे नये पुलक से भर जाती हैं। तुम इस स्पंदन को समझती हो? ये हवाएँ उन सरहदों से चल कर आती हैं जिनकी ओर मैं अग्रसर हूँ और मुझे उन बर्फानी प्रदेशों का पूर्वाभास दे जाती हैं। मेरी कल्पनाएं सजग हो उठती हैं और मुझे इस कथन पर विश्वास नहीं होता कि उत्तरी ध्रुव केवल कुहासों से भरा एक निर्जन भूमि-भाग है। वहां, बर्फ और कुहरों के आगे, शांत सागर के पार, प्रकृति के अनिंद्य सौंदर्य की दुनिया है जहां सृष्टि के अनेक विस्मय बिखरे पड़े हैं। मार्गरेट! वहां सूरज हमेशा नजर आता है, उसकी चौड़ी तश्तरी अजस्र प्रकाश छिटकाती हुई आंचल की तरह छायी रहती है। वह अनदेखा, अज्ञाना देश अनंत प्रकाश का क्षेत्र है। मैं मनुष्य के पाँवों से अछूती उस धरती पर अपने चरण रख सकूंगा, यह कल्पना मुझे मार्ग की कठिनाइयों और मृत्यु के भय से विचलित नहीं होने देती। अगर यह भी मान लिया जाय कि यह कोरी कवि-कल्पना है तो भी सफल होने पर मैं उत्तरी ध्रुव के पास से उन देशों के लिए मार्ग खोज सकूंगा जहां पहुंचने के





मेरी डब्ल्यू शेली एक अंग्रेजी उपन्यासकार थी जिन्होंने गॉथिक उपन्यास फ्रेंकस्टीन लिखा। उनके द्वारा लिखी कहानी 'द मार्टन प्रोमिथियस' को विज्ञान गल्प श्रेणी की आरंभिक रचना मानी जाती है। मेरी डब्ल्यू शेली का जन्म 30 अगस्त 1797 को सामर्थ टॉउन, लंदन, यूनाइटेड किंगडम में हुआ। वे रोमांटिक कवि और दार्शनिक पर्सी विशे शैली की पत्नी थी और उनके कार्यों को संपादित तथा प्रचारित करती थीं। द लास्ट मैन, मैथिल्डा या मल्टीडा, वैलपैरगा द मार्टल इम्मार्टल, लोडोरे, गोथिक टेल्लस, हिस्ट्री ऑफ सिक्स वीक्स टूर जैसी रचनाओं के लिए याद किये जाने वाली मेरी डब्ल्यू शेली का निधन 1 फरवरी 1851 को लंदन में हुआ।

लिए अभी महीनों लगते हैं। आगे आने वाली पीढ़ियों के लिए यह हल कितना उपादेय होगा यह तुम सोच सकती हो।

मैं अगले पखवाड़े में आर्कजेल के लिए प्रस्थान कर दूंगा। वहां किराये पर एक जलपोत लूंगा और आवश्यकतानुसार नाविक भी, विशेषतया वे जो व्हेल के शिकार में सिद्धहस्त हैं। जून से पहले मैं लंगर नहीं खोलूंगा। और मैं कब लौटूंगा? मार्गरेट! इस प्रश्न का क्या उत्तर दूं! अगर सफलता मेरे हाथ लगी तो कई महीने, शायद कई साल, बीत जाएंगे तुम्हारे पास पहुंच सकने में। और यदि मैं असफल रहा तो या तो जल्दी ही लौट आऊंगा या फिर कभी नहीं।

विदा मेरी अच्छी मार्गरेट!

सस्नेह,

तुम्हारा भाई  
आर. वाल्टन  
जुलाई 7

जल्दी में कुछ पंक्तियां घसीटे दे रहा हूं। मैं कुशल से हूं और अपनी समुद्रयात्रा में काफ़ी आगे निकल आया हूं। यह पत्र मैं आर्कजेल से लौटने वाले एक व्यापारी के हाथ भेज रहा हूं। मेरे उत्साह में कोई अंतर नहीं आया है। मेरे नाविक भी साहसी और कर्तव्य में दृढ़ हैं। बर्फ के वे बड़े-बड़े खंड जो मेरे जलपोत के आस-पास बहते हुए आगामी खतरों की पूर्व-सूचना दे रहे हैं, हममें से किसी को भी हतोत्साह नहीं कर पाते।

अभी तक ऐसी कोई भी बड़ी घटना नहीं घटी है जिसका उल्लेख पत्र में किया जा सके। एक-दो बार बहुत तेज समुद्री हवाएं आयी हैं और एक बार हमारे पोत में दरार पड़ गयी थी,

लेकिन ये ऐसी घटनाएं हैं जिन्हें समुद्री नाविक घटनाएं नहीं कहते।

अच्छा, अब समाप्त करता हूं।

शुभकामनाओं सहित,

आर.डब्ल्यू.  
अगस्त 15

एक अत्यंत आश्चर्यजनक घटना घट चुकी है। पिछले सोमवार को हम करीब-करीब चारों तरफ से बर्फ के घिर गये थे। मुश्किल से इतनी जगह बची थी कि हमारा जलपोत तैर सके। इस पर, कुहरे की गहरी पर्तें भी छायी हुई थीं।

कोई दो बजे कुहरा फटा। हमने देखा जिधर भी निगाह जाती है उधर बर्फ ही बर्फ है, ऐसी बर्फ जिसका कोई अंत नहीं। तभी सहसा हमने एक अदभुत दृश्य देखा और हम अपनी विपत्ति कुछ क्षणों के लिए भूल गये। हमने देखा, कोई आधे मील दूर स्लेज पर बंधी एक छोटी सी गाड़ी उत्तर की ओर दौड़ती जा रही है। उसमें कुत्ते जुते हुए थे और मनुष्य की आकृति का कोई व्यक्ति, जो अपने राक्षसी डील-डौल के कारण अमानवीय लगता था, उन्हें हांक रहा था। हमने अपनी दूरबीनों से उस तेजी से बढ़ते यात्री को देखा, लेकिन वह शीघ्र ही बर्फ की ऊबड़-खाबड़ उंचाइयों में ओझल हो गया।

हम जमीन से कई सौ मील दूर थे और ऐसी जगह किसी व्यक्ति को गाड़ी चलाते देखना हमारे लिए बहुत बड़े विस्मय का कारण था।

इस घटना के कोई दो घंटे बाद हमने बर्फ के नीचे के जल की आवाजें सुनीं और रात होते-होते बर्फ पिघल गयी। फिर भी,

अनपिघले बर्फ के बड़े-बड़े खंड जल पर तैर रहे थे और उनके भय में हमें रात भर उसी स्थल पर जलपोत को रोके रहना पड़ा।

सुबह रोशनी छिटकते ही मैं 'डेक' पर गया और मैंने देखा कि सभी नाविक पोत के एक किनारे झुके समुद्र में किसी से बातें कर रहे हैं। वह भी असल में एक स्लेज ही थी जैसी कि हमने पहले भी देखी थी। उस गाड़ी में सिर्फ एक

ही कुत्ता जुता था और एक मनुष्य बैठा था। हमारे नाविक उस व्यक्ति से जहाज में आने के लिए कर रहे थे। इससे पहले हम स्लेज पर जिस मनुष्याकृति को देख चुके थे वह शायद किसी अनजान द्वीप का बर्बर बनवासी रहा हो, लेकिन यह व्यक्ति तो एक यूरोपियन था। जब मैं 'डेक' पर आया तो एक नाविक ने कहा - 'लो, हमारे कप्तान आ गये और वे तुम्हें इस तरह समुद्र की बलि नहीं चढ़ने देंगे।'

मुझे देख कर उस अजनबी ने कुछ विदेशी लहजे के साथ अंग्रेजी में पूछा- 'इसके पहले कि मैं आपको जहाज पर चढ़ने की बात सोचूं, कृपया यह बतलाइये कि आप जा कहां रहे हैं?'

मौत के मुंह में खड़े व्यक्ति से ऐसा प्रश्न सुन कर हमें आश्चर्य हुआ। मैंने उसे बताया कि हम लोग खोज के लिए उत्तरी ध्रुव की जल-यात्रा पर निकले हैं। सुन कर उसे संतोष हुआ, और वह हमारे पोत पर चढ़ आया।

उसका अंग-अंग ठंडक की वजह से अकड़ रहा था। समस्त शरीर पर भूख और थकान के चिह्न अंकित थे। हम उसे 'केबिन' में ले जाना चाहते थे, लेकिन जैसे ही खुली हवा से दूर ले गये वह बेहोश हो गया। हम उसे फिर 'डेक' पर ले आये। वहां उसके शरीर पर धीरे-धीरे ब्रांडी की मालिश की और थोड़ी सी जबर्दस्ती उसके कंठ में उतार दी। धीरे-धीरे वह प्रकृतिस्थ हुआ और गर्म 'सूप' पीने के बाद उसमें स्फूर्ति के लक्षण दिखायी दिये।

दो दिन तक वह लगभग मौन-सा रहा, जैसे किसी बहुत बड़ी मानसिक वेदना से पीड़ित हो। जब कभी आभार प्रकट करने के लिए वह कुछ बोलता उस समय उसका मुखमंडल एक विशिष्ट करुणा और मधुरिमा से प्रदीप्त हो उठता। लेकिन अधिकतर वह किसी गहरे दुःख में डूबा-सा लगता और कभी-कभी यंत्रण के कारण अपने दांत भी पीसता नजर आता।

नाविक अजनबी मेहमान से अनेक प्रश्न पूछना चाहते थे लेकिन मैंने उसकी मानसिक व्यथा का अनुमान लगा कर उन्हें ऐसा करने से रोक रक्खा था। एक बार किसी ने पूछ ही लिया - 'आप इतनी दूर बर्फ में क्यों आये हैं?'

'मेरे साथ से जो भाग निकला है उसे खोजने।'

'क्या वह भी इसी तरह यात्रा कर रहा था?'

'हां।'

मैंने उसे अपनी यात्रा का उद्देश्य बता दिया। उसने चेहरे पर उदासी की स्याही और गहरी हो गयी। टूटते स्वर्णों में उसने कहा - 'मेरी तरह तुम भी अभागे इंसान हो, मेरे दोस्त! तुम पर भी मेरी तरह पागलपन सवार है, और तुमने भी मेरी तरह ही मादक आसव पिया है। सुनो, मैं तुम्हें अपनी कहानी सुनाता हूं। सुनकर तुम यह प्याला होठों तक ले जाने के पहले ही तोड़ दोगे।'

'तब तो हमने उसे अवश्य ही देखा है। आप से मिलने के एक दिन पहले ही हमने किसी को दो कुत्तों की एक स्लेज तेजी से भगाते हुए देखा था।'

सुनते ही अजनबी ने बड़ी सतर्कता से कई प्रश्न पूछ डाले। वह जानना चाहता था कि वह नर-पिशाच किस तरफ से जा रहा था। जब भी उस व्यक्ति का उल्लेख उसने किया, हर बार उसे नर-पिशाच ही कहा। उसने मुझसे पूछा- 'क्या आप यह सोचते हैं कि बर्फ पिघलने और खंडों के टूटने से उस नर-पिशाच की स्लेज नष्ट हो गयी होगी?' मैंने उत्तर दिया कि इस संबंध में निश्चयात्मक ढंग से कुछ नहीं कहा जा सकता। मेरा उत्तर सुनकर उसके जीर्ण-शीर्ण शरीर में मानो फिर से शक्ति का स्फुरण हुआ हो। वह

अधिकांश समय 'डेक' पर ही बिताता है। मैंने उसे समझा-बुझा कर 'केबिन' में बिठा दिया है, और लोगों को तैनात कर दिया है कि वे चारों ओर बराबर निगरानी रक्खें और यदि फिर से वह स्लेज दिखायी दे तो तुरंत सूचित करें।

इस अजनबी के संबंध में अब अगले पत्र में लिखूंगा।

डब्ल्यू. वाल्टन  
अगस्त 13

इस नये मेहमान में मेरी दिलचस्पी बराबर बढ़ती जा रही है। वह अब स्वस्थ हो चुका है और 'डेक' पर खड़ा-खड़ा निरंतर ताकता रहता है कि उसे कहीं वहाँ स्लेज नजर आ जाय।

मैंने उसे अपनी यात्रा का उद्देश्य बता दिया। उसने चेहरे पर उदासी की स्याही और गहरी हो गयी। टूटते स्वर्णों में उसने कहा - 'मेरी तरह तुम भी अभागे इंसान हो, मेरे दोस्त! तुम पर भी मेरी तरह पागलपन सवार है, और तुमने भी मेरी तरह ही मादक आसव पिया है। सुनो, मैं तुम्हें अपनी कहानी सुनाता हूं। सुनकर तुम यह प्याला होठों तक ले जाने के पहले ही तोड़ दोगे।'

इन अगले पृष्ठों में मैंने उसी की आप-बीती लिखी है।

मेरा जन्म जेनेवा के एक सामान्य परिवार में हुआ था। जब मैं लगभग पांच साल का था, मेरे माता-पिता इटली के सीमांत की यात्रा पर निकले और एक सप्ताह के लिए कोमो की

सुंदर झील के किनारे ठहरे। वहां एक निर्धन परिवार की झोपड़ी में मां ने एक आकर्षक लड़की को देखा। वह बालिका बहुत गोरी थी। उसके बाल सोने के तार-से लगते थे। गरीबी के बावजूद उसके माथे पर अप्रतिम सौंदर्य का मुकुट था। यह बालिका उस किसान परिवार की नहीं थी बल्कि मिलान के किसी संभ्रांत दंपति की पुत्री थी। उसकी मां उसे जन्मते ही मर गयी थी और लालन-पालन के लिए वह किसान-दंपति को सौंप दी गयी थी। बाद में, निर्धनता के कारण, उसका पिता भी नगर छोड़ कर चला गया था, और वह बालिका किसान परिवार का ही अंग बन गयी थी। मैं अपने माता-पिता की अकेली संतान था। मां के मन में एक बेटी की इच्छा थी। उन्होंने किसान दंपति से उस बालिका को मांग लिया। गांव के पुरोहित ने उसका नाम रक्खा-एलिजाबेथ। मां ने कहा यह मेरे बेटे विक्टर के लिए एक भेंट है, और तभी से मैंने एलिजाबेथ को अपना, केवल अपना, मान लिया।



जब मैं सात वर्ष का था, मेरे एक भाई हुआ। माता-पिता घूमना-फिरना छोड़कर एक जगह जमना चाहते थे। उन्होंने बेलरिव के तट वाले घर को चुना। बचपन में मैं एकांतप्रिय था और घर पर एलिजाबेथ के साथ ही खेलता रहता था। यहां एक लड़का मेरा मित्र बना-हेनरी क्लेरवल। हेनरी को साहसिक अभियानों की पुस्तकें पढ़ने का शौक था। वह वीरतापूर्वक कविताएं और शूरवीरों के साहस की कहानियां लिखता था।

शुरू से ही मेरी प्रवृत्ति उत्तेजनापूर्ण थी लेकिन यह उत्तेजना बालसुलभ क्रीड़ाओं में नहीं बल्कि अध्ययन-मनन में अधिक मुखर हुई। दुनिया भर का ज्ञान मैं अपने में समेट लेना चाहता था।

स्वर्ग और पृथ्वी के रहस्यों को जानना ही मेरा प्रिय विषय था। मैं पदार्थों के बह्य तथ्यों को जानना चाहता था। प्रकृति की अभ्यंतर आत्मा तक पहुंचना चाहता था, और मनुष्य की अंतरात्मा की अतल गहराइयों को छू लेना चाहता था। मेरा ध्यान जयादातर अपार्थिव की ओर रहता था, ठीक शब्दों में कहा जाय तो पार्थिव पदार्थों में छिपे अपार्थिव रहस्यों की ओर।

जब मैं तेरह वर्ष का था, हम लोग थोनों तक घूमने गये थे। वहां सराय में मुझे कार्नेलियस एग्रिप्पा के लेखों का एक ग्रंथ मिला जिसके अध्ययन ने मेरी रुचि के विषयों पर एक नया प्रकाश डाला। घर पहुंचकर मैंने एग्रिप्पा के और ग्रंथ भी पढ़े,

और बाद में पार्सेल्सस और एलवर्टस मेग्नस के ग्रंथों का पारायण भी कर डाला। मेरा ध्यान जीवन के रहस्यों को जानने की ओर केंद्रित हो गया। मैं सोचा करता था कि यदि शारीरिक रोगों से मनुष्य के छुटकारे के उपायों को खोज सकूं तो मेरा जीवन सार्थक हो जाएगा। मैंने अपनी प्रिय पुस्तकों में पढ़ा था कि भूतों को जगाने और जिन्न साध लेने से बड़े-बड़े काम किये जा सकते हैं और मैं ऐसे ही सपनों में डूबा रहता।

अभी तक मैं जेनेवा के स्कूलों में पढ़ा था। मेरी अवस्था 17 वर्ष की हो गयी थी और पिता जी ने मुझे इंगोल्स्टेट यूनिवर्सिटी में भेजने की बात सोची। तभी मेरे जीवन की दुर्घटनाओं का पहला क्रम शुरू हो गया।

एलिजाबेथ को तेज ज्वर आ रहा था। बीमारी बढ़ती गयी और उसके जीवन

का खतरा सामने नजर आने लगा। बीमारी शायद छूट की थी इसलिए हम लोगों को उससे दूर रक्खा गया। पहले मां भी दूर रहीं लेकिन उनकी ममता ने उन्हें दूर नहीं रहने दिया। उन्होंने बीमार एलिजाबेथ की सेवा में रात-दिन एक कर दिये। इसका परिणाम यह हुआ कि एलिजाबेथ तो रोग-मुक्त हो गयी, लेकिन उसी ज्वर ने मेरी मां को अपनी समग्र उग्रता के साथ जकड़ लिया। मेरी मां ने बड़ी शांति के साथ अंतिम सांस ली। मृत्यु के समय उनके चेहरे पर सहज स्नेह की दिव्य छाप अंकित थी।

इंगोल्स्टेट में मैं प्राकृतिक दर्शन के अध्यापक क्रैप महोदय से मिला। उन्होंने जब मेरे प्रिय लेखकों के नाम जाने तो उन्हें बड़ा क्षोभ हुआ। उन्होंने कहा कि मैंने अभी तक का अपना समय बेकार नष्ट कर दिया है। मेरे पढ़ने के लिए उन्होंने पुस्तकों की एक नयी सूची बना दी।

रसायन शास्त्र के अध्यापक वाल्डमन महोदय ने तो अपनी वक्तृत्व शक्ति से मुझ पर जादू सा कर दिया। उन्होंने कहा था - 'इस विज्ञान के प्राचीन अध्यापकों ने बहुत दूर-दूर की उड़ान भरी लेकिन कर के कुछ भी नहीं दिखाया। आधुनिक वैज्ञानिक अपनी सीमाएं जानते हैं। वे जानते हैं कि एक धातु को दूसरी धातु में नहीं बदला जा सकता और संजीवनी की बात कोरी कवि-कल्पना है। इन वैज्ञानिकों ने, जिनकी आंखें 'माइक्रोस्कोप' पर लगी रहती हैं, कुछ अद्भुत वस्तुओं का ज्ञान प्राप्त किया है। वे प्रकृति के गूढ़ अभ्यंतर रहस्यों तक भी पहुंचे हैं। वे यह जानते हैं कि हमारी शिराओं में रक्त का संचार किस प्रकार होता है और यह, कि हम जिस हवा में सांस लेते हैं उसकी रचना के उपकरण





क्या हैं। अपने यत्नों से वे बादलों के गर्जन को रोक सकते हैं, भूचालों की खिल्ली उड़ा सकते हैं और अदृश्य सृष्टि के साथ, उसी की छायाओं को लेकर, खिलवाड़ कर सकते हैं।' उनके ये शब्द ही आगे चल कर मेरे सर्वनाश का कारण बन गये।

वाल्डमन महोदय से मैं उनके घर पर मिला और उनके ज्ञान तथा सद्ब्यवहार से बहुत प्रभावित हुआ। वे मुझे अपनी निजी प्रयोगशाला में ले गये और उन्होंने अपने विविध यंत्रों का प्रयोग करके मुझे दिखाया। अध्ययन के प्रति मेरी लगन देख कर वे मुझसे संतुष्ट हो गये और उन्होंने मुझे अपनी प्रयोगशाला में प्रयोग करने की अनुमति भी प्रदान कर दी।

जिस वस्तु की ओर मेरा सबसे ज्यादा ध्यान गया वह थी मनुष्य-शरीर की रचना। अक्सर मैं अपने आप से प्रश्न पूछा करता कि क्या जीवन का सिद्धान्त परिवर्तनशील है? जीवन के उपादानों की परीक्षा करते हुए पहले मुझे मृत्यु को जानना आवश्यक था। जन्म और मरण के कार्य-कारण संबंधों पर कार्य करते हुए एक दिन एकाएक मुझे इस गूढ़ अंधकार में प्रकाश की ऐसी किरण दिखायी पड़ गयी जिसने मेरे सामने मृत्यु के रहस्य को स्पष्ट कर दिया। मैं हर्ष और विस्मय के अतिरेक में डूब गया। मैं वह रहस्य जान गया था कि जिसकी सहायता से मैं एक नये जीवधारी का निर्माण कर सकता था।

इतनी महत्वपूर्ण शक्ति से समन्वित हो कर मैंने सबसे पहले यही सोचा कि मैं इसका क्या सदुपयोग करूँ। मेरे मन में विविध प्रकार के विचार उठ रहे थे। अपनी शक्ति से मैं मनुष्य मात्र के कल्याण के लिए एक नयी संतति का स्रष्टा बन सकता था। मैंने निश्चय कर लिया कि मैं स्वयं एक निष्प्राण देह को संजोकर उसमें प्राणों की प्रतिष्ठा का प्रयोग करूँगा।

चांद के हलके उजाले में मैंने कितनी ही कब्रें खोज डालीं, कितने ही पशुओं को मार कर एक नये शरीर के उपकरण जुटाये। आज वे बातें कहते हुए मेरे हाथ कांप रहे हैं, लेकिन तब लगातार महीनों मैं अपने काम में जुटा रहा।

शिशिर, वसंत और ग्रीष्म आये और बीत गये। घर पर लोग मेरे निरुत्तर रहने से परेशान थे। मैं स्वयं एकदम पीला, रोगग्रस्त और कृशकाय हो गया था, लेकिन इस आशा में कि शीघ्र ही मुझे अपने परिश्रम का सुखद परिणाम मिलने वाला है, मैं अपने आप को भुलाये रहा।

वह नवंबर की एक डरावनी रात थी।

मेरे हाथ में संजीवन-मंत्र थे और पास ही एक शरीर निष्प्राण पड़ा था। उसके शरीर के विविध उपकरण मैंने अलग-अलग लाकर एकत्र किये थे। फिर भी, उसके हाथ-पांव बेडौल नहीं थे। कद मैंने काफी बड़ा रक्खा था। उस पर पीले रंग की चमड़ी थी, लेकिन उसमें उसके शरीर की मांसपेशियां और शिराएं मुश्किल से ही छिप पा रही थीं। मैंने उसकी मुखाकृति सुंदर बनानी चाही थी। सुंदर! हे भगवान, उसके समस्त अवयव मिलकर उसे एक ऐसी भयावह आकृति प्रदान कर रहे थे कि मैं एक बार कांप गया।

रात का एक बज चुका था। बाहर बारिश हो रही थी और मैं टिप-टिप की आवाजें साफ सुन रहा था। मेरी मोमबत्ती करीब-करीब खत्म हो चुकी थी। मैंने देखा कि उस शरीरधारी की पीली आंखें एकाएक खुल गईं। उसने गहरी सांस लेना शुरू कर दिया। मेरे रोंगटे खड़े हो गये। एक भयावह सकता-सा छा गया, और मन में एक उत्कट जुगुप्सा का भाव भर गया।

मुझमें इतनी शक्ति नहीं थी कि उस विचित्र आकृति को देख भी सकूँ जिसमें मैंने प्राण फूँके थे। मैं प्रयोगशाला से बाहर आ गया और सोने का उपक्रम करने लगा।

मैं सो नहीं सका और तरह-तरह के डरावने सपने मुझे आक्रांत करने लगे। मैंने देखा कि एलिजाबेथ पूर्णतया स्वस्थ मेरे सामने खड़ी है। मैंने उसे बाँहों में भर लिया और जैसे ही मैंने उसके होठों पर स्नेहमय चुंबन अंकित किया, उसके होंठ एकाएक नीले पड़ गये। उस पर मौत के चिह्न उभरने लगे और उसकी सुंदर मुखाकृति विकृत होने लगी। फिर उसके चेहरे की आकृति एकाएक बदलने लगी और मुझे लगा कि मैं अपनी मां के मुर्दा शरीर को अपने हाथों में लिए हूँ। उसके शरीर पर कफन लिपटा था जिस पर कब्र के घिनौने कीड़े रेंग रहे थे। मैं एकाएक चिल्लाकर जाग उठा। मेरे माथे पर पसीना आ गया था और

अंग-अंग सुन्न हो गये थे। खिड़की की जाली से मद्धिम हल्दिया रोशनी कमरे में फैल गयी। मैंने देखा कि वह भयानक प्राणी जिसमें मैंने प्राण-प्रतिष्ठा की थी मेरे पलंग की मसेहरी उठाये मुझे गौर से देख रहा है। उसकी आंखें, अगर उन्हें आंखें कहा जाय, मेरे ऊपर जमी थीं। सहसा उसका जबड़ा खुला और अस्पष्ट-सी आवाज में वह कुछ बड़बड़ाया। वह बहुत फीके ढंग से मुस्करा रहा था। गालों पर अजीब-सी झुर्रियां पड़ गयी थीं, और उसका एक हाथ आगे बढ़ा हुआ था, शायद मुझे रोकने के लिए, लेकिन मैं भाग खड़ा हुआ और उलटते-सीधे सीढ़ियां लांघता नीचे की मंजिल में आ गया।

उस जीवधारी के चेहरे का भाव इतना भयावह और घृणास्पद था कि साधारणतया उसकी कल्पना नहीं की जा सकती। अगर किसी 'ममी' में फिर से प्राणों का संचार किया जाय तो भी वह इतनी डरावनी न होगी। जब तक मैंने उसमें प्राण नहीं फूँके थे तब तक वह केवल बदशकल था, लेकिन जैसे ही उसकी स्नायुओं में हलचल शुरू हुई वह एक ऐसा नर-पिशाच बन गया जिसकी कल्पना शायद इटैलियन कवि दांते ने भी न की होगी।

सुबह होते ही मैं घर से निकल पड़ा और बिना किसी निश्चित गंतव्य के इधर से उधर भटकता रहा। मैं उस समय सराय के ठीक सामने खड़ा था जब मैंने हेनरी क्लेरवल को एक टमटम से उतरते देखा। ऐसी विपदा की स्थिति में अपने निकटम मित्र को देखकर मेरे हर्ष का ठिकाना न रहा। मैं हेनरी को लेकर अपने घर चला तो मुझे एक दूसरी चिंता ने घेर लिया। उस नर-पिशाच के बारे में मैं हेनरी से क्या कहूँगा और किस प्रकार कहूँगा? लेकिन रास्ते भर मेरी यह दुविधा बेकार ही रही क्योंकि घर पहुंचने पर मैंने उस नर-पिशाच को यहां-वहां कहीं भी न पाया। वह हमारे आने के पहले ही वहां से निकल भागा था। हेनरी ने मुझे बताया कि मैं कितना दुर्बल हो गया हूँ। उसने यह भी बताया कि मेरे पिता मेरे पास से कोई भी पत्र न पा कर कितने चिंतित और दुखी हैं। हेनरी मेरे लिए एलिजाबेथ का एक पत्र भी लाया था जिसे पढ़ कर मैं अपनी पुरानी और खोयी हुई दुनिया में वापस आ गया।

एलिजाबेथ ने अपने पत्र में अपने मन के समस्त स्नेह, उत्कंठा और पत्र न मिलने के कारण हुए उत्पीड़न को उड़ेल दिया था। घर की सभी छोटी-मोटी बातों और परिजनों-पुरजनों के बारे में विस्तार से लिखा था। पत्र में सभी का उल्लेख था, जस्टाइन का भी, उस जस्टाइन का जिसकी एक दृष्टि मात्र मेरे उदास मन में स्फूर्ति की नई हिलोर भर देती थी। इस पत्र से मुझे काफी राहत मिली।

उस नर-पिशाच की कहानी हेनरी को बताने से मैं बच गया। उस दिन के बाद से मैंने उसकी छाया तक न देखी थी। पता नहीं वह धरती में समा गया था या आकाश में घुल गया था उसकी

भयावनी आकृति की स्मृति मात्र से मेरे रोंगटे खड़े हो जाते थे। आरंभ के कुछ दिनों तक मैं भयाक्रांत, ज्वरग्रस्त और अर्ध-विक्षिप्त-सा रहा, लेकिन हेनरी की सहायता से

धीरे-धीरे प्रकृतिस्थ हो गया। मैं लगभग भूल गया कि कुछ महीनों पूर्व मैंने इन्हीं हाथों से एक मनुष्य-शरीर को, या मनुष्य का आभास देने वाले शरीर को संघटित किया था और उस कृत्रिम शरीर में प्राणों की प्रतिष्ठा करके एक नये जीवधारी की सृष्टि की थी। मैं फिर से सामान्य जीवन जीने लगा अपने मित्र हेनरी का परिचय मैंने अपने सभी अध्यापकों से करा दिया और उसने विधिवत् अपनी पढ़ाई शुरू कर दी। इस प्रकार लगभग एक वर्ष बीत गया और मैं हेनरी के साथ घर वापस लौटने का कार्यक्रम बनाने लगा। और तब एक दिन मुझे पिता की ओर से एक पत्र मिला जिसे पढ़कर मैं धक् से रह गया। पत्र में पिताजी ने लिखा था कि मेरा सबसे छोटा भाई विलियम हम सब से अंतिम विदा ले चुका है। मेरे पिता, एलिजाबेथ, विलियम और अर्नेस्ट के साथ एक शाम जंगल में टहलने गये हुए थे। वहां उन्होंने एकाएक देखा कि विलियम और अर्नेस्ट दोनों कहीं छूट गये हैं। कुछ दूर पर अर्नेस्ट तो मिल गया लेकिन उसने कहा कि विलियम उसके साथ नहीं है। दोनों ही बच्चे छोटे थे। अंधेरा बढ़ता जा रहा था। टार्च के सहारे उन्होंने खोजने की बहुत कोशिश की, जंगल में बराबर आवाजें लगाईं लेकिन विलियम का कहीं पता न चला। पिताजी और एलिजाबेथ परेशान हो गये। तब यह सोचकर कि शायद विलियम घर पहुंच गया हो, वे लोग लौट आये। लेकिन विलियम घर भी नहीं पहुंचा था। लगातार खोज हुई लेकिन कुछ पता न चला। सुबह पांच बजे विलियम का मृत शरीर घास पर पड़ा मिला। उसकी गर्दन पर हत्यारे की उंगलियों की छाप थी। एलिजाबेथ ने बतलाया कि विलियम के जिद करने पर उसने उसके गले में मां की फोटो वाला कीमती लाकेट पहना दिया था। यहीं अनुमान लगाया गया कि अबोध विलियम की हत्या इसी लालच से किसी नृशंस हत्यारे ने की है।

पत्र पढ़ कर मैंने दोनों हाथों से मुंह ढंक लिया। हेनरी ने जब पत्र पढ़ा तो उसका दिल दहल उठा। मैंने तुरंत वापस लौटने की योजना बना ली।

जिस समय मैं जेनेवा के निकट पहुंचा, रात हो चुकी थी और गहरा अंधेरा चारों ओर छाया हुआ था। शहर के फाटक बंद हो चुके थे। मुझे सेचेरान गांव में रात काटनी थी जो शहर से करीब दो मील दूर था। पिता जी अकसर यहां टहलने आते थे। पता नहीं मेरे मन में कौन-सी प्रेरणा काम कर रही थी कि मैं सोने के बजाय मैदान में टहलने के लिए निकल पड़ा।

हवा में हलकी तेजी थी जिसने शीघ्र ही एक छोटे-मोटे तूफान का रूप ले लिया। बादल रह-रह कर गरज उठते थे और बिजली भी चमक जाती थी। एक क्षण को सारा वन-प्रदेश

जगमगा उठता था, और दूसरे ही क्षण ऐसा अंधेरा छा जाता था कि हाथ को हाथ नहीं सूझता था। तूफान का रुख शहर के उत्तर की ओर था। एकाएक बादलों का भयानक गर्जन हुआ और जूरा पर्वत की श्रेणियों पर बिजली की मद्धिम चमक दिखायी दी। तभी मुझे लगा कि नजदीक के झुरमुटों के पीछे जैसे कोई छाया हिली हो। मैंने एकटक उस ओर देखा। अरे! यह तो वही दैत्याकार कुत्सित नर-पिशाच था! लेकिन यह यहां क्या कर रहा है, मैंने सोचा..... क्या यहीं मेरे छोटे भाई का हत्यारा है? सोच कर मैं सिर से एड़ी तक कांप गया। देखते-देखते वह आकृति बड़ी तेज चाल से दूर हो गयी।

रात भर मैंने कितनी आत्म-पीड़ा सही, इसे मैं ही जानता हूँ, मेरे सामने पिछले दो वर्षों के चित्र घूम गये। इस प्रकार मैंने संसार में एक भयावह जंतु को छोड़ दिया है। पता नहीं इतना निर्मम और घृणित कार्य इसने पहला ही किया है, या... आगे मैं नहीं सोच सका।

सुबह पांच बजे मैं अपने घर पहुंचा। पिताजी को सांत्वना देने और एलिजाबेथ तथा छोटे भाई के आंसू पोछने के सिवा मैं कर ही क्या सकता था। घर पर ही मुझे पता चला कि हत्यारा पकड़ लिया गया है। मुझे आश्चर्य हुआ। बताया गया कि बाहर से सीधी दिखने वाली सुंदरी जस्टाइन ने ही यह कुकर्म किया है। घर में कोई भी यह नहीं मानना चाहता था कि जस्टाइन

ऐसा कर सकती है लेकिन प्रमाण के आगे सब चुप थे। विलियम के गले का वह लाकेट, दूसरे दिन, जस्टाइन के पास मिला था और वह इसकी कोई कैफियत नहीं दे सकी थी। मैं कुछ भी कह सकने में असमर्थ था, न मेरे पास मेरी बात की कोई शहादत थी। हम सब ने जस्टाइन का बचाव करना चाहा लेकिन इतने बड़े प्रमाण के सामने अदालत उसे निर्दोष कैसे मानती। जस्टाइन को फांसी की सजा मिल गई।

मेरे पिता दुखी थे, एलिजाबेथ दुखी थी, अर्नेस्ट दुखी था, मैं भी दुखी था। लेकिन मेरा दुःख अलग था, अधिक गहरा। मैं उसी में डूबा रहता और मूक-आत्म-लांछन में संतोष ढूंढता। मेरे पिता मुझे समझाते। किसी के लिए भी मेरे दुःख की थाह पाना कठिन था। बेचारी एलिजाबेथ मुझे इस प्रकार व्यथित देख कर बहुत व्याकुल हो गयी। मेरा आत्म-विश्वास लुप्त हो गया और मैं आत्म-ग्लानि से पीड़ित हो

इधर से उधर भटकने लगा।

आत्म-परिताप के ऐसे ही क्षणों में मैं मांट ब्लांक की ओर चल पड़ा। सोचा, शायद उसकी शीतल बर्फानी चोटियां मेरे जलते

हृदय को ठंडक पहुंचा सकें।

इसे भाग्य का विधान ही कहना चाहिए कि जब मैं मांटनवर्त की एक ऊंची श्रेणी पर खड़ा-खड़ा अपने सामने ही मांट ब्लांक की भव्यता को निहार रहा था, मैंने कुछ दूर पर एक व्यक्ति को अपनी ओर अमानवीय गति से बढ़ते हुए देखा। मैं बर्फ की जिन दरारों में सम्मल कर पैर रखता हुआ आया था वह मानों उन पर सहज ही उछलता-सा चला आ रहा था। वह मनुष्य के सामान्य कद से ऊंचा था। नजदीक आने पर मैंने भय और विस्मय से देखा कि वह तो वही नराधम है जिसका मैंने निर्माण किया था। घृणा और रोष से मेरे होंठ फड़क उठे। मैंने कहा-‘राक्षस! क्या तू मुझ पर भी वार करना चाहता है? क्या तू मेरी शक्ति से नहीं डरता? मैं अभी तुम्हें मिट्टी में मिला दूंगा। काश, तुम्हें समाप्त करने से वे लोग वापस लौट आते जिनकी निर्मम हत्या तेरे इन नीच हाथों ने की है!’

