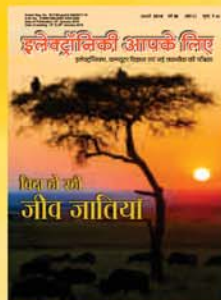
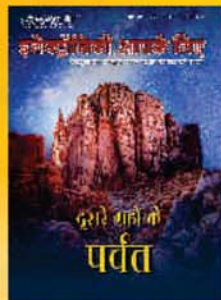
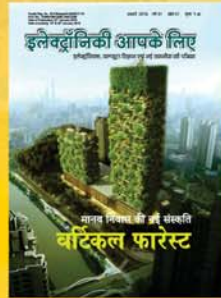
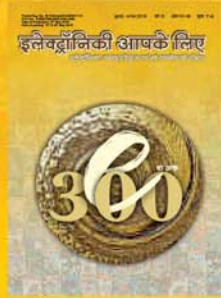




TAGORE INTERNATIONAL  
LITERATURE & ARTS  
FESTIVAL  
विश्व रंग  
4-10 NOVEMBER, 2019  
BHOPAL (INDIA)

# हिन्दी में विज्ञान लेखन

## इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए तीस वर्षों का संचयन



# हिन्दी में विज्ञान लेखन

इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए : तीस वर्षों का संचयन

प्रमुख संपादक

संतोष चौबे

संपादक

विनीता चौबे

प्रबंध संपादक

पुष्पा असिवाल

सह-संपादक

मोहन सगोरिया

रविन्द्र जैन



## इस संचयन के बारे में...

‘इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए’ इलेक्ट्रॉनिकी, कम्प्यूटर विज्ञान एवं नई तकनीक पर प्रकाशित होने वाली प्रथम हिन्दी मासिक पत्रिका है। यह 1988 से निरंतर प्रकाशित हो रही है। पत्रिका के समय-समय पर कई विशेषांक निकाले गये हैं। पत्रिका के अंतर्राष्ट्रीय भौतिकी वर्ष के तहत महान भौतिकीविद् अल्बर्ट आइंस्टाइन पर केंद्रित विशेषांक के साथ ग्रामीण विकास में आई.टी., महिलायें एवं आई.टी., पर्यावरण एवं आई.टी. हार्डवेयर, मल्टीमीडिया, स्वास्थ्य एवं आईटी, अपराध एवं आई.टी., सॉफ्टवेयर, अंतरिक्ष, ई-गवर्नेंस, सूचना प्रौद्योगिकी, ई-प्रकाशन, रोजगार एवं कम्प्यूटर पाठ्यक्रम, आई.टी. और हिन्दी, पर्यावरण तथा कैरियर विशेषांक, क्लाउड कम्प्यूटिंग, आर्टिफिशियल इंटेलिजेन्स, अक्षय ऊर्जा, ई-वेस्ट प्रबंधन, वैकल्पिक ऊर्जा, जैव विविधता, नैनो टेक्नॉलॉजी, जीन एडिटिंग, वर्टिकल फारेस्ट, पर्यावरण और प्रदूषण, स्टीफन हॉकिंग, भारतीय विज्ञान परंपरा बायोप्लास्टिक, उद्यमशीलता और नवोन्मेष भारतीय विज्ञान परंपरा, स्टीफन हॉकिंग्स विशेषांक आदि-आदि प्रकाशित हो चुके हैं।

पत्रिका के पिछले अंकों में प्रकाशित हुए कुछ महत्वपूर्ण लेख हैं आइंस्टाइन : विज्ञान से शांतिवाद तक, सापेक्षता का सिद्धांत, विज्ञान के प्रति घटती रुचि, क्या है वी.ओ.आई.पी., सुनामी ने खोली पोल, फिशिंग साइबर ठगी का तरीका, आई.टी. में बढ़ा हिन्दी का महत्व, विकास के लिए विज्ञान, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के नवोन्मेष, हाईटेक होती हिन्दी विज्ञान पत्रकारिता, संभावनाओं का खुला आसमां, तप रही धरती, आ रहे हैं एन्ड्रोइड्स, बदलती दुनिया में हिन्दुस्तान, कैसी होंगी भविष्य की अंतरिक्ष यात्राएं, सूचना प्रौद्योगिकी का सामाजिक प्रभाव, विकिरण से भागे कैंसर, सूचना बनी शक्ति, सेल्युलर तकनीकों के मानक, खुले ब्रह्माण्ड के राज, दूरियां दूर हुईं, सूचना क्रांति का आगाज, ई-कॉमर्स विश्व व्यापार की नई संभावनायें, खिलौनों का बदलता स्वरूप, सूचना और संचार, भारत और ब्रॉडबैंड, भूकंप के कारणों का वैज्ञानिक विवेचन, बच्चों तक पहुंची आई.टी. शिक्षा, क्लोनिंग के मसीहा हुए शर्मसार, इन्सेट का लंबा सफर, सौर ऊर्जा पर जमी निगाह, विश्व की प्रथम महिला अंतरिक्ष यात्री अनोसेह अंसारी, विज्ञान से ग्रामीण विकास, ग्लोबल वार्मिंग से बढ़ता खतरा, नैनो प्रौद्योगिकी एक पहलू यह भी, टेली चिकित्सा और सूचना प्रौद्योगिकी, स्पूतनिक प्रमोचन की स्वर्ण जयंती, ब्लैक होल की पहली छवि, दूसरे ग्रहों के पर्वत, पीएसएलवी-45 मिशन द्वारा 29 उपग्रहों का प्रमोचन, एक दुर्लभ रोग : न्यूरोएंडोक्राइन ट्यूमर, आंखों में भी होता है कैंसर, 5 जी कितना जरूरी, द ग्रेट पेसिफिक गारबेज पैच, ‘स्वर्ण’-उत्पत्ति का रहस्य : चौथी गुरुत्वीय तरंग, जीन एडिटिंग : जन्म से पहले बीमारी का उपचार, अकिर्तित भारतीय वैज्ञानिक सितारे : येल्लाप्रागदा सुब्बाराव, इलेक्ट्रॉनिकी की समूची तस्वीर को बदल देगा ग्रेफीन, प्रकाश से बने औजारों के आविष्कारकों को भौतिकी का नोबेल, हिमालय भी खतरे में, 75 वर्ष की हुई एंटीबायोटिक दवाएं, साइलेंट किलर : डायबिटीज, नीलाभ धुंध : वायु प्रदूषण का नया रूप, मोबाइल गेम एडिक्शन, एक चुनौतीपूर्ण रोग : पुरुषों में स्तन कैंसर, निपाह वायरस, डार्क स्काई रिजर्व क्षेत्र और प्रकाश प्रदूषण, न्यूट्रिनो आब्जर्वेटरी, बायोप्लास्टिक, ड्रोनवॉर, कैशलेस टेक्नॉलॉजी, 104 उपग्रहों का एक साथ सफल प्रक्षेपण, ब्लू व्हेल : जीवन से खेलता खेल, ग्रीन टेक्नॉलाजी में दुर्लभ धातुएं, भू-पुरातत्वीय इतिहास की खोज में ‘ऑप्टिकली स्टिमुलेटेड लुमनेसन्स’ आदि-आदि। इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए के पिछले तीस वर्षों में प्रकाशित अंकों से चयन कर हमने यह संचयन तैयार किया है।

हमें आशा है कि विज्ञान के पाठकों को हमारा यह प्रयास रुचिकर लगेगा।

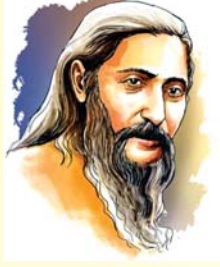
*विविनीता चौबे*

विविनीता चौबे



# इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए

इलेक्ट्रॉनिक्स, कम्प्यूटर विज्ञान एवं नई तकनीक की पत्रिका



## क्रम

### विज्ञान धरोहर

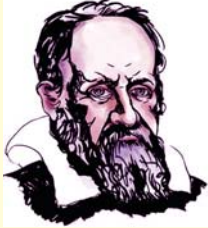
#### विज्ञान और हमारी परम्पराएँ

- सूर्यकांत त्रिपाठी 'निराला' /007
- पारस पत्थर
- महावीर प्रसाद द्विवेदी /011

### नाटक

#### गैलीलियो

- बर्टोल्ट ब्रेख्त, अनुवाद संतोष चौबे /014



### विज्ञान पुनर्पाठ

#### दूरसंचार से सूचना संचार तक

- गुणाकर मुले /021
- दूरियाँ हुई दूर
- प्रो. यश पाल /029

### विज्ञान का विस्मय

#### कैसे करती हैं मधु मक्खियाँ अपनी बात

- जे.बी.एस.हाल्डेन /033

#### एक फिल्म में जिन्दा होते डायनासोर

- जगदीप सक्सेना /036

### विज्ञान आलेख

#### चंद्र विजय के पचास वर्ष

- देवेन्द्र मेवाड़ी /039

#### खतरे में हिमालय

- विजन कुमार पांडेय /042

#### मानसिक स्वास्थ्य : जानकारी तथा जागरुकता की जरूरत

- डॉ. कृष्ण कुमार मिश्रा /046

### भारत का प्रथम एन्टी उपग्रह मिसाइल तंत्र मिशन शक्ति

- कालीशंकर /050

#### नींद कितनी जरूरी?

- सुभाष चंद्र लखड़ा /052

#### कैसे हुई पृथ्वी पर पानी की उत्पत्ति?

- डॉ. विजय कुमार उपाध्याय /055

#### सतत विकास हेतु पर्यावरण संरक्षण

- डॉ. दिनेश मणि /058

### विज्ञान परंपरा

#### विज्ञान साहित्य-वर्तमान स्थिति तथा संभावनाएं

- शिवगोपाल मिश्र /063

#### विपश्यना ध्यान का विज्ञान

- विजय चित्तौरी /067

### विज्ञान में स्त्री स्वर

#### जैवविविधता : संरक्षण और जैव प्रौद्योगिकी

- डॉ. विनीता सिंघल /070

#### स्टैम सैल एवं उनकी सुरक्षा

- संगीता चतुर्वेदी /074

#### आदिवासी औषधि संपदा

- डॉ. स्वाति तिवारी /077

#### आँखों में भी होता है कैंसर

- डॉ. शुभ्रता मिश्रा /081



### महान प्राचीन चिकित्सक : सुश्रुत और कौमारभृत्य

- वाणी रे /085

#### अंग प्रत्यारोपण : उपलब्धियाँ और संभावनाएं

- प्रज्ञा गौतम /088

#### कठिन बीमारी में भी सहजता से जिए वे

- डॉ. दिव्या पाण्डेय /092

#### गुजिश्ता सदी के भारतीय वैज्ञानिक

- शुचि मिश्रा /095



## कविता में विज्ञान

- विज्ञान और नींद • केदारनाथ सिंह /099  
मुझे मेरे भीतर छुपी रोशनी दिखाओ • नरेश सक्सेना /100  
क्लोन • आग्नेय /100  
सूर्यग्रहण-एक, सूर्यग्रहण-दो • अरूण कमल /101  
सुपर कम्प्यूटर का राष्ट्र के नाम पहला संदेश • ओम भारती /101  
पृथ्वी खोजती हो अपना होना • लीलाधर मंडलोई /102  
यह जो रात है, न • बलराम गुमास्ता /103  
गुरुत्वाकर्षण • एकांत श्रीवास्तव /104  
डायनासोर • स्वप्निल श्रीवास्तव /104  
वैज्ञानिक कारण • अनामिका /105  
सुनो अपूर्वानंद • सुधीर सक्सेना /105  
देह • शरद कोकास /106  
विज्ञान यात्रा • राग तेलंग /108  
ईमेल-एक, ईमेल-दो, ईमेल-तीन • डॉ. राकेश पाठक /109  
कृमि, अकेला • संजय अलंग /109  
क्वांटम भौतिकी • सौमित्र /110  
हमारे समय का विज्ञान-एक, दो • प्रदीप मिश्र /111  
सिर्फ दस खरब पेड़ चाहिए • राघवेन्द्र तिवारी /111  
सुन रहे हो आर्कमिडीज़ • किशोर दिवसे /112  
एक क्लिक में, रोबोट • मोहन सगोरिया /113  
एक दिन निर्वात से भर जाऊंगा • बहादुर पटेल /114  
भौतिक विज्ञान, गणित, गृहविज्ञान • सुंदर ठाकुर /114  
ज्यामिति, नीला-एक, नीला-दो • संध्या कुलकर्णी /116  
ज्यामिति • प्रतिभा गोटीवाले /116