‘मुझे तुमसे ऐसे ही स्वागत की उम्मीद थी’ उसने कहा-

मैं हेनरीको लेकर अपने घर चला तो मुझे एक दूसरी चिंता ने घेर लिया। उस नर-पिशाच के बारे में मैं हेनरी से क्या कहूंगा और किस प्रकार कहूंगा? लेकिन रास्ते भर मेरी यह दुविधा बेकार ही रही क्योंकि घर पहुंचने पर मैंने उस नर-पिशाच को यहां-वहां कहीं भी न पाया। वह हमारे आने के पहले ही वहां से निकल भागा था। हेनरी ने मुझे बताया कि मैं कितना दुर्बल हो गया हूँ। उसने यह भी बताया कि मेरे पिता मेरे पास से कोई भी पत्र न पाकर कितने चिंतित और दुखी हैं। हेनरी मेरे लिए एलिजाबेथ का एक पत्र भी लाया था जिसे पढ़कर मैं अपनी पुरानी और खोटी हुई दुनिया में वापस आ गया।

‘सब लोग मुझ बदनसीब से घृणा करते हैं। मैं सभी जीवधारियों से गया-बीता हूँ। तुम मेरे स्रष्टा हो, तुम्ही ने मेरा निर्माण किया है। तुम भी मुझसे नफरत करते हो और मुझसे दूर भागते हो। और इस समय तुम मुझे मार डालने की धमकी दे रहे हो। क्या तुम्हें अपनी जान प्यारी नहीं है? तुम भूल गये हो कि तुमने मुझे अमानवीय बनाया है। सुनो, मेरी तुमसे एक ही प्रार्थना है। तुम अपना कर्तव्य निभाओ और मैं अपने कर्तव्य का पालन करूंगा। अगर तुम मेरी बातें मानोगे तो मैं तुम्हें और तुम्हारे परिजनो को शांति से रहने दूंगा। लेकिन अगर तुम मेरी बात नहीं मानोगे तो मैं हत्याओं का ऐसा कुचक्र चलाऊंगा जिसमें तुम्हारा कोई भी प्रियजन और मित्र जिंदा नहीं बचेगा।’

‘नारकीय कुत्ते!’ मैं उसके ऊपर गुस्से से उछल पड़ा। लेकिन उस नर-पिशाच पर मेरा कोई बस नहीं चला। उसने बड़ी आसानी से मुझको अलग करते हुए कहा-‘इतने रोष की जरूरत नहीं। शांत हो कर मेरी बात सुनो, यह मेरी प्रार्थना है। मैंने भी अपने जीवन के पहले ही क्षण से बहुत कष्ट झेले हैं। मेरी मानसिक यातना तुमसे कहीं ज्यादा है। मुझे नष्ट करने का ख्याल छोड़ दो क्योंकि मैं तुमसे कहीं ज्यादा मजबूत हूँ। तुमने मेरी सृष्टि



की है इसलिए तुम मेरे स्वामी हो और मैं तुम्हारे सामने निनग्र रहूंगा। लेकिन तुम्हें भी अपना कर्तव्य निभाना होगा। सुनो फ्रैंकेंस्टाइन, मैं तुम्हारी सृष्टि हूँ। मुझे तुम्हारा 'आदम' होना चाहिए ताकि मैं एक संसृति चला सकूँ। हर ओर सुख और हर्ष है, लेकिन मेरे भाग्य में कुछ भी नहीं लिखा है। मैंने दयावान और अच्छा बनकर भी देख लिया है। जिंदा रहने के लिए मुझे वह सब कुछ करना ही होगा जिसे तुम बुरा समझते हो। सुनो - 'तुम मुझे सुखी बना दो और मैं सज्जनों की तरह रहूंगा।'

'भाग जाओ। मैं तुम्हारी कोई बात नहीं सुनना चाहता' मैंने चिल्लाकर कहा - 'हम में और तुम में कोई एका नहीं हो सकता। हम लोग दुश्मन हैं। आओ, हम अपनी-अपनी शक्ति आजमा लें, हम में से कोई एक ही जिंदा रहेगा।'

'और किन शब्दों में मैं तुमसे विनती करूँ। क्या तुम्हारा हृदय मेरे लिए, अपनी सृष्टि के लिए पिघलेगा नहीं? फ्रैंकेंस्टाइन विश्वास करो। मैंने भला बन कर भी देख लिया है। मुझे तुम्हारी सहायता चाहिए। तुम अब तक की मेरी कहानी सुन लो और उसके बाद यह निश्चय करना कि मैं तुम्हारी कृपा का पात्र हूँ या नहीं।' मुझे उस नराधम की कहानी सुननी ही पड़ी।

जो कुछ उसने कहा वह, उसी के शब्दों में, इस प्रकार था

जब मेरा निर्माण हुआ तब के आरंभिक क्षणों की बात मेरे मन में स्पष्ट नहीं है। मेरी इंद्रियों ने मुझे एक साथ कई चीजों का आभास दिया। धीरे-धीरे मैं उनकी चेतना को अलग-अलग जान सका। एकदम तेज रोशनी भी मुझसे सहन न हुई। जब तुम उस

अंधेरी रात में मुझे छोड़ कर चले गये तो, धीरे-धीरे विचार-शक्ति के संवर्धित होने के साथ, मुझे अपने अस्तित्व का और भय का आभास हुआ। सुबह होने के पहले तक मैं सोचता रहा कि शायद तुम मेरे पास आओगे, लेकिन मेरा अनुमान गलत निकला। कुछ सर्दी-सी महसूस हो रही थी। मैंने लोगों को कपड़े पहने सड़क पर आते-जाते देखा। मैंने तुम्हारे थोड़े-से कपड़े लपेटे और घर के बाहर आ गया। मुझे देखकर एक-दो लोग भय से चीखे। मैं सतर्क हो गया और कुहासे से बचता-बचता शहर से बाहर आ गया।

धीरे-धीरे मुझे भूख, प्यास, रोशनी, अंधेरा और सर्दी-गर्मी का ज्ञान हुआ। मैंने झरबेरी की झाड़ियों से बेर तोड़ कर खाये, नदी-नालों का पानी पिया और आगे बढ़ा। मैंने समझ लिया कि दिन में चलना निरापद नहीं है इसलिए दिन में इसी झाड़ी में सो रहता था और रात को आगे बढ़ता था। यात्रियों द्वारा जलाकर छोड़ी गयी आग की धूनी को देख कर मैंने आग को जाना और जंगली जानवरों से बचने के उपाय को भी समझ लिया। फ्रैंकेंस्टाइन! तुम मेरे कष्ट का अनुमान कर सकते हो। जन्म के साथ ही मुझे कठिनाइयों पर कठिनाइयाँ झेलनी पड़ीं।

एक बार भूख से कुलबुलाता मैं एक गड़रिये की झोपड़ी में घुस गया। मुझे देखते ही वह चिल्लाकर भाग खड़ा हुआ। रोटी और शहद मेरे हाथ लगा। जीवन में पहली बार मैंने खूब छक कर भोजन किया।

मैं गांव-गांव घूमता रहा। सदियों के दिन निकट आ गये और जंगल में रहना मुश्किल हो गया। एक दिन गोधूलि के समय एक गांव में अंधेरे में एक किसान की भूसे की कोठरी में छिप गया। मैं उस कोठरी में कई महीने रहा। पारिवारिक जीवन के बारे में सारा ज्ञान मुझे दीवार की एक संधि में से मिला। एक बार उस किसान-परिवार में कोई अजनबी पुरुष और स्त्री आये। वे किसान-दंपति के परिचित थे और किसी दूसरे मुल्क के लगते थे। स्त्री सुंदर थी। उसका नाम था सेफी। किसान का लड़का उसे अपनी भाषा पढ़ाता था। मैंने भी कोठरी में छिपे-छिपे वही भाषा सीखी। अपनी मेहनत से उन दोनों से पहले ही मैंने लिखना-पढ़ना सीख लिया। तुम्हारे कपड़ों में तुम्हारा एक घरेलू पत्र भी था जिसे मैं अब पढ़ सका और उससे अपने स्रष्टा के विषय में जानकारी प्राप्त कर सका। किसान के बेटे फेलिक्स ने सेफी को भूगोल भी पढ़ाया था जिससे मैंने भी धीरे-धीरे भौगोलिक जानकारी प्राप्त कर ली। तुम्हें यह बताने की जरूरत ही नहीं है फ्रैंकेंस्टाइन, कि मेरी बुद्धि सामान्य-जनों से तेज है।

दुनिया में नेकी का बदला नेकी नहीं, बदी है। मैंने जहां तक बन पड़ा उस किसान परिवार की, परोक्ष रूप से, अनेक सेवाएं कीं लेकिन एक दिन, जैसे ही उन लोगों ने मेरी सूरत देखी, सब के सब चीख कर मुझे मारने दौड़ पड़े। किसान के बेटे ने तो दो-तीन लाठियां जमा ही दीं। मैं चाहता तो उसकी गर्दन मरोड़ देता लेकिन मैं ऐसा न कर सका और चुपचाप वहां से भाग निकला। काश, किसान-परिवार ने मुझे भी अपने परिवार का एक अंग बना लिया होता!

मैंने फिर जंगलों में भटकना शुरू कर दिया। एक बार एक लड़की नदी में फिसल गयी तो मैंने उसकी जान बचा दी। लेकिन मुझे देखते ही उस लड़की के संरक्षक ने मुझ पर बंदूक चला दी और मैं घायल हो गया। धीरे-धीरे इधर-उधर घिसटता-घिसटता महीनों बाद अच्छा हुआ। मेरे मन पर इस क्रूरता की भयंकर प्रतिक्रिया हुई। मैं सोचने लगा कि मैं ही एक ऐसा अभिशप्त प्राणी हूँ जो हर ओर से टुकराया जाता है और मुझे तुमसे, अपने सृष्टा से, घृणा हो गयी। मैं तुमसे यही सब-कुछ कहना चाहता था, और इसीलिए मैंने जेनेवा को प्रस्थान किया।

जूरा पर्वत के पास मैं एक वृक्ष के नीचे विश्राम कर रहा था तभी एक सुंदर-सा बालक मेरे पास दौड़ता आया। उसे देखते ही मेरे मन में यह विचार बिजली की तरह कौंध गया कि क्यों न मैं इसे ही अपना साथी बना लूं। यह बच्चा छोटा है,

अबोध है, शायद मुझसे डरे नहीं और मुझे जीवन में

किसी का प्यार मिल सके। मैंने उसे रोका। मुझे देखते ही बालक चीख पड़ा-‘मुझे मत पकड़ो। तुम राक्षस हो। मैं अपने पापा फ्रैंकेंस्टाइन से कह दूंगा। मुझे छोड़ दो!’ और तब मुझे पता चला कि वह तुम्हारा भाई है। यह जान कर मुझे और भी खुशी हुई। मैंने सोचा कि उसे अपने पास रखकर तुमसे मनमानी करा सकूंगा। मैंने उसे रोकना चाहा लेकिन वह रुका नहीं, उलटे जोर-जोर चिल्लाने लगा, और तब मैंने उसकी आवाज को हमेशा के लिए बंद कर दिया। अभी मेरी कहानी खत्म नहीं हुई है फ्रैंकेंस्टाइन! पहले मेरी पूरी बात तो सुन लो। बच्चे के गले में कोई चीज चमक रही थी। मैंने उसे निकाल लिया। थोड़ी ही देर बाद कुछ दूर पर मैंने एक सोती हुई युवती को देखा। वह चमकदार चीज मैंने शरारत के लिए उसकी जेब में डाल दी। उसके बाद जो कुछ हुआ तुम जानते ही हो। अच्छा हुआ तुम इधर आ गये, मैं तो तुमसे मिलने ही को सोच रहा था। आखिरी बार सुन लो फ्रैंकेंस्टाइन! तुम मेरे लिए मेरी ही जैसी एक स्त्री बना दो! यह सिर्फ तुम्हीं कर सकते हो। इसलिए तुमसे मेरा निवेदन है।’

उस नर-पिशाच से यह सब सुन कर मैं पहले तो स्तब्ध रह गया फिर संपूर्ण साहस बटोरकर बोला-‘ऐसा मैं हर्गिज नहीं करूंगा चाहे तुम मुझे कितनी ही यातनाएं दो। तुम मुझे इस संसार का सबसे दयनीय, सबसे अभागा, व्यक्ति बना दो फिर भी यह नहीं हो सकता कि मैं तुम्हारे लिए एक स्त्री बनाऊं और तुम जैसे नर-पिशाचों की संसृति को फैलने दूं। तुम दोनों मिलकर इस सारे संसार को तबाह कर दोगे!’

मैं नहीं समझता कि मेरी बात सुन कर उस नर-पिशाच के चेहरे पर हिंसा के जो भाव झलके उन्हें देखकर किसी भी मनुष्य की आंखें अंधी न हो जातीं। लेकिन उसने अपने आप को संयत किया और विनम्र स्वर में कहा-‘मैं प्रतिज्ञा करता हूं फ्रैंकेंस्टाइन! अगर तुम मेरी शर्त मान लोगे तो हम दोनों इस संसार से कहीं अलग जा कर रहेंगे। कोई मनुष्य हमारा साया भी नहीं देख पाएगा।’

और मैंने तब सचमुच ही उसकी शर्त स्वीकार कर ली।

मैं जब लौटकर जेनेवा आया तो मेरी आधी चिंताएं दूर हो चुकी थीं। पिछले दुःखों और कठोर जीवन ने मुझे निर्बल बना दिया था। धीरे-धीरे मेरा स्वास्थ्य ठीक हो गया। पिता जी ने एक बार अलग ले जा कर बड़े स्नेह से कहा-‘विक्टर!’ मुझे खुशी है कि तुमने अपने-आप को संयत कर लिया है। जो बीत चुका है

उसे भूल जाओ। तुम अब बड़े हो गये हो और तुम्हारी शादी हो जानी चाहिए। विलियम भगवान का धन था, उन्होंने उसे वापस ले लिया।’

‘पिताजी! मेरी मनःस्थिति अभी ठीक नहीं है।’

मैं नहीं चाहता था कि सिर पर इतना बड़ा बोझ रक्खे हुए अपनी शादी की बात सोचूं।

‘वैसे तो मैं तुमसे यहीं कहूंगा कि तुम्हारी जैसी मरजी हो वैसे ही करो, लेकिन एलिजाबेथ तुम्हारी बचपन की साथी है। अगर तुम्हारे मन में और कोई लड़की...’

मैं एलिजाबेथ से ही विवाह करके सुखी हो सकूंगा, पिता जी। लेकिन विवाह मैं अभी नहीं, बाद में करूंगा।’

पिता जी संतुष्ट हो गये। मुझे अपनी

शर्त पूरी करने की चिंता थी। इस बीच मैंने पढ़ा था कि मेरे काम के लिए कुछ उपादेय अनुसंधान इंग्लैंड में हुए हैं। मेरा वहां जाना आवश्यक था। मैंने बहाने बना कर एलिजाबेथ और पिता जी से इंग्लैंड जाने की अनुमति ले ली। कुछ दिनों बाद हेनरी क्लेरवल ने भी मेरे पास आने का कार्यक्रम बना लिया। इंग्लैंड से मैं स्काटलैंड गया और वहां, उत्तरी भागों की ओर ‘ऑर्कनीज’ में, मैंने अपना कार्य पूरा करने के लिए एक छोटा-सा घर किराये पर ले लिया।

इस बार का काम पहले से अधिक कुत्सित था। पहले तो नवीन अनुसंधान की उमंग में मुझे कब्रों में से आवश्यक अवयव प्राप्त करने में कोई संकोच नहीं होता था,

लेकिन इस बार बात दूसरी थी। मन पर एक बोझ था जिसे दूर करना था। साथ ही एक आशंका भी थी जो प्रत्येक पग पर एक बड़ा-सा प्रश्न-चिह्न बन कर सामने खड़ी हो जाती थी-क्या पता ये दोनों नर-पशु अपनी शर्तें निभाएं या न निभाएं?

कार्य के अंतिम दिनों में मेरे मन में एक विचार बिजली-सा कौंध गया- फ्रैंकेंस्टाइन, अपनी भलाई के लिए तुम जो यह कुत्सित सृष्टि कर रहे हो वह समस्त मनुष्य-सृष्टि के लिए घातक सिद्ध हो सकती है। आगे आने वाली पीढ़ियां तुम्हारे नाम पर रोएंगी और तुम्हें कलंकित करेंगी। सोचते-सोचते मेरे हाथ कांप गये। मैंने तत्काल ही निश्चय कर डाला और दूसरे ही क्षण, जो कुछ मैंने अब तक किया था उसे विनष्ट कर दिया। तृप्ति से सिर उठा कर देखा तो दरवाजे की चौखट पर वही नर-पिशाच बैठा था। उसके जबड़े फैल गये और उसने एक व्यंग्य-भरी मुस्कान से मुझे देखा। उफ! कितनी भयानक थी वह मुस्कान। मुझे रोमांच हो आया। दूसरे ही क्षण वह कूद कर गायब हो गया मैंने





दरवाजा बंद कर लिया। रात का सन्नाटा और भी गहरा हो गया। दूर समुद्र ठाठें मार रहा था। कई घंटे बीत गये और मैं जड़वत वहीं का वहीं बैठा रहा। कुछ देर बाद खट् की आवाज आयी और दरवाजा चर्चा कर टूट गया। मेरे बिलकुल सामने वही नारकीय आकृति थी। उसने पूछा-‘तो तुमने उसे नष्ट कर दिया। तुम्हारा इरादा क्या है? बोलो, क्या तुम अपनी शर्त पूरी नहीं करोगे?’

‘नहीं, कभी नहीं!’ मैंने चिल्ला कर कहा-‘तुम जा सकते हो।’

‘हर आदमी को पत्नी मिल सकती है। हर नर-पशु के लिए मादा है। तो क्या सिर्फ मैं ही अकेला रहूंगा? सुन ओ आदमी! तू मुझसे घृणा कर लेकिन अब मैं तुझे नहीं छोड़ूंगा। अब मैं तेरा स्वामी हूँ। तेरा भाग्य मेरी इन अंगलियों के सहारे नाचेगा। मैं तुझे इतना निरीह बना दूंगा कि दिन की रोशनी भी तुझसे घृणा करेगी।’

‘मैं सब कुछ सहने के लिए तैयार हूँ।’

‘अच्छा तो सुन! इस समय तो मैं जाता हूँ, लेकिन अब उस समय आऊंगा जब तू सुहागरात मनायेगा।’ इतना कह कर वह कूद कर चला गया।

उस एकांत आवास से भागने के लिए मैं जैसे ही नाव पर बैठा कि मुझे वहां के निवासियों ने घेर लिया। कुछ देर बाद पता चला कि किसी व्यक्ति की हत्या हो गयी है और इसी सिलसिले में मुझ पर शक किया जा रहा है। मुझे बहुत क्षोभ हुआ। उसके बाद मैं मैजिस्ट्रेट के पास ले जाया गया और वहां हम लोगों के सामने शव लाकर रक्खा गया। जैसे ही मैंने झुक कर देखा, घबराहट और यातना से मैं कराह उठा-यह मेरे मित्र हेनरी क्लेरवल का शव था। मेरे मुंह से केवल इतना निकला-‘ओ नराधम! तुमने फिर बदला लेना शुरू कर दिया।’ रोते-रोते मेरी घिग्घी बंध गयी और मैं बेहोश हो कर गिर पड़ा। इसके बाद मुझे एक कैदी के रूप में करीब तीन महीने अस्पताल में रहना पड़ा। कोई प्रमाण न होने के कारण अंत में मेरी रिहाई हुई। रिहाई के समय मेरे पिता और एलिजाबेथ मुझे लेने वहीं आ गये थे। उसके बाद भी मैं दो महीने

बीमार पड़ा रहा। लेकिन विपत्तियों का तांता अभी खत्म नहीं हुआ था।

जब कभी मेरी शादी की बात उठती, मैं भय से पागल हो जाता। उस नर-पिशाच के अंतिम शब्द मुझे रह-रह कर याद आ जाते। पिताजी और एलिजाबेथ मेरी ओर से अत्यंत चिंतित रहने लगे। यह सब देख कर मेरी मानसिक यंत्रणा और भी बढ़ गयी।

धीरे-धीरे मैंने खोये विश्वास को फिर से प्राप्त किया। एलिजाबेथ से शादी न करने का कोई बहाना अब मेरे पास न था। लोगों के मन में, और एलिजाबेथ के मन में भी, उसके प्रति मेरे प्रेम को लेकर शंकाएं उठने लगीं। इन सब का निराकरण करने के लिए और अंतिम बार अपने दुर्भाग्य से जूझने के लिए मैंने विवाह की सहमति दे दी।

विवाह की रस्म बिना किसी विपत्ति के संपन्न हो गयी। मैंने अपनी ओर से पूरी तैयारियां कर ली थीं। मैं अपने पास पिस्तौल और एक छुरा छिपा कर रखने लगा था। तय हुआ कि हम लोग विवाह के बाद अपनी रात ‘ईवियन’ की एक सराय में बिताएं। हम दोनों एक नाव पर बैठ कर वहां गये। मार्ग में बराबर मैं सचेत रहा लेकिन मुझे उस नराधम की छाया भी नजर नहीं आयी।

रात आठ बजे हमारी नाव किनारे लगी। थोड़ी देर के लिए हम किनारे-किनारे घूमते रहे और बाद में सराय में चले गये। मैंने दरवाजों और खिड़कियों को हर प्रकार से सुरक्षित कर लिया था। मेरी जेब में पिस्तौल थी और रह-रह कर मेरा ध्यान इधर-उधर बंट जाता था। एलिजाबेथ ने मधुर स्वर में पूछा-‘क्यों विकटर! क्या बात है... इतने उद्विग्न क्यों हो?’

‘प्रियतमे! आज की रात कुशल से बीत जाय फिर कुछ नहीं होगा। आज की रात सबसे डरावनी रात है।’

और सहमी हुई एलिजाबेथ को मैंने ढांडस बंधा दिया।

यह सोचकर कि एलिजाबेथ उस नर-पिशाच को देख न पाये और उससे पहले ही मैं उसे समाप्त कर दूँ, मैंने एलिजाबेथ से सो जाने को कहा और स्वयं बड़ी सतर्कता से गैलरी और सीढ़ियों को देखता हुआ टहलने लगा। कहीं भी उस विकृत छाया का पता न था। मैंने संतोष की सांस ली ही थी कि तभी मुझे एलिजाबेथ की मर्मांतक चीख सुनायी दी। मैं भाग कर उसके कमरे में पहुंचा। पलंग पर एलिजाबेथ का मृत शरीर पड़ा था। उसकी गर्दन पलंग के नीचे लटक रही थी और सुनहले बाल फर्श पर बिखरे थे। हे भगवान! यह क्या हो गया!!

सराय भर के लोग जाग गये। मशालें जला कर चारों ओर खोज की गयी पर कहीं कुछ पता न चला। मैं थक कर पलंग पर पड़ा अपने दुर्भाग्य के अक्षरों की वक्रता को पढ़ने की कोशिश कर रहा था। चंद्रमा निकल आया था और उसकी मद्धिम हल्दिया



रोशनी खिड़की की जालियों से अंदर आ रही थी। तभी मैंने देखा-कमरे की खिड़की की चौखट पर वही नर-पिशाच बैठा था। मैंने तुरंत पिस्तौल चला दी, लेकिन गोली उसके लगी नहीं।

मेरा सब कुछ लुट चुका था। पिता जी की सूनी-सूनी आंखों को देख कर मन पथरा गया। वे बीमार पड़ गये और थोड़े दिनों में ही उनका देहावसान हो गया।

मैं बदहवास-सा उस नर-पिशाच की खोज में निकल पड़ा। वह भी शायद मुझे अपनी खोज में भटकाना चाहता था। उसका राक्षसी अट्टहास सुनकर मैं उसका पीछा करता। उसकी आवाज कभी इस पर्वत-खंड में सुनायी पड़ती तो सप्ताह भर बाद आगे के वन-खंड में। कभी-कभी तो पेड़ों की छाल काटकर अपना गंतव्य स्थान लिख जाता। मुझे उससे बदला लेना था और उसे मुझसे। उसका बदला यही था कि मैं तरह-तरह की मुसीबतें उठाता हुआ उसका पीछा करता रहूं।

मैंने उसका 'रोन' में पीछा किया लेकिन बेकार। वह 'ब्लैक समुद्र' जाने वाले जहाज में छिप गया। मैंने भी उसी जहाज में यात्रा की लेकिन वह नराधम हाथ नहीं आया। फिर जंगलों-जंगलों और पर्वत-खंडों में वही कहानी घटी। एक जगह तो उसने एक पेड़ पर निश्चित संकेत बना दिया कि वह उत्तरी ध्रुव की ओर जा रहा है। उसी संकेत के सहारे उसका पीछा करते-करते मैं यहां तक आ गया हूं। मैंने तुम्हें अपना रहस्य बतला दिया है कप्तान! अब तुम भी प्रतिज्ञा करो कि अगर मेरी मौत पर वह नर-पिशाच यहां आया तो तुम उसे जीवित नहीं छोड़ोगे।'

फ्रैंकेंस्टाइन की यह कहानी सुन कर मेरे विस्मय का पारावार न रहा। मैंने कहा- 'वाल्टन तुम्हारी शर्त पूरी करेगा फ्रैंकेंस्टाइन! सचमुच ही तुमने अत्यंत वीरता और साहस का काम किया है।'

मेरी बात सुन कर फ्रैंकेंस्टाइन को कुछ राहत मिली है। मैंने उसकी ओर ब्रांडी का गिलास बढ़ा दिया है।

तुम्हारा वाल्टन  
सितंबर 12

स्वभावतः यह मेरा अंतिम पत्र है। अंतिम इसलिए कि मैं इंग्लैंड वापस लौट रहा हूं। फ्रैंकेंस्टाइन मेरे इंग्लैंड वापस आने से संतुष्ट नहीं था। वह उस नर-पिशाच की खोज में और आगे जाना चाहता था। लेकिन और आगे जाना खतरे से खाली नहीं था। फ्रैंकेंस्टाइन की हालत बराबर गिरती गयी और तुम्हें यह जान कर दुःख होगा कि कल उसने अपनी अंतिम सांस ले ली।

हे भगवान! अभी-अभी जो घटना घटित हुई है वह कितनी रोमांचकारी है! याद करके मेरा सिर घूम रहा है। मुझमें इतनी शक्ति नहीं कि मैं उसका वर्णन कर सकूँ लेकिन मेरी अब



तक की कथा अधूरी ही रह जायगी यदि मैंने इसका उल्लेख नहीं किया।

इस पत्र का पहला पैराग्राफ लिख कर मैं उस 'केबिन' में गया जहां मेरे अभागे दोस्त का शव रक्खा था। उस पर एक ऐसी आकृति झुकी हुई थी जिसकी कल्पना तुम मात्र मेरे वर्णन से नहीं कर सकोगी। जब उसने मेरी आवाज सुनी तो अपनी दुःख और कराह की आवाज बंद कर दी। उसने सिर घुमा कर मेरी ओर देखा। घृणा, जुगुप्सा, भय और आतंक के न जाने कितने भाव मेरे मन में एक साथ उठ आये। उसने शव की ओर इशारा करते हुए मुझसे कहा- 'इसकी मौत भी मैंने ही बुलायी है। यह मेरी अंतिम छाया थी।' फिर फ्रैंकेंस्टाइन के शव की ओर झुक कर कहा- 'फ्रैंकेंस्टाइन! मेरे इस अपराध के लिए मुझे माफ कर दो!'

मैंने मुश्किल से शब्द जोड़ कर कहा- 'अब तुम्हारे पश्चाताप का कोई अर्थ नहीं। अगर तुम्हें भले-बुरे का ऐसा ही ज्ञान था तो तुमने इतनी हत्याएं क्यों की?'

'इसलिए कि मुझे बनाने वाले ने मेरी इच्छाओं की हत्या कर दी थी। मुझे सब की घृणा का पात्र और सामान्य पशु से भी अधम बना कर छोड़ दिया था। खैर, अब उन बातों से कोई लाभ नहीं। मेरा प्रण पूरा हुआ। मैं तुमसे विदा लेता हूं। सारे मनुष्य-समाज से विदा लेता हूं। विश्वास करो, अब मैं किसी को भी नहीं दिखायी दूंगा। शीघ्र ही मैं अपने हाथों अपनी चिता बना कर भस्म हो जाऊंगा। इन लहरों में मेरी राख बह जायेगी। अच्छा विदा! फ्रैंकेंस्टाइन!!'

इतना कह कर वह 'केबिन' की खिड़की से कूद गया और क्षण भर में लहरों ने उसे हमारी नजरों से ओझल कर दिया।

तुम्हारा  
वाल्टन

मेरी शैली कृत 'फ्रैंकेंस्टाइन':  
आर द मॉडर्न प्रामेथियस अनबाउंड (1818) से संक्षिप्ततः

# कैसा होता है असल में असली सूरज



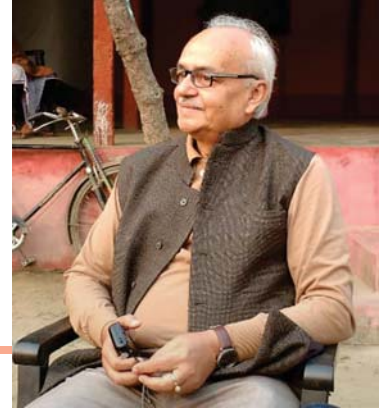
● मिरोस्लाव होलुब

अनुवाद : यादवेन्द्र

मिरोस्लाव होलुब मूल रूप से वैज्ञानिक थे। 1923 में जन्मे मिरोस्लाव होलुब चेकोस्लोवाकिया के सर्वाधिक चर्चित कवियों में से एक हैं। जीवन के शुरूआती दिनों में नाज़ी और बाद में स्तालिनवादी सत्ता के दमन के शिकार रहे। होलुब एक डॉक्टर के तौर पर प्रशिक्षित हुए और पूर्वी यूरोप में ही नहीं बल्कि दुनिया भर में इम्यूनोलोजी के जाने-माने विशेषज्ञ के रूप में इन्हें मान्यता भी मिली। पैंतीस वर्ष की उम्र में उनका पहला कविता संग्रह छपा तो उनका कवि रूप सामने आया, पर जब आया तो खूब आया। अपने स्वतन्त्र विचारों के लिए उन्हें उनकी सरकारी शोध संस्थान में वैज्ञानिक की नौकरी छोड़ के छोटे पद पर दूसरे संस्थान में वैकल्पिक नौकरी करनी पड़ी, प्रकाशन पर प्रतिबन्ध झेलना पड़ा। लेकिन उनकी लेखनी बंद नहीं हुई। दो दर्जन से ज्यादा कविता और निबंध संग्रह उनके नाम हैं और अंग्रेजी सहित अनेक भाषाओं में उनका अनुवाद छपा है। उनकी चर्चित कृतियों में नोट्स ऑफ ए पीज़न, इन्टरफेरॉन : ऑर ऑन थिएटर, ऑन द कंट्रेरी, द फ्लाई, इम्यूनॉलॉजी ऑफ न्यूड माइस, वैनिशिंग लंग सिंड्रोम सम्मिलित हैं। 1998 में 75 वर्ष की आयु में उनका देहांत हुआ।

यहाँ प्रस्तुत कविताओं का अनुवाद ख्यात अनुवादक एवं कवि यादवेन्द्र ने किया है। यादवेन्द्र सीएसआईआर-सीबीआरआई रुड़की के पूर्व मुख्य वैज्ञानिक हैं। इधर के वर्षों में उन्होंने पर्याप्त विज्ञान लेख, कविता एवं अनुवाद के क्षेत्र में महत्वपूर्ण काम किया है।

13 अक्टूबर 1957 को आरा (बिहार) में जन्म। 1980 से लगातार रुड़की के केन्द्रीय भवन अनुसन्धान संस्थान में वैज्ञानिक के तौर पर काम करने के बाद अंततः निदेशक के तौर पर वहाँ से जून 2017 में कार्यमुक्त हुए। वैज्ञानिक विषयों पर हिंदी में प्रचुर लेखन। तंग गलियों से भी दिखता है आकाश और स्याही की गमक प्रकाशित। विश्व कविता के दो संकलन रवीन्द्रनाथ टैगोर विश्वविद्यालय, भोपाल से प्रकाशित। वर्तमान में पटना में निवास।



## बच्चे का माथा

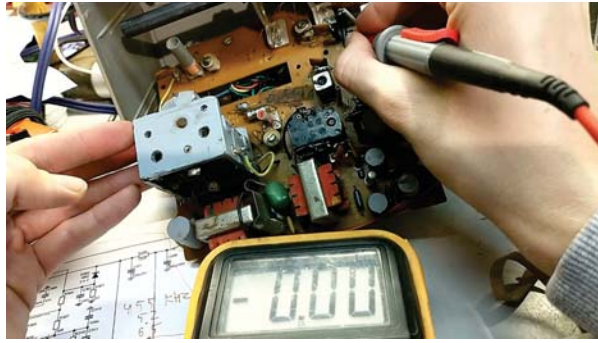
इसके अन्दर रहता है एक अंतरिक्षयान  
और साथ में एक तरकीब भी  
कि कैसे पिंड छुड़ाया जाये पियानो की क्लास से.

इसके अन्दर बसती है  
नुह की किशती भी  
भला है, सबसे ऊपर ऊपर यही रहती है।

इसके अन्दर बसेरा लिए हुए है  
एक निहायत नया परिंदा  
एक नया खरगोश  
एक नया भौरा।

नीचे से ऊपर को चलती हुई  
एक नदी बहती रहती है इसके अन्दर ही अन्दर....  
गुणा भाग वाले पहाड़े भी हैं इसके अन्दर  
प्रतिपदार्थ (anti matter) भी रहता है इसके अन्दर  
और इसपर कोई चला नहीं सकता  
कतर ब्योंत वाली कैची..

मुझे लगता है  
कि माथा ही ऐसी बला है  
जिसको काटना छांटना नहीं है  
किसी तरह भी मुमकिन..  
और आज के पतले हालात में  
आश्वस्त करने के लिए यही सच काफी है  
कि दुनिया में बहुतेरे लोग अब भी  
बचे हैं साबुत माथों वाले...।



## आनंद का प्रशस्तिगान

आप सचमुच प्यार तभी करते हैं  
जब प्यार करते हैं बिना वजह...

रेडियो सुधारते हुए जब खराब निकल जाएँ दसियों पुर्जे  
तब भी देखते रहें लगा लगा कर दूसरे नए पुर्जे..  
कोई बात नहीं चाहे तो दो सौ खरगोशों का जुगाड़ करें  
यदि एक एक कर मरते जाएँ सैकड़ों खरगोश...  
दर असल इसी को विज्ञान कहते हैं।

अब इसका भेद पूछते हैं आप  
तो एक ही जवाब मैं हर बार दूंगा-  
एक बार...दो बार...  
बार बार...।



## सूरज पर संक्षिप्त टिप्पणी

मौसमवेत्ताओं के गहन अध्ययन को सलाम  
अन्य अनेकानेक लोगों कि मेहनत को भी सलाम  
कि हम जान पाए कब होते हैं दिन  
सबसे लम्बे और सबसे छोटे  
हमें देखने को मिले सूर्य ग्रहण  
और हर सुबह सूर्योदय।  
पर कभी नहीं दिखाई दिया हमें  
कैसा होता है असल में असली सूरज।

इसको ऐसे समझें - हम देखते हैं सूरज को  
जंगलों के ऊपर पर पेड़ों के झुरमुट से  
किसी टूटी फूटी सड़क के उस पार  
गाँव के पिछवाड़े डूबते हुए..  
पर सच ये कि नहीं देख पाते हम असल सूरज  
देखते हैं..बस सूरज जैसा कुछ...

सूरज जैसा कुछ..सच पूछें तो  
मुश्किल है इसको रोज रोज झेल पाना...  
दरअसल लोगों को तो सूरज दिखता है  
पेड़,परछाईं,पहाड़ी,गाँव और सड़कों की मार्फत...  
यही प्रतीक हैं सूरज के।

सूरज जैसा कुछ दिखता रहता है  
जैसे हो कोई मुट्ठी तनी हुई..  
समंदर या रेगिस्तान या हवाई जहाज के ऊपर....  
मजेदार बात है कि न तो खुद इसकी छाया पड़ती है  
न ही हिलता टिमटिमाता है कभी  
यह इतना अजूबा अनोखा है  
कि जैसे हो ही न कहीं कुछ..

बिलकुल सूरज की तरह ही विलक्षण है  
सच्चाई भी।

## सटीक समय के बारे में

मछली हरदम सही सही जानती है  
उसको कहाँ जाना है..और कब.  
इसी तरह  
परिंदों को होता है सही सही ज्ञान  
काल और स्थान का भी...  
आदमियों में नहीं होता यह नैसर्गिक बोध  
तभी तो उन्होंने शुरू किये वैज्ञानिक अनुसंधान.  
इसके बारे में खुलासा करने को  
मैं देता हूँ एक छोटी सी मिसाल-  
एक सैनिक को कहा गया  
दागना है उसको ठीक छह बजे हर शाम एक गोला..  
सैनिक था सो करता रहा यह पूरी मुस्तैदी से.  
जब उस से पूछा गया कितना सटीक रहता है उसका समय  
तो वो सहज होकर बोल पड़ा-  
पहाड़ी से नीचे शहर में रहने वाले  
घड़ीसाज की खिड़की से देखता हूँ  
वहाँ लगा हुआ है एक कालमापी यन्त्र..  
उस से ज्यादा सही और भला क्या हो सकता है?  
हर शाम पौने छह बजे उससे मिलता हूँ अपनी घड़ी  
और चढ़ने लगता हूँ पहाड़ी पर लगी तोप की ओर

ठीक पाँच उनसठ पर मैं तोप में भरता हूँ गोला  
और घड़ी देखकर ठीक अगले ही मिनट गोला दाग देता हूँ।  
जाहिर था उसकी यह कार्यप्रणाली  
आना पाई सही थी...सटीक।  
अब जांचना था की कितना सही था कालमापी यन्त्र  
सो घड़ीसाज को फ़रमान सुनाया गया  
साबित करे वो कि बिलकुल सटीक है उसका यन्त्र.  
बे तकल्लुफी से घड़ीसाज बोला-  
हुजूर, आजतक जितने भी कालमापी यन्त्र बनाये गए हैं  
ये उन सब में सबसे सही है..  
तभी तो सालों साल से हर शाम  
दागा जाता है तोप का गोला  
ठीक छह बजे..  
हर शाम बिला नागा मैं देखता हूँ इस यन्त्र को  
और हर बार ये मुझे छह बजाता हुआ ही दिखाई देता है।

देखो तो आदमी को कितनी चिंता है  
बिलकुल चाकचौबंद और सटीक रहे समय..  
यह सोचते हुए मछली फिसल गयी पानी के अन्दर  
और आसमान भर गया उड़ान भरते परिंदों से..  
कालमापी यन्त्र है कि अब भी टिक टिक कर रहा है  
और दागे जा रहे हैं दनादन गोले...

## दरवाज़ा

जाओ और जा कर दरवाज़ा खोल दो..  
हो सकता है बाहर  
खड़ा कोई दरख्त, या जंगल भी  
या कोई बाग़ भी हो सकता है  
हो सकता है कोई जादुई शहर ही खड़ा हो।

जाओ और जा कर दरवाज़ा खोल दो...  
हो सकता है कोई कुत्ता धक्के मार रहा हो  
कोई चेहरा भी दिखाई दे सकता है तुम्हे  
संभव हो सिर्फ आँख हो  
कोई चित्र भी हो सकता है  
किसी दूसरे चित्र से अवतरित होता हुआ..

जाओ और जा कर दरवाज़ा खोल दो...  
बाहर यदि कोहरा जमा होगा तो  
तो इसको छंटने का रास्ता मिल जाएगा।

जाओ और जा कर दरवाज़ा खोल दो..  
यदि सिर्फ और सिर्फ  
वहां अँधेरा ठहरा हुआ हो, तब भी  
सूनी हवा सिर झुकाए खड़ी हो  
तब भी  
ये सब न हो..कहीं कुछ भी न हो  
तब भी  
जाओ और जा कर दरवाज़ा खोल दो।

और कुछ न भी हो  
कम से कम  
हवा का झोंका तो आर पार होगा ही.. ...

yapandey@gmail.com

# फिबोनाची प्रेम

● डॉ. आरती लोकेश

“ये सुनंदा ने दुबई की फ्लाइट क्यों ली? जबकि उसे मालूम था कि हम आबुधाबी रहते हैं। ... इतनी दूर जाना आसान है क्या?” अश्विन झल्लाते हुए बोला और कार में उलटे हाथ की ओर चालक की सीट पर बैठ गया।

रंजिनी ने स्थितप्रज्ञ भाव से अश्विन को देखा और दाईं ओर का दरवाजा खोल बाजू वाली सीट पर बैठ गई। न अश्विन ने कुछ कहा, न उसने कुछ सुना ही हो जैसे। कार आबुधाबी के यूएईस्पेस सेंटर की पार्किंग से निकल तीन मिनट के अंदर शेख ज़ायद महामार्ग पर हवा से बातें करने लगी। यहाँ अश्विन 140 किलोमीटर प्रति घंटे की रफ्तार से गाड़ी चलाकर दुबई हवाई अड्डे डेढ़ घंटे में पहुँच सकता था।

“बोलो भी!” अश्विन ने स्टीयरिंग व्हील को कसकर थामे हुए कहा।

“अश्विन! तुम्हें याद है जब हम तीनों बैंगलोर ‘इसरो’ में काम करते थे?” रंजिनी रॉकेट-सी उड़कर जैसे बैंगलोर पहुँच गई थी।

“हाँ, तब तुम मेरी असिस्टेंट थीं और सुनंदा मेरी बॉस।” कहते हुए हँसा अश्विन। जीवन की गहमागहमी विस्मृत को औचक समक्ष पटक देती है।

रंजिनी निर्विकार आगे बोली, “तुम तब सौरमंडल में पृथ्वी की फिबोनाची गति की गणना कर रहे थे।” सहमति के लिए उसने अश्विन को देखा।

“सुनंदा बहुत बहस करती थी फिबोनाची सिद्धान्त पर, ... कि यह हमारे ऋषि पिंगलाचार्य का दिया हुआ गणित है, ... उनके शिष्यों ने अरब दुनिया में पहुँचाया आदि-आदि। जबकि सब जानते हैं कि इसका पहली बार प्रकाशन ही इटली के गणितज्ञ ने बारहवीं सदी में किया और पिंगलाचार्य का समय ईसा-पूर्व का है। ... पर वह ... मानती ही नहीं थी। बहुत अड़ियल थी।” प्रदीप्त नेत्र हो गया था अश्विन। तब क्रोध-साधन रही स्मृतियाँ अब विनोद-साध्य हो गई थीं।

“कितनी ही जानकारियाँ हमारे ऋषि-मुनि हमें दे गए थे सदियों पहले ही, जिन्हें हम न उपयोग कर पाए, न सुरक्षित ही रख पाए और अपनी उदासीनता वश उन पर अपना वंशाधिकार भी खो बैठे। फिर पश्चिम वाले उन्हीं नियमों को सिद्धान्त और प्रमेय बना-बनाकर हमें ही लौटा रहे हैं।” रंजिनी सुस्थिर बोलती रही।

“तुम क्यों सुनंदा बन रही हो? और इन बातों का उसके दुबई लैंड होने से क्या संबंध?” अश्विन के स्वर में हल्का तंज भर आया था।





डॉ. आरती लोकेश ने अंग्रेजी और हिन्दी में स्नात्कोत्तर डिग्री तथा पीएच.डी. की उपाधि प्राप्त की। आपके दो उपन्यास 'रोशनी का पहरा', 'कारागार'; दो कविता संग्रह 'छोड़ चले कदमों के निशां', 'प्रीत बसेरा'; कहानी संग्रह 'साँच की आँच', 'कुहासे के तुहिन' तथा 'रघुवीर सहाय के गद्य साहित्य में सामाजिक चेतना' शोध ग्रंथ प्रकाशित है। कथेतर गद्य तथा प्रवासी शोध पर आपकी कृतियाँ प्रकाशनाधीन है। आपने सोच-हिन्दी इमाराती चश्मे से, होनहार बिरवान, डॉ. अशोक कुमार, मंगलेश काव्य एवं साहित्य चिंतन, इंडियन जनरल ऑफ सोशल कंसर्न्स, राम काव्य पीयूष, कृष्ण काव्य पीयूष, सामयिक परिवेश आदि का संपादन किया है।

“अश्विन, तुम इस बात पर शोध कर रहे थे न कि अरबों-खरबों वर्षों में फ़िबोनाची गति सिद्धांत के आधार पर धरती सूर्य से बहुत दूर निकल जाएगी और एक समय ऐसा आएगा जब वह सौरमंडल से बाहर निकल जाएगी।” रंजिनी उसके भावों से निस्पृह बनी अपनी कहती रही।

“हाँ यार! अगर निन्यानवे के फेर में 'इसरो' छोड़कर यहाँ न आया होता तो वह शोध आज पूरा होता। उसकी बड़ी रोयल्टी जीम रहा होता।” अश्विन का पश्चात्ताप छलका पड़ रहा था। रंजिनी आज उसे भावनाओं के रोलर-कोस्टर पर ले चली थी।

“तो समझो, वह सुनंदा ने पूरा कर लिया है।” एक विमुक्त धारा में बहती रंजिनी इस वाक्य के माध्यम से जैसे पुनः मुख्य प्रवाहिनी में आ मिली।

“क्या? क्या कह रही हो तुम रंजिनी? 'नासा' में सुनंदा मेरी इसी थ्योरी पर अनुसंधान कर रही थी? और ... और तुमने मुझे बताया तक नहीं कभी!” दो आग्नेय नेत्रों ने अपनी दिशा बदली और सड़क से हटकर रंजिनी को अपना गंतव्य बनाया। रंजिनी जाने किस अदह पदार्थ की चादर ओढ़े बैठी थी कि कोई आँच उसे छू न पा रही थी। न व्यंग्य बाण ही भेद पा रहे थे।

“नासा का तो वह ही जाने। यह सिद्धांत उसने अपने जीवन में उतार कर सत्यापित कर दिखाया है।” रंजिनी पुनः निर्विकार भाव से बोली।

“क्या मतलब?” अश्विन-सा बड़ा वैज्ञानिक, ब्रह्मांड और अंतरिक्ष की गुत्थियों को कुशलता से हल करने वाला, भीतरनिहित संवेदनाओं की गुत्थियों को सुलझाने में सर्वथा निष्फल रहा था।

“इतने मासूम तो तुम नहीं होंगे अश्विन! ऐसा मेरा मानना है। क्या तुम यह नहीं जानते कि हमारी शादी के समय सुनंदा ने 'नासा' के प्रपोज़ल को अकस्मात कैसे स्वीकार कर लिया, जिसे वह सालभर से नकारती आ रही थी? वह पिछले दस सालों में एक बार भी अपनी बहन और सबसे प्रिय सहेली यानी मुझसे मिलने नहीं आई। जबकि हर बार वह एमिरेट्स की फ़्लाइट ही लेती थी और दुबई हॉल्ट कर के ही ताऊजी के पास जाती थी। तुम्हारे मन में यह सवाल कभी नहीं कौंधा?” रंजिनी ने एक तिरछी नज़र अश्विन पर डाली। अश्विन के संज्ञान उसकी उपलब्धियों की खुली किताब न थे जिन्हें वह पढ़ लेती। बहुरूपियों से अटे संसार में पुरुष बड़ा कलाकार है। कोई मर्म न पाए, ऐसा कठोर मुखौटा धारण किए रहता है।

“अच्छा! ऐसा हुआ क्या? पर ऐसा सब क्यों किया सुनंदा ने?” अश्विन के स्वर की तलखी सहसा द्रवित हो चली थी।

रंजिनी के अबूझ रहस्यों को शब्द-रूप में बूझना सरल न था। अश्विन ने नर्म दृष्टि से रंजिनी को ताका। रंजिनी तब तक अपनी सीट को पीछे की ओर तिरछा ढकेल कर आँख मूंद रही थी।

अश्विन भरमाया था कि रंजिनी के पास इसका उत्तर कदाचित ही हो। न उसे उत्तर की प्रतीक्षा थी, न ही आकांक्षा। तथापि कुछ था

मधुर-मनोहर; जो था तो अकथ-अश्रुत, पर उसकी टंकार उनके हृदय में समान आंदोलन की आवृत्ति करती थी। मधुरिम-मद्धम ध्वनियाँ भी सदैव कर्णप्रिय नहीं हुआ करतीं।

खगोलीय पिंडों की स्थितीय गणना के लिए 'इसरो' ने अश्विन को नियुक्त किया था। इसी परियोजना पर सुनंदा और रंजिनी, दोनों बहनें पहले से ही बुनियादी खोज कर एक भौतिकीय संरचना तैयार कर चुकी थीं। सुनंदा खगोलशास्त्र और अंतरिक्ष विज्ञान की प्रकांड विदुषी मानी जाती थी और रंजिनी एक समुन्नत शोधार्थी थी। अश्विन पर सुनंदा की विद्वता, नवीन परिकल्पना शक्ति और उत्कट जुनून का गहरा प्रभाव पड़ा था। असीम-अमूर्त संभावनाओं को मूर्त रूपरेखा प्रदान करने की योग्यता में सुनंदा का कोई सानी नहीं था। अश्विन सुनंदा की बहुत कद्र करता फिर भी वे दोनों किसी-न-किसी विषय पर शास्त्रार्थ में उलझ ही जाते थे।

सुनंदा दृढ़ विचारों वाली लड़की थी। रंजिनी ज्ञानी होते हुए भी वाद-विवाद से कतराती थी। सुनंदा से भिन्न विचार-सिम्त होने पर भी वह कभी टकराव की अवस्था में न जाती थी, न ही बात-बात पर अड़ती थी। अश्विन और सुनंदा को बहस करते छोड़कर वह कैटीन में जा बैठती थी। झूझ मारकर अश्विन सुनंदा के आगे हाथ जोड़ता और कैटीन का रुख करता। रंजिनी सदैव आवेश त्याग शांत रहकर समस्या हल करने के लिए समझाती। सीधी-सादी, सरल-समझदार रंजिनी उसे भाने लगी थी। अब उसका समय रंजिनी के आस-पास अधिक कटता था।

सौरमंडलीय पिंडों के फिबोनाची प्रभाव पर तीनों मिलकर अध्ययन कर रहे थे। इसी बीच सुनंदा ने इस अनुसंधान को पूरा करने के लिए 'नासा' के अतुल्य प्रस्ताव को ठुकरा दिया था। सुनंदा के व्यवहार में एक परिवर्तन कहें या कि परिपक्वता; जो भी था वह आ गया था। वह अश्विन से प्रतिवाद भी कम करती थी। तनावयुक्त स्थिति की पूरी संभावना होते हुए भी वह ऐसी शांत रहती जैसे गह्वे में ठहरा हुआ ज्वार का पानी। अश्विन के समक्ष रेशमी डोरों की उपस्थिति को वह महसूस करती। उसके व्यक्तित्व की तहें और उर की परतें उसके विवेक अनुसार अनावृत न हुईं। अश्विन सुनंदा में बदलाव को लक्ष्य कर भी प्रभाव शून्य रहता।

“सुनंदा! यह तुम्हारे चेहरे पर मुँहासे निकल आए हैं क्या? कुछ इलाज कराओ।” एक बार गौर से देखते पकड़े जाने पर उसके मुँह से यकायक निकल गया था। स्वयं पर क्रुद्ध हुआ सुनंदा जाने क्या सोचती होगी। इस तरह निजी सवाल की अपेक्षा न की होगी उसने।

“इनका इलाज प्रेम है। डॉक्टर ने बताया है।” आशा के विपरीत सुनंदा ने ठिठोली की।

प्रत्युत्तर ने शब्दों की असफल तलाश की। निस्तेज मुस्कुराहट से समयानुकूल सहस्रों प्रश्नों के सम्मान की रक्षा में



अश्विन सफल रहा था।

“और तुमने क्या प्रेम न करने की कसम खा रखी है?” रंजिनी के इस विनोद से सुनंदा का चेहरा दृढ़ हो गया। कुछ देर कठोर मुद्रा अपने काम में तल्लीन रहकर फिर लैब से निकल गई। रंजिनी और अश्विन अनजाने ही अपराधबोध में साझेदारी निभा बैठे थे।

जैसे-जैसे वे अंडक टाह पिंडों के क्रमिक घूर्णन सिद्धांतों के प्रभाव पर काम करते रहे, फिबोनाची संख्या के क्रमिक अनुपात में ही अश्विन और सुनंदा के मध्य संवादों की दूरी बढ़ती रही। कभी लगता था कि अश्विन के पांडित्य और महारत के आगे सुनंदा ने हथियार डाल दिए हैं। रंजिनी से अश्विन की शादी की बात घर में सुनंदा ने ही की। उनकी शादी से पहले ही उसे 'नासा' ज्वाइन करने जाना पड़ा था।

रंजिनी इतनी विनीत-विनम्र न थी जितनी पहले हुआ करती थी। यह अश्विन को विवाहोपरांत ही मालूम हुआ। रंजिनी ने शादी की पहली रात ही गंगा माँ के समान अश्विन से वचन भरवा लिया कि जीवन में एक वर माँगेगी और अश्विन उसे बिना कारण पूछे पूरा करेगा।

उस रात अश्विन ने बहुत से वादे किए थे रंजिनी से कि वह कभी उसका दिल नहीं दुखाएगा, कभी उससे अपशब्द न कहेगा, कभी उसके अधिकारों को अपने से कम न समझेगा, उस पर कभी शारीरिक या मानसिक हिंसा न करेगा आदि-आदि। जहाँ स्वेच्छा से दिए गए वचनों पर उसे अभिमान था वहीं माँगे गए वर से आंतक था। उसे राजा शांतनु की असहायता समय-समय पर स्मरण हो आती थी। समय गुजरता गया, पिछले दस सालों में वह काफ़ी आश्वस्त हो गया कि रंजिनी कदाचित इस वचन को भुला भी बैठी हो।

शादी के साल बाद अश्विन को आबुधाबी के स्पेस सैंटर से बुलावा आया जहाँ उसे उपग्रहों के लॉच के सेटअप के लिए अस्थायी रूप से नियुक्त किया गया था। यह देश संयुक्त अरब अमीरात, शहर आबुधाबी और जगह उसे इतनी पसंद आई कि उसने स्थायी प्रस्ताव को मंजूर कर लिया। रंजिनी तब बहुत



भड़की थी अश्विन पर। अश्विन को ज़रा भी अंदाज़ा न था कि उसके साथ घूमती-फिरती, हँसती-खेलती, बोलती-बतियाती रंजिनी 'इसरो' के अपने कैरियर, अपने रुतबे से इतना लगाव रखती होगी।

आठ लेन के महामार्ग पर दौड़ती कार के शीशे पर, कार की दुगुनी गति से मकान, मस्जिद, मॉल, उलटी दिशा में भाग रहे थे और उन्हीं के साथ रेस लगा रही थीं रंजिनी की बाल-स्मृतियाँ।

पिता के उहलोक बस जाने के बाद बेसहारा हुई माँ को ताऊजी ने अपने घर में आश्रय दिया। सुरत्कल छोड़कर माँ छः बरस की रंजिनी के साथ ताऊजी के घर आ गईं। ताईजी तो सुनंदा को जन्म देते ही सिधार गईं थीं। जिस छोटे भाई को विजातीय लड़की से शादी करने पर उन्होंने घर से निकाल दिया था, उसकी विधवा को घर में पनाह दी और रिश्तों की मर्यादा पर तनिक भी आँच न आने दी। अगर आदमी जुबान का सच्चा और लँगोट का पक्का हो तो किसी भी परीक्षा से निकल सकता है। ताऊजी की यह कहावत उनके आचरण-सी ही पुख्ता थी। माँ हमेशा सिर पर पल्लू रखकर ताऊजी से 'वीरजी' कहकर ही बात किया करतीं और छोटी बहन का सा प्रेम पाकर निहाल रहतीं। रंजिनी को छह महीने बड़ी बहन सुनंदा में अनन्य सखी मिल गई थी।

एक तेज़ हॉर्न बजा और रंजिनी की आँख खुल गई। किसी ने बिना इंडिकेटर दिए लेन बदली तो पीछे की गाड़ी ने उसे हॉर्न बजाकर अपनी नाराज़गी ज़ाहिर की। रंजिनी ने 'कड़क' एफ.एम. चला दिया और पुनः हेडरेस्ट पर सिर रखकर आँखें बंद कर लीं।

अश्विन समझ गया था कि रंजिनी की यह विशेष क्रिया कतिपय क्षोभयुक्त भाववाचक संज्ञाओं की द्योतक है। उसने चुपचाप ड्राइव करते रहने में ही भलाई समझी। सुनंदा इस बार भी एयरपोर्ट के पास स्थित होटल में छह-सात घंटे बिताकर

बैंगलोर की फ़्लाइट लेना चाहती थी लेकिन रंजिनी ने उसे कसम देकर डेढ़ दिन का हॉल्ट लेने पर मजबूर किया था।

डेढ़ घंटे का सफ़र बीत गया और सुनंदा पहले ही से कस्टम इत्यादि की सारी औपचारिकताएँ पूरी कर बाहर खड़ी थी। सुनंदा द्वारा तय की गई दूरी के अनुसार बहुत संभावना थी कि वह रंजिनी का इंतज़ार किए बिना एमिरेट्स एयरलाइंस द्वारा दिए गए होटल में चेक-इन कर ले। एमिरेट्स की कार उसके एक फ़ोन पर आ सकती थी। आज अपने ही सारे सिंद्धांतों को तोड़कर वह अपना सूटकेस लिए 'वॉले' पार्किंग में खड़ी मिली।

रंजिनी सुनंदा से लिपट गई। व्यवधानों को परे ढकेल रंजिनी के आसुँओं में सुनंदा ने स्वयं को धुला-धुला महसूस किया। अश्विन ने गाड़ी को वॉले शौफ़र के हवाले किया और सुनंदा के कंधे पर हाथ रखा। सुनंदा ने अपनी उँगलियों से अश्विन को छुआ और भावविभोर स्मित बिखेर दी। रंजिनी काविह्वल आनन मुस्कान से गहरा गया।

तेरह घंटे का लम्बा सफ़र! कार की पिछली सीट पर सुनंदा रंजिनी के कंधे पर सिर रख सुप्तावास्था में रही पर रंजिनी का बचपन जाग्रतावस्था में अगली सीट पर जा बैठा। जिस घर पर सुनंदा का एकाधिकार हुआ करता था उस घर को, अपने कमरे को, अपने खिलौनों को; सबको उसने रंजिनी के साथ बाँटा। महात्माओं ने दान का जितना सुख बताया, सारा वह अपने कर्मों में एकत्र कर लेती। गणित की परीक्षा में अपने आगे बैठी रंजिनी के पास पेंसिल नदारद देखी तो तुरंत अपनी पेंसिल तोड़कर आधी उसे दे दी। रंजिनी की किताब खो जाती तो वह अपनी आधी फाड़कर उसे दे देती और अदल-बदलकर पढ़ाई हो जाती। अपने कपड़े, गहने, बस्ते, जूते, सब कुछ साझा कर के ही तो प्रफुल्लित रहती थी सुनंदा। 'इसरो' में नौकरी का आवेदन स्वयं भरा तो रंजिनी को भी साथ ही भरवा दिया। सुनंदा रंजिनी को छोटी बहन-सा स्नेह देती थी। रंजिनी भी जान छिड़कती थी। एक-दूसरे की पूरक थीं वे।

रास्ते में खाना खाने के लिए भी सुनंदा ने मुश्किल से आँख खोलीं। परंतु घर पहुँचते-पहुँचते वह स्फूर्त अनुभव कर रही थी। बचपन में भी वह ऐसे ही रंजिनी के कंधे पर सिर रखकर अपनी थकान मिटाया करती थी। स्नेह का कोश सदा रंजिनी पर रिक्त किया पर मन का कभी नहीं।

"सुनंदा! ताऊजी के चले जाने के बाद भी तुम पहले जैसे ही बैंगलोर जाती हो, कोई खास वजह?" रंजिनी आज कोई राज़ राज़ न रहने देना चाहती थी।

"पापा चले गए लेकिन चाची तो हैं। मैंने तो उनमें ही माँ को देखा।" सुनंदा की पलकों की कोरें गीली हो गईं।

"मगर मेरी याद कभी नहीं आई तुम्हें?" रंजिनी ने उलाहना दिया।



“याद उन्हें किया जाता है जो मन से दूर हों। समझी!” सुनंदा ने एक चपत लगाई रंजिनी को।

“तुमने तो मुझे जीवन और मन, सबसे ही दूर कर दिया था।” रंजिनी ने धीमे से उचारा।

“तुझे याद है रंजू! पापा मुझे घोंघा कहते थे घोंघा, जो सर्पिकल शंख में रहता है।” अचानक जैसे कुछ याद आया सुनंदा को।

“तुम अपने खोल में जो छिपी रहती थीं। न किसी से बात करती थीं न मिलती थीं।” तपाक से बोली रंजिनी।

“घोंघे के खोल की नलकी का व्यास भी फिबोनाची नियम के अनुसार आरंभिक स्थिति से बाहर की ओर बढ़ता है और अपना आकार बढ़ाता हुआ घोंघा, शंख की बड़ी होती नलियों से बाहर आ जाता है। कितना भी श्रम कर ले, कहलाता वह फिर भी घोंघा ही है।” सुनंदा खिसियानी हँसी हँसी।

“ऐसा नहीं है सुनंदा! शंख उसका सुरक्षा कवच है जो उसके विसर्जित पदार्थ से बढ़ता जाता है। तुम आज नासा में हो जहाँ पहुँचना अच्छे-अच्छे वैज्ञानिकों का सपना होता है। अपने शैल से बाहर निकल दुनिया पर राज कर रही हो।” रंजिनी ने ढाढस बँधाया।

“हम्म! ठीक कहती है तू रंजू!” अपने ही शब्दों से असहमत सुनंदा शून्य में खो गई। रंजिनी को अहसास हुआ कि कितना कुछ खोया है सुनंदा ने। यह कामयाबी का आवरण भ्रमित कर दूरी बढ़ाने की ढाल है।

“तुम अब घर बसा लो सुनंदा! बहुत हुआ एकाकी जीवन।” रंजिनी सुनंदा का हाथ पकड़कर उसे बैडरूम में ले आई थी।

“मेरे नसीब में यह सुख नहीं है, पगली!” मैग्जीन के पन्ने उलटते-पलटते हुए सुनंदा बोली।

“ऐसा क्यों कहती हो, सुनंदा? आज भी कितने ही मिल जाएँगे।” रंजिनी की आँखें नम थीं।

“हा-हा! एक को चाहा था, वह तो मिला नहीं।” मैग्जीन एक तरफ सरका दी सुनंदा ने।

“तुम बेहद खूबसूरत और योग्य हो। अभी भी सैंकड़ों दीवाने होंगे तुम्हारे।” रंजिनी ने दाईं आँख दबाई।

“और सैंकड़ों मिल भी जाएँ तो क्या? रंजू। वह तो नहीं।” कहते-कहते उसकी जिह्वा जैसे काठ की हो गई।

“मिल जाएगा वह ही।” रंजिनी ने अनकहा सुना और बिनकहे ही कह दिया।

“तुझे क्या पता कि कितनी रातें उस चितचोर के सुखद स्पर्श की कल्पना में बीतीं। काश! एक बार वह निर्मोही भी स्वप्न में ही सही, स्पर्श कर लेता।” सुनंदा का रोम-रोम यह कह रहा

था, केवल एक उसकी जुबान इसे झुठला रही थी। उसने मन साझा न तब किया न अब। रंजिनी ने न उसका नाम पूछा ही, न सुनंदा ने बताया ही।

“उसका दुर्भाग्य ही रहा होगा जो विशुद्ध प्रेम उसे स्पर्श न कर सका।” रंजिनी ने प्रकट में कहा।

“धत पगली! वह बहुत भाग्यशाली है। उसे बहुत प्यारी जीवनसंगिनी मिली है।” सुनंदा ने अपार स्नेह भरकर रंजिनी को देखा।

“तुमसे प्यारी नहीं हो सकती।” रंजिनी सस्नेह बोली।

“तू तो पगला गई है। चल सो जा। रात बहुत हो गई है।” सुनंदा ने इस चौपटर को क्लोज़ करने का इरादा किया।

“क्या बातचीत चल रही है बहनों में?” अश्विन अंदर आते ही वार्ता में शामिल हुआ।

“ये तुम्हारी पत्नी रंजिनी कुछ बौरा गई है। कुछ भी बक रही है। मेरी थकान का नशा इसे हुआ लगता है। खैर! ये छोड़ो। और बताओ, तुम्हारे फिबोनाची प्रेम का क्या हुआ? कहाँ तक पहुँची रिसर्च?” सुनंदा को चैन मिला कि अब विषय आसानी से बदल जाएगा।

“अब तो फिबोनाची का केंद्र है ये श्रीमती जी और इनके आदेश की पूर्ति। उसी की लहर में पिछली दो संख्याओं को जोड़कर आगे बढ़ रहा हूँ।” अश्विन ने हाथ जोड़े तो सुनंदा की याद में ‘इसरो’ के हाथ जोड़े अश्विन की छवि तैर गई। अंदर का सैलाब सारे बाँध तोड़ बैठा और आँखें छलछला आईं। अश्विन भौचक रह गया और सुनंदा को सँभालने लगा।

“अश्विन! तुमने मुझे एक वचन दिया था कि मैं एक वर माँगूँगी और तुम बिना कारण पूछे मेरी इच्छा की पूर्ति करोगे।”

“बिल्कुल! यह जिन्न अपने आका के हर हुक्म की तामील करेगा।” अश्विन ने सलामी ठोंकी।

“नहीं! हुक्म नहीं! ...वर जो दिया था उसका दान चाहिए।” रंजिनी का प्रेम विस्तार की यात्रा तय कर अपने सौरमंडल से निकल आज दूसरे तारकमंडल में पहुँच गया था, जहाँ उसे सुनंदा खुली किताब दिख रही थी।

“बोलो देवी जी! क्या चाहिए? कैसा वर दूँ?” भौचक अश्विन बोला।

“तुम सुनंदा के हो जाओ। उसकी झोली प्रेम से भर दो। उसके मन का सपना उसकी पलकों पर सजा दो। शपथ लो कि यह एक वर मुझे दोगे।”

फिबोनाची पर दो खोज करनेवालों को हतप्रभ छोड़कर फिबोनाचीप्रेम को विस्तीर्ण करती रंजिनी कमरे से बाहर चली गई।

arti.goel@hotmail.com



जन्म : 15 नवंबर 1937, अल्मोड़ा, उत्तराखंड।  
 कविता संग्रह : कछुए की पीठ पर, हरिश्चंद्र आओ, नदी  
 भागती आई, प्यारे मुचकुंद को, देखते हैं शब्द भी अपना समय,  
 चाक पर समय। उपन्यास : गोबर गणेश, किस्सा गुलाम,  
 पूर्वापर, आखिरी दिन, पुनर्वास तथा आप कहीं नहीं रहते  
 विभूति बाबू। कहानी संग्रह : जंगल में आग, मुहल्ले का रावण,  
 मानपत्र, थिएटर, प्रतिनिधि कहानियाँ। निबंध, नाटक, अनुवाद,  
 यात्रा-संस्मरण, साक्षात्कार, समालोचना की कई कृतियाँ  
 प्रकाशित। सम्मान : शिखर सम्मान, भारतीय परिषद् एवं मध्य  
 प्रदेश साहित्य परिषद् से पुरस्कृत, महावीर प्रसाद द्विवेदी  
 पुरस्कार, व्यास सम्मान।

## ● रमेशचंद्र शाह



### भूकम्प के बाद का सवेरा

अजर-अमर हूँ सचमुच  
 सचमुच ही  
 मैं अजर-अमर हूँ  
 झेल चुका भूकम्प  
 महामारी, अकाल सब

एक रात के भीतर-भीतर  
 दस हजार बार मरकर भी  
 नहीं मरा मैं  
 बिलकुल

पाँव-तले धरती अब भी  
 वैसी ही साबुत  
 नथुनों में भी गन्ध वही  
 ज़िन्दा मिट्टी की

अपनी ही साँसों के मलबे में दफनाया  
 अपनी ही साँसों के मलबे का मालिक  
 मैं

जीवित हूँ किस कदर  
 आज  
 इस सुबह!