## विज्ञान की नई मशाल

- दुनिया की नदियों में एंटीबायोटिक प्रदूषण  
• प्रमोद भार्गव /117  
संरक्षित खेती : किसानों के लिए हितकारी  
• डॉ. मनीष मोहन गोरे /119  
गौरया बिन आंगन सूना  
प्रमोद दीक्षित 'मलय' /124  
पर्यावरण बचाने के लिए ग्रेटा की ग्रेट मुहिम  
• जाहिद खान /126  
आधुनिक भारतीय रसायन विज्ञान के संस्थापक  
आचार्य प्रफुल्लचंद्र रे  
• नवनीत कुमार गुप्ता /128  
तारों का अनोखा संसार  
• प्रदीप कुमार /131  
विद्युत ऊर्जा का विकल्प  
• धर्मेन्द्र मेहता /138

## पेसमेकर एक जीवन रक्षक यंत्र

- सचिन नरवडिया /138

## विज्ञान कथा

- अंतरिक्ष से चेतावनी  
• अमृतलाल वेगड़ /140  
मुहूर्त  
• संतोष चौबे /145  
मुर्गीखाना  
• रेखा कस्तवार /150  
डिजिटल स्वरूप  
• कल्पना कुलश्रेष्ठ /153

## जीवनी

- सी.वी.रमन-चिरस्मरणीय प्रभाव /156  
होमी जहाँगीर भाभा दूरदर्शी एवं स्वप्नद्रष्टा  
• डॉ. कपूरमल जैन /159  
स्टीफन हाकिंग : दिक् और काल के सजग प्रहरी  
• शुकदेव प्रसाद /164  
प्रेरणा के प्रतीक : डॉ. ए.पी.जे.अब्दुल कलाम  
• डॉ. सुबोध महंती /167

## तकनीक

- सावधान! डिजिटल बदलाव कहीं बाधक न बन जाए  
• शंभु सुमन /170  
साइबर क्राइम से आतंकित समाज?  
• रविशंकर श्रीवास्तव /175



## एक नया खतरा : रेनसमवेयर

- संतोष शुक्ला /180
- स्मार्टबैंड : पल पल का ब्यौरा  
बालेन्दु शर्मा 'दधीच' /182

## कॉरियर

- रोबोटिक्स इंजीनियरिंग, शुगर टेक्नॉलॉजी  
वेटरिनरी साइंस  
• संजय गोस्वामी /183

# विज्ञान और वैज्ञानिक पत्र-कला



सूर्यकान्त त्रिपाठी 'निराला'

काल के कई परिमाण, कई माप हैं। एक परिमाण है 'युग'। समय के किसी प्रसार, काल की किसी अवधि को युग-संज्ञा यों ही नहीं दी जाती। युग-शब्द के उच्चारण से केवल-मात्र पल, घड़ी या प्रहरों का ही परिज्ञान नहीं होता, वरंच किसी अन्य भी वस्तु की ओर ध्यान आकृष्ट होता है। युग की गणना किसी आधार के अनुसार होती है। आलम्ब रूप से गृहीत वस्तु, पहले तो, सार्वभौमिक या सार्वलौकिक होती है, यदि ऐसी विशेषता न भी लिये हो, कम से कम सभ्य समाज में उपस्थित या व्याप्त आवश्यक रहती है। या यों कहिए कि प्रत्येक युग में किसी न किसी गुण या कार्य का पर्याप्त प्राधान्य रहता है। आधुनिक काल विज्ञान-युग कहा जाता है। यह इसी हेतु कि इस समय विज्ञान का प्रभाव सार्वदेशिक है, इसकी विमल ध्वजा चारों ओर फहरा रही है।

विज्ञान की विजय साधारण नहीं, असाधारण है, आंगिक या देशिक नहीं, पूर्ण और अलौकिक है। यही विजय पूर्ण है, जो किसी जनपद-विशेष पर ही अधिकार न दिलावे, वरंच उस विजित प्रदेश की संस्कृति, वहाँ के जीवन पर भी पूरा-पूरा प्रभाव डाल सके। आज दिन विज्ञान हमारे देश में ही नहीं, हमारे गृहों में ही नहीं, हमारे जीवन में भी धीरे-धीरे प्रविष्ट हो गया है। आश्चर्य यह है कि हम इस विजय को विजय-सी नहीं समझते। विज्ञान की विजय का यही सबसे बड़ा प्रमाण है। दियासलाई जलाते वक्त, सिगरेट का धुंआ उड़ाते समय, सान्ध्य बेला में बिजली का बटन दबाने पर भला कितनों को यह ध्यान आता है कि उपर्युक्त वस्तुओं की आड़ में विज्ञान छिपा हंस रहा है? कितने यह समझते हैं कि उनके बहुत से कार्य सम्पूर्णतया विज्ञान के गुणों की पूरी अनुभूति नहीं होती। यदि ध्यानपूर्वक देखा जाये, हमारे ऊपर विज्ञान का ऐसा गहरा प्रभाव पड़ा है कि यदि कल, किसी प्रलयकारी आकस्मिक घटना, किसी विनाशकारी आपत्ति किंवा किसी अविज्ञात दैवी प्रकोप के कारण, धरा से विज्ञान और तदुद्भूत विभूतियाँ मिट जायें, बहुत संभव है, आज के नागरिक कल के उस विज्ञानविहीन संसार को पहचान ही न सकें, और उसे एक विलक्षण लोक देख उसे भूमण्डल के स्थान में किसी अन्य लोक की संज्ञा दें।

यद्यपि मान-जीवन का विज्ञान के साथ ऐसा परिपक्व एवं गम्भीरतम संबंध है, तथापि बहुत से मनुष्य अपने को विज्ञान का इतना वशीभूत नहीं समझते। साधारण स्त्री-पुरुष यह सुन हंसते हैं कि अनति दूर भविष्य में मनुष्य और विज्ञान का यह परस्पर संबंध और भी घनिष्ठ एवं गहन हो जायेगा। इस बात पर सर्वसाधारण को विश्वास ही नहीं आता कि आगे चल हमारे 55 प्रतिशत कार्यों में विज्ञान और तज्जन्य प्रतिक्रियाओं की गहरी छाप होगी। यदि वैज्ञानिक उन्नति की यही गति रही, जैसी आजकल है, तो कई विद्वानों का अनुमान है कि विज्ञान की संजीवनी-विद्या का भी पता मिल जायेगा।

अभी तक विज्ञान ने मृत्यु के साधनों की ही अधिक खोज की है, पर अब वह जीवन की समस्या की ओर भी अग्रसर हुआ है। अभी तक काल के कराल शस्त्रों की ही व्याख्या और विश्लेषण हुआ है, अब जीवन के रहस्य, प्राणों की प्रच्छन्न प्रक्रिया के समझने की भरपूर चेष्टा की जा रही है। जिस दिन विज्ञान जीवनशक्ति, प्राणशक्ति पर विजय पायेगा, उसी दिन से संसार के स्वरूप में एक महान परिवर्तन हो जायेगा, और उसी शुभ दिन से यहां के निवासी भी, स्वर्ग के सुविख्यात देवताओं के सदृश अपने को अमर कहने का दावा कर सकेंगे। भविष्य का चित्र बड़ा ही नयनाभिराम ज्ञात होता है।

हम ऊपर कह चुके हैं कि सर्वसाधारण जन वैज्ञानिक चमत्कारों से पूर्णतया परिचित नहीं। और देशों की हम नहीं कहते, हमारे भातवर्ष में इस समय यही दशा है। यहां का अधिकांश जन-समुदाय विज्ञान से परिचित रहना अलग रहा, 'भाषा', 'गिनती', साधारण लिखने-पढ़ने और जोड़ने-घटाने से भी अपरिचित है। यही कारण है कि यहां के बहुतेरे मनुष्य वैज्ञानिक सत्तों की उपेक्षा कर उन्हें एक हंसी का विषय, एक मजाक का मसाला समझते हैं। कितना विषम व्यंग्य है! विज्ञान और मनुष्य का ऐसा घनिष्ठ संबंध और उसके विषय में हमारे सर्वसाधारण की ऐसी दशा! उसके प्रति हमारी जनता के ऐसे विचार! ऐसी परिस्थिति में क्या यह हमारा कर्तव्य नहीं कि हम जनता को विज्ञान की महत्ता और उसकी विभूतियों के वैभव का परिचय करावें? क्या विज्ञान से लोकोपकारी विषय को सर्वप्रिय बनाना आवश्यक नहीं? हम स्वीकार करते हैं कि अन्य देशों की अपेक्षा, विशेषतः पाश्चात्य देशों के मुकाबले, भारत में विज्ञान-विषयक अन्धकार अधिक है और इसके हटाने में समय लगेगा। हम यह भी मानते हैं कि शताब्दियों के रूढ़िगत भाव तथा सहस्रों वर्षों की प्रवृत्तियां अचानक ही नहीं बदल जातीं। हम समझते हैं, पुराने विचारों से जकड़ा हुआ समाज, सहसा न प्राचीन भावों का तिरस्कार ही कर सकता है, न नये क्रांतिकारी भावों की झटिति स्वीकृति। हमारा यह मन्तव्य है कि सर्वसाधारण के वैज्ञानिक विषय संबंधी अज्ञान को हटाना प्रत्येक सुशिक्षित व्यक्ति का प्रथम कर्तव्य है।

किसी भी वस्तु का परिचय कराने के लिए समुचित उपकरणों का होना आवश्यक है। अतः यह मान लेने पर कि विज्ञान की शिक्षा सर्वसाधारण के लिए हितकर है, यह प्रश्न सहज ही उपस्थित होता है कि वे साधन कौन हैं, जिनकी सहायता से समाज के अधिक से अधिक अंश का भली-भांति शिक्षण हो सकता है? सार्वजनिक शिक्षण के अर्थ जिन उपकरणों का आलम्ब लिया जाता है, वे हैं स्कूल, व्याख्यान, वादानुवाद आदि, परन्तु इनसे लक्ष्य की पूरी प्राप्ति नहीं होती। हमें यह विसमरण नहीं करना चाहिए कि सार्वजनिक शिक्षा के माध्यमों में जितना ही कठोरता का सम्मिश्रण कम होगा, उतनी ही सफलता अधिक होगी। स्कूल में नियम,



सर्वसाधारण जन वैज्ञानिक चमत्कारों से पूर्णतया परिचित नहीं। और देशों की हम नहीं कहते, हमारे भातवर्ष में इस समय यही दशा है। यहां का अधिकांश जन-समुदाय विज्ञान से परिचित रहना अलग रहा, 'भाषा', 'गिनती', साधारण लिखने-पढ़ने और जोड़ने-घटाने से भी अपरिचित है। यही कारण है कि यहां के बहुतेरे मनुष्य वैज्ञानिक सत्तों की उपेक्षा कर उन्हें एक हंसी का विषय, एक मजाक का मसाला समझते हैं। कितना विषम व्यंग्य है! विज्ञान और मनुष्य का ऐसा घनिष्ठ संबंध और उसके विषय में हमारे सर्वसाधारण की ऐसी दशा! उसके प्रति हमारी जनता के ऐसे विचार! ऐसी परिस्थिति में क्या यह हमारा कर्तव्य नहीं कि हम जनता को विज्ञान की महत्ता और उसकी विभूतियों के वैभव का परिचय करावें?