2 फरवरी 1940 को छिन्दवाड़ा, म.प्र. में जन्में विष्णु खरे हिंदी के महत्वपूर्ण कवि-अनुवादक और पत्रकार थे। पहला प्रकाशन 1960 में टी.एस. ईलियट का अनुवाद 'मरु प्रदेश तथा अन्य कविताएँ'। एक गैर रूमानी समय में, खुद अपनी आँख से, सब की आवाज़ के परदे में, पिछला बाकी, काल और अवधि के दरम्यान, पाठान्तर-काव्य संग्रह। आलोचना की पुस्तक 'आलोचना की पहली किताब' भी प्रकाशित। साहित्य अकादमी दिल्ली में सचिव रहे। नवभारत टाइम्स, टाइम्स ऑफ इंडिया में संपादक रहे। सम्मान : रघुवीर सहाय स्मृति पुरस्कार, भवानी प्रसाद मिश्र स्मृति पुरस्कार, शिखर सम्मान। फिनलैंड का राष्ट्र 'नाईट ऑफ दी व्हाइट रोज' सम्मान।

निधन : 19 सितम्बर 2018



## ● विष्णु खरे

### द्विगुणित

बताता है सृष्टिविज्ञान  
कि जिस तरह हमारी यह पृथ्वी है  
ठीक उसकी दर्पणछाया या प्रतिलिपि की तरह  
सौ प्रतिशत वैसी ही एक दुनिया और है  
वहाँ एक और बैठा हुआ हूँ मैं  
और वैसे ही तुम  
हर पल वही देखते सोचते करते जीते मरते हुए  
इतने ही अरब बाशिन्दे  
वहाँ भी बताता है यही सृष्टिविज्ञान  
उसी पृथ्वी पर  
उसी इसी ब्रह्माण्ड में  
लेकिन प्रतिबिम्बित ठोस ब्रह्माण्ड को छोड़ें अभी  
यह सोचें  
कि जितना अन्याय अत्याचार पाशविकता जड़ता यहाँ है  
ठीक उतने ठीक वैसे वहाँ भी हो रहे हैं  
ठीक इसी क्षण  
पतन की कोई पराकाष्ठा नहीं  
वही अपरिहार्य विनाश  
जैसे यहाँ वैसे वहाँ



अनन्तता में परस्पर प्रतिबिम्बित प्रतिसर्जित  
करोड़ों वहाँ बेहतर जीवन श्रेष्ठतर मानवता की तलाश में  
करोड़ों यहाँ  
और वे कोई दूसरे नहीं  
हम ही वहाँ  
हम ही यहाँ

सभी कुछ द्विगुणित है

तो फिर हम क्यों सोचें कि हम अकेले हैं  
उधर वह बैठा हुआ है विष्णु खरे  
ठीक मुझ विष्णु खरे की तरह  
और तुम सबकी तरह वे तुम सब मित्र और साथी  
फिर हताशा किस बात की  
पराजय-भाव कैसा

जब हम संकल्प करते हैं तो वे करते हैं  
या वे करते हैं तो हम करते हैं  
जब वे भर आते हैं क्रोध से  
तो हमारे माथों में खून लोंहकने लगता है  
जब हम एक होते हैं तो वे इकट्ठा हो जाते हैं  
जब वे हमला करने की सोचते हैं  
तो हम भी वही हथियार उठाये हुए होते हैं

यदि जो अन्याय कर रहे हैं वे दुगने हैं

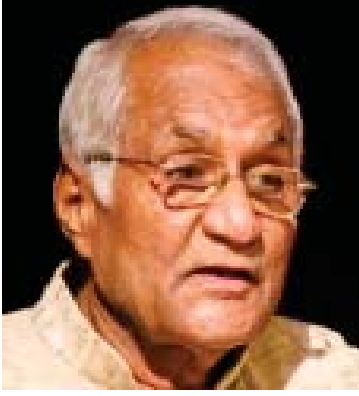
और जिन पर अन्याय हो रहे हैं वे भी  
तो जो अन्याय के खिलाफ हैं वे भी तो दुगने हैं  
लेकिन यही एक भयावह ज़िम्मेदारी भी डालता है  
अपने भीतर छिपे अन्धकार कायरता नैराश्य से  
लगातार दो-चार होने की  
क्योंकि तुम्हें वहाँ भी इनकी मुहलत नहीं है

उस दुनिया के विष्णु खरे सहित सब कुछ को  
इस दुनिया के सबके साथ मैं यह विष्णु खरे  
यही बताना चाहता हूँ  
और यह पयाम इस क्षण ठीक स्वयं के आरपार-  
इस ओर और उस ओर जा रहा है

किसी को भी इन दोनों विश्वों को नष्ट करने की  
अनुमति नहीं दी जा सकती किन्हीं भी शर्तों पर

अपनी अपनी दुनियाओं को  
बिल्कुल एक जैसे मुक्त कर  
कभी मिलना है हम करोड़ों को  
हम करोड़ों से

फिर और संसारों और ब्रह्माण्डों में जायेंगे हम सतत् द्विगुणित  
मानव नियति और भला क्या हो सकती है।



जन्म : 20 जून 1940, भेड़िहारी, देवरिया, उत्तर प्रदेश में जन्म।  
 कविता संग्रह : आखर अनंत, चीजों को देखकर, फिर भी कुछ रह जाएगा, बेहतर दुनिया के लिए, साथ चलते हुए, शब्द और शताब्दी।  
 आलोचना : आधुनिक हिंदी कविता, समकालीन हिंदी कविता, रचना के सरोकार, कविता क्या है, गद्य के प्रतिमान, आलोचना के हाशिए पर, छायावादोत्तर हिंदी गद्य-साहित्य, नए साहित्य का तर्क-शास्त्र, हजारिप्रसाद द्विवेदी। सम्मान : अंतरराष्ट्रीय पुश्किन पुरस्कार, सरस्वती सम्मान, व्यास सम्मान, साहित्य भूषण सम्मान, हिंदी गौरव सम्मान।

## ● विश्वनाथ प्रसाद तिवारी

### आरामशीन

चल रही है वह  
 इतने दर्प में  
 कि चिनगारियाँ छिटकती हैं उससे

दौड़े आ रहे हैं  
 अगल-बगल के यूकिलिप्टस  
 और हिमाचल के देवदारु  
 उसके आतंक में खिंचे हुए

दूर-दूर अमराइयों में  
 पक्षियों का संगीत गायब हो गया है  
 गुठलियाँ बाँझ हो गई हैं  
 उसकी आवाज़ से  
 मेरा छोटा बच्चा देख रहा है उसे  
 कौतुक से  
 कि कैसे चलाती है वह  
 कैसे अपने आप एक लकड़ी  
 दूसरे को टेलकर आगे निकल जाती है  
 और अपना कलेजा निकालकर  
 संगमरमर की तरह चमकने

मेरा बच्चा देख रहा है अचरज से  
 अपने समय का सबसे बड़ा चमत्कार  
 तेज़ नुकीले दाँत  
 घूमता हुआ पहिया और पट्टा  
 बच्चा किलकता है ताली बजाकर  
 मैं सिहर जाता हूँ

अभी वह मेरे सीने से गुज़रेगी  
 मेरे भीतर से एक कुर्सी निकालेगी  
 राजा के बैठने के लिए  
 राज बैठेगा सिंहासन पर  
 और वन-महोत्सव मनाएगा।



जन्म : 10 सितम्बर 1939 को गाडरवारा, म.प्र.।  
काव्य : खिड़कियों पर लगे कागज, उस आदमी के उठने तक, शब्द कभी नहीं मरते, अभी बहुत कुछ बाकी है, रोहिणी तप रही है। सम्मान : दुष्यंत कुमार पुरस्कार, सोमदत्त पुरस्कार, वागीश्वरी पुरस्कार, डॉ.अम्बेडकर संपादक रत्न सम्मान, पराडकर सम्मान, सारस्वत सम्मान, अग्रसेन सम्मान।  
हिन्दी कविताओं पर केन्द्रित लघु पत्रिका 'आकंट' के संस्थापक संपादक। निधन : 18 अगस्त 2020

## ● हरिशंकर अग्रवाल

### रोहिणी तप रही है

रोहिणी तप रही है  
और ऐसे में बहुत ज़रूरी काम हो रहे हैं  
सड़कों पर कोलतार फैलाया जा रहा है  
खेतों को तैयार किया जा रहा है  
अगली फसल के लिए  
घर के छप्पर ठीक हो रहे हैं  
और मंडी में जा रहा है अनाज  
पसीने और धूल से सनी पीठ पर  
सूरज छोड़ रहा है चाबुक  
फिर भी रुकती नहीं है जीवनधारा

कहते हैं जितनी अधिक रोहिणी तपती है  
उतनी ही अच्छी बारिश होती है  
सूखे के इस साल में  
कुछ ज़्यादा ही तप रही है रोहिणी  
और पहले से ज़्यादा लोग जा रहे हैं  
पहाड़  
और पहले से ज़्यादा लोग प्यासे रहकर  
चाहते हैं कि इस साल खूब रोहिणी तपे  
खूब वर्षा हो और खूब अन्न हो  
मैं चाहता हूँ  
तुम खूब तपो रोहिणी।

### कोयला

मीलों लंबी काली सुरंग के भीतर  
एक काली सुंदर दुनिया है  
जो आग और पानी से  
सीधा मुकाबला कर रही है

पृथ्वी, तुम्हारे भीतर  
जितनी आग है  
उससे ज्यादा आग है  
उनके भीतर, जिसे  
उलीच-उलीच कर वे  
कारखानों और हमारे घरों तक भेज रहे हैं

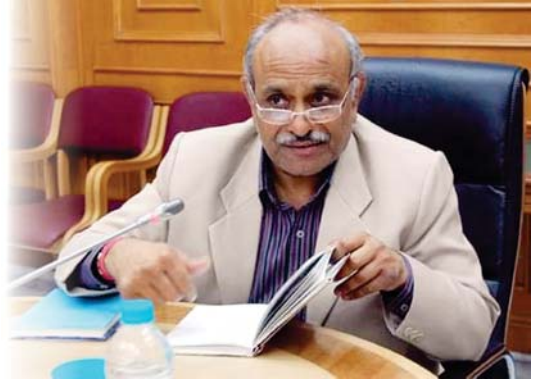
कितनी सुन्दर दिखाई देती है यह आग  
जब किसी शक्ति में ढलता है इस्पात  
और सिगड़ियों की आँच में  
दमकते हैं औरतों के चेहरे

कितना काला और कुरूप  
लगने लगता है यह कोयला  
जब किसी मजदूर के  
फेफड़ों के भीतर सुराख बनता हुआ  
उतरता है, और  
बुझाकर रख देता है उसकी आग

ज़िंदगी फिर भी नहीं हारती  
हाथों में बेलचा लेकर  
उतरती चली जाती है  
पृथ्वी की हदों को छूने  
उनके लिए कोयला  
कोयला नहीं  
काले गुलाब का महकता एक फूल है।



8 अप्रैल, 1950 को गाँव नर्वल, कानपुर, उत्तर प्रदेश में जन्म। एम.एससी., डी.फिल. भौतिकशास्त्र में शिक्षा। समय चक्र, कभी तो खुलें कपाट, नया अनहद, कथा कहो कविता, ललमुनिया की दुनिया, आखर अरथ कृतियाँ प्रकाशित हैं। दिनेश कुमार शुक्ल की अद्भुत शैली ने समकालीन कविता के साहित्यिक मानकों से समझौता किए बगैर कविता को आम लोगों के करीब लाने का सार्थक प्रयास किया है। सम्मान : केदारनाथ अग्रवाल सम्मान।



## ● दिनेश कुमार शुक्ल



थोड़ा-थोड़ा घर घुस आता है प्रयोगशाला में  
वहीं कोने में फ्लास्क में उबलती रहती है  
अध्यापकों की चाय और वे लगते हैं ज़्यादा निकट  
कभी-कभी अचानक ही प्रकट होते हैं  
निकिल कोबाल्ट लोहे के हरे नीले लाल गाढ़े रंग  
माँ की तहा कर धरी हुई साड़ियों की याद दिलाते,  
कभी अमरुद-सी कभी खटमलों-सी फार्मैल्डिहाइड की गंध  
भर देती पूरे वातावरण को, तीखी गैस  
आँखों में पानी भर आता  
और ऐसे में ही कभी-कभी आँखें उलझ जातीं और फिर  
उलझती चली जातीं जीवन भर...

### प्रयोगशाला में

अमूमन दुपहर के बाद वाले घंटों में ही  
प्रैक्टिकल की कक्षाएँ लगती हैं  
जब दिन बह रहा होता है अनमनी मटमैली मन्थर  
नदी-सा

लेकिन प्रयोगशाला में घुसते ही  
ओजोन, बिजली और स्प्रिटलैम्प की सुगन्ध में  
नदारद हो जाती हैं नींद की जमुहाई  
और शरारत भर जाती है बॉडी में-  
कई मौलिक आविष्कार ऐसे ही शरारतन हो गये...  
लेन्स, चुम्बक, मैग्निमीटर और तमाम दूसरे उपकरण  
बाहर फैली बेकारी की छाया भी नहीं पड़ने देते  
जब तक चलता है प्रैक्टिकल क्लास

प्रयोगशालाएँ यों भी अच्छी लगतीं कि उनके बाद  
फिर और कक्षाएँ नहीं होती थीं-  
सामने फैला खुला मैदान खेलों का  
प्रयोगशाला का बड़ा-सा हॉल उनकी भी आज़ादी का आँगन था  
जिन्हें कॉलेज के बाद  
रास्ते की फ़िकरेबाज़ियों में भीगते हुए वापस घर लौटना था  
और घर पहुँचकर फिर खातून-ए-खाना बन जाना होता था...  
फिर भी प्रयोगशाला की याद  
अकसर सालों बाद रसोई में सूखते होंठों पर  
आकर फैल जाती थी अकारण मुस्कान-सी

dkshukla9@yahoo.com



## देवेन्द्र मेवाड़ी

देवेन्द्र मेवाड़ी वरिष्ठ विज्ञान साहित्यकार हैं। ये साहित्य की कलम से विज्ञान लिखते हैं। इन्होंने वनस्पति विज्ञान में एम.एससी., हिंदी साहित्य में एम. ए. और पत्रकारिता में पी. जी. डिप्लोमा किया है। श्री मेवाड़ी ने प्रिंट मीडिया के साथ-साथ रेडियो, टेलीविजन तथा फिल्म आदि माध्यमों के लिए भी विज्ञान लिखा है। रेडियो विज्ञान नाटक लिखे हैं। इनकी तीस पुस्तकें प्रकाशित हो चुकी हैं जिनमें मेरी प्रिय विज्ञान कथाएं, विज्ञाननामा, मेरी विज्ञान डायरी, नाटक- नाटक में विज्ञान, विज्ञान बारहमासा, विज्ञान की दुनिया, विज्ञान और हम आदि शामिल हैं। 'मेरी यादों का पहाड़', कथा कहो यायावर, स्मृति वन में भटकते हुए इनके स्मृति आख्यान है। ये विभिन्न प्रदेशों के दूर-दराज इलाकों में जाकर लगभग एक लाख बच्चों तथा बड़ों को विज्ञान की कहानियाँ सुना चुके हैं। इन्हें अनेक राष्ट्रीय सम्मानों से सम्मानित किया जा चुका है।

dmewari.yahoo.com

## डॉ. अरविंद मिश्र

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

drarvind3gmail.com

## तमाम कल्पनात्मक उड़ानों के बावजूद इतिहास लेखन-फिक्शन नहीं

22 सितंबर '90

इलाहाबाद

आदरणीय भाई,

पत्र आज ही मिला। प्रेषित सामग्री आपके हाथों तक पहुँच जाने की खबर पाकर मैंने राहत की सांस ली। यह समाचार मुझे आपके दूरभाष-संदेश से भी मिल चुका था। मेरे मकान मालिक का दूरभाष यंत्र वर्तमान में अस्तित्व में ही नहीं रहा। उसके पीछे एक लघुकथा है, जिसे लिपिबद्ध करने का मन नहीं हो रहा। दूसरा संत्रासदायी समाचार यह है कि मेरा टेलीफोन भी नॉनपैमेंट में (लगता है) आज कट गया है। यह स्थितियाँ लंबी चलने वाली हैं। बस वही 'पत्र दूत' वाला पुराना, आजमाया, भरोसेमंद साधन अब शेष है, जिस पर निर्भर रहना है। यह संवाद नहीं टूटेगा।

दुर्गाप्रसाद खत्री की कहानियों की उपलब्धता/चयन के औचित्य पर आपने कुछ नहीं लिखा। मेरी उत्कंठा बनी हुई है। हाँ, मुझे अपार संतोष, सुख मिल रहा है कि आपने अपने समय के कालजयी उपयोग पर अपना ध्यान लगा दिया है। इससे जैनुइन प्रतिभा के 'पहचान के संकट' के घुमड़ते काले बादलों में से सहसा एक रूपहली विद्युत आभा के चमकने का अहसास हुआ है। हार्दिक इच्छा है कि यह विद्युत आभा जलन और कर्कश विवाद के बजाय अपनी रश्मियाँ बिखरे जिससे इस विधा के साहित्य का घटाटोप दूर हो सके।

शुकदेव का राजभाषा भारती वाला लेख, भले ही छपा इधर है, पर है काफी पुराना। यद्यपि, मैंने देखा नहीं है-सुना भर है। गिरिजा शंकर के बारे में तो मुझे सुधि नहीं है, पर माया प्रसाद त्रिपाठी की धुंधली पड़ती स्मृति है। एक दो किताबें (लेख संकलन) मेरे निजी भंडार में वर्षों पहले की-अब वे कहाँ हैं, याद नहीं। लेकिन उस व्यक्ति के लेखन में मुझे जैनुइन एप्रोच व प्रभावोत्पादकता का उदाहरण अवश्य मिला था- यह याद है। उनकी कृतियाँ तलाश कर यथा शीघ्र भेजूँगा।

सुरेश उनियाल, डॉ. देवसरे एवं सुशील कपूर को इस संग्रह में न समेटें। नहीं तो फिर अनावयक विवाद भी छिड़ेगा और औचित्य सिद्ध करने पर ऊर्जा का अपवय होगा। गिरिराज किशोर ने भी वैज्ञानिक परिवेश की प्रभावशाली कहानियाँ लिखी हैं जो उनके सद्यः प्रकाशित कथा संग्रह 'वल्द रोजी' में संग्रहित हैं। मैंने पढ़ी भी हैं। पर वे अपने कथ्य एवं कथानक में, एप्रोच में सामाजिक कहानियाँ हैं, जो विज्ञान के विद्वेष से खूबसूरत समाज के समांतर चलती हुई कई नग्न सत्यो-अर्धसत्यो का पर्दाफाश करती हैं। 'विज्ञानी' एक ऐसी ही कहानी है। विज्ञान कथा अपने वर्तमान स्वीकृत स्वरूप में (आसिमोव जिंदाबाद!) भविष्य कथन को प्रधानता देती है/देने वाली होनी चाहिए। वह, जो हो रहा है यदि रचनाधर्मी की लेखनी से निःसृत होता है तो वह 'यथार्थवादी गल्प' की कोटि में तो आता है किंतु अपने 'भविष्यदर्शन' की कमी से 'विज्ञान गल्प' नहीं कहा जा सकता। विज्ञान गल्प के लिए मौजूदा सामाजिक पृष्ठभूमि के समांतर नहीं बल्कि भविष्यदर्शन के प्रति एक आग्रह भरी दृष्टि होना चाहिए। इतिहास वर्णन, जासूसी कथानक, तिलिस्म इसीलिए तो फिक्शनल होने के बावजूद 'साइंस फिक्शन' नहीं होते। बल्कि अपनी तमाम कल्पनात्मक उड़ानों के बावजूद इतिहास लेखन-फिक्शन नहीं फैक्ट के रूप में प्रस्तुत होता है जबकि अतीत से ही संबंधित कोई-कोई कहानी फिक्शन भी कहलाती है। है ना ज़ाम? कहानी फिक्शन हो सकती है किंतु कहानी फिक्शन नहीं फैक्ट के रूप में प्रस्तुत की जाती है। अब इस कसौटी पर संग्रह की कहानियों को यदि परखें तो काफी समस्या दूर हो जानी चाहिए। हाँ, जिन बातों/ तथ्यों को समकालीन विज्ञान ने दुत्कार दिया है,



यदि वे भविष्य राग अलापने वाली कहानियों की थीम हैं तो उन्हें आप भी त्यागिए।

‘चंद्रलोक की यात्रा’ और ‘आश्चर्यजनक घंटी’ के प्रकाशन अंक का सही पता नहीं है (आप ठीक हैं)। वर्ष वही है जो आपको प्रेषित कहानियों (छाया प्रतियों) की समाप्ति पर नीचे अंकित हैं।

महेश जोशी की डायरी आशा है पूरी हो चुकी होगी। पहले कहीं प्रकाशन के लिए भेजें, फिर मुझे भेजें (आसिमोव यही सलाह देते हैं)। इससे समय का अपव्यय नहीं होता। साप्ताहिक हिंदुस्तान को विज्ञान कथा के लिए राजी करें। डॉ. गिंगो को देशी आप ही बनाएं- वह आपके मानसपुत्र हैं। आपसे ही सुधरेंगे-बिगड़ेंगे। वे मेरे ‘धर्मपुत्र’ तो बनने से रहे।

एक कहानी ‘कायांतरण’ पूरी करनी है- नियोटेनी थीम पर है, जिसमें वर्तमान होमोसेपियंस को येती (?) का नियोटेनिस फार्म मानने की गुत्थी है।

के.पी. इंटरव्यू देने नहीं गए। मेरे लाख कोंचने के बाद भी। वे भी एक अलग व्यक्तित्व हैं- बिल्कुल एक स्फिक्स भारतीय संस्करण में एक ‘यक्ष’ (यदि येती नहीं तो!) के मानिंद। उनके (यक्ष) प्रश्नों की बौछार शुक है अभी आप पर नहीं पड़ी। वैसे बहुत जेनुइन, संवेदनशील छात्र व्यक्तित्व है उनका।

शुकदेव जो प्रेत लेखन कर रहे हैं, उससे विज्ञान कथा साहित्य का एक फ्रैंकन्स्टीन ही उपजेगा। यह सब शीशियों में बंद/बंद दिमाग की उफान है। मैंने इलाहाबाद के साहित्य का ठेका नहीं लिया है- जो हो रहा है, होता आया है, इस मामले में वही आगे भी होता रहेगा।

संकल्प पूरा हुआ।

भाभी जी और सभी बच्चों को मेरा नमस्कार-स्नेहाशीघ्र। पत्र प्राप्ति के एक सप्ताह बाद पत्रोत्तर दें। पहले? आपकी इच्छा पर है।

आपका ही,  
अरविंद

25 एफ, टैगोर टाउन  
इलाहाबाद  
19 जनवरी '91

आदरणीय भाई,

जीवन यात्रा में नया दशक आपके लिए सुख समृद्धि और उपलब्धियों का शिखर बने। नए वर्ष की आपकी मंगलकामनाएं मिलीं। समानधर्मा लोगों की भावनाओं का ही संबल जीवन की विसंगतियों-अवसाद भरे क्षणों में प्रकाश पुंज बन कर पथ प्रदर्शन करता है। इधर जीवन बड़ा ही अस्त-व्यस्त चल रहा है- कभी लखनऊ में आप अपनी चाकरी की झंझटें मुझे सुनाते थे और मैं उनसे संतुष्ट नहीं हो पाता था। आज मैं नौकरी-चाकरी की झंझटों को झेल रहा हूँ। रचनात्मकता-सृजनात्मकता तो न जाने किस अंधकूप में समाती जा रही है।

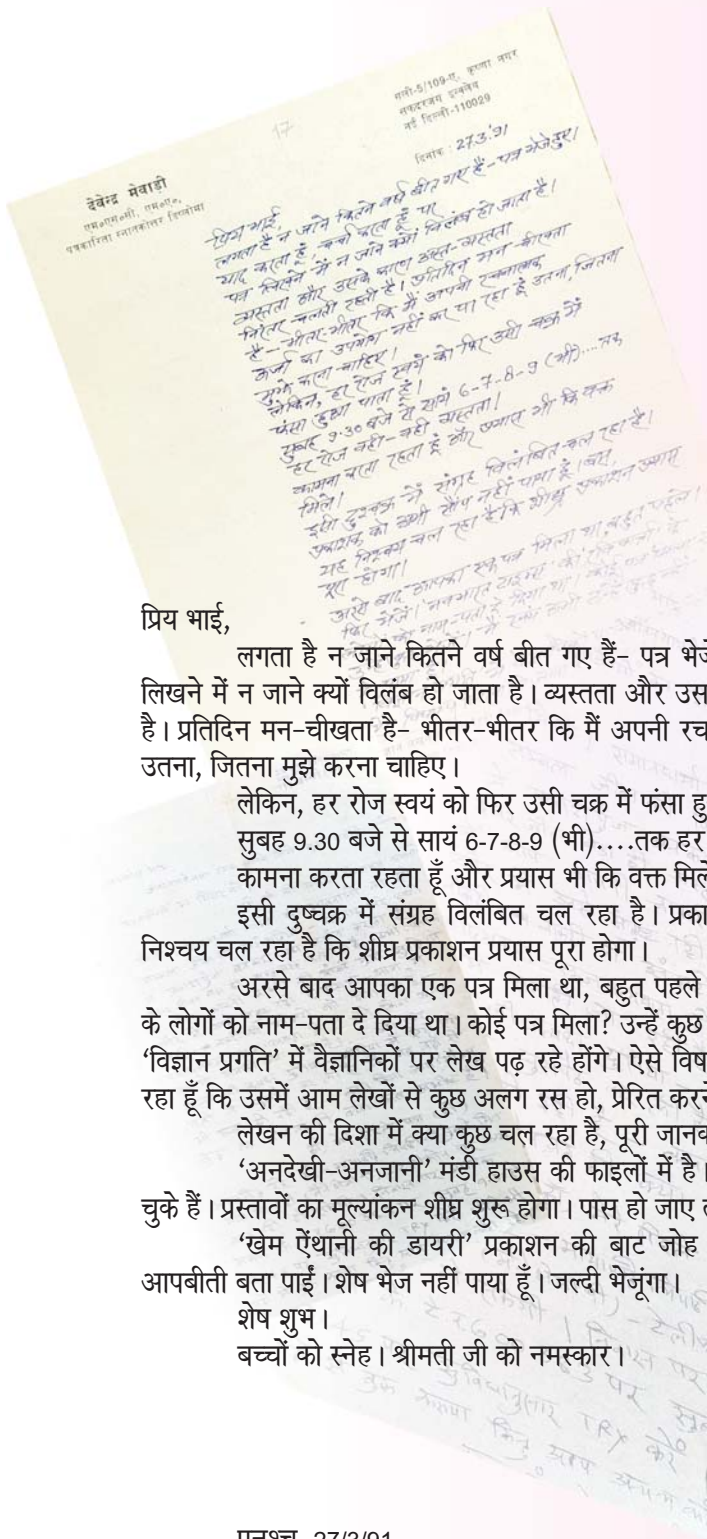
और फिर, सृजन की प्रत्यक्ष दुनिया-मीडिया में ऐसे-ऐसे तत्वों ने घुसपैठ कर ली है कि अब वहाँ से भी ऊब हो रही है। क्या किया जाए? गौतम बुद्ध का मौन व्रत ही क्या अब अभीष्ट है?

हाँ, मेरे पिछले पत्र (2) अनुत्तरित रहे हैं- मायापति त्रिपाठी की पुस्तकें मिल गई या नहीं (मैंने भेजी थीं)? टेलीफोन पर अब बात नहीं हो सकेगी। निवास पर मालिक मकान के टेलीफोन नंबर 600383 पर सुबह 9.30 से 9.45 पर सुविधानुसार ट्राई करें। मैंने भी यहाँ से बुक कराया किंतु आप अन्यत्र कहीं रहे। क्या मंगलेश जी से इधर मुलाकातें नहीं होतीं?

वैज्ञानिकों पर आपकी नई शृंखला (विज्ञान प्रगति) में जीवंतता है। सुरेश उनियाल को टेलीफोन कर मेरी कहानी ‘अंतरिक्ष कोकिला’ के सारिका टाइम्स में प्रकाशन के बाबत पूछना चाहें। वैसे अभी हाल में मैंने उसे ‘जनसत्ता’ में भेजा है। मंगलेश जी से ही पैरवी करिएगा।

शेष ठीक है। आप और परिवार को पुनः हार्दिक शुभकामनाएं। पत्र दें।

आपका ही,  
अरविंद



देवेन्द्र मेवाड़ी  
एन.ए.सी., एन.ए.सी.,  
पत्रकारिता एन.ए.सी. दिल्ली

मारी-5/109-ए, कृष्णा नगर  
सफदरजंग इन्क्लैव  
नई दिल्ली-110029

दिनांक 27/3/91

प्रिय भाई,  
लगता है न जाने कितने वर्ष बीत गए हैं- पत्र भेजे हुए। याद करता हूँ, चर्चा करता हूँ पर पत्र लिखने में न जाने क्यों विलंब हो जाता है। व्यस्तता और उसके कारण अस्त-व्यस्तता निरंतर चलती रहती है। प्रतिदिन मन-चीखता है- भीतर-भीतर कि मैं अपनी रचनात्मक ऊर्जा का उपयोग नहीं कर पा रहा हूँ उतना, जितना मुझे करना चाहिए।  
लेकिन, हर रोज स्वयं को फिर उसी चक्र में फंसा हुआ पाता हूँ।  
सुबह 9.30 बजे से सायं 6-7-8-9 (भी)...तक हर रोज वही-वही व्यस्तता।  
कामना करता रहता हूँ और प्रयास भी कि वक्त मिले।  
इसी दुष्चक्र में संग्रह विलंबित चल रहा है। प्रकाशक को अभी सौंप नहीं पाया हूँ। बस, यह निश्चय चल रहा है कि शीघ्र प्रकाशन प्रयास पूरा होगा।  
अरसे बाद आपका एक पत्र मिला था, बहुत पहले। फिर भेजे। 'नवभारत टाइम्स' की 'रिवार्ता' के लोगों को नाम-पता दे दिया था। कोई पत्र मिला? उन्हें कुछ भेजे। मैं स्वयं अभी उन्हें कुछ नहीं दे पाया हूँ। 'विज्ञान प्रगति' में वैज्ञानिकों पर लेख पढ़ रहे होंगे। ऐसे विषय पर लिखा तो जाता है लेकिन मैं प्रयास कर रहा हूँ कि उसमें आम लेखों से कुछ अलग रस हो, प्रेरित करने की छुआन हो।  
लेखन की दिशा में क्या कुछ चल रहा है, पूरी जानकारी दें।  
'अनदेखी-अनजानी' मंडी हाउस की फाइलों में है। सुनते हैं- हर विषय के लिए विशेषज्ञ रखे जा चुके हैं। प्रस्तावों का मूल्यांकन शीघ्र शुरू होगा। पास हो जाए तो कुछ अच्छा काम हो सकेगा।  
'खेम ऐंथानी की डायरी' प्रकाशन की बात जोह रही है। 'बालहंस' में चार फसलें ही अपनी आपबीती बता पाईं। शेष भेज नहीं पाया हूँ। जल्दी भेजूंगा।  
शेष शुभ।  
बच्चों को स्नेह। श्रीमती जी को नमस्कार।

5/109-ए, कृष्णा नगर  
सफदरजंग इन्क्लैव  
नई दिल्ली-110029  
27/3/91

प्रिय भाई,  
लगता है न जाने कितने वर्ष बीत गए हैं- पत्र भेजे हुए। याद करता हूँ, चर्चा करता हूँ पर पत्र लिखने में न जाने क्यों विलंब हो जाता है। व्यस्तता और उसके कारण अस्त-व्यस्तता निरंतर चलती रहती है। प्रतिदिन मन-चीखता है- भीतर-भीतर कि मैं अपनी रचनात्मक ऊर्जा का उपयोग नहीं कर पा रहा हूँ उतना, जितना मुझे करना चाहिए।