अनुशासन, परीक्षा आदि अनेक प्रतिबन्ध हैं, धन का भी पर्याप्त व्यय है, ऊपर से गुरुजी के डण्डे और डांट-डपटों का पूरा डर रहता है। स्कूल में भरती होने पर मनुष्य अपने स्वातंत्र्य में एक बड़ी बाधा का अनुभव करता है। अतः वह स्कूल जाने से ही झिझकता है, शिक्षा से लाभ उठाना तो अलग रहा। सार्वजनिक शिक्षा के दूसरे माध्यम व्याख्यान द्वारा ज्ञान की प्राप्ति तो होती है, परन्तु पूर्ण रूप से नहीं। वक्ता के भाषण में व्यक्तित्व की छाप के अधिक दीर्घ होने से यथार्थ का रूप बहुत कुछ अस्पष्ट रह जाता है। दूसरे, व्याख्यान की सभी बातें न सुनने में आती हैं, न सभी याद रह सकती हैं। अतः हमारी शिक्षा अधूरी रह जाती है और अधूरक ज्ञान से लाभ के बदले अधिक हानि की ही सम्भावना रहती है। इसी प्रकार वादानुवाद भी एक ऐसा साधन है, जिसकी सहायता से शुद्ध वैज्ञानिक ज्ञान की प्राप्ति उतनी नहीं होती जितनी अभीप्सित है। असंस्कृत होने से कभी-कभी मन का झुकाव दल-विशेष की ओर हो जाता है, और वह अपने दल की बातों को विवेक की कसौटी में न जांच ब्रह्मवाक्य समझ उन पर अंधविश्वास कर बैठता है। उपर्युक्त साधनों में एक तो समय की मर्यादा है, अर्थात् एक नियत ही समय पर इनसे लाभ उठाया जा सकता है। दूसरे, धन का प्रचुर व्यय होता है।

इनके अतिरिक्त ये साधन ऐसे हैं, जिनसे समाज में वैज्ञानिक जागृति होती तो है, परन्तु बहुत ही मन्थर गति से। मनुष्य की शिक्षा उन्हीं उपकरणों द्वारा अधिक संभव है, जिनका प्रश्रय ले मनुष्य को किसी अन्य का मुख नहीं ताकना पड़ता जिनके आलम्ब से वह अपने सुभीते में अध्ययन कर सकता है, जिनकी उपस्थिति में उसे किसी बाह्य आधार की अधिक आवश्यकता नहीं होती। ऐसे माध्यमों में सबसे मुख्य है, समाचार पत्र।

यह निर्विवाद है कि समाचार पत्रशिक्षा के सबसे सुगम और सरल साधन है। इनके द्वारा ज्ञान की उपलब्धि में न कटुता होती है, न कठोरता, न नियंत्रण होता है, न स्वातंत्र्य हानि, न डंडे का डर रहता है, न डांट-डपटों का त्रस। ये सभी गुण पुस्तकों में भी उपस्थित रहते हैं, परन्तु समाचार पत्रों में पुस्तकों से एक अधिक विशेषता है। पुस्तक-प्राप्त ज्ञान पुराना भी पड़ सकता है, परन्तु समाचार पत्रों द्वारा उपलब्ध विद्या में यह अड़चन नहीं। विज्ञान एक ऐसा विषय है, जिसमें उत्तरोत्तर उन्नति हो रही है, अतः पुस्तकें इस ज्ञान-वृद्धि की निरन्तर सूचनाएं नहीं दे पातीं। इस प्यास, विज्ञान-संबंधी इस प्यास को फ्रही मिटा सकते हैं। पत्रों के मोल लेने, ग्राहक हो जाने से मनुष्यों को एक और भी लाभ होता है, जो पुस्तकों द्वारा सम्भव नहीं। उन्हें एक ही सील पर कई विवरणों का पता मिलता है। एक ही पत्रमें कई विषयों का समावेश होने के से उन्हें, विभिन्न विषयों के परिज्ञान के हेतु इधर-उधर नहीं भटकना पड़ता, न विविध विषय संबंधी उतनी पुस्तकें ही खरीदनी पड़ती हैं। यह नहीं, उन्हें विज्ञान के



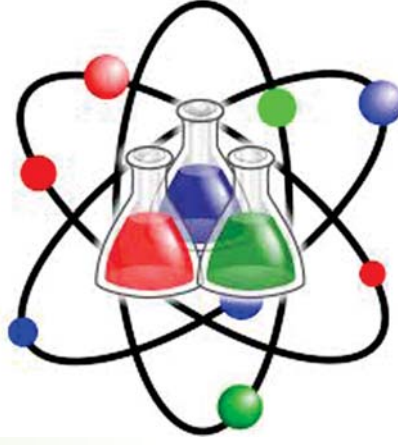
अतिरिक्त अन्य सामयिक विषयों पर भी सम्पादक तथा अन्य विशेषज्ञों की टिप्पणियां प्राप्त होती हैं, जिनका मनन करने से उन्हें सहज ही वस्तु विशेष का अच्छा व्यावहारिक ज्ञान हो जाता है।

पत्र और पाठक का परस्पर बड़ा ही घनिष्ठ संबंध है। दोनों, एक दूसरे के पूरक और सहायक हैं। एक ज्ञान देता है, दूसरा धन। एक समझता है, दूसरा समझता है। एक अभ्युदय का आकांक्षी है, दूसरा उस आकांक्षा की पूर्ति का साधन। अतः सभी उन्नतिशील देशों के पत्र सदा यही आकांक्षा रखते हैं कि उनके पाठकों में ज्ञान की जागृति हो। इस जागृति के लिये वे सर्वदा प्रयत्नशील रहते हैं, और यथासम्भव अपने पत्रों में ऐसे विषयों को सीन देते हैं, जिनका पाठ ग्राहकों के लिए हितकर हो, और जिसके द्वारा वे संसार की प्रगति का पूरा परिचय पा सकें।

थोड़े से व्यय द्वारा सर्वसाधारण को वैज्ञानिक जगत और वैज्ञानिक विभूतियों के परिचय कराने में समाचार पत्रों का बड़ा हाथ रहा है, और रहेगा। पत्रों को सार्वजनिक शिक्षा के सहज माध्यम मानने से जहां उनकी महत्ता बढ़ती है, वहां उनका दायित्व भी अधिक गंभीर हो जाता है। वैज्ञानिक विषयों पर लिखना यों ही कठिन है, फिर उस विषय को सर्वसाधारण के समझने योग्य बनाना वैज्ञानिक लेखक की कठिनाई को और भी बढ़ाता है। हम कठिनाइयाँ स्वीकार करते हैं, परन्तु हमारा यह कहना है कि कठिनाइयों के डर से सर्वसाधारण को वैज्ञानिक

विषय और वैज्ञानिक विभूतियों से अपरिचित रखना हमारे कार्पण्य का सूचक और हमारे विवेक एवं बुद्धि का लांछन ही नहीं, गहरा कलंक है।

विज्ञान मनुष्य की ही नहीं, वरंच उस वातावरण की भी पूरी-पूरी खोज करता है, जो उसके चतुर्दिक है। वह पंचतत्वों का रासायनिक विश्लेषण ही नहीं करता, वरंच यह भी जानने का प्रयत्न करता है कि किस तत्व द्वारा मनुष्य के अभ्युदय की कितनी अभिवृद्धि हो सकती है, या हो सकेगी। इस प्रकार अन्तर और बाह्य का अन्वेषण करते-करते विज्ञान प्रकृति के विचार से कभी ऊँचा उठ जाता है और उस अविज्ञान सूत्रधार, उस अपरिचित नियामक के परिज्ञान की ओर भी अग्रसर होता है, जिसकी प्रकृति एक शृंगारशीला नटी, एक अकृत्रिम प्रतिच्छाया-मात्र है। जिस प्रकार श्रवण मनन और आध्यात्मिक उन्नति की तीन प्रधान परिधियाँ, तीन आख्यात आधार हैं, उसी प्रकार पठन, प्रयोग और पाठन विज्ञान के तीन प्रमुख साधन, तीन प्रसिद्ध सीढ़ियाँ हैं। इन्हीं के द्वारा विज्ञान की उन्नति होती है। लेखन पाठन का ही एक विशिष्ट अंक है। लेखक लेखन द्वारा अपने अनुभव या अपने विचार सर्वसाधारण तक पहुँचाने या व्यक्त करने का प्रयास करता है। संक्षेप में लेख का यही लक्ष्य है।



विज्ञान मनुष्य की ही नहीं, वरंच उस वातावरण की भी पूरी-पूरी खोज करता है, जो उसके चतुर्दिक है। वह पंचतत्वों का रासायनिक विश्लेषण ही नहीं करता, वरंच यह भी जानने का प्रयत्न करता है कि किस तत्व द्वारा मनुष्य के अभ्युदय की कितनी अभिवृद्धि हो सकती है, या हो सकेगी। इस प्रकार अन्तर और बाह्य का अन्वेषण करते-करते विज्ञान प्रकृति के विचार से कभी ऊँचा उठ जाता है और उस अविज्ञान सूत्रधार, उस अपरिचित नियामक के परिज्ञान की ओर भी अग्रसर होता है, जिसकी प्रकृति एक शृंगारशीला नटी, एक अकृत्रिम प्रतिच्छाया-मात्र है।

सर्वसाधारण तक विचारों को पहुँचाने के लिए यह आवश्यक है कि सर्वसाधारण की भाषा का ही यथासम्भव प्रयोग किया जाये। वैज्ञानिक पत्रकार या लेखकों के लिए यह और भी आवश्यक है कि वे बोलचाल में व्यवहृत होने वाली भाषा का ही अधिक प्रयोग करें, तभी उनके लक्ष्य की प्राप्ति हो सकती है। इसके विपरीत व्यवहार में पाइक लेखक की अपेक्षा करते हैं। क्लिष्ट भाषा के प्रयोग से जर्जरित हो, शब्दों का कष्टसाध्य अर्थ ढूँढते-ढूँढते, व्याकरण के व्युत्पत्ति जाल में फंस जाने पर मनुष्य उक्ता जाते हैं, श्रमित हो उठते हैं और लेखक का आशय न समझने से खिन्न हो फ्रको अलग रख देते या दूसरा प्रकरण पढ़ने लगते हैं। अतः यह कहना अत्युक्ति नहीं कि वैज्ञानिक विषयों के लिए भाषा का सरल होना प्राथमिक आवश्यकता है। शब्दों के सरल होने का यह अर्थ नहीं कि वे लालित्य या रोचकता से शून्य रखें जायें। वास्तव में शब्दों में रोचकता का पुट होना दाल में मसाले के समान है। बिना मसाले की दाल कोई खा भले ही ले, किन्तु उसमें न स्वाद रहता है, न यह भली भांति पच ही सकती है। स्वाद और पाचन के लिए नमक और मसाले आवश्यक हैं। इसी प्रकार वैज्ञानिक विषय भी कोरे, शुष्क एवं नीरस शब्दों द्वारा ग्राह्य नहीं बनाये जा सकते। ऐसी रूखी भाषा के प्रयोग से न तो विषय का प्रवेश ही भली भांति हो सकता है, न उसके पढ़ने में आनन्द ही आता है।

वैज्ञानिक पत्रकारों के लिए यह अत्यन्त ही हितकर है कि वे अपने वाक्यों को ऐसा रूप दें जिससे जन्ता उनके लेखों की ओर आकृष्ट हो और उन्हें पढ़ने के लिए उत्सुक ही नहीं, प्रत्युत व्यग्र हो उठे। व्यग्रता और औत्सुक्य ही विज्ञान के परिपोषक और अन्वेषणवृत्ति के उत्पादक एवं सहायक हैं। सर्वसाधारण के हित जो लेख लिखे जाते हैं, उनमें औत्सुक्यपूर्ण वार्ता की पर्याप्त मात्रा के होने से जनता उन्हें पूरा पढ़ डालती है। सच तो यह है, वैज्ञानिक लेखों में ही क्या किसी भी विषय के लेखों में औत्सुक्य की मात्रा का होना, 'आगे क्या लिखा होगा' की जिज्ञासा को जाग्रत करने वाली शक्ति का रहना ही पाठक को पूरा-पूरा लेख पढ़ने के लिए बाध्य सा करता है।

विषय को रोचक बनाने के लिए मुख्यतः दो साधन हैं। एक है चित्रों का बाहुल्य और दूसरा है शब्दों का समुचित विन्यास। चित्रों के होने से लेख की ग्राह्य शक्ति बहुत बढ़ सकती है। विभिन्न प्रसंगों के नाना चित्रों को देख तद्विषयक लेख पढ़ने की स्वतः इच्छा होती है। चित्र सादे और सवर्ण दोनों ही प्रकार के व्यवहृत किये जा सकते हैं। जन्तु-जगत का वर्ण करने में, शारीरिक शास्त्र-संबंधी लेखों में तथा उद्भिज्ज प्राणियों की कथा कहने में रंगीन चित्र बड़ी सहायता करते हैं। इनके रहने से लेख की