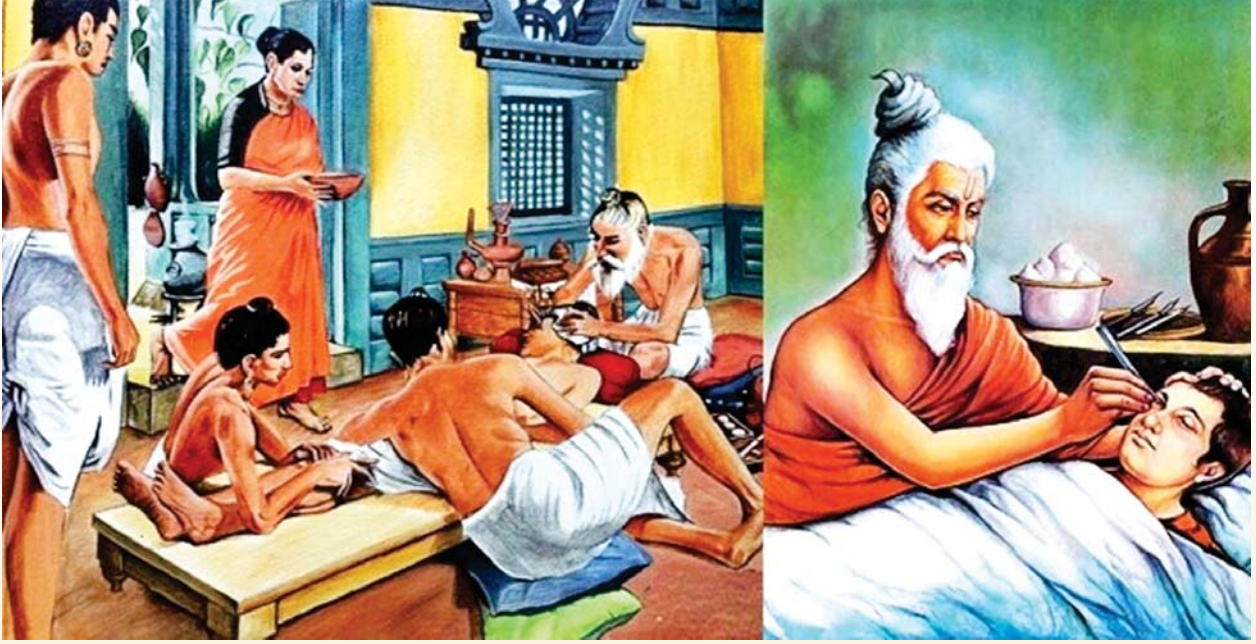
लेकिन, हर रोज स्वयं को फिर उसी चक्र में फंसा हुआ पाता हूँ।  
सुबह 9.30 बजे से सायं 6-7-8-9 (भी)...तक हर रोज वही-वही व्यस्तता।  
कामना करता रहता हूँ और प्रयास भी कि वक्त मिले।  
इसी दुष्चक्र में संग्रह विलंबित चल रहा है। प्रकाशक को अभी सौंप नहीं पाया हूँ। बस, यह निश्चय चल रहा है कि शीघ्र प्रकाशन प्रयास पूरा होगा।  
अरसे बाद आपका एक पत्र मिला था, बहुत पहले। फिर भेजे। 'नवभारत टाइम्स' की 'रिवार्ता' के लोगों को नाम-पता दे दिया था। कोई पत्र मिला? उन्हें कुछ भेजे। मैं स्वयं अभी उन्हें कुछ नहीं दे पाया हूँ। 'विज्ञान प्रगति' में वैज्ञानिकों पर लेख पढ़ रहे होंगे। ऐसे विषय पर लिखा तो जाता है लेकिन मैं प्रयास कर रहा हूँ कि उसमें आम लेखों से कुछ अलग रस हो, प्रेरित करने की छुआन हो।  
लेखन की दिशा में क्या कुछ चल रहा है, पूरी जानकारी दें।  
'अनदेखी-अनजानी' मंडी हाउस की फाइलों में है। सुनते हैं- हर विषय के लिए विशेषज्ञ रखे जा चुके हैं। प्रस्तावों का मूल्यांकन शीघ्र शुरू होगा। पास हो जाए तो कुछ अच्छा काम हो सकेगा।  
'खेम ऐंथानी की डायरी' प्रकाशन की बात जोह रही है। 'बालहंस' में चार फसलें ही अपनी आपबीती बता पाईं। शेष भेज नहीं पाया हूँ। जल्दी भेजूंगा।  
शेष शुभ।  
बच्चों को स्नेह। श्रीमती जी को नमस्कार।

आपका,  
देवेन्द्र मेवाड़ी

पुनश्च, 27/3/91  
बहुद सुख मिला आज 'विज्ञान गरिमा सिंधु' में 'एक छोटी-सी मुलाकात....' पढ़ कर। मैं शुरू से कहता रहा हूँ कि अरविंद मिश्र की कहानी को अरविंद मिश्र की कहानी लगना चाहिए। इसके लिए सहज-रूप से अपनी ही शैली को आकार लेने दें। वही हो रहा है। बहुत अच्छी कहानी है।

देवेन्द्र मेवाड़ी





## महर्षि चरक : शरीर संरचना तथा भ्रूण विज्ञान के जनक

### ● प्रमोद भार्गव

संस्कृत ग्रंथों में उल्लेख है कि धरा पर प्राणियों की सृष्टि से पहले ही प्रकृति ने घटक-द्रव्य युक्त वनस्पति जगत की सृष्टि कर दी थी, ताकि रोगग्रस्त होने पर उपचार के लिए मनुष्य उनका प्रयोग कर सके। भारत के प्राचीन वैद्य धन्वन्तरि और उनकी पीढ़ियों ने ऐसी अनेक वनस्पतियों की खोज व उनका रोगी मनुष्य पर प्रयोग किए। इन प्रयोगों के निष्कर्ष श्लोकों में ढालने का उल्लेखनीय काम भी किया, जिससे इस खोजी विरासत का लोप न हो। इन्हीं श्लोकों का संग्रह 'आयुर्वेद' है। एक लाख श्लोकों की इस संहिता को 'ब्रह्म-संहिता' भी कहा जाता है। इन संहिताओं में सौ-सौ श्लोक वाले एक हजार अध्याय हैं। बाद में इनका वर्गीकरण भी किया गया। इसका आधार अल्प-आयु तथा अल्प-बुद्धि को बनाया गया। वनस्पतियों के इस कोश और उपचार विधियों का संकलन 'अथर्ववेद' है। अथर्ववेद के इसी सारभूत संपूर्ण आयुर्वेद का ज्ञान धन्वन्तरि ने पहले दक्ष प्रजापति को दिया और फिर अश्विनी कुमारों को पारंगत किया। अश्विनी कुमारों ने ही वैद्यों के ज्ञान-वृद्धि की दृष्टि से 'अश्विनी कुमार संहिता' की रचना की। चरक ने ऋषि-मुनियों द्वारा रचित संहिताओं को परिमार्जित करके 'चरक-संहिता' की रचना की। यह आयुर्वेद का प्रामाणिक ग्रंथ माना जाता है।

इसी कालखंड में सद्द्वैद्य वाग्भट्ट ने धन्वन्तरि से ज्ञान प्राप्त किया और 'अष्टांग हृदय संहिता' की रचना की। सुश्रुत संहिता तथा अष्टांग हृदय संहिता आयुर्वेद के प्रामाणिक ग्रंथों के रूप में आदि काल से आज तक हमारा मार्गदर्शन कर रहे हैं। आयुर्वेद व अन्य उपचार संहिताओं में स्पष्ट उल्लेख है कि प्रत्येक प्राणी का अस्तित्व पंच-तत्वों से निर्मित है और संपूर्ण प्राणी स्वेदज, जरायुज, अण्डज और उद्भिज रूपों में विभक्त हैं। इन शास्त्रों में केवल मनुष्य ही नहीं पशुओं, पक्षियों और वृक्षों के उपचार की विधियां भी उल्लेखित हैं। साफ है, भारत में चिकित्सा विज्ञान का इतिहास वैदिक काल में ही चरम पर पहुंच गया था। क्योंकि वनस्पतियों के औषध रूप में उपयोग किए जाने का प्राचीनतम उल्लेख ऋग्वेद में उपलब्ध हैं। ऋग्वेद की रचना ईसा से लगभग पांच हजार वर्ष पूर्व हुई मानी जाती है।

ऋग्वेद के पश्चात अथर्ववेद लिखा गया, जिसमें भेषजों की उपयोगिताओं के वर्णन हैं। भेषजों के सुनिश्चित गुणों और उपयोगों का उल्लेख कुछ अधिक विस्तार से आयुर्वेद में हुआ है। यही आयुर्वेद भारतीय चिकित्सा विज्ञान की आधारशिला है। इसे उपवेद भी माना गया है। इसके आठ अध्याय हैं, जिनमें आयुर्विज्ञान और चिकित्सा के विभिन्न पक्षों पर विचार किया गया है। इसका रचनाकाल





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

पाश्चात्य विद्वानों ने ईसा से ढाई से तीन हजार साल पुराना माना है। इसके आठ अध्याय हैं, इसलिए इसे 'अष्टांग आयुर्वेद' भी कहा गया है।

आयुर्वेद की रचना के बाद पुराणों में सुश्रुत और चरक ऋषियों और उनके द्वारा रचित संहिताओं का उल्लेख है। ईसा से करीब डेढ़ हजार साल पहले लिखी गई सुश्रुत संहिता में शल्य-विज्ञान का विस्तृत विवरण है। चरक संहिता में रेचक, वामनकारक द्रव्यों और उनके गुणों का वर्णन है। चरक एक महर्षि एवं आयुर्वेद विशारत के रूप में विश्व विख्यात हैं। इन्होंने रोगनासाक एवं रोगनिरोधक दवाओं का आविष्कार करने के साथ उनके उपचार के उपाय धातु-भस्मों से करने की शुरुआत की। चरक संहिता में सोना, चांदी, लोहा, पारा आदि धातुओं की भस्मों एवं उनके उपयोग का वर्णन मिलता है। मानव शरीर की संरचना और स्त्री शरीर में गर्भ-विज्ञान को सबसे पहले चरक ने जाना। चरक ने आचार्य अग्निवेश के अग्निवेश-तंत्र में कुछ नए अध्याय जोड़कर उसे प्रासंगिक बनाया। इसे ही चरक-संहिता कहा गया। चरक की शिक्षा-दीक्षा तक्षशिला विश्व-विद्यालय में हुई थी। इनके गुरु आचार्य वैशम्पायन थे। कालांतर में इसे इस्लामी आक्रांताओं ने नष्ट करके इसके पुस्तकालय में आग लगा दी थी। वर्तमान में तक्षशिला पाकिस्तान में है। चरक ईसा से 300-200 वर्ष पहले कुषाण राज्य के राज्य वैद्य थे। इस समय कनिष्क का शासन था। इसका उल्लेख त्रिपिटक के चीनी अनुवाद में मिलता है। हालांकि कुछ लोग इन्हें बौद्धकाल से भी पहले का वैद्य मानते हैं। उस कालखंड में उनकी गणना भारतीय औषधी विज्ञान एवं शरीर संरचना तथा विकास के मूल प्रवर्तकों में होती थी। आठवीं शताब्दी में चरक-संहिता का अनुवाद अरबी भाषा में हुआ और इस शास्त्र की महिमा पश्चिमी देशों तक पहुंच गई। चरक कहते थे, 'जो चिकित्सक अपने ज्ञान और समझ का दीपक लेकर रोगी के शरीर को नहीं समझता, वह बिमारी कैसे ठीक कर सकता है, इसलिए सबसे पहले उन सब कारणों का अध्ययन करना चाहिए, जो मनुष्य को रोगी बनाते हैं। तत्पश्चात् उपचार करना चाहिए।

चरक पहले ऐसे चिकित्सा विज्ञानी थे, जिन्होंने पाचन, चयापचय यानी भोजन पचाने की प्रक्रिया और शरीर प्रतिरक्षा की अवधारणा अभिव्यक्त की थी। उन्होंने की कहा था कि शरीर में पित्त, कफ और वायु के कारण दोष उत्पन्न हो जाते हैं। ये दोष तब उत्पन्न होते हैं, जब रक्त, मांस और मज्जा खाए हुए भोजन पर प्रतिक्रिया करती हैं। चरक ने ही यह अवधारणा दी थी कि सामान्य मात्रा में लिया गया आहार अलग-अलग शरीरों में भिन्न-भिन्न दोष पैदा करता है। अर्थात् एक शरीर दूसरे शरीर से भिन्न होता है। अतएव बिमारी तब उत्पन्न होती है, जब शरीर के तीनों दोष असंतुलित हो जाते हैं। इस संतुलन को बनाए रखने के लिए ही चरक ने अनेक औषधियों का निर्माण किया, बल्कि उनका वर्गीकरण करके एक ऐसी प्रणाली विकसित की, जिससे औषधी विज्ञान और उसके रोग पर प्रभाव को प्रशिक्षु वैद्य आसानी से समझ सकें।

संस्कृत में लिखी चरक संहिता को आठ स्थान और 120 अध्यायों में विभाजित किया गया है, जिसमें 12000 श्लोक और 2000 प्रकार की दवाओं का वर्णन है। सूत्र स्थान में आहार-विहार, पथ्य-अपथ्य, शरीर एवं

भ्रूण संरचना और मानसिक रोगों की चिकित्सा का वर्णन है। विमान स्थान में स्वादिष्ट, रुचिकर और पौष्टिक आहार का वर्णन है। शरीर स्थान में मानव शरीर की रचना, गर्भ में बालक के विकास की प्रक्रिया तथा उसकी अवस्थाओं का उल्लेख है। इंद्रिय स्थान में रोगों की चिकित्सा पद्धति का वर्णन है। चिकित्सा स्थान में कुछ विशेष रोगों के उपचार बताए गए हैं। कल्प स्थान में साधारण एवं मौसमी रोगों के उपचार बताए गए हैं। सिद्धि स्थान में भी सामान्य रोगों के बारे में बताया गया है। चरक संहिता में शल्य चिकित्सा पद्धति का उल्लेख नहीं मिलता है। इसका उल्लेख सुश्रुत संहिता में मिलता है। चरक संहिता में भारत के अलावा यवन, शक, चीनी आदि जातियों और नस्लों के खान-पान एवं जीवन शैली का भी उल्लेख उपलब्ध है। चरक ने केवल एकल औषधियों को ही 45 वर्गों में विभाजित किया है। इसमें औषधियों की मात्रा और सेवन विधियों का भी तार्किक वर्णन है। इनका आज की प्रचलित चिकित्सा पद्धतियों से साम्य है। यहां तक की कुछ विधियों में इंजेक्शन द्वारा शरीर में दवा पहुँचाने का भी उल्लेख है। यह वह समय था जब भारतीय चिकित्सा विज्ञान अपने उत्कर्ष पर था और भारतीय चिकित्सकों की भेषज तथा विष विज्ञान संबंधी प्रणालियां अन्य देशों की तुलना में उन्नत थीं। भूमि गर्भ में समाए अनेक खनिज पदार्थों के गुणों का ऋषि परंपरा ने गहन अध्ययन किया था और रोग तथा भेषजों की मदद से उनके उपचार की दिशा में वैज्ञानिक ढंग से अनुसंधान किए। सुश्रुत और चरक की आधुनिक चिकित्सा विज्ञान में अब गणना होने लगी है। यही कारण है कि ऐलोपैथी की दवा निर्माता कंपनियां भी सुश्रुत और चरक के अपने कैलेंडरों में शल्य क्रिया करते हुए चित्र छापने लगे हैं। आयुर्वेदिक चिकित्सा प्रणाली से प्रभावित आचार्य आसलर ने महर्षि चरक के नाम से अमेरिका के न्यूयॉर्क में 1898 में ही 'चरक-क्लब' स्थापित कर दिया था। यहां चरक का एक चित्र भी लगा हुआ है। इन विवरणों से पता चलता है कि धन्वन्तरि द्वारा आविष्कृत आयुर्वेद की ज्ञान परंपरा वैदिक युग के पूर्व से लेकर भारत में विदेशी आक्रांताओं के आने से पहले तक विकसित होती रही है। चरक संहिता का अनेक भाषाओं में अनुवाद हो चुका है। अरब के इतिहासकार अलबरूनी ने कहा है, 'हिंदूओं की एक पुस्तक चरक संहिता के नाम से प्रसिद्ध है, जो कि औषधि विज्ञान की सर्वश्रेष्ठ पुस्तक मानी जाती है।'



इतनी उत्कृष्ट चिकित्सा पद्धति होने के पश्चात भी इसका

पतन क्यों हुआ ? हमारे यहां संकट तब पैदा हुआ, जब तांत्रिकों, सिद्धों और पाखंडियों ने इनमें कर्मकांड से जीवन की समृद्धि का घालमेल शुरू कर दिया। इसके तत्काल बाद एक और बड़ा संकट तब आया, जब भारत पर यूनानियों, शकों, हूणों और मुसलमानों के हमलों का सिलसिला निरंतर बना रहा। जो कुछ शेष था, उसे नेस्तनाबूद करने का काम अंग्रेजों ने किया। इस संक्रमण काल में आयुर्विज्ञान की ज्योति न केवल धुंधली हुई, बल्कि नष्टप्रायः हो गई। नए शोध और मौलिक ग्रंथों का सृजन थम गया। इन आक्रमणों के कारण जो अरजकता, हिंसा और अशांति फैली, उसके चलते अनेक आयुर्वेदिक ग्रंथ छिन्न-भिन्न व लुप्त हो गए। आयुर्विज्ञान

के जो केंद्र और शाखाएं थीं, वे पंडे-पुजारियों के हवाले हो गईं, नतीजतन भेषज और जड़ी-बुटियों के स्थान पर तंत्र-मंत्र के प्रयोग होने लगे। यही वह कालखंड था, जब बौद्ध धर्म ने भी पतनशीलता की राह पकड़ ली। इसके साथ ही जो शल्य क्रिया व चिकित्सा से जुड़ा विज्ञान था, उसमें अनुशीलन तो छोड़िए, वह यथास्थिति में भी नहीं रह पाया।

इसके बाद जो रही-सही ज्ञान परंपराएं थीं, उन पर बड़े ही सुनियोजित ढंग से पानी फेरने का काम अंग्रेजों ने कर दिया। डॉ. धर्मपाल की पुस्तक 'इंडियन साइंस एंड टेक्नॉलॉजी' में लिखा है कि 1731 में बंगाल में डॉ. ओलिवर काउल्ट नियुक्त थे। काउल्ट ने लिखा है कि 'भारत में रोगियों को टीका देने का चलन था। बंगाल के वैद्य एक बड़ी पैनी व नुकीली सुई से चेचक के घाव की पीब लेकर उसे टीका की जरूरत पड़ने वाले रोगी के शरीर में कई बार चुभोते थे। इस उपचार पद्धति को संपन्न करने के बाद वे उबले चावल की लेई सी बनाकर रोगी के घाव पर चिपका देते थे। इसके तीसरे या चौथे दिन रोगी को बुखार आता था। इसलिए वे रोगी को ठंडी जगह में रखते थे और उसे बार-बार ठंडे पानी से नहलाते थे, जिससे शरीर का ताप नियंत्रित रहे। डॉ. काउल्ट ने लिखा है कि टीका लगाने की विधि मेरे भारत आने के भी डेढ़ सौ साल पहले से प्रचलन में थी। यह काम ज्यादातर ब्राह्मण करते थे और साल के निश्चित महीनों में वे इसे अपना उत्तरदायित्व मानते हुए घर-घर जाकर रोगी ढूंढते थे। ओलिवर लिखते हैं कि इस चिकित्सा प्रणाली का अध्ययन व अनुभव के बाद मैं इस विधि की गुणवत्ता का प्रशंसक हो गया। मैंने कहा भी कि जो लोग उपचार की इस विधि को नहीं अपना रहे हैं, तो वे उन रोगियों के साथ अन्याय कर रहे हैं, जिनकी जान बचाई जा सकती है।' लेकिन



जब अंग्रेजों ने भारत में ऐलोपैथी चिकित्सा थोपने की शुरुआत की तो षड्यंत्रपूर्वक एक-एक कर सभी प्रणालियों को नष्ट करने का अभियान चला दिया था।

### एमबीबीएस के छात्र महर्षि चरक के नाम की लेंगे शपथ

देश में चिकित्सा विज्ञान अर्थात् एमबीबीएस की पढ़ाई कर रहे छात्रों को अब हिप्पोक्रेटिक ओथ की बजाय महर्षि चरक की शपथ (ओथ) दिलाई जाएगी। इसकी शुरुआत नए पाठ्यक्रमों से होगी। दरअसल चिकित्सक बनने के लिए समाज एवं मानवता के प्रति निर्विकार निष्ठा और अपने ज्ञान को सत्यता के साथ प्रयोग करना जरूरी है। इस सिलसिले में दुनिया भर में मेडिकल की पढ़ाई कर रहे छात्र एक शपथ लेते हैं, जिसे 'हिप्पोक्रेटिक ओथ' कहा जाता है। यह शपथ ग्रीक चिकित्साविद् हिप्पोक्रेट्स को समर्पित है। इसमें अपने व्यवसाय के प्रति ईमानदारी से कर्तव्य पालन एवं निष्ठा की शपथ दिलाई जाती है। भारत में चिकित्सा के जनक माने जाने वाले महर्षि चरक की संस्कृत पुस्तक 'चरक संहिता' में भी चिकित्सा की पढ़ाई करने वाले छात्रों के लिए एक शपथ का उल्लेख है। संस्कृत में लिखी गई इस शपथ में गुरु अपने शिष्य को निर्लिप्त दायित्व पालन के निर्देश देते हैं। आयोग ने इसी शपथ की सिफारिश की है। हालांकि केंद्रीय स्वास्थ्य मंत्री मनसुख मांडविया ने संसद में कहा है कि चरक-शपथ को अनिवार्य नहीं वैकल्पिक रखा जाएगा।

महर्षि चरक की शपथ दिलाई जाने की शुरुआत इसलिए की जा रही है, क्योंकि चरक के साथ एक नैतिकता का प्रसंग जुड़ा है। इसके अनुसार एक बार राज्य वैद्य चरक जड़ी-बूटियों की खोज में वन-वन घूम रहे थे। उन्हें जिस औषधि

की जरूरत थी। उसे खोज पाना कठिन हो रहा था। तभी एकाएक उनकी दृष्टि एक खेत में खड़े पौधे और उसमें लगे सुंदर फूल पर पड़ी। इसके पहले यह फूल उन्होंने नहीं देखा था। इसलिए इसके गुण-दोष परखने के लिए कुछ फूलों का तोड़ना आवश्यक था, किंतु राज वैद्य होने के तत्पश्चात भी वे फूल तोड़ने के लिए आगे नहीं बढ़ पाए।

उन्हें इस असमंजस की मानसिकता में देख एक शिष्य ने कहा कि 'मैं फूल तोड़ लाऊ ?' किंतु उन्होंने मना कर दिया। जब उनसे कारण पूछा गया, तब उन्होंने कहा कि 'वत्स, फूल तो मुझे चाहिए परंतु किसान की अनुमति के बिना

फूल तोड़ना अनैतिक और अपराध है।' इस पर शिष्य ने कहा, 'गुरुदेव आप राज वैद्य हैं, इस कारण आपको राजाज्ञा है कि किसी की अनुमति के बिना कोई भी वनस्पति वन अथवा खेत से ले सकते हैं। वैसे भी यह फूल एक-दो दिन में मुरझाकर नष्ट हो जाएगा।' तब महर्षि ने कहा, 'राजाज्ञा और नैतिकता में बड़ा अंतर है। राजाज्ञा का मतलब यह नहीं है कि अपने अश्रितों की संपत्ति को स्वच्छंदता से हम उपयोग करने लग जाएं। इससे लोगों में आदर्श का भाव उत्पन्न नहीं होगा और राजधिकारी स्वेच्छाचाररी हो जाएंगे।' इस प्रसंग का उल्लेख चरक संहिता में है, इसलिए नए चिकित्सकों को महर्षि चरक की शपथ दिलाए जाने का विधान भारत सरकार ने किया है।

### शरीर रचना एवं गर्भ-रहस्य

भारत में ऐसी धारणा बना दी गई है की पाश्चात्य चिकित्सा विज्ञान के आने से पहले, इस देश के लोग बहुत पिछड़े व अज्ञानी थे। शरीर विज्ञान अर्थात् 'एनॉटोमी' के बारे में कुछ ज्यादा जानते ही नहीं थे। स्त्री के गर्भ में शिशु का बीज पड़ना और फिर उसके विकास के क्रम को समझना शरीर-विज्ञान का सबसे जटिल विषय है। इसके बावजूद इसकी वैज्ञानिक जानकारी हमारे प्राचीन ग्रंथों में दर्ज है। जबकि 'गर्भोपनिषद्' में गर्भ रहस्य की अनुसंधान परत जानकारी है। ऐसा माना जाता है कि चरक संहिता से यह ज्ञान प्राप्त कर इसे स्वतंत्र रूप से गर्भोपनिषद् में किया गया है।

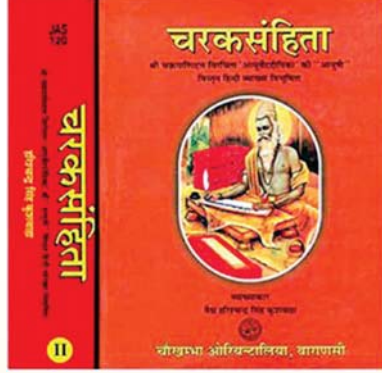
मनुष्य शरीर पंचात्मक अर्थात् पंच-तत्वों से बना है। शरीर पांच आश्रयों और छह गुणों के योग से युक्त है। इसमें सात धातुओं का मिश्रण समाविष्ट है। यह तीन प्रकार के मलों से दूषित है। दो योनियां हैं। चार प्रकार के आहार से शरीर पोषित होता है। पांच तत्व पृथ्वी, जल, तेज (अग्नि), वायु और आकाश से शरीर रचा



हुआ है। शरीर में पृथ्वी कठिन तत्व के रूप में, द्रव्य जल तत्व, उष्णता तेज तत्व, संचार वायु तत्व और जो छिद्र हैं, वे आकाश तत्व के रूप में उपस्थित हैं। इनमें पृथ्वी धारण, जल एकत्रित और तेज प्रकाशित करते हैं। वायु अवयवों को यथास्थान पर बनाए रखने और अवकाश देने का काम करता है। इनके अतिरिक्त कान शब्दों को ग्रहण करने, त्वचा स्पर्श करने, नेत्र रूप ग्रहण करने, जिह्वा रस का स्वाद लेने और नासिका सूंघने, उपस्थ आनंद लेने तथा वायु (गुदा) मलोत्सर्ग के कार्य में संलग्न रहता है। जीव बुद्धि द्वारा ज्ञानार्जन करता है। मन संकल्प का कारक है और वाक् इन्द्रियाँ बोलने का काम करती हैं।

शरीर छह आश्रयों वाला माना गया है। मधुर, अम्ल, लवण, तिक्त, कटु और कषाय, ये छह प्रकार के रस हैं, जो शरीर में आश्रय पाते हैं। शरीर में षड्ज, ऋषभ, गान्धार, मध्यम, पंचम, धैवत और निषाद सप्त स्वरों का भी वास है। इन सप्त स्वरों में इष्ट, अनिष्ट और प्रणवादि शब्द मिलाकर दस प्रकार के शब्द होते हैं। शुक्ल, रक्त, कृष्ण, धूम्र, पीत, कपिल और पाण्डू (पीला) ये सात रूप या रंग होते हैं। षट्स पदार्थों से शरीर में सात धातुओं का निर्माण होता है। इनमें रस से रुधिर, रुधिर से मांस, मांस से मेद (चर्बी) मेद से स्नायु, स्नायु से अस्थि, अस्थि से मज्जा और मज्जा से पुरुष में शुक्र और स्त्री में डिम्ब का निर्माण होता है। स्थल से सूक्ष्म रूप में विकसित हुए शुक्र-डिम्ब के संयोग से गर्भ का धारण स्त्री की कोख में होता है। ये सब धातुएं हृदय में रहती हैं। हृदय में अंतराग्नि उत्पन्न होती रहती है। इस अग्नि-स्थल में पित्त, पित्त के स्थान में वायु और वायु से हृदय के निर्माण सृजन-चक्र की निरंतर जारी रहने वाली क्रिया है।

ऋतुकाल में पुरुष के संयोग से जब स्त्री गर्भ धारण कर लेती है तो एक रात्रि में शुक्र-डिम्ब के संयोग से केवल (भ्रूण) बनता है। सात दिन में (कोशिका) के रूप में दिखने लगता है। एक पक्ष में एक स्थूल पिंड के रूप में विकसित हो जाता है। एक माह में इसमें कठोरता आ जाती है। दो माह में सिर विकसित होने लगता है। तीन माह में पैर बनते हैं। चौथे माह में पैरों में घुट्टियां उभरने लगती हैं। इसी माह में पेट तथा कटि-प्रदेश निर्मित हो जाते हैं। पांचवें महीने में पीठ की रीढ़ की हड्डी विकसित हो जाती है। छठे महीने में मुख, नाक, आंखें और कान आकार ले लेते हैं। सातवें माह में इस भ्रूण में प्राण पड़ जाते हैं। आठवें माह में गर्भाशय में पल्लवित हो रहा यह शिशु-शरीर के सभी गुणों व लक्षणों से युक्त हो जाता है। पिता के शुक्र की



अधिकता से पुत्र और माता के डिम्बाणुओं की अधिकता से पुत्री उत्पन्न होती है। शुक्र और डिम्ब का युग्म यदि बराबर होता है तो नपुंसक संतान पैदा होती है। जब किसी कारण से शुक्र और डिम्ब के दो जोड़े निषेचित हो जाते हैं तो जुड़वा संतानें जन्म लेती हैं। यदि स्त्री-पुरुष व्याकुल चित्त से समागम करते हैं तो संतान अंधी, कुबड़ी अथवा बौनी हो सकती है। इस शरीर में आठ प्रकार की प्रकृतियां होती हैं। ये हैं प्रकृति, महत्त-तत्व, अहंकार और पांच

तन्मात्राएं। शरीर में सोलह विकार होते हैं। इन्हें पांच ज्ञानेन्द्रियों, पांच कर्मेन्द्रियों और पंच-तत्वों व एक मन के रूप में जाना जाता है। सात धातुएं होती हैं। यही सोलह विकार और सात धातुएं मिलकर उन गुणसूत्रों (क्रोमोजोम) का निर्माण करते हैं, जिसे चिकित्सा विज्ञान, जीव की उत्पत्ति का कारक मानता है। विज्ञान गुणसूत्रों की संख्या स्त्री-पुरुष में 23-23 मानता है। ये परस्पर मिलकर एक पूरी संख्या 46 बनाते हैं, जिससे एक कोशिका का निर्माण होता है। इसमें माता-पिता दोनों के आनुवंशिक गुण होते हैं। गुणसूत्र जिन 16 विकारों, एक मन और सात धातुओं के समन्वय से अस्तित्व में आते हैं, उन सब तत्वों के रसायन को विज्ञान में महारसायन अर्थात् डीएनए कहा जाता है। गर्भधारण की यही प्रक्रिया तो गर्भोपनिषद् में है। तत्पश्चात् माता का खाया हुआ अन्न एवं पिया हुआ जल नाड़ियों के सूत्रों द्वारा गर्भस्थ शिशु तक पहुंचता है और उसकी जीवात्मा को संतुष्ट करता है। तदनन्तर नवें माह में संपूर्ण लक्षणों से युक्त होकर गर्भस्थ शिशु जन्म लेता है।

गर्भ से जन्म लिए इस शिशु शरीर या मनुष्य शरीर में तीन प्रकार की अग्नियां होती हैं। ये ज्ञानाग्नि, दर्शाग्नि तथा जठराग्नि हैं। जठराग्नि वह है, जो खाये, पीये, चाटे और चूसे हुए पदार्थों को ग्रहण करती है ज्ञानाग्नि वह है, जो शरीर को चैतन्य अर्थात् क्रियाशील बनाए रखती है। दर्शाग्नि वह है, जिससे आपको शरीर के बाहरी अंग-उपांग प्रत्यक्ष दिखाई देते हैं। शरीर की भीतरी संरचना में 107 मर्मस्थल हैं। 180 जोड़े हैं। 109 स्नायु हैं। 700 शिराएं हैं। 500 मज्जाएं हैं। 308 अस्थियां हैं। साढ़े चार करोड़ रोम हैं। हृदय का भार आठ तोले है। जीभ का भार 12 तोले है। एक सेर पित्त है। ढाई सेर कफ है। शुक्र एक पाव है। चर्बी दो सेर है। इसके अतिरिक्त शरीर में आहार के परिमाण से मल-मूत्र का परिमाण अनियमित होता है। गर्भ का यह रहस्य जिस रूप में गर्भोपनिषद् में दर्ज है, वही चिकित्सा विज्ञान में है।

pramod.bhargav15@gmail.com

# लुई पाश्चर

## जिसने विज्ञान को जिया

● डॉ.सुधीर सक्सेना

माह के वैज्ञानिक



उसे विज्ञान से प्रेम था, जुनों की हृद तक प्रेम। वह आजीवन विज्ञान में डूबा रहा। विज्ञान उसकी साध था। विज्ञान ही ख्वाब। उसका दिल विज्ञान में धड़कता था। उसने विज्ञान को जिया और समय की रेत पर ऐसे निशान छोड़ गया, जो कभी मिट न सकेंगे।

उस शख्स का नाम है लुई पाश्चर। उसने विज्ञान को तो समृद्ध किया ही, विज्ञान को उसका योगदान देखते-देखते समूची दुनिया में आम लोगों की दिनचर्या में प्रविष्ट हो गया। वह विज्ञान का सार्वकालिक महान नायक है, विलक्षण और अद्वितीय। पाश्चरीकरण और रैबीज के टीके की खोज उसका कालजयी उपक्रम है, अलबत्ता उसकी उपलब्धियों की फेहरिस्त लंबी है। उसका जीवन औपन्यासिक कृति सरीखा है, रोचक, रोमांचक, आरोह-अवरोह और चमकीली उपलब्धियों से भरा हुआ। बिला शक बेमिसाल।

उसका जन्म 27 दिसंबर, 1822 को फ्रांस में ओल नामक स्थान पर हुआ। बकलम पाश्चर, “मैं एक चर्मकार के घर पैदा हुआ था। मेरे पिता एक कारीगर थे, लेकिन उन्हें हमेशा कुछ न कुछ सीखने की इच्छा रहती थी। वह मेरे प्रथम शिक्षक थे और उन्हीं ने मुझे काम से प्यार करने की प्रेरणा दी, कार्य की दिशा दी और मेरे मन में देशप्रेम की भावना जगायी।” पिता को एक पत्र में उसने अपनी भावनाओं को यूं व्यक्त किया-“आपको ध्यान नहीं होगा कि मेरे दिमाग के विकास में आपका मुझ पर कितना महत्वपूर्ण प्रभाव है। आपने ही मुझे प्राकृतिक विज्ञान के अध्ययन का निर्णय लेने में सहयोग किया...। यदि मैं हमेशा अपने देश के उत्कर्ष के लिए प्रयासरत रहता हूँ



लखनऊ में जन्म। वैज्ञानिक दृष्टि के साथ कविता, पत्रकारिता, अनुवाद, संपादन और इतिहास-लेखन में एक साथ सक्रिय। 'बहुत दिनों के बाद', 'कभी न छीने काल', 'समरकंद में बाबर', 'काल को भी पता नहीं, कुछ भी नहीं अंतिम, रात जब चंद्रमा बजाता है बाँसुरी, किताबें दीवार नहीं होती, किरच-किरच यकीन, बीसवीं सदी इक्कीसवीं सदी, धूसर में बिलासपुर आदि चर्चित काव्य-संग्रह। रूस, ब्राजील और स्वीडन आदि देशों की कविताओं का अनुवाद जिसमें येगोर इसायेव, कायसिन कुलियेव, ओसिप मंदेलशताम आदि के अनुवाद चर्चित। 'सोमदत्त पुरस्कार', माधवराव सप्रे पुरस्कार, वागेश्वरी अलंकरण, जिपलेप, सृजन गाथा, केशव पंडित, लाल बलदेव सिंह, प्रमोद वर्मा सम्मान, केदार स्मृति सम्मान, शिवकुमार मिश्र सम्मान, शमशेर सम्मान और 'पूश्किन सम्मान' से सम्मानित।

तो यह आपके द्वारा ही मेरे अंदर प्रेरित भावनाओं के कारण है।”