उपादेयता बढ़ जाती है। चित्र अपी कथा आप ही व्यंजित करते हैं, और वैज्ञानिक लेखक के शब्द इन पर समुचित टिप्पणी के सदृश हो जाते हैं।

भाषा को रोचक बनाने के लिए चतुर लेखक अधिकतर उदाहरण दृष्टान्त या उपमाओं का आश्रय लेते हैं। इनके प्रयोग से लाभ भी बढ़ा होता है। सरल उदाहरणों से बड़ी-बड़ी कठिन बातों का भी अनायास ही ज्ञान हो जाता है। अतः यह वांछनीय है कि वैज्ञानिक पत्रकार उदाहरणों को युक्ति संगत और उपमाओं को समुचित बनाने का ध्यान रखें। एक भी अनुपयुक्त उपमा अर्थ का अनर्थ कर सकती है। बहुतों की यह सम्मति है कि जब तक वैज्ञानिक विषयों का पर्याप्त ज्ञान और लिखने का पर्याप्त कौशल न हो, तब तक कलम उठाना आमों को कच्चा ही तोड़ना है। कई मनुष्य यह भी कहते हैं कि विज्ञान सर्वसाधारण के लिए नहीं है। यह विशेषज्ञों का धन भले ही हो, परन्तु उसकी विभूतियां सर्वसाधारण की सम्पत्ति हैं, और उसकी वार्ता या उसका विवरण ऐसा नहीं कि सर्वसाधारण के लिए लिखना समय का अपव्यय और शक्ति का व्यर्थ क्षय है, वे जतना के साथ घारे अन्याय, सर्वसाधारण की बौद्धिक शक्ति की अनुचित निन्दा एवं वैज्ञानिक पत्रकार या लेखक के प्रशंनीय कार्य की अकारण ही अवहेलना करते हैं।

कई पुरुषों का विचार है कि विज्ञान-संबंधी लेखों में बिना टेक्निकल या शैल्पिक शब्दों का व्यवहार किये काम ही नहीं चल सकता। इनकी समझ से हिन्दी में वैज्ञानिक विषयों पर लिखना मूर्खता है, क्योंकि यहां शैल्पिक शब्दों के लिए समुचित पर्याय ही उपलब्ध नहीं। हमें ये विचार ठीक नहीं जचते। हम यह समझते हैं कि यदि कोई अपने विषय का पंडित और अपनी भाषा के प्रयोग में कुशल है, तो उसके लिए विषय का परिचय कराने के हेतु, प्रारंभिक सार्वजनिक शिक्षा देने के अर्थ यह आवश्यक नहीं कि शैल्पिक शब्दों का प्रयोग किया ही जाये। आज दिन पाश्चात्य भाषाओं में ऐसी सैकड़ों पुस्तकें हैं, जिनमें विज्ञान संबंधी शैल्पिक शब्दों का प्रयोग है ही नहीं। इस प्रकार की अशैल्पिक भाषा में क्या हिन्दी में भी पुस्तकें नहीं लिखी जा सकती? सर्वसाधारण के लिए अशैल्पिक भाषा का ही प्रयोग किया जाता है। इसके अतिरिक्त यदि शैल्पिक शब्दों का समझाना कहीं नितान्त ही आवश्यक हो जाये, तो क्या पर्याय के अभाव में उसी शब्द को अविकृत रख देने से या उसका विवरण और वर्णन देने पर कार्य की सिद्धि या अर्थ की प्राप्ति नहीं हो सकती? और, यदि कुछ देर के लिए यह मान भी जिया जाये कि पर्याप्त के बिना काम चल ही नहीं सकता, क्या उस अर्थ से किसी नये शब्द की सृष्टि नहीं की जा सकती? आविष्कारों के साथ ही साथ नये-नये शब्दों की भी सृष्टि होती है। सभी भाषाओं में ऐसा



जो वैज्ञानिकों के अनुभव को अपना बनाकर अपने अनुभव को सरलतापूर्वक औरों तक पहुंचाता है, जो भाषा क भाण्डार में नये शब्दों के लिए स्थान बनाता है, जो विज्ञान और समाज, विज्ञान और व्यक्ति के परस्पर संबंध को व्यक्त करता है, वह पत्रकार, वह लेखक कठिनाइयों पर विजय पाता है, और पत्रों द्वारा सर्वसाधारण को ऐसी शिक्षा देने में समर्थ होता है कि समाज में अनायास ही बड़ी ज्ञान-वृद्धि होती है। सचमुच ऐसा लेखक अपनी भाषा का ही हितैषी नहीं, अपने देश का ही अभ्युदय-प्रेमी नहीं, सारे संसार का

ही होता है। फिर हिन्दी ही इस सनातन नियम का अपवाद है? क्या यही एक ऐसी विलक्षण भाषा है, जिसमें न नये शैल्पिक शब्द बनाये जा सकते हैं, न सर्वसाधारण को वैज्ञानिक विषय समझाये जा सकते हैं?

हम मानते हैं, वैज्ञानिक पत्र-कला सरल नहीं, वैज्ञानिक लेखक के मार्ग में बड़ी कठिनाइयां हैं, परन्तु हमारा यह विश्वास है कि कठिनाइयां भी सरल हो सकती हैं, प्रतिबंधों पर भी विजय हुआ करती है।

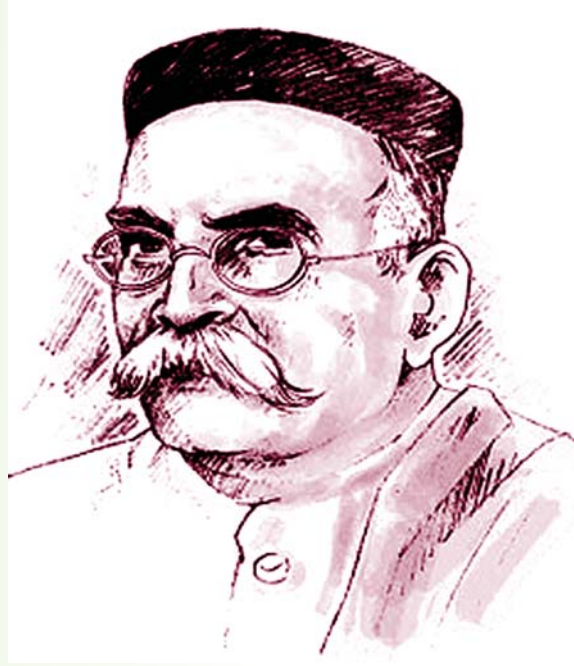
विज्ञान का यही सबसे बड़ा उपदेश है। लगन सफलता की कुंजी है, लगन के होने से ही प्रकृति के भण्डार से मनुष्य ने नवीन रत्न ढूँढ निकाले हैं। शैल्पिक शब्दों का अभाव, उपमाओं, उदाहरणों के ढूँढने की कठिनाता, उपयुक्तता का प्रतिबन्ध, सरलता और रोचकता की नितान्त आवश्यकता, चित्रों की उपलब्धि, विषय का पर्याप्त ज्ञान एवं लेख-कौशल आदि सभी बातें वैज्ञानिक पत्र-कला के काठिन्य का प्रदर्शन करती हैं, परन्तु जिस लेखक में लगन है, जिसमें अपने समाज के अभ्युदय की आकांक्षा है, जो विज्ञान का संदेश घर-घर पहुंचाना चाहता है, जो विशेषज्ञों के धन को सर्वसाधारण में समान रूप से वितरित करने का अभिलाषी है, जो प्रतिबन्धों से घबराता नहीं, प्रत्युत मुक्ति का

प्रयत्न करता है, जो वैज्ञानिकों के अनुभव को अपना बनाकर अपने अनुभव को सरलतापूर्वक औरों तक पहुंचाता है, जो भाषा क भाण्डार में नये शब्दों के लिए स्थान बनाता है, जो विज्ञान और समाज, विज्ञान और व्यक्ति के परस्पर संबंध को व्यक्त करता है, वह पत्रकार, वह लेखक कठिनाइयों पर विजय पाता है, और पत्रों द्वारा सर्वसाधारण को ऐसी शिक्षा देने में समर्थ होता है कि समाज में अनायास ही बड़ी ज्ञान-वृद्धि होती है। सचमुच ऐसा लेखक अपनी भाषा का ही हितैषी नहीं, अपने देश का ही अभ्युदय-प्रेमी नहीं, सारे संसार का कल्याणकांक्षी है।

हमें आशा है, हिन्दी के उदीयमान वैज्ञानिक लेखक हमारे इन विचारों पर ध्यान देंगे, और विज्ञान के विभिन्न विषयों पर ऐसे लेख प्रस्तुत करेंगे, जिनसे सर्वसाधारण का मनोरंजन ही नहीं, उपकार भी होगा। अन्तरिक्ष विद्या, धातु विद्या, भूगर्भ विद्या, वनस्पति विद्या, जीव विद्या आदि पर पाश्चात्य देशों की भाषाओं में बड़े ही रोचक लेख उपलब्ध हैं। इन लेखों की शैली सरल और अशैल्पिक है, पर इनमें पढ़ने में बड़ा ही आनंद आता है। क्या हम आशा करें कि भविष्य में हमारे लेखक भी ऐसी ही प्रांजल और प्रभावदायिनी भाषा का प्रयोग कर हिन्दी के कलेवर को सुन्दर और सालंकार करने का प्रयास करेंगे?

(साभार)

# पारस पत्थर



## महावीर प्रसाद द्विवेदी

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

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

रैमजे साहब के आविष्कार की बात जानने के लिए पहले एक भूमिका की आवश्यकता है। सृष्टि-तत्त्व की बात उठते ही बहुत पहले समय के पंडित लोग पंचतत्त्वों का नाम सुनाने लगते थे। उन लोगों का विश्वास था कि पृथ्वी, अप, तेज, वायु और आकाश-इन पाँच तत्वों से ही इस ब्रह्मांड की उत्पत्ति हुई है। ये पाँचों तत्व मूल पदार्थ हैं, अर्थात् इनका और कोई रूपांतर नहीं हो सकता। ये वृक्ष और लताएँ पशु और पक्षी, स्त्री और पुरुष सब इन्हीं पाँच पदार्थों के ही विचित्र संयोग से पैदा हुए हैं। ये सब जब नष्ट होते हैं तब इन्हीं पाँच पदार्थों में मिल जाते हैं। पुराने पंडितों का यह सिद्धांत वर्तमान समय के वैज्ञानिकों के सामने स्थिर न रह सका। गत उन्नीसवीं शताब्दी में सुप्रसिद्ध वैज्ञानिक डाल्टन साहब ने यह प्रत्यक्ष दिखला दिया कि पृथ्वी, अप आदि मूल पदार्थ नहीं हैं। इनमें से प्रत्येक का विश्लेषण किया जा सकता है और विश्लेषण करने पर प्रत्येक में एक से अधिक पदार्थ दृष्टिगोचर होते हैं। डाल्टन साहब ने सिद्ध किया कि यह ब्रह्मांड पंच-महाभूतों से नहीं बना। इसकी उत्पत्ति हाइड्रोजन, ऑक्सीजन आदि वायव, गंधक, अंगार आदि कठिन और स्वर्ण, रौप्य आदि धातव पदार्थों से हुई है। उन्होंने यह भी प्रत्यक्ष दिखला दिया कि वायु, जल आदि पदार्थ ऑक्सीजन,