स्कूल में लुई सामान्य विद्यार्थी थे। उनकी रुचि मछली पकड़ने में थी और चित्रकला में उनका मन रमता था। पोर्ट्रेट में वे माहिर थे। उन्होंने रिश्तेदारों, पड़ोसियों और सहपाठियों के दर्जनों पोर्ट्रेट बनाये। वे श्रेष्ठ पोर्ट्रेट कलाकार के तौर पर उभरे, लेकिन उन्हें पता था कि इससे उन्हें इकोले नार्मले सुपीरीयरे में दाखिला न मिलेगा। उन्हें पिता से कहा भी कि वे चित्रों पर बरसी तारीफों पर कालेज में अव्वल आने को वरीयता देंगे। पिता भी नहीं चाहते थे कि पुत्र कलाकार बने। उनकी इच्छा थी कि लुई शिक्षा पूरी कर अरबॉइस, जहां उसका बचपन बीता था, में कालेज में शिक्षक बन जाए। नियति अपना काम कर रही थी। स्थानीय स्कूल के प्राचार्य की पारखी नजरें लुई को समझ रही थीं। उन्होंने पिता को लुई को इकोले में पढ़ाने को कहा, जो विज्ञान व मानविकी में श्रेष्ठ शिक्षा-पीठ के तौर पर प्रतिष्ठित हो चुका था।

लुई ने 26 अगस्त, सन् 1842 को इकोले में दाखिले की परीक्षा उत्तीर्ण की। बत्तीस छात्रों में वह 15वीं पायदान पर था। असंतुष्ट लुई अगले साल पुनः प्रवेश परीक्षा में बैठे। इस बार वे चौथी पायदान पर थे। तैयारी के दरम्यान धूमा के रसायन विषयक व्याख्यानों ने लुई में विज्ञान की लौ जगा दी। लुई इकोले से न सिर्फ गहरे जुड़े, बल्कि अपना अधिकांश अनुसंधान उन्होंने वहीं किया। इकोले नार्मले में लुई क्या न करते थे। लिखाई। पढ़ाई। प्रयोग। सूक्ष्मदर्शी से निरीक्षण। शव परीक्षण। फिर इंदराज। यह सिलसिला करीब 50 साल चला। 19वीं सदी का पूरा उत्तरार्द्ध इसी में बीता। उनकी खोजों ने, जैसा कि सुबोध मोहंती लिखते हैं- “पाश्चर की खोजों ने रसायन विज्ञान, कृषि, उद्योग, चिकित्सा, सर्जरी और स्वास्थ्य के क्षेत्रों में क्रांति ला दी। इन खोजों से मानव की स्थिति में महान सुधार हुआ।” प्रसिद्ध विज्ञान लेखक इसाक आसिमोव ने लिखा- “जीवविज्ञान में पाश्चर के साथ एक ही सांस में केवल अरस्तू व डार्विन का ही नाम लिया जा सकता है।”

सुबोध मोहंती ने ‘विज्ञान के अनन्य पथिक’ में पाश्चर के कार्यों को बेहद सलीके से लिपिबद्ध किया है। मोहंती लिखते हैं-“पाश्चर ने रैबीज, एंथ्रेक्स, हैजा व सिल्कवर्म जैसी-बीमारियों के रहस्य को सुलझाया और पहले टीके के विकास में योगदान किया। आधुनिक विज्ञान की कई महत्वपूर्ण सैद्धांतिक धारणाओं और प्रायोगिक अनुप्रयोगों के लिए पाश्चर जिम्मेदार थे। फिजीशियन न होने के बावजूद पाश्चर को 19वीं शताब्दी का सबसे महत्वपूर्ण चिकित्सा वैज्ञानिक माना जा सकता है। उन्होंने आयुर्विज्ञान को एक नया अर्थ दिया। वह सूक्ष्म अवयवों के अध्ययन के अग्रदूतों में से एक थे। उन्होंने न केवल संक्रामक रोगों के कारणों को व्याख्यायित किया, बल्कि उनसे बचने के



रास्ते भी सुझाए। पाश्चर रोगाणु-सिद्धांत के संस्थापक थे। उन्होंने विज्ञान की तीन पृथक शाखाओं की नींव रखी। प्रतिरक्षा विज्ञान (इम्यूनोलॉजी), सूक्ष्म जैविकी (माइक्रो बायोलॉजी) और त्रिविम रसायन (स्टीरियो केमिस्ट्री)। पाश्चर ही वह व्यक्ति थे, जिन्होंने स्वतरु प्रसूत प्रजनन पर शताब्दियों से चल रहे विवाद को समाप्त कर दिया। उन्होंने स्पष्ट रूप से प्रमाणित किया कि स्वतरु प्रसूत प्रजनन संभव नहीं है। और ऐसा करके पाश्चर ने आधुनिक जीव विज्ञान और जीव रसायन के चरण निर्धारित किए। पाश्चर ने किण्वन के वैज्ञानिक आधार का वर्णन किया। किण्वन वह प्रक्रिया है, जिसमें शराब, बीयर और सिरके का निर्माण किया जाता है। उन्होंने स्पष्ट प्रमाणित किया कि किण्वन की प्रकृति कार्बनिक होती है (एक निश्चित प्रकार के सजीव अवयव का एक उत्पाद न कि अकार्बनिक जैसा कि जस्टिस वॉन लाइबिग द्वारा प्रस्तावित और प्रतिवादित किया गया था। पाश्चर ने घरेलू जानवरों में होने वाले एक प्राणघातक उच्च-संक्रामक रोग एंथ्रेक्स का टीका विकसित किया।”

तो यह है लुई पाश्चर के कार्यों का विशाल फलक। डेयरी उत्पादों के पाश्चरीकरण और रैबीज के टीके के कारण पाश्चर का नाम घर-घर में जाना जाता है। गौरतलब है कि अवांछित सूक्ष्म अवयवों को विनष्ट की प्रक्रिया ही पाश्चरीकरण है। इस खोज ने सिरका, शराब और बीयर उद्योग में आमूलचूल तब्दीली के साथ ही ब्रेड, दूध और पनीर उद्योग को भी बदल दिया लुई पाश्चर के जीवन-वृत्त में कई रोमांचक और लोमहर्षक प्रसंग हैं। पाश्चर सन् 1854 में फ्रांस के औद्योगिक कस्बे लिले में विज्ञान संकाय के डीन बने। वहां एक विद्यार्थी के पिता और आसवनी के मालिक एम, बिगॉट ने किण्वन से अल्कोहल बनाने में पेश कठिनाइयों को दूर करने में पाश्चर से मदद मांगी। यह मदद पाश्चर के पाश्चरीकरण की भूमिका बनी। सन् 1865 में उनसे दक्षिण फ्रांस में रेशम के कीड़ों में तबाही के रोग की खोज करने को कहा गया, जबकि तब तक पाश्चर ने रेशम का कीड़ा देखा तक न था। पाश्चर ने रोगकारक पेब्रिन कणिकाओं का पता लगाया और किसानों को तदनु रूप प्रशिक्षित किया, फलतरु फ्रांस के रेशम उद्योग में नयी जान आ गयी। भेड़ों समेत पशुओं में व्यापक एंथ्रेक्स से उद्योग और आर्थिकी बदहाली की ओर अग्रसर थी। उन्होंने निजात का रास्ता खोज निकाला। पाश्चर को चुनौतियों से जूझने का शगल था। सन् 1884 में उन्होंने रैबीज के अध्ययन को हाथ में लिया। रैबीज के भेद में ही हाइड्रोफोबिया से बचाव का फार्मूला था। पाश्चर ने रैबीज से मृत बच्चे की लार का नमूना लिया और खरगोश पर प्रारंभिक प्रशिक्षण के बाद एंटी-रैबीज टीका खोज निकाला। सन् 1885 में उन्होंने कुत्ते के बुरी तरह काटे गये नौ वर्ष के जोसेफ मीस्टर पर 14 इंजेक्शनों

का कोर्स आजमाया। टीके का चमत्कार की बच्चा बच गया। यही जोसेफ मीस्टर पाश्चर संस्थान का प्रभारी बना। बरसों बाद सन् 1940 में फ्रांस पर कब्जे के दरम्यान जर्मन सेना ने मीस्टर से पाश्चर - स्मारक का दरवाजा खोलने को कहा, लेकिन मीस्टर ने नात्सी-आदेश के पालन के विपरीत आत्महत्या करना श्रेयस्कर समझा।

1 मार्च, 1886 को एकेडेमी ऑफ साइंस में पाश्चर ने रैबीज टीका केंद्र के निर्माण का आवाहन किया। एकेडेमी ने कोष के लिए व्यापक अभियान छेड़ा। लोगों ने मुक्त हस्त सहयोग किया। 25 लाख से अधिक फ्रैंक एकत्र हुए। रु-दूरों में 11,000 वर्गमीटर जमीन ली गयी। 14 नवंबर, 1888 को फ्रांस के राष्ट्रपति सैडी कारनॉट की मौजूदगी में पाश्चर संस्थान उद्घाटित हुआ। संस्थान के प्रत्येक पत्थर को मानवीय उदारता का भौतिक प्रतीक बताते हुए पाश्चर ने लोगों से विवेचनात्मक मस्तिष्क को अपनाए की अपील की। इस मौके पर पाश्चर इस कदर भावविह्वल हो गये कि अपने लिखित भाषण का आखिरी हिस्सा उन्होंने अपने पुत्र को पढ़ने को दे दिया। बहरहाल, पाश्चर संस्थान विश्व का प्रमुख अंतरराष्ट्रीय जैविक अनुसंधान केंद्र हो गया। वह फ्रांस के गौरव का प्रतीक हो गया। सन् 1891 में वियेतनाम में सैगान (अब हो ची मिन्ह सिटी) में पाश्चर संस्थान की स्थापना से वैश्विक नेटवर्क का पथ प्रशस्त हुआ।

पाश्चर प्रयोगों की महत्ता में यकीन रखते थे। वे महान राष्ट्रवादी थे, लेकिन उनकी दृढ़ मान्यता थी कि विज्ञान का कोई देश नहीं होता। वे प्रकृति की जांच-गहन जांच- के हिमायती थे। उनका कहना था कि मस्तिष्क की सबसे बड़े बुराई किसी निश्चित चीज पर विश्वास कर लेना है। वे चाहते थे कि लोग प्रयोगशाला जैसी पवित्र जगहों में रुचि लें। अपने बारे में उन्होंने कहा था-“विज्ञान मेरे जीवन का प्रमुख अनुराग है। मेरा पूरा जीवन इसके प्रति समर्पित है... मैं अपनी मातृभूमि की उत्कर्षता को विज्ञान की उत्कर्षता से जोड़ता हूं।” 28 सितंबर, 1895 को लुई पाश्चर का देहांत हुआ। राष्ट्रीय सम्मान के साथ उनकी अंत्येष्टि हुई। 5 अक्टूबर को उनकी अंतिम यात्रा में जनमेदिनी उमड़ पड़ी। लोगों को जार-जार रोते देखा गया। उन्हें नोत्रदम की कब्रगाह में दफनाया गया, किन्तु बाद में उनके अवशेष पाश्चर संस्थान में निर्मित भव्य मौजैक स्मारक में ले जाये गये लुई पाश्चर जैसे मसीहा-व्यक्ति मरा नहीं करते। हां, उनकी भौतिक देह हमारे बीच से चली जाती है। विज्ञान और मानवता को हर लम्हा जीने वाले पाश्चर सदृश्य महान व्यक्ति हमारे बीच सतत जीवित व जीवन्त रहते हैं।

# सलाम, लुई पाश्चर !

बहुत पेचीदा है सवाल  
कि हम उसे  
किस लिए करें याद?  
याद करें बैक्टीरियोलॉजी के लिए  
या माइक्रोबॉयलॉजी के लिए  
या किण्वन के लिए  
अथवा पाश्चुरीकरण के लिए  
याद करें  
उस विज्ञान के पुरोध को?  
याद करें  
दूध के आस्वाद के लिए  
बीयर के झाग से छलकते मगों के साथ  
अथवा सुस्वादु वाइन के जाम टकराते हुए  
याद करें उसे  
वैज्ञानिक औषधियों के युगारंभ के लिए  
या नीरोग भविष्य के स्वप्नदृष्टा इल्म के लिए  
या एंथ्रेक्स और रेबीज़ के टीके के निर्माण के लिये  
यह उसके जन्म की तीसरी शती की पूर्ववेला है  
जन्म 27 दिसंबर, सन् 1822, फ्रांस में ओल  
बचपने में प्रिय शगल मत्स्याखेट  
अथवा चित्रकला, विशेषकर पोर्ट्रेट  
आज भी टंगे हैं पाश्चूर संग्रहालय की वीथी में  
उसके बनाये पोर्ट्रेट,  
याद करता है उसे इकोले नार्मले सुपीरिमेर  
वहीं जनमा विज्ञान के प्रति चर्मकार के बेटे में  
ग़ज़ब का जुनून  
जीवनभर कायम रहा, कभी नहीं न्यून  
शव परीक्षण, प्रेक्षण, अणुवीक्षण,  
शराब और शोरबे में जीवाणुओं की हलचल  
प्रयोग के लिये चुना टार्टरिक अम्ल का क्रिस्टल  
यह था त्रिविम रसायन का सूत्रपात  
सन् 1854 में हुए आसवनियों व कारखानों के नगर  
लिले में प्रोफेसर, साइंस विभाग में डीन। आग्रह पर  
बिगॉट की तलाशा किण्वन का भेद  
रहे संदूषित अवयवों को छानने के प्रयोगों में लीन  
सफलता ने किया इस नवाचार का वरण



कहलाया वह पाश्चुरीकरण  
उसने बदल दी धारणायें आमूलचूल  
कहा-किण्वन के लिये जिम्मेदार है खमीर,  
सड़न के लिये सूक्ष्म जीव  
और नहीं कोई, वायु लाती है संदूषण की धूल  
उसने कभी नहीं देखा था रेशम का कीड़ा,  
अलबत्ता फ्रांस के रेशम उद्योग में फूंक दी जान  
उसके प्रयोगों से रोगों की चिकित्सा में प्रयुक्त हुआ विज्ञान  
धुनी पाश्चूर ने तलाशा फोड़े का कारण स्ट्रेप्टोकोकस,  
एंथ्रेक्स के फेर में एंथ्रेक्स बैसिलस  
बचार्यीं भेड़ों की रेवड की रेवड़  
एंटी-रेबीज टीके के लिए तलाशा लस  
तब तक थे सब बेतरह बेबस  
हुई राष्ट्रीय सम्मान के साथ अंत्येष्टि  
साइंस से रहा उसे आजीवन गहन राग  
फ्रांस से उत्कट अनुराग,  
अलबत्ता कहा उसने कि विज्ञान का कोई देश नहीं होता  
सरहदों से परे है विज्ञान,  
कहा- मस्तिष्क अनमोल है, प्रयोगशालाएं ही पूजाघर,  
विज्ञान के उत्कर्ष में ही मातृभूमि का उत्कर्ष  
उसकी सांसों में बसा था विज्ञान  
आज भी मानवता की पसलियों में धड़कता है धाड़धाड़  
लुई पाश्चूर महान।



# मोक्षगुंडम विश्वेश्वरैया

## सही अर्थों में भारत रत्न

वे ऐसे इंजीनियर थे, जिनका पिंड देशभक्ति, ईमानदारी, दूरदृष्टि, प्रगतिशीलता और यांत्रिक कौशल के अविनाशी तत्वों से बना था। उनका ध्येय वाक्य था : औद्योगीकरण करो या मरो।

कुछ लोग ऐसे होते हैं, जिनके कामों और गुणों का बखान करने के लिए विशेषण छोटे पड़ जाते हैं। ये लोग निःस्पृह कर्मयोगी होते हैं और लीक पर चलने के बजाय नये मानक रचते हैं। मोक्षगुंडम विश्वेश्वरैया ऐसी ही शख्सियत थे। उन्होंने कितनी ही नदियों को बांधा, कागजी योजनाओं को अमली जामा पहनाया और संस्थानों की नींव डाली। अपने एक सदी के जीवन में वे अनेक ऐसे काम कर गये, जो अनेक-अनेक सदियों तक न केवल जीवित रहेंगे, वरन जीवन सरसाते रहेंगे। भारत के इतिहास में उनसे बड़ा इंजीनियर न हुआ, लेकिन वे ऐसे इंजीनियर थे, जिनका पिंड देशभक्ति, ईमानदारी, दूरदृष्टि, प्रगतिशीलता और यांत्रिक कौशल के अविनाशी तत्वों से बना था। उनका ध्येय वाक्य था : औद्योगीकरण करो या मरो।

आज के कर्नाटक और तब के मैसूर राज्य में स्वर्ण खानों के लिए ख्यात कोलार में एक अचर्चित गांव है मुद्देनाहल्ली। इस गांव में डेढ़ सदी से भी अधिक पहले मोक्षगुंडम विश्वेश्वरैया का जन्म हुआ था। 28 अगस्त, सन् 1860 को जन्म इस बालक के पुरखे आंध्र प्रदेश के कुर्नूल जिले के जिस गांव से आकर नयी जमीन पर बसे थे, उसका नाम था मोक्षगुंडम। कह सकते हैं कि अपूर्व मेधा का यह व्यक्ति जीवनपर्यन्त अपने पुरखों की माटी की स्मृति से जुड़ा रहा। पिता श्रीनिवास शास्त्री शास्त्रज्ञ, ज्योतिष व वैद्य थे। 15 वर्ष की वय में पिता के देहांत के बाद मोक्षगुंडम मां वेंकटलक्ष्ममा के साथ बेंगलुरु में मातुल रामैया के पास चले आये। मामा ने उनको दाखिला वेस्लेयन मिशन हाईस्कूल में करा दिया। तदंतर मोक्षगुंडम ने सेंट्रल कॉलेज में प्रवेश लिया और स्नातक की उपाधि अर्जित की। इंजीनियर बनना उनकी अभिलाषा थी और नियति भी। एतदर्थ वे कॉलेज ऑफ साइंस, पुणे में भर्ती हुए और सन् 1883 में अब्बल आकर इंजीनियरिंग की परीक्षा उत्तीर्ण की। सिविल इंजीनियरिंग में दक्षता उनकी प्रसिद्धि का माध्यम और पहचान बनी।

अपनी काबिलियत से विश्वेश्वरैया को सरकार की नजरों में उभरते देर नहीं लगी। भारतीय सिंचाई आयोग के अध्यक्ष सर कॉलिन सी. स्कॉट मानक्रीक ने उनसे ऐसी योजना बनाने को कहा, जो मुंबई प्रांत में सिंचाई कार्यों को लोकप्रिय और उपयोगी बनाने के साथ-साथ आर्थिक दृष्टि से भी लाभप्रद हो। युवा स्नातक के लिए यह बड़ी चुनौती थी, जिसमें अवसर थे और संभावनाएं भी। विश्वेश्वरैया ने खंड प्रणाली योजना तैयार की। यह योजना बड़ी कारगर रही। सर जॉन मूर ने जून, 1908 में विधान परिषद में विश्वेश्वरैया की भूरि-भूरि प्रशंसा की और उन्हें योग्यतम भारोपीय अफसरों में एक बताया। सन् 1884 में पीडब्लूडी में असिस्टेंट इंजीनियर के तौर पर मुंबई सरकार की सेवा में प्रविष्ट विश्वेश्वरैया सन् 1908 तक सरकार की सेवा में रहे। इस दरम्यान वे महादेव गोविंद रानडे, बाल गंगाधर तिलक और गोपालकृष्ण गोखले के संपर्क में आए। वे विश्वेश्वरैया की प्रतिभा से प्रभावित हुए तो उनके विचारों ने विश्वेश्वरैया के मनस को प्रभावित किया। विश्वेश्वरैया ने अपने कामों से चौतरफा वाहवाही लूटी। सड़क निर्माण, भवनों के संधारण और विकास के आकल्पन के साथ-साथ उनसे बांधों के सुदृढीकरण, बाढ़-नियंत्रण और जलापूर्ति के आयोजनों पर भी सलाह और मदद ली जाती रही। उनकी पहली नियुक्ति नासिक में हुई। यह उनके प्रशंसात्मक कार्यों का प्रस्थान बिंदु था। उन्होंने कोल्हापुर, धारवाड़, बेलगांव, बीजापुर आदि शहरों में जलापूर्ति के आयोजन तो किये ही, सुदूर सख्खर (सिंध) में सिंधु नदी के स्वच्छ जल की आपूर्ति का विलक्षण प्रबंध तब कर दिखाया, जब नामी विशेषज्ञों ने हाथ खड़े कर दिये थे। सूरत में राप्ती के पानी की सफाई का



चमकीला श्रेय भी उनके खाते में गया।

विश्वेश्वरैया के कामों को देखें। वे चमत्कृत करते हैं और मुग्ध भी। असफलता उनके शब्दकोश में नहीं थी। वे तदबीर के धनी थे। वे बरबस नवयुग के भगीरथ प्रतीत होते हैं। वे अभिकल्पन, नियोजन और क्रियान्वयन तीनों में लासानी रहे। वे भारत में इंजीनियरिंग में नवाचार के प्रणेता कहे जा सकते हैं। बांधों के जल संचयन स्तर में वृद्धि का उनका उपक्रम नजीर बन गया। पुणे से होकर प्रभावित मुठा नहर में प्लावन के नियंत्रण के लिए उन्होंने खड़कवासला बांध में पहले-पहल स्वचालित जलद्वारों का प्रयोग किया। वे जलद्वार उन्हीं के नाम से पेटेंट हुए। इन जलद्वारों का प्रयोग बाद में ग्वालियर के ताजरा बांध और मैसूर के कृष्णसागर बांध समेत अनेक बड़े बांधों में किया गया। समूचे बंबई प्रांत में सिंचाई, सफाई और जलापूर्ति में उनके कमाल के कामों से उनकी शोहरत सरहद के पार फैल गयी। ब्रिटिश ताज ने उन्हें फौजी बसाहट में जलापूर्ति के लिए अदन बुलाया। वे सन् 1906 में अदन पहुंचे और ऐसी मुकम्मल व्यवस्था की कि लोगों ने दांतोंतले ऊंगली दबा ली। हुकूमत ने उन्हें कैसरे हिन्द का तमगा दिया।

उनकी ख्याति के परिन्दे हैदराबाद पहुंचे तो निजाम ने उन्हें चीफ इंजीनियर का ओहदा पेश किया। बाढ़ से तबाही झेल चुके हैदराबाद को उन्होंने बांध बांधकर ईसा नदी और मूसा नदी पर जलाशयों के निर्माण से हमेशा के लिए तबाही से उबार लिया। आज ये बांध हिमायत सागर और उस्मान सागर के नाम से जाने जाते हैं और हैदराबाद और सिकंदराबाद की प्यास बुझाते हैं। ब्रिटिश रेजीमेंट की गुजारिश पर उन्होंने सिकंदराबाद के लिए जलनिकासी योजना भी बनायी। यकीनन हैदराबाद अपनी सितारा ख्याति, सौंदर्य और सुविधाओं के लिए विश्वेश्वरैया का ऋणी है।

सन् 1909 में ही विश्वेश्वरैया के जीवन का तब नया अध्याय शुरू हुआ, जब 15 नवंबर, 1909 को मैसूर के शासक महाराजा कृष्ण राजेंद्र वाडियार ने उन्हें चीफ इंजीनियर बना दिया। वे पदेन रेलवे सचिव भी थे। मैसूर राज्य ने उनकी अध्यक्षता में क्रमशः तकनीकी शिक्षा और उद्योगों की समितियां गठित कीं। सन् 1911 में प्रथम आर्थिक सम्मेलन के अलावा उन्होंने वृहद सिंचाई और पनबिजली योजना और रेलवे के पुनर्गठन का काम हाथ में लिया। तीन साल बाद मैसूर महाराज ने उन्हें दीवान बना दिया। इस पद पर वे छह साल रहे। इस दरम्यान उन्होंने मैसूर का कायाकल्प कर दिया। उन्होंने कन्नड़ में कम अवधि में अनेक पाठ्यक्रम शुरू किये और कृषि विद्यालयों और प्रायोगिक कृषि प्रक्षेत्रों की स्थापना की। सन् 1913 में हिब्बल में कृषि विश्वविद्यालय खुला। मैसूर-बंगलौर समेत जिलों और

गांवों में पुस्तकालय खुले। चल पुस्तकालयों की स्थापना हुई। वे कन्नड़ साहित्य परिषद मैसूर विश्वविद्यालय, इंजीनियरिंग कॉलेज, महिला कॉलेज तथा महिला छात्रावास आदि की स्थापना के निमित्त बने। उनके आग्रह पर मैसूर सरकार ने टाटा के शैक्षणिक संस्थान को मुफ्त में जमीन दी और अनुदान भी। विश्वेश्वरैया संस्थान की कोर्ट के अध्यक्ष रहे। अनेक नये विभागों की स्थापना के साथ ही उन्होंने अनुसंधान को भी बढ़ावा दिया। संस्थान ने अपने स्वर्णजयंती समारोह में विश्वेश्वरैया, पं. नेहरू और सीवी रामन को मानद फेलोशिप से नवाजा।

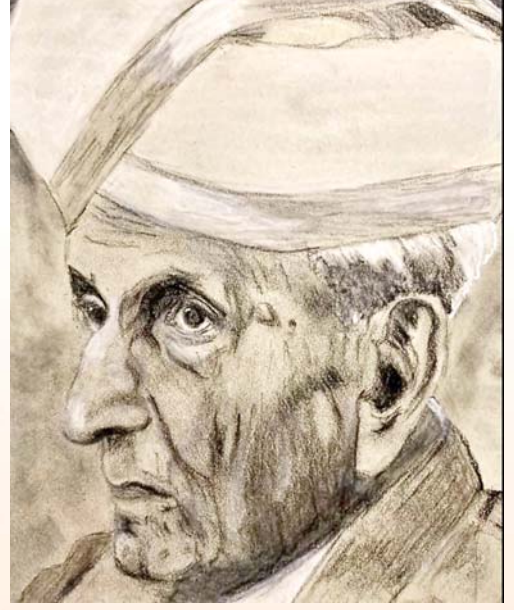
विश्वेश्वरैया का जीवन महान उपक्रमों की लड़ी था। उन्होंने गंगा, महानदी, मूसा, ईसा, कावेरी, तुंगभद्रा आदि नदियों को बांधने में अहम भूमिका निभायी। वृन्दावन गार्डन उनकी स्पंदित सब्जि सौगात है। उनकी नसीहत थी, औद्योगीकरण करो या मरो। वे ऐसे आत्मनिरीक्षण के हिमायती थे, जो नैतिक या आध्यात्मिक न होकर लौकिक हो। दरिद्रता-निवारण को लेकर गांधी और उनमें मतभेद थे। उसका पता उनके पारस्परिक पत्राचार से चलता है। विश्वेश्वरैया ग्रामीण उद्योगों के साथ-साथ भारी उद्योगों के हिमायती थे। पं. नेहरू ने उनकी अवधारणा को वरीयता दी। वे देश की खुशहाली के लिए आजीवन चिंतित और सचेष्ट रहे।

विश्वेश्वरैया को जानने के लिए चार सफे छोटे हैं। वे अखिल भारतीय निर्माता संघ के अध्यक्ष रहे और बहैसियत सदर उन्होंने सन् 1949 में ग्रामीण औद्योगीकरण योजना भारत सरकार को सौंपी। वणिज को बढ़ाने के लिए सन् 1913 में मैसूर बैंक और सन् 16 में मैसूर चौबर ऑफ कॉमर्स की स्थापना में उनकी भूमिका रही। मैसूर राज्य के दीवान-काल में कृष्ण राजेंद्र टेक्सटाइल मिल, चंदन तेल कारखाना, साबुन कारखाना, धातु कारखाना (सन् 1916) खुला। उनके प्रयासों से भद्रावती में लौह और इस्पात कारखाना लगा। सरोकारों का दायरा ऐसा था कि सन् 1921 में उन्होंने पं. मदनमोहन मालवीय के सर्वदलीय सम्मेलन की अध्यक्षता की। वे सन् 1922 में ब्रिटिश सरकार की सर मैल्कम हैली की अध्यक्षता की उस समिति में भी रहे, जिसका प्रयोजन राजधानी दिल्ली में वायसराय हाउस, असेंबली, सरकारी दफ्तर आदि की योजना बनाना था। अगले ही वर्ष वे लखनऊ में भारतीय विज्ञान कांग्रेस के अध्यक्ष थे।

विश्वेश्वरैया को सन् 1955 में भारत गणराज्य का सर्वोच्च नागरिक सम्मान 'भारत रत्न' मिला। वे सही अर्थों में इस सम्मान के अधिकारी थे।

12 अप्रैल, 1962 को उन्होंने 102 वर्ष की वय में आंखें मूंदीं तो एक उजले सार्थक जीवन की गाथा पीछे छूट गयी थी।

# भारतरत्न विश्वेश्वरैया



भारतरत्न विश्वेश्वरैया  
यदि एक व्यक्तित्व में  
अनेक व्यक्तियों का होना संभव है  
ईमानदार, देशभक्त, कर्मठ, हुनरमंद, उद्यमी, दूरदर्शी,  
विज्ञानी, विवेकवान,  
तो वह कोई और नहीं, एक ही है  
मोक्षगुंडम विश्वेश्वरैया उसका नाम  
कर्मयोगी वह आयोजन में, परिकल्पना में निष्णात  
'उद्योगीकरण या मरण'-उसकी उक्ति प्रख्यात  
आयु के मान से गांधी का अग्रज वह  
जन्म मुद्देनाहल्ली, कोलार में 28 अगस्त,  
सन् अठारह सौ साठ  
वेस्लेयन मिशन हाईस्कूल और कॉलेज ऑफ साइंस  
में पढ़े कीमती पाठ  
कैंपस से निकला वह बन सिविल में दक्ष इंजीनियर  
सिंचाई की उसकी खण्डप्रणाली इस कदर कारगर  
कि सराहा उसे भारतीय सिंचाई आयोग के अध्यक्ष  
सर कॉलिन सी स्कॉट मानक्रीफ ने मुक्तकंठ  
प्रशंसा में डूब गये मुंबई विधान परिषद के  
सर जॉन मूर मैकेंजी आकंट  
मुंबई सरकार की सेवा में बिताये चौबीस साल  
संबंधों की परिधि में बंधे महादेव गोविंद रानडे,  
गोपालकृष्ण गोखले और लोकमान्य बाल  
कामों का दायरा उसका इतना बड़ा बेमिसाल  
कि गिनाना मुहाल

सिंचाई, जलापूर्ति, बाढ़ नियंत्रण, बांधों का निर्माण और दृढ़ीकरण  
कोल्हापुर, धारवाड़, बेलगांव, बीजापुर, सक्कर में जलापूर्ति-जलोपचार  
खड़कवासला, ताजरा-ग्वालियर, कृष्णसागर, और अन्यत्र बांधों में बांधे जल-द्वार  
हुकूमत की गुजारिश पर किया दूर अदन में भूमिगत जलनिकासी और आपूर्ति की समस्या का समाधान  
पाया ब्रिटिश ताज से कैसर-ए-हिन्द का निशान उसमें था आपदा को अवसर में बदलने का अद्भुत कौशल  
हैदराबाद में ईसा और मूसा पर बांधे बांध सागर-द्वय हिमायत और उस्मान  
आग्रह पर सिकंदराबाद में भी जलनिकासी का प्लान निजाम के बाद मैसूर में वाडियार ने दिया  
मुख्य अभियंता का सम्मान आने से उनके मैसूर की प्राची में नवाचार का विहान  
कृषि विश्वविद्यालय, प्रायोगिक कृषि-फार्म, शिल्प केन्द्र, तकनीकी व औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान, कन्नड़ साहित्य परिषद,  
चल-अचल ग्रंथागार सोच और सक्रियता का सतत विस्तार  
मैसूर विश्वविद्यालय और इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंसेज की स्थापना में सहकार  
कृतज्ञता व्यक्त की संस्थान ने पं. नेहरु और सीवी रमन के साथ उन्हें मानद फेलोशिप से नवाज  
वाडियार ने कहा, 'हमें नाज...'  
गांधी के प्रति अपार सम्मान के बावजूद मतभेद मोक्षगुंडम यांत्रिक शक्ति के हिमायती  
महात्मा कुटीर उद्योगों की स्थापना के व्रती कहा मोक्षगुंडम ने, धार्मिक भावनाओं और वर्गनिष्ठा से नहीं, न ही भाग्य की दुहाई से वैज्ञानिक चेतना, अविष्कार क्षमता, अनुशासन और संपूर्ण समर्पण से बदलती है तकदीर  
वैज्ञानिक खोजों, नियोजन और समवेत श्रम से ढहाई जा सकती है पिछड़ेपन-निर्धनता की प्राचीर मोक्षगुंडम ताउम्र करते रहे भारी उद्योगों की पैरवी सचेष्ट कि बदले भारतवर्ष की छवि तकरीबन तीन दशक संभाली  
बतौर डायरेक्टर टिस्को की कमान



कितने ही उपक्रमों में कहीं प्रेरक, तो कहीं उत्प्रेरक सदी बीती, था खुला मैसूर बैंक, फिर मैसूर चौबर्स ऑफ कॉमर्स, दीवानी के दिनों में कृष्ण राजेंद्र कपड़ा मिल, चंदन तेल कारखाना, सरकारी साबुन और धातु फैक्ट्री भद्रावती में लौह और इस्पात कंपनी कितने ही उपक्रम बेमिसाल लखनऊ में भारतीय विज्ञान कांग्रेस की सदरत स्वप्न रहा-आत्मनिर्भर, गौरवशाली भारत महामना वह एक सदी जीया थका नहीं, कर्मरत रहा अथक सन् 1955 में भारत रत्न से सम्मानित वह हमारा पुरोधा, हमारा महानायक।

[sudheersaxena54@gmail.com](mailto:sudheersaxena54@gmail.com)



## लोक संस्कृति में रचा बसा एक पाखी : घुघूती ( पंडुकी )



### ● डॉ. स्वाति तिवारी

इसकी कहानी शुरू होती है हमारे सरकारी बंगले के मुख्य दरवाजे से। शिमला की पहाड़ी का अनुभव देता भोपाल का चार इमली इलाका। शहर का अति महत्वपूर्ण आवासीय क्षेत्र। हराभरा शहर से अपेक्षाकृत ऊँचा पहाड़ी पर बना सघन उपवन जैसा। हमारे बंगलों के भी चारों तरफ हरियाली है, पर्यावरण से प्रेम तो बचपन से ही था पर यह घर जैसे प्रकृति की पाठशाला हो गया था। खूबसूरत गार्डन में रंग-बिरंगे परिंदों का डेरा है। आपकी आंख सुंदर पक्षियों के चहचहाने ने से खुले इससे सुखद क्या हो सकता है। मुझे यह कहते हुए गर्व होता है, पक्षी और पौधों पर यहाँ मैंने बहुत गहनता से कई अनुभव अध्ययन की तरह किये। पक्षी, उनके घोसले, उड़ान जाने क्या क्या समझा। थोड़ी बहुत उनकी भाषा भी समझने लगी थी।