सर डाल्टन

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



सर पियरी क्यूरी

स्थान में रखा हुआ नाइटन जब विश्लिष्ट होकर हेलियम आदि में परिणत होता है तब उस आयतन के चालीस लाख गुने हाइड्रोजन को जलाने से जितना ताप उत्पन्न होता है, उतना ही ताप उससे आप ही पैदा होता है। उन्होंने निश्चय समझ लिया कि यह अत्यधिक शक्ति रेडियम ही के भीतर छिपी रहती है। रेडियम विश्लिष्ट होकर जिस समय लघु पदार्थ में परिणत होता है, उस समय उसकी वह शक्ति ताप उत्पन्न करने लगती है। रैमजे साहब को विश्वास हो गया कि ब्रह्मांड के सभी पदार्थों में इसी प्रकार अत्यधिक शक्ति संचित है। यत्नपूर्वक संचित उस शक्ति के खजाने का द्वार खोलकर ही प्रकृति देवी संसार में उथल-पुथल के नए-नए तमाशे दिखाती है। रेडियम जैसी गुरु वस्तु जब अपनी अंतर्निहित शक्ति को त्यागकर नाइटन और हेलियम आदि लघु वस्तुओं में परिणत हो जाती है तब लघु वस्तुओं पर अधिक शक्ति डालकर क्या वह उन्हें वैसी ही गुरुतर नहीं बना सकती? यह प्रश्न रैमजे साहब के चित्त में उदित हुआ। यदि ऐसी रासायनिक प्रक्रिया का आविष्कार हो जाए तो लोहे से सोना बनाना सहज हो जाएगा। सभी विज्ञानवेत्ता रैमजे साहब

नाइट्रोजन और हाइड्रोजन आदि से ही बने हैं। इस दशा में प्राचीन समय के पंचमहाभूतों के स्थान पर और भी अनेक भूतों की कल्पना हुई। वैज्ञानिकों ने स्वीकार कर लिया है हाइड्रोजन, ऑक्सीजन, गंधक, स्वर्ण और रौप्य आदि कोई नब्बे पदार्थों से इस विश्व की सृष्टि हुई है। ये नब्बे पदार्थ ही वास्तव में मूल पदार्थ हैं। इनका नाश अथवा रूपांतर नहीं होता।

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

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

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

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

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

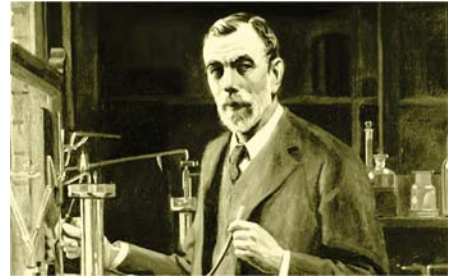
कुछ समय हुआ, रैमजे साहब ने ताँबा, नाइट्रोजन और ऑक्सीजन मिले हुए एक यौगिक पदार्थ में नाइट्रन डाला। यह यौगिक पदार्थ परिवर्तित हो गया। इससे आर्गन नामक एक मूल पदार्थ की उत्पत्ति हुई। इसके अतिरिक्त सिलिकन, टिटानिसम, थोरियम आदि पदार्थों से घटित और भी अनेक यौगिक पदार्थों पर इसकी परीक्षा हुई। फल यह हुआ कि ये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

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



मेरी क्यूरी और पियरी क्यूरी

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



सर विलियम रैमजे

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



# गैलीलियो



नाटक : बर्टोल्ट ब्रेख्ट  
अनुवाद : संतोष चौबे



गैलीलियो इस विज्ञान जगत के महानतम लोगों में गिने जाते हैं। उनके द्वारा किये गये आविष्कार और खोज से विश्व को ब्रह्मंड देखने की नई दृष्टि और दृष्टिकोण मिले। यदि आइंस्टाइन को आधुनिक भौतिकी का पिता कहा जाता है तो गैलीलियो को प्राचीन भौतिकी का पितामह माना जाता है। रूस के महान नाटककार बर्टोल्ट ब्रेख्ट ने उनके जीवन पर आधारित नाटक 'गैलीलियो' रचा है जिसमें उस समय की समस्त परंपराओं और मूल्यों से मुठभेड़, संघर्ष तथा विद्रूपता का मार्मिक वर्णन है। 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' के संपादक संतोष चौबे ने इस नाटक का अनुवाद किया है। नाटक का एक अंश यहाँ प्रस्तुत है। इस अंश में गैलीलियो के आविष्कार और जीवन के अंतिम दिनों के संघर्ष का वर्णन है।

- विनीता चौबे

सुनो रे सुनो रे सुनो रे सुनो रे  
विज्ञान का सितारा गैलीलियो हमारा ।  
इटली के इक शहर में  
उसका मुकाम था  
घर का बड़ा वो बेटा  
गैलीलियो नाम था  
1610 की बात है  
जब वो गजब हुआ ।  
कैसा गजब हुआ अजी कैसा गजब हुआ ।  
चारों ही सिम्त फैली थी  
बस एक ही खबर  
चर्चा थी टेलीस्कोप की  
हल्ला था दर बदर  
ले आया एक टेलीस्कोप वो खरीद कर  
जिससे वो आसमान को तकता था रात भर  
देखा जो आसमान को तो रह गया वो दंग  
कुछ और ही फिजा थी कुछ और ही था ढंग  
ना कोई जहन्नुम थी नहीं नहीं जन्नत का था पता  
कोपरनिकस की बात पर वो हो गया फिदा  
बोला वो झूम कर यह बात जोर, जोर  
धरती ही धूमती है सूरज के चारों ओर ।





## बर्टोल्ट ब्रेख्त

बर्टोल्ट ब्रेख्त का जन्म 10 फरवरी 1898 को ऑग्सबर्ग जर्मनी साम्राज्य में हुआ। नाटककार, रंगमंच निर्देशक और कवि के रूप में जाने गए ब्रेख्त का विज्ञान संदर्भित उल्लेखनीय कार्य गैलीलियो के जीवन पर लिखा गया उनका नाटक है। वे बीसवीं सदी के उन साहित्यकारों में हैं जिन्होंने पूरी दुनिया पर अपना असर छोड़ा। पूर्वी और भारतीय परम्पराओं से प्रेरित हो उन्होंने समूचे नाटकर्म को अपनी नई शैली से प्रभावित किया। उन्होंने दो-दो महायुद्धों की विभीषका नज़दीक से देखी थी और हिटलर तथा नात्सी पार्टी की संदिग्ध सूची में रहे जिसकी वजह से दस साल से ज्यादा जलावतनी का जीवन जिया। कविता को लेकर उनका मत था कि वे कविताएँ प्रकाशित करने के लिए नहीं, बल्कि अपने नाटकों को और बेहतर बनाने के लिए लिखते हैं। उन्होंने उपन्यास और कहानियाँ भी लिखी हैं और नाट्य प्रस्तुतियों पर वैचारिक लेख भी।

14 अगस्त 1956 को इस महान साहित्यकार का निधन हुआ।

(गैलीलियो के काम करने का कमरा, गैलीलियो और सेग्रेडो मोटे लबावों में लिपटे, टेलीस्कोप पर झुके हुए हैं कोरस गीत गाते हुए स्टेज पर से गुजर जाता है, कोरस के जाने के बाद गैलीलियो और सेग्रेडो दिखाई पड़ते हैं)

- सेग्रेडो : (टेलीस्कोप में देखते हुए उत्तेजित सा) चंद्रमा की सतह बहुत ऊबड़-खाबड़ दिखाई दे रही है, उसके अंधेरे वाले हिस्से में चमकदार किनारों के पास कुछ चमकदार धब्बे हैं, वे एक दूसरे से सटे हुए हैं उन पर से रोशनी बिखर कर चारों ओर फैल रही है और ...और ... फिर वह पूरे चमकदार हिस्से से जाकर मिल जाता है।
- गैलीलियो : उन चमकदार धब्बों के बारे में तुम्हारा क्या कहना है?
- सेग्रेडो : उन्हें वहाँ होना ही नहीं चाहिये।
- गैलीलियो : मगर वे वहाँ हैं, वे पहाड़ बड़े-बड़े विशाल पहाड़ ...
- सेग्रेडो : एक तारे पर पहाड़?
- गैलीलियो : हां भीमकाय पहाड़ पर्वत, जिनके शिखर उगते सूरज की रोशनी से नहाये हुए हैं जबकि उनकी तलहटी में अब भी रात का अंधेरा बिखरा हुआ है, तुम्हें जो रोशनी बिखरती दिखाई देती है वह उनके शिखरों से टकराकर बिखर रही है...
- सेग्रेडो : लेकिन ये सब पिछले दो हजार साल से पढ़ाई जा रही एस्ट्रोनॉमी के खिलाफ है!
- गैलीलियो : हां है, मगर उससे क्या? जो तुम आज देख रहे हो वह दुनिया में मेरे सिवा आज तक किसी ने नहीं देखा तुम दूसरे आदमी हो...
- सेग्रेडो : लेकिन चंद्रमा एक दूसरी पृथ्वी की तरह नहीं हो सकता जिस पर बड़े-बड़े पर्वत हैं उसकी तरह जैसे कि पृथ्वी तारा नहीं हो सकती...
- गैलीलियो : हो सकता है चंद्रमा पृथ्वी हो सकता है उसी तरह जैसे पृथ्वी चंद्रमा हो सकती है एक सामान्य ब्रह्मांडीय पिंड, हजारों में से एक, देखो फिर देखो क्या तुम्हें चंद्रमा के अंधेरे भाग में पूरा अंधेरा दिखता है?
- सेग्रेडो : नहीं जब मैं बारीकी से देखता हूँ तो उस पर एक हल्की पीली रोशनी दिखाई पड़ती है।
- गैलीलियो : ये किस तरह की रोशनी हो सकती है?
- सेग्रेडो : (प्रश्नवाचक निगाह से)
- गैलीलियो : ये धरती से आती रोशनी है।
- सेग्रेडो : बकवास है धरती चमक कैसे सकती है? अपने ढेरों पर्वतों, समुद्रों, जंगलों के साथ ये चमक कैसे सकती है?
- गैलीलियो : उसी तरह जैसे चंद्रमा चमकता है दोनों ही सूरज की रोशनी से चमकते हैं जैसे धरती चंद्रमा के लिये है वैसे चंद्रमा धरती के लिए। वहाँ से हम कभी सिर्फ एक चमकदार फांक की तरह दिखते हैं, कभी पूरे चमकते गोले की तरह और कभी बिल्कुल भी नहीं, पूरे अंधकार में डूबे हुए...
- सेग्रेडो : तो चंद्रमा और धरती के बीच कोई फर्क नहीं?
- गैलीलियो : लगता तो नहीं ...
- सेग्रेडो : (कांपते हुए) आज से दस साल पहले यही बात कहने पर रोम में एक

आदमी को जिंदा जला दिया गया था उसका नाम था ब्रूनो ...

गैलीलियो : उसने सिर्फ कहा था, अब हम देख सकते हैं सेग्रेडो आज का दिन याद रखना, आज है दस जनवरी सोलह सौ दस ... मानवता इस दिन को याद रखेगी... आज स्वर्ग और नरक का खात्मा हुआ ... ।

सेग्रेडो : गैलीलियो ये सब बहुत भयानक है ... ।

गैलीलियो : (अनसुना करते हुए) सेग्रेडो मैंने एक तथ्य और ढूंढा है ...

सेग्रेडो : (टेलीस्कोप के पास जाते हुए डरता है) गैलीलियो मुझे डर सा लग रहा है ।

गैलीलियो : (फिर अनसुना करते हुए) अब मैं तुम्हें चमकदार दूधिया गैलेक्सी दिखाऊंगा, देखकर बताओ वह किन चीजों से बनी है?

सेग्रेडो : (फिर टेलीस्कोप में झांकते हुए) तारे ... असंख्य तारे ...

गैलीलियो : हां सिर्फ ओरियन के तारापुंज में ही करीब पांच सौ तारे हैं समझो कि वे उतने सारे विश्व हैं ... और उनके अलावा भी हैं ढेर सारे ... जिनके बारे में ब्रूनो ने हमें बताया था ... उसने उन्हें देखा नहीं था, पर भविष्यवाणी की थी ।

सेग्रेडो : (टेलीस्कोप से अलग होते हुए) अगर ये मान भी लिया जाये कि धरती एक ग्रह है तो भी कोपरनिकस की ये बात कैसे सिद्ध होती है कि वो सूर्य के चारों ओर घूमती है पूरे ब्रह्मांड में कोई भी ग्रह दूसरे के आसपास नहीं घूमता सिवा चंद्रमा के जो धरती के चारों ओर घूमता है ।

गैलीलियो : सेग्रेडो मैं खुद परसों से इसके बारे में सोच रहा हूँ अब उस गुरु ग्रह को देखो । (कहते-कहते टेलीस्कोप और सेग्रेडो के साथ स्टेज के एक कोने में चला जाता है । गुरु का प्रवेश, उसके आसपास चार उपग्रह घूम रहे हैं) गुरु के आसपास चार छोटे ग्रह और हैं उन्हें तुम सिर्फ इस टेलीस्कोप से देख सकते हो । मैंने परसों उन्हें देखा था पर कोई विशेष ध्यान नहीं दिया, कल फिर देखा मैं कसम खा कर कहता हूँ, उन्होंने अपनी जगह बदल ली थी, अरे-अरे ये क्या ... मैंने पहले चार देखे थे आज सिर्फ तीन दिखाई पड़ रहे हैं? ... देखो देखो...

सेग्रेडो : मैं भी कुल तीन देख पा रहा हूँ ।

गैलीलियो : तो फिर चौथा कहाँ गया? आओ गणना करके देखें ... (वे जल्दी जल्दी गणना करते हैं गुरु और उसके उपग्रह स्टेज पर दिखाई पड़ते रहते हैं)

गैलीलियो : (विजेता की मुद्रा में) सिद्ध हुआ । चौथा गुरु के पीछे चला गया है ये अभी हो सकता है, जब चारों गुरु के आसपास घूम रहे हों, सिद्ध हुआ कि एक ग्रह के आसपास दूसरा घूम सकता है ।

सेग्रेडो : और स्फटिक का वह गोला कहाँ है जिससे गुरु जुड़ा हुआ है?

गैलीलियो : ऐसा कोई गोला नहीं है अगर गुरु के आसपास चारों ग्रह घूम सकते हैं तो वह किसी चीज से जुड़ाव नहीं है ... वहाँ एक से ज्यादा, कई ... कई सूर्य हैं ...

सेग्रेडो : गैलीलियो, गैलीलियो शांत हो जाओ... तुम बहुत तेजी से सोच रहे हो ।

गैलीलियो : सेग्रेडो ये चुप बैठने का वक्त नहीं ... जो तुमने अभी देखा है किसी ने पहले नहीं देखा... वो लोग ठीक कहते थे ।

सेग्रेडो : कौन कोपरनिकस और उनके साथी?

गैलीलियो : हाँ कोपरनिकस और वे सभी लोग ... (पूरे स्टेज पर तेज तेज कदमों से चहलकदमी करता है । गुरु और उसके उपग्रह चले गये हैं)

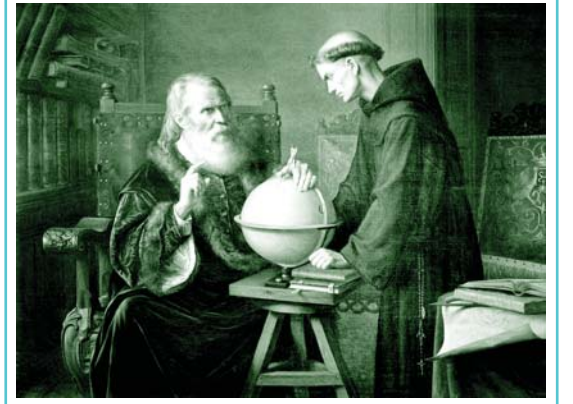
सेग्रेडो : शांत हो जाओ गैलीलियो, शांत हो जाओ ...

गैलीलियो : उत्तेजित हो जाओ सेग्रेडो, उत्तेजित हो जाओ ... सच आज खोज लिया गया है ।

सेग्रेडो : (गैलीलियो) तुम ये पागलों की तरह चिल्लाना बंद करोगे या नहीं?

गैलीलियो : (उतनी ही जोर से) और क्या तुम अपनी जगह पर मछली की तरह खड़े हिलते रहोगे... तब जबकि अभी-अभी सच खोजा गया है...

सेग्रेडो : मैं मछली की तरह नहीं हिल रहा हूँ मैं डर के मारे कांप रहा हूँ ।



गैलीलियो : (फिर अनसुना करते हुए) अब मैं तुम्हें चमकदार दूधिया गैलेक्सी दिखाऊंगा, देखकर बताओ वह किन चीजों से बनी है?

सेग्रेडो : (फिर टेलीस्कोप में झांकते हुए) तारे, असंख्य तारे ...



सेग्रेडो : तो इस विशाल ब्रह्मांड में सिर्फ ग्रह और तारे हैं? तो ईश्वर कहां है?

गैलीलियो : क्या मतलब?

सेग्रेडो : ईश्वर। ईश्वर कहां है?

गैलीलियो : मुझे क्या पता? मैं कोई दार्शनिक थोड़े हूँ। मैं तो गणितज्ञ हूँ।

- गैलीलियो : क्यों?
- सेग्रेडो : गैलीलियो तुम्हारी बुद्धि क्या पूरी तरह नष्ट हो गई है? क्या तुम बिल्कुल नहीं समझते कि तुम क्या कर रहे हो? अगर जो तुम कह रहे हो वह सच है तो इसका अर्थ है धरती अन्य तारों की तरह सिर्फ एक तारा है, ब्रह्मांड का केन्द्र नहीं।
- गैलीलियो : निश्चित ही और इस विशाल ब्रह्मांड अन्य तारे ग्रह और उपग्रह हमारी इस छोटी सी धरती के आसपास चक्कर नहीं लगाते।
- सेग्रेडो : तो इस विशाल ब्रह्मांड में सिर्फ ग्रह और तारे हैं? तो ईश्वर कहां है?
- गैलीलियो : क्या मतलब?
- सेग्रेडो : ईश्वर। ईश्वर कहाँ है?
- गैलीलियो : मुझे क्या पता? मैं कोई दार्शनिक थोड़े हूँ। मैं तो गणितज्ञ हूँ।
- सेग्रेडो : सबसे पहले तुम एक आदमी हो, और एक आदमी के नाते मैं तुमसे पूछता हूँ ... ईश्वर कहाँ है?
- गैलीलियो : या तो वह हम सबमें है ... या कहीं नहीं है।
- सेग्रेडो : और यही कहने पर ब्रूनो को जिंदा जला दिया गया था।
- गैलीलियो : उसने सिर्फ कहा था मैं सिद्ध करके दिखा सकता हूँ।  
(स्टेज पर शांति छा जाती है, कोरस का प्रवेश गीत जिसमें गैलीलियो की खोज और पादरियों के विरोध का जिक्र है)

- गीत :
- ना बदलेंगे हम,  
कहते हैं विश्वास पुराने  
जैसे थे वैसे ही रहेंगे  
ना बदलेंगे हम  
कहती है हर बात नई  
तुम दूर हटो  
अब आते हैं हम ना बदलेंगे हम  
अड़े रहे विश्वास पुराने  
ना बदलेंगे हम  
नहीं हटेंगे हम  
ना बदलेंगे हम।



- मोटा पादरी : (काला चोंगा पहने पादरियों के एक झुंड का जोर-जोर से हँसते हुए प्रवेश। गैलीलियो एक कोने में खड़ा है)  
(पेट पकड़कर) क्या मूर्खता है। कितनी बड़ी मूर्खता है। लोग हर बात पर यकीन कर रहे हैं। अब कल को कहेंगे मुझे ... यानी प्रीलेट को ... खाना अच्छा नहीं लगता ... हा, हा, हा...
- प्रोफेसर : अब तो इससे भी ज्यादा हैरत की बात हो रही है महाशय ...
- मोटा पादरी : मुझे पता है लोग दानवों और देवताओं पर यकीन नहीं करते पर इस बात पर कर रहे हैं कि पृथ्वी अपनी धुरी पर घूमती है ... जैसे धरती न हुई किसी नाली में पड़ा पत्थर का टुकड़ा हुई ... हा, हा, हा।
- एक साधु : (नाटक करते हुए) मुझे चक्कर आ रहे हैं कोई मुझे सम्हाले मुझे चक्कर आ रहे हैं धरती कुछ ज्यादा ही तेजी से घूम रही है, मुझे





एंद्रिया : (निराशा से) तो, तो क्या पांडुलिपि पादरियों के पास है? वह महान वैज्ञानिक पुस्तक पादरियों के कब्जे में है?  
 गैलीलियो : नहीं एंड्रिया नहीं। चांदनी रातों में जब चंद्रमा का थोड़ा बहुत प्रकाश मेरे कमरे को रोशन करता था तभी, बहुत मेहनत से, किसी तरह छुपते-छुपाते मैंने हर पन्ने की प्रतिलिपि तैयार की इस कोशिश में मेरी आंखें चली गईं पर एंड्रिया एक प्रतिलिपि मैंने तैयार कर ली है।

- थामो प्रोफेसर कहीं मैं गिर न पडूं ...  
 (वो बहकने का नाटक करता है और पास खड़े प्रोफेसर पर झूम जाता है)
- प्रोफेसर : (नाटक में भाग लेता हुआ), आह लगता है आज हमारी धरती माता ने कुछ ज्यादा ही पी ली है वो आज कुछ ज्यादा ही बहक रही है।  
 (खुद भी बहकता है और तीसरे साधु पर लटक जाता है)
- दूसरा साधु : रोको, कोई रोको ... हम फिसल रहे हैं रोको ... मैं कहता हूँ कोई रोको ...  
 (साधुओं का एक झुंड इकट्ठा हो जाता है, वह आपस में कुछ इस तरह इकट्ठा होता है और एक दूसरे को पकड़ता है जैसे भयंकर तूफान में जहाज समुद्र में घिर गया हो ... बीच-बीच में जोर-जोर से हँसते भी जाते हैं। फिर तीन चार साधु एक कोने में जाते हैं ऊपर आकाश की ओर देखते हुए कहते हैं)
- तीन चार साधु : वो देखो ... शुक्रतारा ... वो कैसा आड़ा टेड़ा दिखाई दे रहा है और वह है वीनस देखो ... हमें सिर्फ उसका पृष्ठ भाग दिखाई दे रहा है ... वह भी कुछ आड़ा टेड़ा ...  
 (फिर जोर-जोर से हँसते हैं)
- एक साधु : देखना कहीं हम चन्द्रमा पर न जा फिकार्यें... सुनते हैं वहाँ बड़े-बड़े पहाड़ हैं जिनके बड़े नुकीले शिखर हैं...  
 प्रोफेसर : देखो, अपने पैर सन्हालो ...  
 मोटा पादरी : (गैलीलियो की ओर देखकर जोर से) आज हमारा पूरा कॉलेज चक्कर खा रहा है सबको चक्कर आ रहे हैं धरती घूम रही है.. (सब जोर से हँसते हैं। गैलीलियो बाहर निकल जाता है।)

(कोरस का प्रवेश)

गीत :



हाये रे कैसा ये अंधेरा दुःख के बाद छाये  
 कहानी कैसे कही जाये  
 झूठी दलीलें दे दे के मुकदमा चलाया  
 धर्म के खिलाफ उसके काम को बताया  
 गैलीलियो को कैद किया उसपे जुल्म ढाया  
 पांखडियों ने मिलके गला सत्य का दबाया  
 ज्ञान का पंछी कसमसाये फड़फड़ाये हाथ  
 कहानी कैसे कही जाये ।  
 कहानी कैसे कही जाये ।