हमने भी अपने घर के पास खाली जमीन पर बगीचा और वाकिंग ट्रेक तैयार किया था, पौधों में पानी डालना मुझे बेहद पसंद है, शायद पंच तत्व से इसी कार्य को करते हुए मेरा सीधा संपर्क हो जाता है। पानी, हवा, धरती, आकाश और धूप और गर्म चाय की प्याली से अग्नि तत्व भी मिल ही जाता है। पक्षियों से याराना और संवाद यहीं से शुरू हुआ। हमारे मुख्य दरवाजे पर सुबह की धूप में एक गुलाबी कबूतर का जोड़ा आ बैठा। कुछ देर बाद वह गेट से उतर कर बगीचे में वाकिंग ट्रेक ओर धूल भरी क्यारियों में भोजन की जुगत में नजर आता। गुलाबी रंगत, सुराहीदार गर्दन, भली-भली सी भोली-भाली सूरत और मासूम आँखें मुझे उसको देखते रहने को बाध्य करती। धीरे-धीरे हमारी पहचान कुछ इस तरह हो गई जैसे मॉर्निंग वाकू पर रोज ही दिखते अपरिचितों की होने लगती है, दोनों एक दूसरे की उपस्थिति से आश्वस्त होते, बात नहीं होती पर मुस्कान अभिवादन में बदलने लगती। मैं उसकी और टकटकी लगाती और वह मुझे आता देख पलट-पलट कर देखता जाता और टुक-टुक कर दाना चुगते हुए तेजी से आगे बढ़ जाता। वह सुन्दर सी चिड़िया ज्यादा पास आने पर वह पंख फड़फड़ाती उड़ जाती जैसे कह रही हो 'बाय-बाय' कल मिलते हैं। जब कभी समय मिलता मैं उस



पर्यावरणविद, पक्षी छायाकार, कुशल संगठनकर्ता व प्रभावी वक्ता। कई पुस्तक एवं पत्रिकाओं का सम्पादन। फिल्म निर्माण व निर्देशन। कई प्रतिष्ठित पत्रिकाओं में कहानी, लेख, कविता, व्यंग्य, रिपोर्टाज व आलोचना का प्रकाशन। विविध विधाओं की लगभग बीस पुस्तकें प्रकाशित। भोपाल के पक्षी, बैंगनी फूलों वाला पेड़, अकेले होते लोग, स्वाति तिवारी की चुनिंदा कहानियाँ, सवाल आज भी जिन्दा हैं, ब्रह्मकमल आदि चर्चित कृतियाँ हैं। वागीश्वरी सम्मान, राष्ट्रीय लाइली मीडिया पुरस्कार से सम्मानित। सावित्रीबाई फुले साहित्य रत्न सम्मान, शब्द साधक सम्मान, मालवा भूषण सम्मान से सम्मानित।

जोड़े को कुछ भात और रोटी के टुकड़े डाल उनकी गतिविधि देखती। वे मेरे भात या रोटी से ज्यादा प्रभावित नहीं होते। मन हो तो तुरंत आते नहीं तो जब कोई नहीं हो उस क्षेत्र में तब खाते। छुट्टी के दिन भरी दोपहरी में फाख्ताओं की 'टुटरू की टुर-टुर टुर-टुर' सी अपनत्व भरी आवाज मेरे कानों में गूंजती है, मुझे लगता मैं किसी जंगल में बैठी हूँ। एक दिन उसकी फोटो खिंच कर फेसबुक पर पोस्ट की तो पता चला ये श्रीमान श्रीमती फाख्ता हैं। बस अब तो लक्ष्य मिल गया फाख्ता अध्ययन का।

कबूतर प्रजाति का यह एक बहुत सुंदर पक्षी है, जो ललाई लिए भूरे रंग का होता है। फाख्ता पक्षी को आप अक्सर जमीन पर चलते हुए देख सकते हैं, यह जमीन पर पड़े हुए बीज और दाने खाना पसंद करता है, कभी-कभी छोटे-कीट पतंगे भी खा लेता है। इसे भारत में कई नामों से जाना जाता है जैसे पर्की, चित्रोक, पंडुकी, परेई, पांडुक, पारावत, पिड़की, मंजुघोष और शांति कपोत, फाख्ता, फाख्ता, फाखता, फ़ाखता, ईटाया, घूषी, धवँरखा, पंडक, पडुका, पण्डक, पेंडकी भी कहा जाता है। यह "घु.. घु" की आवाज़ निकलता है, इसीलिए इसका नाम घुघु पक्षी भी पड़ गया है, यह एक सुंदर और शोर करने वाला पक्षी होता है। वैसे तो इसकी कई जातियाँ सारे संसार में फैली हुई हैं, परंतु उनमें निम्नलिखित विशेष प्रसिद्ध हैं :

- धवर (रिंग डव, Ring Dove)-यह कद में सब कपोतकों से बड़ा और राख के रंग का होता है जिसके गले में काला कंठा सा रहता है।
- काल्हक (टर्टल डव, Turtle Dove)-यह धवर से कुछ छोटा और भूरे रंग का होता है। इसके ऊपरी भाग पर काली चित्तियाँ और चिह्न पड़े रहते हैं।
- चितरोखा (स्पॉटेड डव, Spotted Dove)-यह काल्हक से कुछ छोटा, परंतु सबसे सुंदर होता है। इसके अगले ऊपरी काले भाग में सफेद बिंदियाँ और पिछले भूरे भाग में कथई चित्तियाँ पड़ी रहती हैं।
- टूटरूँ (ब्राउन डव, Stock Dove)-यह उपर्युक्त तीनों कपोतकों से छोटा होता है। इसका ऊपरी भाग भूरा और छाती से नीचे का भाग सफेद रहता है। गले पर काली पट्टी रहती है जिसपर सफेद बिंदियाँ रहती हैं।
- ईटकोहरी (रेड टर्टल डव, Red Turtle Dove)-इसका रंग ईट जैसा और कद सबसे छोटा होता है। पूँछ के नीचे का भाग सफेद और गले में काला कंठा रहता है।
- स्टॉक डव (Stock Dove)-यह धवर से कुछ छोटा होता है, परंतु रंग उससे कुछ गाढ़ा होता है। इसके गले में धवर की तरह कंठा नहीं रहता। इसकी मादा पेड़ों के कोटरों में अंडे देती है।
- कॉलर्ड (Collared) या बारबरी डव (Barbary Dove)-यह उत्तरी अमरीका का प्रसिद्ध कपोतक है जिसके शरीर का रंग चंदन के समान और गले में काला कंठा रहता है।
- शैल कपोतक (रॉक डव, Rock Dove)-इनसे हमारे पालतू कबूतर उत्पन्न किए गए हैं।
- विपाली कपोतक (मोर्निंग डव, Mourning Dove) - यह छोटे कद का होता है।

यह एक अद्भुत, बहुत ही प्यारा, सीधा साधा पक्षी है और इसकी सुरीली आवाज भी उतनी ही प्यारी लगती है। पहाड़ों के लोग जब मैदानी क्षेत्रों में रहते हैं तो वे घुघुती की आवाज़ सुनने के लिए लोग तरस जाते हैं, कहा जाता है की जो एक बार की घुघुती के सुरीली घुर्रुन (आवाज) सुन ले, वो कभी भी घुघुती को भूल नहीं सकता है और इसकी उस सुरीली आवाज़ को सुनने के लिए बार-बार जी करता है। घुघु पक्षी घुघुती का महत्व उत्तराखंड गढ़वाल-कुमाऊँ के लोक गीतों में देखा जा सकता है इसका जिक्र उत्तराखंड के विरह गीतों में, विवाह गीतों में और लोक कथाओं में जब मिलता है तो मन मोह लेता है। चैत-बैसाख की बात हो और घुघुती की बात न हो, ऐसा नहीं हो सकता। लोक संस्कृति या लोक गीतों की बात हो और घुघुती का जिक्र न हो, ऐसा भी नहीं हो सकता। घुघुती हमारे लोक में रच-बस गयी एक चिड़ियाँ(पक्षी) है, कहते हैं यह हमारी संस्कृति का अभिन्न अंग हो गयी है। शायद इसीलिए कूर्माचल सांस्कृतिक परिषद, देहरादून ने अपनी स्मारिका को 'घुघुती' नाम दिया है। कुमाऊँ में मकर सक्रान्ति पर हर साल 'घुघुतिया त्यार' (त्यौहार) मनाने की परम्परा है। घुघुतिया पर्व के दिन कुमाऊँ के घर-घर में गुड़ व आटे की घुघुती (शकरपारे की तरह का व्यंजन) बनाकर सरसों के तेल में तलकर चाव से खाया जाता है। वहाँ ग्रामीण क्षेत्रों माताएं अपने छोटे बच्चों को प्रसन्नता से छोटी-छोटी घुघुती बनाकर उसके बीच में एक छेद कर देती है। एक प्रकार की माला बना देती है। बच्चे इनको अपने गले में टांगकर घूमते हैं।

लोक साहित्य में घुघुती कबूतर की तरह पत्रवाहक नहीं है, बल्कि यह सन्देशवाहक मानी गयी है; 'उड़ि जा ऐ घुघुती नै जा लदाख, हाल म्यरा बतै दिया म्यारा स्वामी पास...' हो या 'मेरी प्यारी घुघुती जैली, मेरी माँजी तैं पूछि ऐली...' जैसे गीतों में शामिल है। उत्तराखंड के लोकगीतों में इसके बोलने को मायके से दूर ब्याही गई बेटी की विरह-वेदना से जोड़ा गया है:

*'घुघुती ना बासा, आमे कि डाई मा घुघुती ना बासा  
घुघुती ना बासा, तेर घुर्रु घुर्रु सुनी मै लागू उदासा  
स्वामी मेरो परदेसा, बफर्नीलो लदाखा, घुघुती ना बासा  
घुघुती ना बासा, आमे कि डाई मा घुघुती ना बासा।'  
(मत बोल घुघुती, आम की डाली पर, मत बोल। तेरी  
घुर्रु-घुर्रु सुन कर मेरा मन उदास हो जाता है, मत बोल घुघुती)*

यह प्रायः आबादी क्षेत्र के आस-पास ही पायी जाती है। परन्तु यह घासला घरों में नहीं प्रायः पेड़ों की डाल पर या छोटी झाड़ियों के ऊपर बनाती है। पेड़ की शाखाओं पर या छत की मुण्डेर पर या किसी तार पर पर जब यह अकेली उदास सी बैठी होकर कुछ गाती है तो उसका उच्चारण 'घु-घु-ती' प्रतीत होता है



जिससे इसका नाम ही पड़ गया है 'घुघुती'। वह तो अपने गीत में न जाने क्या कहती है, लेकिन उत्तराखंड के लोकगीतों में इसकी आवाज़ को मायके से दूर ब्याही गई बेटी की विरह-वेदना से जोड़ा गया है।

वरिष्ठ लेखक देवेन्द्र मेवाड़ी जी के संस्मरण में एक उत्तराखंड की लोक कथा पढ़ी थी। फाख्ते की यह मार्मिक कथा स्त्री मन की अनकही पीड़ा की हूक जैसी है - भै भुकी, मैं सि। मतलब भाई भूखा रहा, मैं सोती रह गई। वहाँ चौत माह में भाई दूर ब्याही बहिनों को कपड़े, रूपए, पैसे और पकवानों की भेंट देने के लिए जाते हैं। इस माह बहिनें भाइयों का इंतजार करती हैं। यह परंपरा भितौली कहलाती है। कहते हैं, प्राचीनकाल में एक भाई इसी तरह अपनी बड़ी बहिन को भितौली देने गया। नदी, घाटियाँ, पहाड़ और जंगल पार करके वह बहिन के ससुराल पहुँचा तो देखा, उसकी बहन सोई हुई है। घर में बूढ़ी माँ अकेली थी, इसलिए वह भितौली (भाई द्वारा दिया जाने वाली भेंट जिसे राजस्थान में बायना कहा जाता है) की टोकरी बहिन के पास रख कर चुपचाप वापस लौट आया।

सुबह बहिन की नींद खुली तो उसने भितौली देखी। भाई को वहाँ न पाकर वह परेशान हो गई। पता लगा, वह तो रात में ही वापस लौट गया था। बहिन रो-रो कर कहने लगी- "भै भुकी, मैं सिती! भै भुकी मैं सिती!" (भाई भूखा रहा मैं सोती रह गई)। और, एक दिन यही कहते-कहते उसके प्राण पखेरू उड़ गए। वह घुघुती चिड़िया बन गई और यही कहती रही- "भै भुकी मैं सिती! कुकु...कू...कू...कू!" तभी से यह चिड़ियाँ बहनों के दुःख का दर्द भरा गीत गाकर रुलाती है।

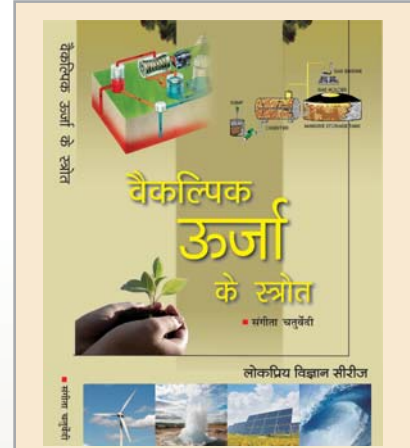
इन दिनों हमारे घर की दूसरी मंजिल की खिड़की पर यह विगत कई सालों से अपना घर बनाती है। पहली बार इसको तिनके ले जाते जब देखा था तो इसकी लगन देख कर आश्चर्य चकित रह गई थी उसे ना भात दिखता था ना कुछ और। सतत सूर्योदय से सूर्यास्त तक तिनकों को ले जाती अथक परिश्रम



करती पंडुकी मुझे गृहस्थी के लिए घर और घर के लिए श्रम का सन्देश देती। काम से थक कर जब धूप में भी तिनके ले जाती पंडुकी श्रमिक के उस खरे पसीने की महत्ता भी समझा देती। मैंने देखा वह लम्बी-लम्बी लकड़ी गुलमोहर की पत्तियों की शिराएं बीच से चोंच में दबाती फिर उड़ जाती। तिनका उठाकर वह पहले केबल के तार पर बैठती तब लगता जैसे कोई नट रस्सी पर बांस को पकड़े संतुलन साध रहा हो। इसकी इसी गतिविधि की फोटोग्राफी की तो तिनका ले जाता फाख्ता साहित्यिक पत्रिका 'दूसरी परंपरा' का कवर पेज बन गया। इस चित्र पर पाठकों ने कहा इसकी सुन्दर मासूम आँखों में सृष्टि के सृजन का सुख, आशा और विश्वास की किरणें दिखाई दे रही है। यह लिटिल ब्राउन डव यानी छोटा फाख्ता या पंडुक है। यह देखने में मैना के बराबर होता हैयह भी घर-आंगन और बरामदों में चक्कर लगाता है और किसी ऊँची जगह पर बैठ कर धीरे-धीरे गाता रहता है। हमारी हँसी से मिलती-जुलती आवाज़ के कारण इसे 'लाफिंग डव' भी कहा जाता है। इस नन्हें फाख्ते का नामकरण खुद प्रसिद्ध प्रकृति विज्ञानी कार्ल लिनियस कर गए हैं। उन्होंने इसका नाम स्ट्रेप्टोपेलिया सेनेगालेंसिस रखा।

मैंने देखा इसकी सहचरी खिड़की की कोने में बैठी लाये गए तिनके बड़े मनोयोग से जमाती जा रही थी। इसकी एक बड़ी खासियत है। वह यह कि प्यार के मौसम में यह मादा को रिझाने के लिए किसी ऊँची जगह से तेज आवाज में गीत गाता है- कुकु...कू! अगर मादा ध्यान न दे तो दिन भर भी रह-रह कर गाता रहता है। इसके अलावा मादा को चकित करने के लिए तालियों की फट-फट की तरह पंख फटफटा कर सीधे ऊपर आसमान में उड़ान भरता है। वहां से गोता लगा कर सर्पिलाकार चक्कर काटता हुआ नीचे चला आता है। अगर मादा रीझ गई तो उसके साथ जोड़ा बनाता है। प्यार करने के बाद उसे घोंसले के लायक जगहें दिखाता है। जगह पसंद आ जाने पर मादा वहां बैठ जाती है। नर फाख्ता पतली डंडियां, घास-फूस, पंख, रुई, ऊन, तार वगैरह ला-ला कर मादा को देता है। वह नीड़ का निर्माण करती है और उसमें दो सफेद अंडे दे देती है। दिन भर मादा अंडे सेती है। शाम होने पर पारी बदल करके रात भर नर फाख्ता अंडे सेता है। बच्चों का पालन-पोषण नर और मादा दोनों मिल कर करते हैं। उन्ही दिनों सामने वाले टेलीफोन के खम्बे पर भी एक बॉक्स नुमा जगह में फाख्ता का घरोंदा देख रही हूँ तो मन खुशी से आश्चर्य चकित है। यह घरोंदा चित्रोखा फाख्ता यानी स्पाटेड डव का है। तब से आज तक कई बार इनको घर बनाते देखती रही हूँ, फाख्ता के बच्चों को पलते-बढ़ते देखना मुझे एक अलग आनंद देता है। वैसे यह कोई विशिष्ट रचनात्मक नीड़ नहीं बनता। फाख्ता पक्षी बहुत सामान्य से घोंसला बनाता है इसमें तिनकों का उपयोग किया जाता है यह अपना घोंसला किसी भी ऊँचे स्थान पर बना लेता है, नर घुघूती पक्षी और मादा दोनों ही अंडों को सेने और बच्चों को भोजन खिलाने का काम करते हैं, यह पक्षी दो हत्तों तक अण्डों को सेता है। इस को हर स्थान पर देखा जा सकता है ये पक्षी मुख्यतः मनुष्य बस्तियों, तलाबों के किनारे, या झील के आस-पास ही अपना घोंसला बनाते हैं, मकानों के छज्जे, मुंडेर, एंटीना रोशनदान के शेड के एंगलों के बीच भी बैठे रहते हैं। ये अपने घोंसले पेड़ों की दो शाखा वाली टहनियों पर, झाड़ियों, घर के छतों व छज्जों पर, बगीचों में तथा खेतों के आस-पास ही अपने घोंसले बनाते हैं, ये अपने घोंसले सामान्य ऊँचाई पर बनाते हैं, यह अपना सामान्य घोंसला बनाते हैं जिसमें ये घास-फूस, तिनको, लकड़ी के टुकड़ों को रखकर अपना घोंसला बनाते हैं !

stswatiwari@gmail.com



### वैकल्पिक ऊर्जा

लेखक : संगीता चतुर्वेदी

प्रकाशक : आईसेक्ट प्रकाशन

मूल्य : 95/-

आज के इस उद्योग प्रधान युग में ऊर्जा ही विकास की धुरी है। ऊर्जा उत्पादन के लिये विभिन्न प्रकार के ईंधनों का इस्तेमाल होता है। औद्योगिक और घरेलू कार्यों के लिये ऊष्मा या ऊर्जा, कुछ दहनकारी पदार्थों को जलाने से प्राप्त की जाती है। इन्हीं दहनकारी पदार्थों को ईंधन कहा जाता है। फॉसिल ईंधन यानी पेट्रोल और कोयला ऊर्जा के प्रमुख प्राकृतिक स्रोत हैं। ये आज से करोड़ों वर्ष पहले पृथ्वी के नीचे दबे पड़े प्राणियों एवं पेड़ पौधों के अवशेष मात्र हैं। अत्यधिक दबाव के कारण वनस्पतियाँ चट्टानों के बीच दबकर कोयले में परिवर्तित हो गईं। इसी प्रकार जो प्राणी सागर की अतल गहराइयों में डूब गये थे उनके अवशेष कीचड़ जैसे पदार्थ में परिवर्तित हो गए और उसी कीचड़ से आज हम मिट्टी का तेल, पेट्रोलियम, डीजल, तारकोल आदि तरल ईंधन प्राप्त करते हैं। इनका हमारे दैनिक जीवन में बहुत अधिक उपयोग होता है। कोयले तथा पेट्रोल के अलावा ऊर्जा का एक अन्य प्राकृतिक स्रोत है गैसीय ईंधन, जो प्राकृतिक गैस से मिलता है। ये तीनों ही स्रोत ऊर्जा के अपूर्णाय स्रोत हैं। अर्थात् धीरे-धीरे इनका भंडार समाप्त होता जा रहा है और इनका नवीनीकरण हो पाना असंभव है। ये सभी स्रोत प्रदूषण भी फैलाते हैं।

ऊर्जा के अन्य स्रोतों पर बात करती यह दुर्लभ कृति...।

# जियो केमिस्ट्री

करियर



● संजय गोस्वामी

जियोकेमिस्ट्री या भू-रसायन दरअसल भूविज्ञान की एक मुख्य शाखा है। भूवैज्ञानिक समस्याओं को सुलझाने और संसाधन प्रबन्धन, पर्यावरणीय सुरक्षा और सार्वजनिक स्वास्थ्य, सुरक्षा तथा मानव कल्याण के लिए सरकारी नीतियों को तैयार करने में प्रयुक्त अनिवार्य सूचना या डाटाबेस उपलब्ध कराते हैं। पृथ्वी और इसकी मिट्टियों, महासागरों और वातावरणों की जाँच, कृषि, मौसम के पूर्वानुमान, अभियांत्रिकी, भूमि उपयोग योजनाओं का विकास आदि के काम में भी इनकी भूमिका होती है। ग्लोबलाइजेशन और लिबरलाइजेशन से भारतीय अर्थव्यवस्था में कई बड़े बदलाव आए हैं। इसके परिणाम से भारतीय अर्थव्यवस्था के हर सेक्टर में विकास हुआ है। आज आप दैनिक जीवन से लेकर रक्षा के लिए उपयुक्त सामग्री जो धातु से बना होता है वह हमें धरती के अन्दर खदानों में पाए जाने वाली अयस्कों से प्राप्त होता है जो माइनिंग के क्षेत्र के अंतर्गत आता है। यह विषय पृथ्वी से सम्बंधित है अतः भू रसायनज्ञ के लिए उस कूप की सुरक्षा व यह सुनिश्चित करने के लिए है कि अयस्क पृथ्वी के कितना अंदर है व उसका रासायनिक संघन कैसा है? अतः भू-रसायनज्ञ को खनन क्षेत्र को सुनिश्चित करने के लिए माइनिंग व ड्रिलिंग का ज्ञान होना अनिवार्य है। आज माइनिंग, रिफाइनरी, समुद्री विज्ञान, इन्फ्रास्ट्रक्चर और रत्नों व स्टेनलेस स्टील कंपनियों जैसे सेक्टरों में ग्रोथ के लिए इस क्षेत्र में कई प्रोजेक्ट्स शुरू किए गए हैं। इसका उद्देश्य भू-रसायनज्ञ के लिए अयस्कों की उत्पत्ति व अन्वेषण के लिए बहुत महत्वपूर्ण है, जियोकेमिस्ट्री वस्तुतः भूमंडल के अंदर खनिजों के स्रोतों का रासायनिक अध्ययन के, जीवाश्म की उत्पत्ति व उसकी अर्द्ध आयु की गणना पृथ्वी के गति व रिमोट सेंसिंग द्वारा खनिज से संबंधित क्षेत्रों का अध्ययन करना है इसके लिए भू-रसायन में जीआईएस व रिमोट सेंसर से आने वाले डेटा को समझना और उसका विभिन्न स्रोतों में उसकी जांच करना व उस एरिया का मैपिंग करना भू-रसायन वैज्ञानिकों के लिए जीआईएस आकलन किया जाता है।

## क्षेत्र

चूंकि जियोकेमिस्ट्री इतना व्यापक और विविध क्षेत्र है इसलिए उनका कार्य और करियर मार्ग विभिन्नताओं से परिपूर्ण है। इस कोर्स में पहले तीन साल स्नातक स्तर की पढ़ाई होती है। इसके बाद एमएससी में दाखिला मिलता है। इसमें अर्थसाइंस के विविध पहलुओं जैसे भूभौतिकी, जल विज्ञान, समुद्र विज्ञान, वातावरणीय विज्ञान, ग्रहीय विज्ञान, मौसम विज्ञान, पर्यावरणीय विज्ञान और मृदा विज्ञान को व्यापक तौर पर पढ़ने व समझने का मौका मिलता है। महाद्वीपों के खिसकने, पर्वतों के बनने, ज्वालामुखी फटने के क्या कारण हैं, वैश्विक पर्यावरण किस तरह परिवर्तित हो रहा है, पृथ्वी प्रणाली कैसे काम करती है, हमें औद्योगिक कचरे का निपटान कैसे और कहाँ करना चाहिए, भविष्य की पीढ़ियों के लिए प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण करते हुए ऊर्जा और पानी की बढ़ती माँग को कैसे पूरा किया जा सकता है, जिस तरह विश्व की जनसंख्या बढ़ रही है क्या हम उसके लिए पर्याप्त खाद्य और रेसा तैयार कर सकते हैं तथा किस प्रकार खाद्य और ऊर्जा सुरक्षा प्राप्त कर सकते हैं- ये तमाम चीजें अर्थ साइंस के जियोकेमिस्ट्री का अध्ययन क्षेत्र में हैं।



संजय गोस्वामी पिछले पच्चीस वर्षों से विज्ञान लेखन से जुड़े हैं हिन्दी विज्ञान के क्षेत्र में तीन सौ से अधिक कैरियर लेख प्रकाशित। विज्ञान लेख, विज्ञान कविता, विज्ञान रपट, विज्ञान समीक्षा आदि का लेखन और प्रकाशन कई पुरस्कारों से सम्मानित हिन्दी विज्ञान साहित्य, मुंबई व विज्ञान परिषद, प्रयाग के आजीवन सदस्य हैं। उन्होंने आईआईटी, रुड़की द्वारा विज्ञान और प्रौद्योगिकी पाठ्यक्रम में उद्यमिता का कोर्स सफलतापूर्वक किया तथा क्वालिटी इन्वारमेंट, पुणे व गवर्नमेंट पॉलिटेक्निक कॉलेज, मुंबई से अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में विशेषज्ञता हासिल की। क्वालिटी इन्वारमेंट, पुणे व इसरो से पुरस्कृत।

## अध्ययन

भूरसायन विज्ञान में प्रागैतिहासिक जीवों का संबंध तथा उनकी उत्पत्ति और उनके विकास का अध्ययन भी सम्मिलित है। भूरसायन विज्ञान में भू-आकृति विज्ञान, और तलछट, चट्टानों और मिट्टी, स्ट्रेटिग्राफी, खनिज विज्ञान, पेट विज्ञान, भू-विज्ञान, ज्वालामुखी विज्ञान, ग्लेसिओलॉजी, भूभौतिकीय सिद्धांतों और अनुसंधान और औद्योगिक समस्याओं के लिए अध्ययन किया जाता है। भूरसायन विज्ञान के विषयरूप में पृथ्वी विज्ञान ए माइनिंग ए भूभौतिकी, जल विज्ञान, समुद्र विज्ञान, मॅरीन साइंस, वातावरणीय विज्ञान, ग्रहीय विज्ञान, मौसम विज्ञान, पर्यावरणीय विज्ञान और मृदा विज्ञान है। इस भूरसायन विज्ञान के अनेक क्षेत्र हैं जिसमें से निम्नलिखित अत्यन्त महत्वपूर्ण हैं- ऐतिहासिक एवं भौतिक जियोलॉजी, आर्थिक जियोलॉजी, संरचनात्मक जियोलॉजी, खनिज विज्ञान, खनन जियोलॉजी, भू-आकृति विज्ञान, शैल वर्णना, शैल विज्ञान, ज्वालामुखी विज्ञान, स्तरिक जियोलॉजी एवं जीवाश्म विज्ञान। इस विषय में मास्टर्स डिग्री तथा पीएचडी कर महत्वपूर्ण क्षेत्रों में विशेषज्ञता हासिल की जाती है, तो अच्छी जॉब की संभावनाएं और बढ़ जाती हैं।

## मांग

प्राचीन काल में धातुओं तथा खनिजों की मांग कम थी, इसलिए उस समय जियोकेमिस्ट्री इतना व्यापक और विविध क्षेत्र नहीं था उस समय भूविज्ञान में ही सारी जानकारी मिल जाती थी। समय के साथ बढ़ते हुए औद्योगिकीकरण के साथ तकनीकी विकास का कार्य इतना बढ़ा कि धातुओं तथा अन्य खनिजों की मांग काफी तेजी से बढ़ने लगी। इसे पूरा करने के लिए बड़ी-बड़ी खानों की आवश्यकता हुई जिससे खनन कार्य ने विस्तृत रूप धारण कर लिया। आज जिसे भूरसायन विज्ञान के नाम से जानते हैं। इस क्षेत्र के आवश्यक पाठ्यक्रम में एरिया का जीआईएस भौगोलिक सूचना प्रणाली मानचित्रण रासायनिक भू-रासायनिक ए भू-भौतिकी अध्ययन एवं निक्षेपों की संख्याए खदानों में खनन हेतु यंत्र की गुणवत्ता एवं सुरक्षा हेतु व्यापक प्रणालीए खनिज के भौतिक गुण जैसे रंग, चमक, कठोरता, चुंबकीय तथा चालकता एवं रेडियोसक्रियताए खनिज का प्रकाशीय अध्ययन यथा विलोपन, यमलन, मंडलन विधि द्वारा खनिज का रासायनिक व सूक्ष्म अध्ययन एवं विश्लेषण, अयस्कों का निष्कर्षण एवं विषाक्त रसायनों का उचित उपचार एवं खनिज के समूहों का अध्ययन जैसे सल्फाइड, बोरेट, फॉस्फेट, सिलिकेट समूह की पहचान करना है।

## पात्रता

जियोकेमिस्ट्री का अध्ययन XII -10+2 (पीसीएम, भूविज्ञान) के बाद किया जा सकता है। विश्वविद्यालय पाठ्यक्रमों में प्रवेश परीक्षा के आधार पर प्रवेश दिया जाता है। जियोकेमिस्ट्री में स्नातक और स्नातकोत्तर पाठ्यक्रम कई विश्वविद्यालयों द्वारा प्रदान किए जाते हैं। XII के बाद (पीसीएम के साथ) आईआईटी जेईई के माध्यम से छात्रों को प्रवेश परीक्षा के आधार पर संस्थान में प्रवेश दिया जाता है।





### क्षेत्र

जियोकेमिस्ट्री में, भूभौतिकी, जल विज्ञान, समुद्र विज्ञान, मॅरीन साइंस, वातावरणीय विज्ञान, ग्रहीय विज्ञान, मौसम विज्ञान, पर्यावरणीय विज्ञान और मृदा विज्ञान को व्यापक जियोकेमिस्ट्री विषय के रूप में है। मृदा विज्ञान के अंतर्गत काम करने वाले व्यक्ति पौधे या फसल विकास से जुड़ी मिट्टी के रासायनिक, भौतिकीय, जैविकीय तथा खनिजकीय संयोजन का अध्ययन करते हैं। इस विज्ञान के अनेक क्षेत्र हैं जिसमें से निम्नलिखित अत्यन्त महत्वपूर्ण हैं- ऐतिहासिक जियोकेमिस्ट्री, भौतिक जियोकेमिस्ट्री, आर्थिक जियोकेमिस्ट्री, संरचनात्मक जियोकेमिस्ट्री, खनिज विज्ञान, खनन जियोकेमिस्ट्री, भू-आकृति विज्ञान, शैल वर्णना, शैल विज्ञान, ज्वालामुखी विज्ञान, स्तरिक जियोकेमिस्ट्री एवं जीवाश्म विज्ञान। बीएससी भू-विज्ञानी, करने के बाद यानी भू-रसायनविद के रूप में करियर की शुरूआत की जा सकती है। यदि इस विषय में मास्टर्स डिग्री तथा पीएचडी भी कर लें, तो अच्छी जॉब की संभावनाएं और बढ़ जाती हैं। एमएससी और पीएचडी के तहत भू-विज्ञान के महत्वपूर्ण क्षेत्रों में विशेषज्ञता हासिल की जाती है, जैसे जीवाश्म विज्ञान, खनिज विज्ञान, जल विज्ञान, वोल्कैनोलॉजी आदि।

### मुख्य विषय

भू-रसायन में मुख्य विषय के रूप में पृथ्वी प्रणाली से संबंधित, तत्वों की उत्पत्ति और वितरण, ऊष्मागतिकी, रेडॉक्स प्रतिक्रियाएँ और जलीय भू-रसायन, आदि के बारे में बताया जाता है इसके बाद उन्नत भू-रसायन के विषय में उद्योग-मानक मॉडलिंग सॉफ्टवेयर के अनुप्रयोग सहित, पृथ्वी प्रणाली से संबंधित मौलिक और व्यावहारिक उपयोग की जाने वाली उन्नत तकनीकों और कार्यप्रणाली से छात्रों को प्रशिक्षित किया जाता है। इसमें सांख्यिकी और विश्लेषणात्मक विज्ञान भी है जो पृथ्वी विज्ञान में उपयोग किए जाने वाले आंकड़ों और डेटा विश्लेषण के बारे में बताया जाता है भू-रासायनिक मॉडलिंग और डेटा के सांख्यिकीय विश्लेषण के लिए अकादमिक और उद्योग-मानक

सॉफ्टवेयर से परिचित कराता है। भू-रसायन विज्ञान में विशेष विषय के रूप में हमारे ग्रह का विकास कैसे हुआ और इसके रसायन विज्ञान, जीवमंडल और जलवायु में कुछ प्रमुख परिवर्तनों के बारे में बताया जाता है। भू-रसायन नमूना विश्लेषण में भू-रासायनिक में नमूने कैसे एकत्र करें, और पोस्ट-ट्रिप नमूना विश्लेषण और रिपोर्ट लेखन व भूवैज्ञानिक और पर्यावरणीय नियंत्रण के बारे में बताया जाता है। आइसोटोप जियोकेमिस्ट्री में आइसोटोप थ्योरी, तकनीक और अनुप्रयोग व रेडियोजेनिक और स्थिर आइसोटोप सिस्टम दोनों में मापने योग्य प्राकृतिक परिवर्तनशीलता के सिद्धांत और भू-रासायनिक अनुप्रयोगों के बारे में बताया जाता है, भौतिक भू विज्ञान में पृथ्वी की पर्पटी भौतिक भूभौतिकी प्राकृतिक विज्ञान का विषय है जो पृथ्वी और उसके आसपास के अंतरिक्ष पर्यावरण की भौतिक प्रक्रियाओं और भौतिक गुणों से संबंधित है, पृथ्वी विज्ञान में विज्ञान में व्यावहारिक प्रयोग शामिल हैं जो प्रयोगशाला में प्रयोगों की योजना बनाने और माप करने और डेटा की व्याख्या करने में अनुभव प्रदान करते हैं।