- माइम में दृश्य : जिसमें पादरियों का विरोध तेज होने की बात है। गीत के चलते ही दंडाधिकारी बड़े पादरी के पास जाता है और इससे माइम में गैलीलियो को दंड देने का अनुरोध करता है। माइम में बहस। फिर गैलीलियो पर मुकदमा और उसे कैद करने का निर्णय। गैलीलियो को कैद करके ले जाया जाता है। गीत 1633-1647 के बीच उसकी कैद का वर्णन इसी बीच 1637 का एक दिन ... गैलीलियो नजर बंद है ... एक पादरी पहरा दे रहा है ... एंड्रिया मिलने आता है।
- वर्जीनिया : पिता जी एंड्रिया आपसे मिलने आये हैं।
- गैलीलियो : कौन ..... एंड्रिया?
- वर्जीनिया : हाँ, उन्हें बुला लूं या वापस भेज दूं?
- गैलीलियो : नहीं नहीं उसे बुलाओ  
(एंड्रिया प्रवेश करता है पहले पर बैठा पादरी पूछता है)
- पादरी : ये कौन है? किसलिये आया है?
- वर्जीनिया : वो उनका छात्र है ... उसे कोई खतरा नहीं है अब वह उनका दुश्मन है।  
(वर्जीनिया एंड्रिया को लेकर अंदर आती है)
- गैलीलियो : वर्जीनिया एंड्रिया को यहीं छोड़ दो, तुम जाओ।
- वर्जीनिया : मैं भी सुनना चाहती हूं कि एंड्रिया क्या खबर लाये हैं। (बैठ जाती है)
- एंड्रिया : (ठंडेपन से) आप कैसे हैं?
- गैलीलियो : जरा पास आओ तुम आजकल क्या कर रहे हो? मैंने सुना तुम जल विज्ञान पर कुछ काम कर रहे हो।
- एंड्रिया : (अनसुना करते हुए) एम्सटरडम से फेब्रीशियास ने पुछवाया है कि आपका स्वास्थ्य कैसा है?
- गैलीलियो : मेरा स्वास्थ्य ठीक है (व्यंग्य से) यहां ये लोग मेरा काफी ध्यान रखते हैं।
- एंड्रिया : ठीक है, मैं फेब्रीशियास को ऐसा ही बता दूंगा।
- गैलीलियो : तो क्या तुम हॉलैंड जा रहे हो?
- एंड्रिया : हाँ, अब इटली में विज्ञान का भविष्य नहीं। जबसे आप को कैद किया है इटली में कोई नया विचार सामने नहीं आया।
- गैलीलियो : और बाहर?
- एंड्रिया : फ्रांस में डेकार्टे ने प्रकाश पर अपना काम रोक दिया है। एक अजब निराशा का वातावरण है।
- गैलीलियो : और हमारे दोस्त?
- एंड्रिया : फेडरजोनी ने फिर से कांच घिसना शुरू कर दिया है। फलगांजियो वापस चर्च की शरण में चला गया है। सब तरफ निराशा है ... (कुछ रुककर) तो अब मैं जाऊँ?
- गैलीलियो : थोड़ी देर रुको एंड्रिया (फिर गुस्से से वर्जीनिया की ओर देखकर ...) वर्जीनिया मैंने तुमसे कहा न, जाओ जाकर देखो खाना बना या नहीं?  
(वर्जीनिया, चली जाती है)  
(पुनः एंड्रिया से)  
एंड्रिया जरा पास आओ  
(एंड्रिया पास आता है गैलीलियो धीरे से चतुराई के साथ ...)  
एंड्रिया मैंने इस बीच अपनी पुस्तक 'डिस्कोर्सी' का लेखन पूरा कर लिया है।
- गैलीलियो : हां पादरियों ने मुझे कागज और पेन की सुविधा दे रखी थी पर जो मैं रोज लिखता था वो ये मुझसे रोज ले भी लेते थे...
- एंड्रिया : (निराशा से) तो, तो क्या पांडुलिपि पादरियों के पास है? वह महान वैज्ञानिक पुस्तक पादरियों के कब्जे में है?
- गैलीलियो : नहीं एंड्रिया नहीं। चांदनी रातों में जब चंद्रमा का थोड़ा बहुत प्रकाश मेरे कमरे को रोशन करता था तभी, बहुत मेहनत से, किसी तरह छुपते-छुपाते मैंने हर पन्ने की प्रतिलिपि तैयार की इस कोशिश में मेरी आंखें चली गईं पर एंड्रिया एक प्रतिलिपि मैंने तैयार कर ली है।
- एंड्रिया : (उत्तेजित होकर) कहाँ, कहाँ है वह प्रतिलिपि ...
- गैलीलियो : धीरे बोलो एंड्रिया ... वह देखो (एक गुलदस्ते की ओर इशारा करते हुए) ... प्रतिलिपि उस गुलदस्ते में है तुम उसे ले लो और छुपाकर हॉलैंड ले जाओ ...

- (एंड़्रिया प्रतिलिपि निकालता है)  
(फिर बहुत सम्मान के साथ गैलीलियो से ...)
- एंड़्रिया : आप बहुत महान हैं ।  
गैलीलियो : नहीं मैं बहुत महान आदमी नहीं । मैं एक ऐसा सामान्य आदमी हूँ जो जिंदा भी रहना चाहता है और अपना काम भी करना चाहता है । मैंने वही किया (कुछ रुककर) तुम अब जाओ एंड़्रिया ...  
(एंड़्रिया प्रतिलिपि को अपने लबादे में छुपा लेता है और फिर बहुत सम्मान के साथ जाने को प्रस्तुत होता है)
- गैलीलियो : ठहरो एंड़्रिया, जाने से पहले मेरी एक दो बातें और सुनते जाओ ... इस बीच मेरे पास बहुत वक्त रहा है और मैंने विज्ञान के बारे में, अपने बारे में बहुत कुछ सोचा है ... मुझे लगता है विज्ञान के क्षेत्र में काम करना बहुत हिम्मत का काम है । उसका संबंध ज्ञान से है और जो शंका करने से प्रश्न उठाने से ही प्राप्त हो सकता है ... विज्ञान जब चीजों के बारे में जानकारी प्राप्त करता है और उन्हें लोगों तक पहुँचाता है तो वह एक काम और करता है लोगों को प्रश्न उठाने के लिये तैयार करना ...

आज जनता का एक बड़ा हिस्सा राजाओं, राजकुमारों, जमींदारों और साधुओं द्वारा अंधविश्वासों तथा अज्ञान में जकड़ दिया गया है और वे उन चालाक लोगों की चालाकियां समझ नहीं पाते ... लोगों के दुख पहाड़ों की तरह भारी हैं और कहा जाता है कि वे पहाड़ों की तरह ही स्थायी रहेंगे ... प्रश्न खड़ा कर सकने वाले हमारे नये उपकरण टेलीस्कोप ने जनता के हाथ में एक नया औजार दिया जिसने उसे अपने शोषकों की ओर मोड़ दिया ... और ये स्वार्थी क्रूर तथा हिंसक लोग जो विज्ञान की तमाम उपलब्धि से डर गये ... उन्हें लगा कि जनता अब शायद देख ले कि उसके दुःख के स्रोत कहां हैं और फिर उन्हें समाप्त करने के लिये आगे बढ़े ... वे डर गये थे और जब उन्होंने हमें धमकियों से, रिश्वत से झुकाने की कोशिश की .... पर क्या हम वैज्ञानिक जनता से अलग हटकर, उससे कटकर भी वैज्ञानिक बने रह सकते हैं? आज ग्रहों और तारों के रास्तों का तो हमने पता लगा लिया है पर जनता के लिये अपने शोषकों के रास्तों का पता लगाना अब भी मुश्किल है ... ब्रह्मांड की दूरियाँ जानने की लड़ाई हमने प्रश्न खड़े करके जीत ली पर एक घरेलू रोमन महिला अपनी खाना और दूध प्राप्त करने की लड़ाई अपने विश्वासों के कारण हार जाती है ... विज्ञान को इन दोनों मोर्चों पर लड़ना होगा एंड़्रिया ... मानव सभ्यता जो अंधविश्वासों से घिरी हुई है, वह विज्ञान का फायदा उठाने से वंचित रह जायेगी ... तब तुम्हारे काम का फायदा क्या एंड़्रिया? मेरा मानना है कि विज्ञान का एकमात्र उद्देश्य मानव जीवन को और बेहतर बनाना है ... अगर वैज्ञानिक ये नहीं कर सके और सिर्फ ज्ञान का भंडारण करते रहे तो उनके और जनता के बीच एक गहरी खाई बन जायेगी ... विज्ञान तब शोषण का एक नया हथियार होगा एंड़्रिया ... तुम ऐसा मत होने देना एंड़्रिया ... तुम ऐसा मत होने देना ...

(विज्ञान के लक्ष्य को लेकर एक गीत) (कोरस)





# दूरसंचार से सूचना संचार तक



## गुणाकर मुळे

आज से पचास साल पहले, अब्दुल्ला द्वारा ढोई जाने वाली थैलियों की डाक ही हमारे गाँव को देश के दूसरे गाँवों व शहरों से जोड़ती थी। दो-तीन साल में एकाध बार गाँव के किसी व्यक्ति के नाम टेलीग्राम आता, तो पहले वह एक किलोमीटर दूर के रेलवे स्टेशन मास्टर के पास पहुँचता मोर्स कोड के जरिए। वहाँ से किसी रेलवे कर्मचारी के हाथ उसे गाँव में पहुँचाया जाता।



जल्दी-जल्दी, तेजी से, तुरंत...। इन शब्दों का अब हम अधिकाधिक उपयोग करने लगे हैं। ये शब्द संचार व्यवस्था में हो रहे क्रांतिकारी परिवर्तन को सूचित करते हैं। यह परिवर्तन पिछले करीब पाँच दशकों के अल्पकाल में हुआ है, भारत के आजाद होने के समय से हुआ है। दूर-संचार के साधनों में जितना विकास मानव सभ्यता के पाँच हजार वर्षों के लंबे दौर में हुआ उससे कई गुना अधिक पिछले पचास वर्षों में हुआ, मेरे देखते-देखते हुआ।

करीब पचास साल पहले की बात है। महाराष्ट्र के अमरावती जिले का सिंदी बुजरूक गाँव। मेरा बचपन इसी गाँव में गुजरा। गाँव में उस समय चौथे दर्जे तक की पाठशाला थी। मिडिल की पढ़ाई के लिए हम छह-सात लड़कों ने तीन किलोमीटर दूर के काकड़ा नामक गाँव में जाना आरंभ किया। सुबह नौ बजे अपने गाँव से निकलते और सायंकाल को वापस लौटते। रास्ता खेतों में से था और बीच में दो पहाड़ी नाले पार करने पड़ते थे। मन में जंगली जानवरों का थोड़ा भय भी बना रहता था। मगर सुबह जाते समय अक्सर हमें अब्दुल्ला का साथ मिल जाता था।

अब्दुल्ला सुबह करीब सात बजे काकड़ा से चलता। उसके कंधे पर बोरे जैसी एक थैली होती और हाथ में होता लंबे डंडेवाला भाला। भाले के साथ घुंघरुओं का एक गुच्छा बंधा हुआ था। अब्दुल्ला की दौड़ चाल के साथ उसके भाले के घुंघरू लगातार बजते रहते और उसके आगमन की सूचना देते थे। अब्दुल्ला हरकारा था, डाकिया था।

अब्दुल्ला हमारे गाँव के पोस्ट ऑफिस पहुँचता। वहाँ से वह एक और थैली उठाता और करीब एक किलोमीटर दूर के रेलवे स्टेशन पहुँचता। अब्दुल्ला अपने पास की दो थैलियाँ स्टेशन मास्टर को सौंप देता और वहाँ से दो नई थैलियाँ प्राप्त करता। उनमें से एक थैली वह हमारे गाँव के पोस्ट ऑफिस में छोड़ता और दूसरी थैली काकड़ा गाँव ले जाता। इस तरह सुबह काकड़ा के मिडिल स्कूल जाने में अब्दुल्ला हमारा प्रायः प्रतिदिन का साथी होता था, संरक्षक होता था।

उन दिनों, आज से पचास साल पहले, अब्दुल्ला द्वारा ढोई जाने वाली थैलियों की डाक ही हमारे गाँव को देश के दूसरे गाँवों व शहरों से जोड़ती थी। दो-तीन साल में एकाध बार गाँव के किसी व्यक्ति के नाम टेलीग्राम आता, तो पहले वह एक किलोमीटर दूर के रेलवे स्टेशन मास्टर के पास पहुँचता मोर्स कोड के जरिए। वहाँ से किसी रेलवे कर्मचारी के हाथ उसे गाँव में पहुँचाया जाता।