### कोर्सज

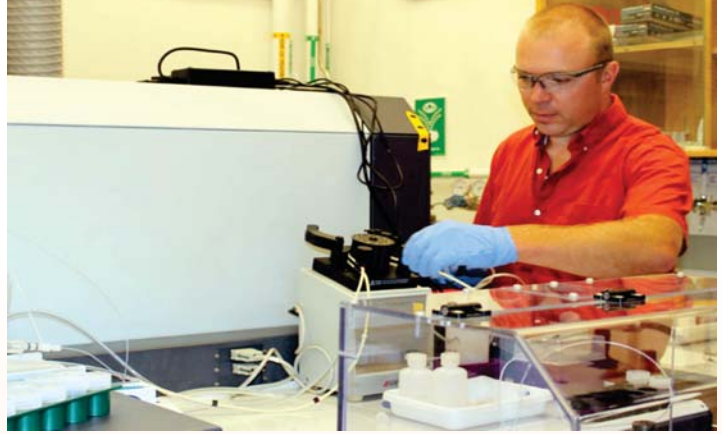
- डिप्लोमा इन भू-रसायन विज्ञान
- डिप्लोमा इन माइनिंग एंड सर्वेइंग
- बीएससी भू-रसायन विज्ञान
- बीई/बीटेक भू-रसायन विज्ञान
- एम.एससी भू-रसायन
- रॉक यांत्रिकी और खनन में एमटेक
- एम.टेक. इन भू-रसायन विज्ञान
- एम.एससी. भौगोलिक भूविज्ञान
- स्नातकोत्तर डिप्लोमा इन भू-रसायन विज्ञान
- एम.टेक. भू-रसायन व दूरसंवेदन
- एम.एससी. भू-रसायन व जीवाष्म विज्ञान
- पीएच.डी. इन भू-रसायन विज्ञान

भू-रसायन विज्ञान कोर्स के अंतर्गत खनन, भौतिकी, विद्युत इंजीनियरिंग विज्ञान, कंप्यूटर प्रोग्रामिंग, जैव विज्ञान का परिचय, प्रबंधन, व्यवहार विज्ञान, इंजीनियरिंग ग्राफिक्स, कंप्यूटर प्रोग्रामिंग, एल-टी-पीएफ्रेडिट, रसायन शास्त्र, आईडीएक्स/सीईएक्स/मेक्स, मैकेनिकल इंजीनियरिंग, संचार अंग्रेजी, निर्माण प्रक्रिया, बेसिक इलेक्ट्रॉनिक्स, इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियरिंग, खनन, गणित, रसायन शास्त्र, मैकेनिकल इंजीनियरिंग के तत्व, अंग्रेजी संचार, पर्यावरण विज्ञान और प्रौद्योगिकी, आदि के बारे में पढ़ा जाता है। निर्माण प्रक्रिया, बेसिक इलेक्ट्रॉनिक्स, जैव विज्ञान का परिचय, प्रबंधन का परिचय, मूल्य इंजीनियरिंग, भौतिकी, मशीन ड्राइंग सामग्री इंजीनियरिंग, खान विकास भूविज्ञान का परिचय,

खनिज अन्वेषण, सामग्री विशेषता, भूविज्ञान, एप्लाइड थर्मोडायनामिक्स, द्रव यांत्रिकी, खान सर्वेक्षण खनिक प्रबंधन, श्रम कानून, औद्योगिक इंजीनियरिंग, धातु विज्ञान, खनन प्रौद्योगिकी का परिचय, सिस्टम इंजीनियरिंग, स्ट्रक्चरल इंजीनियरिंग, खान सर्वेक्षण, द्रव यांत्रिकी, भूतल खनन प्रौद्योगिकी, रॉक मैकेनिक्स और ग्राउंड कंट्रोल, सामग्री हैंडलिंग सिस्टम, खनिज प्रसंस्करण प्रौद्योगिकी, इंजीनियरिंग अर्थशास्त्र और औद्योगिक प्रबंधन, रॉक मैकेनिक्स, खनिज प्रसंस्करण प्रौद्योगिकी, सामग्री प्रबंधन प्रणाली, माइन वेंटिलेशन, भूमिगत कोयला और धातु खनन, भूतल खनन प्रौद्योगिकी, एचएम संचालन अनुसंधान, मानव संसाधन प्रबंधन और औद्योगिक संबंध, माइन वेंटिलेशन आदि के बारे में अध्ययन करना होता है। भू यांत्रिकी प्रयोगशाला, खान पर्यावरण इंजीनियरिंग, माइन लेजिस्लेशन एंड सेफ्टी इंजीनियरिंग, उन्नत कोयला खनन प्रौद्योगिकी, उन्नत भूतल खनन प्रौद्योगिकी, टनेलिंग, खान पर्यावरण इंजीनियरिंग, खनन प्रणालियों का अनुकरण और मॉडलिंग, अनुसंधान परियोजना-शॉर्ट टर्म इंडस्ट्रियल/रिसर्च रिपोर्ट, खान योजना, पारिस्थितिकी और पर्यावरण प्रबंधन सुदूर संवेदन और उसका अनुप्रयोग, खनन अर्थशास्त्र और खान प्रबंधन, छोटे पैमाने पर खनन, आदि का भी अध्ययन किया जाता है।

### कार्य

भू-रसायनविद भू-विज्ञान के संदर्भ में पृथ्वी और के बारे में रसायन विज्ञान के अनुप्रयुक्त उपकरणों और विधियों का उपयोग करते हैं। जो भूविज्ञान, रसायन विज्ञान और अन्य संबद्ध भूविज्ञान जैसे पारिस्थितिकी और भूगोल को जोड़ती है। इस क्षेत्र के विशेषज्ञों के पास कई संभावित करियर विकल्प उपलब्ध हैं। पहला और सबसे बड़ा नियोजित प्राकृतिक संसाधनों जैसे जीवाश्म ईंधन, खनिजों और धातुओं के लिए पूर्वक्षेत्र में है, और उद्योग मिट्टी और बिटुमेन या चूना पत्थर जैसे निर्माण सामग्री जैसे भूमि से खनन कर सकता है। वे अपना अधिकांश समय जीआईएस और उपग्रह डेटा या सर्वेक्षण जानकारी देखने वाले कार्यालयों में बिताएंगे ताकि उन संसाधनों को प्राप्त करने के लिए सबसे अधिक संभावित, कुशल और लागत प्रभावी तरीके खोज सकें। भू-रसायन विज्ञान में जीवाश्म समुद्री जीवों के कैल्केरियास गोले में ऑक्सीजन -18 के संबंध में ऑक्सीजन -16 के अनुपात का सटीक माप करता है। भू-रसायन विज्ञान पृथ्वी विज्ञान की वह शाखा है जो पृथ्वी प्रणाली और अन्य ग्रहों की प्रणालियों की समझने के लिए रासायनिक सिद्धांतों को लागू करती है। भू-रसायनविद पृथ्वी को असतत क्षेत्रों - चट्टानों, तरल पदार्थों,

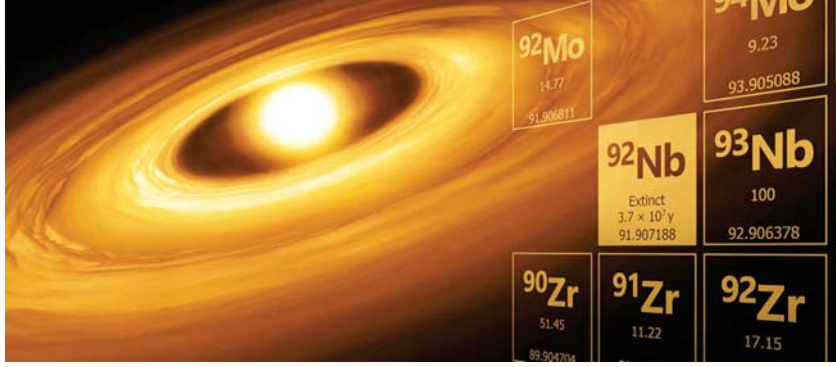


गैसों और जीव विज्ञान से बना मानते हैं - जो कि समय के पैमाने पर पदार्थ और ऊर्जा का आदान-प्रदान करते हैं। उप-विषयों में जैव-भू-रसायन, कार्बनिक भू-रसायन, ट्रेस और मौलिक भू-रसायन, और मेटामॉर्फिक और आग्नेय-रॉक भू-रसायन शामिल हैं। एनालिटिकल इंस्ट्रुमेंटेशन में इंडक्टिवली-कपल्ड प्लाज्मा और स्टेबल-आइसोटोप मास स्पेक्ट्रोमीटर, एक क्रोमएफटीआईआर लैब, पूरी तरह से स्वचालित इलेक्ट्रॉन माइक्रोप्रोब, एक्स-रे डिफ्रेक्टोमीटर, लेजर रमन, एसईएम और अन्य सुविधाएं शामिल हैं। इसका उपयोग समय अवधि के भीतर घटनाओं के सहसंबंध प्रदान करने के लिए किया जाता है, विशेष रूप से प्लेइस्टोसिन युग में जो पृथ्वी के सबसे हाल के बर्फ युगों में शामिल हैं। जल मौसम विज्ञान और जल गुणवत्ता स्थलों के लिये स्थिति, नदी, प्रशासनिक आँकड़े, जलग्रहण, मेटाडाटा आदि की सूचनाएं प्राप्त की जाती हैं। भूमि क्षरण, भू उपयोग और भू आवरण, बंजर भूमि और जल मार्ग के मानचित्र उपलब्ध करा कर इसका उपयोग खनन में की जाती है।

### अवसर

बीएससी जियोकेमिस्ट्री के पाठ्यक्रम के बाद आप पेट्रोकेमिकल उद्योग जैसे भारतीय तेल और गैस कंपनियों में इंडियन ऑयल, ओएनजीसी, बीपीसीएल आदि कंपनियों में प्रबंधक/वैज्ञानिक के पद पर नौकरियों के तमाम अवसर हैं इसके अलावा आप जल संसाधन सूचना प्रणाली, राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केन्द्र (एन.आर.एस.सी.) सीएसआईआर-एनजीआरआईए हैदराबाद के केन्द्रीय जल आयोग (सी.डब्लू.सी.), जल संसाधन मन्त्रालय, भारत सरकार इस क्षेत्र में भी भू-रसायनविद या वैज्ञानिक के पद पर काम कर सकते हैं। इसके अन्तर्गत मौसम विज्ञान और जिला वर्षा स्टेशनों के मानचित्र उपलब्ध करा कर मौसम की जानकारी दी जाती है।

एम.एससी भू-रसायन कोर्स करने के बाद राष्ट्रीय



आंध्र प्रदेश में स्थित तांबा, लौह अयस्क और एल्यूमीनियम के खनन में भी शामिल है। हिंदुस्तान जिंक की स्थापना 1966 में नई दिल्ली में तत्कालीन मेटल कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया, सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम के रूप में की गई थी। इन सभी उद्योगों/प्लांट में की खनन कार्यों के लिए भू-रसायनविद/वैज्ञानिकों के लिए बहुत चुनौतीपूर्ण कार्य है।

### वेतन

भू-रसायनविद वैज्ञानिकों का वेतनमान 50 हजार रुपए से 80 हजार रुपए हैं। कॉलेज शिक्षण और रिसर्च एसोसिएट के रूप में वेतनमान शुरुआती तौर पर 50 से 60 हजार रुपए हैं निजी क्षेत्रों में युवाओं की सैलरी स्किल को देखते हुए तय की जाती है।

### मुख्य संस्थान

- बीयू भोपाल, भोपाल
- भूरसायन विज्ञान प्रभाग  
सीएसआईआर-एनजीआरआई, हैदराबाद
- एसआरएम विश्वविद्यालय, अमरावती
- टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च, मुंबई
- भारतीय विज्ञान शिक्षा और अनुसंधान संस्थान, पुणे
- सेंट जेवियर्स कॉलेज, मुंबई
- तेजपुर विश्वविद्यालय, तेजपुर
- डीजी वैष्णव कॉलेज, चेन्नई
- इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस, बेंगलूरु
- आंध्र विश्वविद्यालय, विशाखापत्तनम
- बरकतुल्लाह विश्वविद्यालय, भोपाल
- भारतीदासन विश्वविद्यालय, तिरुचिरापल्ली
- बिरला इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी- रांची
- भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मुंबई
- पुणे विश्वविद्यालय, पुणे
- रुड़की विश्वविद्यालय, रुड़की
- श्री वेंकटेश्वर विश्वविद्यालय, तिरुपति
- भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मुंबई
- बुंदेलखण्ड विश्वविद्यालय, झांसी
- भारतीय विज्ञान संस्थान, बंगलौर
- श्री वेंकटेश्वर विश्वविद्यालय, तिरुपति

खनिज विकास निगम कोल इंडिया लिमिटेड, टाटा स्टील, टीसीएस, इंफोसिस, रिलायंस, हिंदुस्तान जिंक हेक्सावेयर, सिंटेल्, विप्रो ए रियो टिनटो, वाइजैग स्टील, वेदांत समूह, गोवा ए मोनेट इस्पात, वेदांता, एचजेडएल, एचसीएल, इलेक्ट्रोस्टील, द इंडियन ब्यूरो ऑफ माइनिंग, जिरॉलजिकल सर्वे ऑफ इंडिया, आईपीसीएल, नालको, अडानी माइनिंग लिमिटेड जैसी सार्वजनिक उद्यम व प्राइवेट कंपनियों में जॉब कर सकते हैं। इन कंपनियों/उद्योगों के अलावा आप विभिन्न खनन, इस्पात इंडस्ट्रीज और कंसल्टेंसी कंपनियों में भू-रसायनविद, स्वास्थ्य और सुरक्षा प्रबंधक विश्लेषक, खान योजना, सलाहकार आदि के पद पर जॉब कर सकते हैं। इन उद्योगों के अलावा प्राइवेट कंपनियों में संभावित खनन विकास स्थलों की विशेषताओं की पहचान करने के लिए भू-रसायनविद, सलाहकार, उप-सतह सर्वेक्षण इंजीनियर, प्रोजेक्ट इंजीनियर, साइट इंजीनियर आदि के पद पर काम करने के तमाम अवसर हैं। इन कंपनियों में लौह अयस्क, तांबा, रॉक फॉस्फेट, चूना पत्थर, जिप्सम बेंटोनाइट, मैग्नेसाइट, हीरा, टिन और टंगस्टन जैसे विभिन्न खनिजों की खोज कर खदानों से, गुणवत्ता नियंत्रण को ध्यान में रखते हुए सुरक्षित रूप से निकाला जाता है। राष्ट्रीय खनिज विकास निगमएपूर्ण स्वामित्व वाले कंपनी है जो भारत सरकार के इस्पात मंत्रालय के प्रशासनिक नियंत्रण है। यह मशीनीकृत खानों से पूरी तरह से लोहे का उत्पादन करती है - एक डोनिमलाई, कर्नाटक में और दो बैलाडीला, छत्तीसगढ़ में - जो विशाखापत्तनम स्टील प्लांट के अलावा एस्सार स्टील, इस्पात इंडस्ट्रीज और विक्रम इस्पात निर्माताओं को कच्चे माल की आपूर्ति करती है। इसके अलावा, राष्ट्रीय खनिज विकास निगम मध्य प्रदेश के पन्ना में भारत की एकमात्र मशीनीकृत हीरे की खदान संचालित करता है। वेदांत समूह पूर्व में सेसा स्टरलाइट/सेसा गोवा लिमिटेड के रूप में जाना जाता था, वेदांत भारत में जस्ता का सबसे बड़ा उत्पादन करती है। वेदांत समूह का हिस्सा, मुख्य रूप से गोवा, ओडिशा, राजस्थान, छत्तीसगढ़, तमिलनाडु, कर्नाटक, पंजाब गुजरात और

goswamisanjay80@yahoo.in



# भौतिकी के संसार का एक समर्थ जायजा



● ब्रज श्रीवास्तव

पुस्तक : भौतिकी की विकास यात्रा  
लेखक : डॉ. कपूरमल जैन  
प्रकाशक : आईसेक्ट पब्लिकेशन  
मूल्य : 150/-

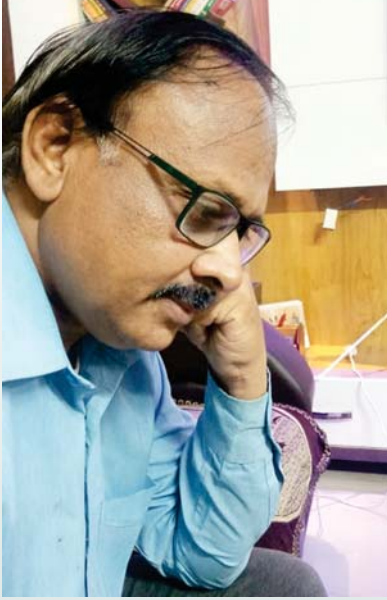
भौतिकी से जुड़े सारे सिद्धांतों की उपपत्ति, उनका क्रम से विस्तार और वैज्ञानिकों के प्रयोगों के रोचक प्रसंग आसान भाषा में अगर पढ़ना हो तो भौतिकी की विकास यात्रा किताब पढ़ना पर्याप्त होगा, जो डॉ. कपूरमल जैन ने लिखी है।

विज्ञान आम तौर पर मष्तिष्क के लिए मुश्किल विषय के रूप में देखा समझा जाता है। गोया विज्ञान के शब्द कोश में पारिभाषिक शब्द की आवृत्तियां ज्यादा होती हैं। यदि निर्देशिका व्यवस्थित और भाषा में रोचक क्रमणिका हो तो विज्ञान भी एक रोचक विषय हो सकता है। खास तौर से फिजिक्स के उचित अधिगम के लिए ऐसी ही भाषा की अपेक्षा होती है जिसमें जिज्ञासा के समाधान में आसानी हो। ऐसी ही भाषा में है डॉ. कपूरमल जैन द्वारा लिखी पुस्तक भौतिकी की विकास यात्रा। भौतिकी क्या है या भौतिकी भी विज्ञान क्यों हैं के अलावा प्रयोगों और प्रयासों से किस तरह तमाम वैज्ञानिकों ने सिद्धांत निष्कर्ष और आविष्कार किए इस पुस्तक को पढ़ते हुए हम जान जाते हैं।

विषयों के सहसंबंध के चलते कहा जा सकता है कि हिंदी से भौतिकी का संबंध संप्रेषण प्रधान है। भौतिकी और रसायन के सहसंबंध के चलते कहा जा सकता है कि ये अन्योन्याश्रित हैं। यह जिज्ञासा हमें पहुंचाती है प्रकृति की घटनाओं, चीजों और जीव जंतुओं तक ज़ाहिर है प्रकृति में स्वयंमेव हो रही घटनाओं का अध्ययन ही भौतिकशास्त्र हो जाता है। इस पुस्तक में इन घटनाओं के विज्ञान सम्मत अध्ययन की ही एक क्रमणिका के साथ सुस्पष्ट विस्तार उपलब्ध हैं। शुरुआत से ही हम एक रोचक संसार में अपनी बुद्धि के साथ घटनाओं के सूक्ष्म विवेचन से ज्ञान को और बड़ा करने में मुब्तिला हो जाते हैं। पुस्तक में तेरह अध्याय हैं जो सोपान दर सोपान भौतिकी की विकास की यात्रा को चलचित्र की भांति बताते जाते हैं।

अगर गति के स्वभाव का विचार न्यूटन नहीं करते, तो वे गति के तीनों नियमों की निष्पत्ति नहीं कर पाते और आगे के अनेक आविष्कार न हो पाते एक अंश यहाँ प्रस्तुत है।

धरती पर पिण्ड तीन तरीके से गतिशील रहते हैं। वे या तो एक सीध में चलते हैं, घूर्णन करते हैं या कम्पन करते हैं। न्यूटन ने विभिन्न प्रकार की गतियों का बारीकी से अध्ययन कर बताया कि मात्र तीन नियम की सहायता से पृथ्वी पर गति कर रहे किसी भी पिण्ड की गति को समझा जा सकता है। इसमें पहला नियम जड़त्व को लेकर है। जड़त्व का मतलब है - यथास्थितिवाद। यानी, वस्तु गति



जन्म 5 सितंबर 66, विदिशा म.प्र.  
तमाम गुमी हुई चीज़ें, घर के भीतर  
घर, ऐसे दिन का इंतजार, और  
आशाघोष चार कविता संग्रह  
प्रकाशित, अगला कविता संग्रह  
प्रकाशनाधीन। आकाशवाणी, दूरदर्शन  
से कविता पाठ प्रसारित। लगभग  
सभी महत्वपूर्ण पत्र पत्रिकाओं में  
कविताएँ, अनुवाद, पत्र, कहानी,  
आलेख, साक्षात्कार, संस्मरण और  
समीक्षाएं प्रकाशित।

की जिस किसी भी अवस्था (विराम अथवा गति) में होता है वह उसी में बनी रहना चाहती है जब तक कि उस पर कोई बाह्य बल कार्य न करे दूसरे नियम में न्यूटन ने बल को परिभाषित किया है। किसी भी गतिशील वस्तु पर बल तभी लगेगा जब उसके वेग में परिवर्तन होता है। इस नियम के अनुसार वेग में परिवर्तन की दर बल के परिमाण को निर्धारित करती है। उनके द्वारा प्रतिपादित तीसरा नियम क्रिया-प्रतिक्रिया से संबंधित है। हर क्रिया की प्रतिक्रिया होती है।

अपने गति सम्बन्धी कार्य को आगे बढ़ाते हुए उन्होंने आकाश में विचरते पिण्डों को एक विशेष प्रकार के बल से संबंधित बताते हुए गुरुत्वीय सिद्धांत की रचना की। इस सिद्धान्त से न्यूटन ने पूर्व में केप्लर द्वारा अपने अवलोकनों के आधार पर प्रस्तुत ग्रहीय गति के नियमों को भी आसानी से निगमित कर सबको चकित कर दिया। इस तरह न्यूटन के कार्यों से सभी प्रकार की गतियों को समझने के लिये एक ही आधार विज्ञानियों के सामने आ गया। आभासी तौर पर अलग-अलग प्रतीत होती गतियों के लिये एक ही विज्ञान के आने से सरलता आ गई। इस तरह एकीकरण की दिशा में उठे इस पहले कदम ने विज्ञानियों को काम करने के लिये एक नई राह दिखा दी।

पृथ्वी और सूरज मनुष्य के संभव जीवन के सबसे बड़े स्रोत या कारक हैं। पुस्तक के प्रथम अध्याय में लेखक ने भी इनकी ही गति और प्रकृति की वैज्ञानिक रूप से चर्चा की है। अग्नि की खोज की कहानी में रगड़ का आना और फिर घर्षण की अवधारणा के निरूपित होने से लेकर धरती और आकाश में मौजूद पिण्डों की गतियों का बारीकी से अध्ययन के बारे में लगभग सभी प्रकरण समेटे गये हैं। ये मात्र विवरणों की तरह नहीं नियोजित किये गए। बल्कि इनमें विश्वास करने योग्य प्रामाणिक तथ्य हैं, काल और कार्य का उल्लेख हैं। उनके लिए भौतिक एक ब्रह्मांड का विषय है, इसीलिए इसकी विकास की यात्रा में वह जिस देश के वैज्ञानिक का जो भी योगदान है उसे उद्धृत करते हैं।

एक अनुच्छेद में डॉ. जैन लिखते हैं- विज्ञान पदार्थ की मूल संरचना को जानने के उद्देश्य से आरंभ हुए अनुसंधान से कई प्रकार के कणों की जानकारी मिलनी आरंभ हो गई थी। जिज्ञासा और जानने की ललक से गुल्थी सुलझने की बजाय उलझती जा रही थी। पदार्थ की संरचना से जुड़े मूल कणों की संख्या बढ़ती जा रही थी। वैसे खोज के सिलसिले के इतिहास में अगर हम जायें तो हम देखते कि मूल-कणों की खोज में कॉस्मिक किरणों ने अपनी महत्वपूर्ण भूमिका अदा की है। इन किरणों के अध्ययन से महत्वपूर्ण अनुसंधान भी हुए।

यह पुस्तक न केवल विज्ञान के विद्यार्थियों के लिए बल्कि हर उस पाठक के लिए बहुत ही उपयोगी हो सकती है जिसे विज्ञान को जानने की इच्छा हो। एक अध्याय में वह लिखते हैं कि किस तरह पदार्थों की संरचना होती है। भारतीय ऋषि कणाद और के मनीषियों से संबंध जोड़ते हुए लेखक परमाणु की अवधारणा को स्पष्ट करने में कामयाब होता है चाहे यांत्रिकी हो या ऊष्मा इन सभी टापिक पर डॉ. कपूरमल जैन ने एक अच्छी विवेचना प्रस्तुत की है। ऊष्मा गतिकी निकाय के सहारे वह केतली से निकलने वाली बात में जेम्स वाट के प्रयोग और इसके बाद भाप से इंजन चला कर औद्योगिक क्रांति की शुरुआत का विवरण देते हैं बोल्टजमेन, फ्रैंकलिन के अलावा वह ऐसे बहुत से वैज्ञानिकों के प्रयोगों के साथ विवरण देते हैं जिससे हमें भौतिकी के साधारण नियम मालूम हो तो जाते हैं।

हमें आश्चर्य की हद तक सुखद अनुभव होता है जब हम इस पुस्तक की गहन और सरल भाषा में मजेदार प्रयोगों की कहानियां पढ़ते हैं। अब चुंबकत्व की खोज में कोई अंदाजा लगा सकता है कि भेड़ों को चराते गड़रियों ने भी खोज की होगी? जी हाँ उन्होंने ही देखा कि एक क्षेत्र विशेष में जब वे जंगल में जाते हैं तब लोहे की रिंग लगे उनके डंडे जमीन से चिपकने लगते हैं। यहीं मैग्नेटाइट की खोज होती है। इसी तरह विद्युत और चुंबकत्व के अंतर्संबंधों पर फोकस करते हुए गैल्वनी और वोल्टा द्वारा एनिमल इलेक्ट्रिसिटी की खोज का जिक्र दिलचस्प है। यहां फैराडे, मैक्सले, हर्टज के भी जिक्र आते हैं। प्रकाश भौतिकी का मुख्य घटक है तो इस पर भी खगोलशास्त्र के रास्तों से उसके वेग, स्पेक्ट्रम, ईथर धारणा और प्रकाश की प्रकृति पर भी हमें लगभग पूर्ण जानकारीयां यहाँ मिल सकती हैं।

यह विज्ञान ही है जो हमें जिज्ञासु बनाता है और समाधान भी करता है। ऊष्मा का संचरण भी हमारे दैनिक जीवन से जुड़ा है। गरम कृष्ण वस्तुओं के स्पेक्ट्रम विशेष रूप से परिणाम देते हैं।

एक उद्धरण का उल्लेख है - कुछ विज्ञानियों का ध्यान तारों की तरह गरम कृष्ण वस्तुओं के स्पेक्ट्रमों पर गया। उन्होंने देखा कि इनके स्पेक्ट्रम सतत लेकिन विशिष्ट में कोई प्रकार के मिलते हैं जिनमें सबसे कम और अधिक आवृत्ति के विकिरणों की खा के तीव्रता तुलनात्मक रूप से कम होती है। रासायनिक तत्वों के रेखीय चान कर असतत स्पेक्ट्रम की ही तरह ये स्पेक्ट्रम भी विज्ञानियों के सामने चुनौती लगी। इन समस्याओं से विज्ञानी जूझ ही रहे थे कि हेनरीच हर्ट्ज की ओर से एक और प्रायोगिक नतीजा सामने आ गया। जो उन्होंने प्रकाश के अध्ययन के दौरान प्रकाश विद्युत प्रभाव के रूप में देखा था। उन्होंने देखा कि जब प्रकाश किसी धातुई सतह पर पड़ता है तो उसमें से कुछ आवेशित कणों का उत्सर्जन होने लगता है जिससे बंद परिपथ में धारा बहने लगती है। वैसे यह कोई असामान्य बात नहीं है। असामान्य बात तो यह है कि यह प्रभाव किसी धातु-विशेष के लिये किसी निर्धारित आवृत्ति से अधिक आवृत्ति वाले प्रकाश के आपतन से ही मिलता है।

अध्याय सात में नयी खोजें : नये रास्ते में परमाणु संबंधित डाल्टन की धारणा, रॉजन् द्वारा क्ष किरणों की खोज, टॉमसन द्वारा इलेक्ट्रॉन की खोज के अलावा रेडियो एक्टिविटी और आइसोटॉप के अच्छे ब्यौरे आए हैं। भौतिकी में भी रसायन और जीवशास्त्र का जिक्र आना विज्ञान के विषयों में सह-संबंध का एक और उदाहरण है।

प्रकाश कणिका की अवधारणा दी तो थी आइंस्टीन ने मगर बोस ने इसको आधार बनाकर एक पृथक सांख्यिकी निरूपित की। इससे प्लांक जिसने कि क्वांटम की दुनिया दिखाई

थी, के बनाए नियम का भी निगमन कर दिया प्रकाश की दोहरी प्रकृति और तरंग के रूप में पदार्थ कैसे व्यवहार करता है ये भी हमें रोचक परिप्रेक्ष्य में यहाँ मिल जाती हैं। श्रोडिंगर का नाम वैज्ञानिकों के बीच इसलिए आदर से लिया जाता है कि उन्होंने तरंगों के अध्ययन के लिए एक मैकेनिक्स का विकास किया।

डॉ. जैन द्वारा लिखित इस पुस्तक में कुछ प्रसंग ऐसे भी मिलते हैं जो दुर्लभ कहे जा सकते हैं। कम से कम एक जगह पर ही एक मुकम्मल विस्तार के साथ इन उल्लेखों का मिलना मुश्किल है। मसलन तरंग फलन साय के अस्तित्व की स्थापना, प्रायिकता का बोलबाला, रडार लगे एक जहाज की उपमा इलेक्ट्रॉन से करना, सूक्ष्म जगत में अनिर्धार्यता और अनिश्चितता के सिद्धांत से ब्रह्माण्ड की उत्पत्ति के समय के विज्ञान को समझना। यही नहीं पदार्थ को देखने की दृष्टि जब बदली तो परमाणुओं, अणुओं के बारे में उनकी नयी नयी प्रवृत्तियों का पता चला। इलेक्ट्रॉनिक की समझ ने यांत्रिकी संरचनाओं को इलेक्ट्रॉनिक रूप प्रदान कर कंप्यूटर के क्षेत्र में क्रांति की शुरुआत की फिर नैनो टेक्नॉलॉजी की जोरदार दस्तक रिचर्ड फाइनमेन ने और कुछ और अध्येताओं ने की, इनके संदर्भ भी इस पुस्तक में मिलते हैं। लेखक इस वैज्ञानिक रचनात्मक क्रांति के पक्ष में ठीक ही लिखते हैं कि 'इस क्रांति का उजला पक्ष यह है कि अब कैसर, डायबिटीज, भय उत्पन्न नहीं कर सकेंगे। विकलांगता अभिशाप बनकर किसी की जिंदगी को बर्बाद नहीं कर सकेगी। लाखों गुना तेज रफ्तार कम्प्यूटर की होगी, कई परंपरागत उद्योग लुप्त हो जाएंगे। मौत पर विजय का डंका बजने लगेगा। मानव अभावों से सचमुच मुक्ति पा सकेगा।' यह अनुच्छेद अपने भाषाई व्यवहार से यह बताने में सक्षम है कि लेखक विज्ञान को मानव के हित में कितने संवेदनशील तरीके से प्रस्तुत करता है।

भौतिकी दरअसल तो प्राकृतिक घटनाओं का सूक्ष्म और अन्वेषी अध्ययन का विज्ञान है। आइंस्टीन का सापेक्षता सिद्धांत भी दिक काल और ऊर्जा की बदली परिभाषाओं के साथ अगले प्रयोगों तक पहुंचा और आइंस्टीन ने खुद ही प्रकाश घड़ी की कल्पना की। इसके अलावा भी बहुत कुछ है जैसे नाभिकीय संलयन, जैसे गुरुत्वाकर्षण, जैसे मनोवैज्ञानिक भौतिकी, जिन पर अच्छा प्रकाश डाला गया है। इस पुस्तक के सफे पलटते हुए पता ही नहीं चलता कि कब हम गहरे पानी में पैठ गये। शायद यह लेखक के बेहतरीन नियोजन की ही कामयाबी है। हर तरफ वैज्ञानिक समझ की बेल को फैलाने के लिए यह पुस्तक एक अच्छी उम्मीद है। आइंसेक्ट पब्लिकेशन ने इसे निर्दोष और सुंदर मुद्रित कर आसानी से पठन के योग्य बनाया है।

brajshrivastava7@gmail.com



राष्ट्रीय राजभाषा शील्ड सम्मान, रामेश्वर गुरु पुरस्कार, भारतेन्दु पुरस्कार  
और सारस्वत सम्मान से सम्मानित

# इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए

इलेक्ट्रॉनिक्स, कम्प्यूटर विज्ञान एवं नई तकनीक की पत्रिका



## सदस्यता फार्म

1. नाम : .....
2. स्कूल का नाम (यदि छात्र हो) : .....
3. संस्था का पता (जहाँ कार्यरत हैं) : .....
4. घर का पता : .....
5. फोन/ मोबाइल : .....
6. ई-मेल : .....

मैं 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' का वार्षिक/द्विवार्षिक/त्रैवार्षिक सदस्य बनना चाहता/चाहती हूँ।

माह ..... से प्रारम्भ वार्षिक/द्विवार्षिक/त्रैवार्षिक सदस्यता शुल्क ...../- (मात्र)

ड्रॉपट/चेक द्वारा भेज रहा/रही हूँ। कृपया पत्रिका घर/संस्था के पते पर भेजें।

भुगतान 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' नाम से देय होगा।

क्रमांक ..... दिनांक..... राशि.....

बैंक का नाम.....

हस्ताक्षर

वार्षिक शुल्क- 480/-, द्विवार्षिक शुल्क- 960/-, त्रैवार्षिक शुल्क- 1400/-  
एक अंक - 40/- मात्र



पत्र व्यवहार का पता  
इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए

एन.एच.- 12, होशंगाबाद रोड, मिसरोद से आगे, भोपाल-47, फोन : 0755-2700466/ 2700400

मो. 9630725033, 8889556622

ई-मेल : [electroniki@electroniki.com](mailto:electroniki@electroniki.com)

वेबसाइट : [www.electroniki.com](http://www.electroniki.com)





# DR. C.V. RAMAN UNIVERSITY




Madhya Pradesh, Khandwa AN AISECT GROUP UNIVERSITY

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



## ACCELERATING With changing times.

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

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

## Reach the heights of success



## Programmes Offered

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

Integrated future-ready courses in association with



## Prominent Features

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

## Our Top Recruiters



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



For enquiries & other information, contact us at:

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





**आईसेक्ट**  
पब्लिकेशन

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

## 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, mahip@aisect.org