मेरे बचपन में गाँव में, बस, यही थे दूर-संचार व्यवस्था के साधन। हमारे देश में डाक सेवा की शुरुआत 1837 ई. से हुई। पहला डाक टिकट कराची (अब पाकिस्तान) में 1852 ई. में जारी हुआ। भारत में डाक सेवा की बाकायदा 19 वीं सदी के मध्यकाल से हुई। मेरे गाँव में डाक सेवा की शुरुआत नजदीक से छोटी रेल लाइन गुजरने पर वर्तमान सदी के आरंभ में हुई। मेरे बचपन में मेरे गाँव में न बिजली थी, न ही किसी के घर रेडियो या टेलीफोन। किसी को भी पता नहीं था कि टेलीविजन क्या चीज है।



इशारों और आवाज से संदेश प्रसारण

सूचनाओं या समाचारों को जल्दी से जल्दी भेजने या प्राप्त करने के लिए मनुष्य पुरातन काल से ही साधन खोजता आ रहा है। आरंभ में आदि मानव गूंगे जैसी अस्पष्ट बोली और हाथों की हलचलों से अपने मनोभाव व्यक्त करता रहा। फिर धीरे-धीरे बोली या भाषा का जन्म हुआ। तब भी आवाज के जरिए कुछ सौ मीटर तक ही मनुष्य अपनी बात पहुंचा सकता था। हाथों के इशारों से भी वहाँ तक संदेश प्रेषित किए जाने लगे जहाँ तक देखा जा सकता है।



घंटों से संदेश प्रसारण

आज मेरे गांव में बिजली है। सौ से भी अधिक घरों में टी.वी. है, करीब दो दर्जन घरों में रंगीन टी.वी. भी! केबल टी.वी. भी आ गया है! पचास से अधिक लोगों के पास अपने टेलीफोन हैं। पचास से अधिक लोग टेलीफोन की 'वेटिंग लिस्ट' में हैं। गांव में ही अब टेलीफोन एक्सचेंज की व्यवस्था की गई है। एस.टी.डी. (सबस्क्राइबर ट्रंक डायलिंग) और आई.एस.डी. (इंटरनेशनल सबस्क्राइबर डायलिंग) की सेवाएं भी शुरू होने में अब ज्यादा देर नहीं है।

मेरे गांव में अभी तक कोई कम्प्यूटर तो नहीं लगा है, मगर गांव के कुछ विद्यार्थी शहरों में जाकर कम्प्यूटर शिक्षा प्राप्त कर रहे हैं। अतः गांव में कम्प्यूटर के पहुंचने में और उसके देशव्यापी नेटवर्कों से या विश्वव्यापी इंटरनेट से जुड़ने में अब बहुत अधिक समय नहीं लगेगा। मेरा गांव नए दूर संचार माध्यमों के जरिए अब पूरे देश से ही नहीं, सारी दुनिया से जुड़ गया है। लगता है, दूर-संचार के साधनों से समूचा संसार एक छोटे कबूते के रूप में सिमट गया है।

निकट भविष्य में संचार के कई नए शक्तिशाली साधन उपलब्ध होने वाले हैं। आज के और भविष्य के इन उन्नत संचार साधनों के महत्व को ठीक से समझने के लिए अतीत के संचार साधनों की जानकारी काफी सहायक सिद्ध हो सकती है। संचार साधनों की कहानी एक प्रकार से मानव के विकास की कहानी है। सूचनाओं या समाचारों को जल्दी से जल्दी भेजने या प्राप्त करने के लिए मनुष्य पुरातन काल से ही साधन खोजता आ रहा है। आरंभ में आदि मानव गूंगे जैसी अस्पष्ट बोली और हाथों की हलचलों से अपने मनोभाव व्यक्त करता रहा। फिर धीरे-धीरे बोली या भाषा का जन्म हुआ। तब भी आवाज के जरिए कुछ सौ मीटर तक ही मनुष्य अपनी बात पहुंचा सकता था। हाथों के इशारों से भी वहाँ तक संदेश प्रेषित किए जाने लगे जहाँ तक देखा जा सकता है।

प्राचीन फारस (ईरान) के शासक द्वारा (500 ई.पू.) ने राजकीय संदेश दूर-दूर तक भेजने के लिए एक नया तरीका खोजा। उपयुक्त अंतराल पर ऊंची मीनारें खड़ी करवा के उन पर दूर तक आवाज लगा सकने वाले गुलाम तैनात कर दिए गए। गुलाम संदेशों को जोर-जोर से बोलकर काफी दूर तक पहुंचा देते थे। रणक्षेत्र के समाचारों को भी प्राचीन काल में कुछ इसी तरह की व्यवस्था के जरिए राजधानी तक पहुंचाया जाता था। कुरुक्षेत्र के मैदान से कौरव-पांडव युद्ध के समाचार कुछ इसी तरह की चौकी दौड़ व्यवस्था के माध्यम से हस्तिनापुर में पहले संजय तक पहुंचते होंगे और फिर उन्हें धृतराष्ट्र को सुनाया जाता होगा। रोमन शासक जूलियस सीजर (102-44 ई.पू.) गॉल लोगों के साथ हुए युद्धों की जानकारी देते हुए लिखता है कि वे लोग किसी महत्वपूर्ण संदेश को एक-दूसरे की ओर जोर-जोर से चिल्लाकर काफी दूर पहुंचा देते थे।

प्राचीन चीन में संदेश भेजने के लिए घड़ियालों या घंटों का इस्तेमाल किया जाता था। घड़ियाल बजाकर बीते पहरों की सूचना देने की प्रथा हमारे देश में भी प्रचलित रही है। अफ्रीका और अमेरिका के आदिवासी अभी हाल तक दूर-संचार के लिए ढोलों का उपयोग करते रहे हैं। ये ढोल पेड़ों के खोखले तनों से बनाए जाते थे और विभिन्न स्वरमान की ध्वनियां पैदा करने के लिए इनमें अलग-अलग आकार के छिद्र बनाए जाते थे। इन ढोलों की लंबाई कभी-कभी चार मीटर तक होती थी। इन्हें हाथ डंडे द्वारा कभी जोर से तो कभी धीमे से पीटकर तरह-तरह की संदेश वाहक ध्वनियां पैदा की जाती थी। इस तरह के 'ढोल टेलीग्राफ' से अफ्रीका में एक कबीले से दूसरे कबीले को या एक गांव से दूसरे गांव को संदेश भेजने की प्रथा सदियों से प्रचलित रही है। उन्नीसवीं सदी के मध्य में दक्षिणी व मध्य अफ्रीका का अन्वेषण करने पहुंचा था, तो उसने ऐसे अनेक ढोल संदेश सुने थे। लिविंगस्टन की खोज में गए अमेरिकी पत्रकार हेनरी मोर्टन स्टेन्ली ने भी इस तरह के कई ढोल संदेश सुने थे। सींग, शंख, तुरही, भोंपू आदि साधनों से विशिष्ट ध्वनियां पैदा करके संदेश प्रसारित करने की व्यवस्थाएं कई देशों में प्रचलित रही हैं।

मगर ध्वनि के माध्यम से संदेश भेजने की अपनी एक सीमा है। ध्वनि की तुलना में प्रकाश की गति बहुत ज्यादा है। वायुमंडल में ध्वनि की गति 332 मीटर (एक तिहाई किलोमीटर) प्रति सेकंड है, जबकि निर्वात में प्रकाश का वेग लगभग तीन लाख किलोमीटर प्रति सेकंड है। जितनी दूरी से हम ध्वनि को सुन सकते हैं उससे कहीं अधिक गुना दूरी से प्रकाश को देख सकते हैं। दर्पण से परावर्तित प्रकाश पुंज को 25-30 किलोमीटर की दूरी तक देखा जा सकता है। प्रकाश के जरिए करीब दस लाख गुना अधिक तेजी से संदेश भेजे जा सकते हैं। इसलिए प्रकाश के माध्यम से संदेश भेजने के कुछ तरीके प्राचीन काल में ही अस्तित्व में आ गए थे। रात में आग जलाकर और दिन में धुंआ पैदा करके संदेश भेजने की प्रथाएं बहुत पुरानी हैं। अमेरिकी 'इंडियन' भी इस संचार प्रणाली का प्रयोग करते थे।



ग्रीस के दुःखांत नाटककार ऐश्विलुस (525-456 ई.पू.) के आगामेन्ोन नाटक की कथा संभाव्य जान पड़ती है। राजा आगामेन्ोन की यूनानी सेना एशिया माइनर के ट्रॉय नगर पर हमला करने के लिए रवाना हुई। उस समय राजा ने रानी क्लिटेम्नेस्त्रा से कहा 'ट्रॉय पर विजय प्राप्त करने और युद्ध समाप्त होने की सूचना मैं फौरन सबसे पहले तुम्हें भेजूंगा।'

ट्रॉय का पतन रात्रि के समय हुआ। रानी को इसकी सूचना भेजने के लिए राजा ने पहले से ही तैयारी कर रखी थी। एशिया माइनर और ग्रीस के बीच के द्वीपों में जो पहाड़ियां थीं उनमें से सबसे ऊंची आठ चोटियों पर राजा ने अग्नि जलाकर संदेश भेजने वालों को तैनात कर रखा था। ट्रॉय पर विजय के बाद वहां से उसी रात भेजा गया अग्नि संदेश एक-एक पहाड़ी से आगे बढ़ता हुआ रात्रि के अंतिम प्रहर में ग्रीस की राजधानी माइसीने के नजदीक की पहाड़ी पर आकर प्रकट हुआ। माइसीने के राजमहल की छत पर तैनात पहरेदार ने उस अग्नि संदेश को देखा और उसके आगमन की सूचना रानी को दी इस तरह ट्रॉय पर विजय का समाचार करीब 550 किलोमीटर का फासला पार करके उस रात चंद्र घंटों बाद रानी तक पहुंच गया। कथा का दुःखांत यह है कि रानी को सबसे पहले मिली उस सूचना का उपयोग करके उसने राजा की हत्या का षड्यंत्र रचा। विजेता राजा अपनी राजधानी में लौटा, तो रानी ने क्रूरता से उसकी हत्या कर दी।

आज से करीब चौबीस सौ साल पहले सिकंदरिया निवासी क्लेओक्सेनेस व देमोक्लेइतोस नामक दो यूनानियों ने एक प्रकार के 'मशाल टेलीग्राफ' का आविष्कार किया था। उन्होंने ग्रीक वर्णमाला के 24 अक्षरों को 5 पंक्तियों और 5 स्तंभों को एक वर्ग में स्थापित किया। फिर दो दीवारों में पांच-पांच जलती मशालें रखने की व्यवस्था की। इस तरह जलती मशालों के संयोजन से एक-एक ग्रीक अक्षर को एक स्टेशन से दूसरे स्टेशन तक प्रेषित करने की व्यवस्था की गई। यह संभवतः इतिहास का पहला टेलीग्राफ कोड था। मगर इस 'मशाल टेलीग्राफ' को रात के वक्त और मौसम साफ होने पर ही प्रयोग में लाया जा सकता था, इसलिए इसका प्रचार नहीं हो सका।

अग्नि संदेश भले ही तेजी से भेजे जा सकते हों, मगर इनकी अपनी सीमाएं थीं। इनके माध्यम से पहले से तय की गई बातों के बारे में केवल हां या नहीं जैसे संदेश ही भेजे जा सकते थे अथवा मशाल टेलीग्राफ जैसी योजना से चंद्र शब्द प्रेषित किए जा सकते थे। इनके जरिए शत्रु के आगमन के बारे में सूचना भेजना तो संभव था, परन्तु शत्रु सेना की संख्या और उसके द्वारा प्रयुक्त हथियारों के बारे में जानकारी देना संभव नहीं था। ऐसी जानकारी संदेश वाहकों द्वारा ही भेजी जा सकती थी।

अभी करीब दो सौ साल पहले तक संदेश भेजने के लिए धावकों और घुड़सवारों का कई देशों में व्यापक उपयोग हुआ है। हमारे देश में मौर्यकाल से इन साधनों का इस्तेमाल होता आ रहा है। मुगलों और मराठों के संदेश वाहक घुड़सवारों के बारे में कई रोमांचक कथाएं पढ़ने-सुनने को मिलती हैं। फारस में घुड़सवारों के जरिए डाक भेजने की व्यवस्था कई सदियों तक चलती रही है। भारत में तुगलक शासनकाल (ईसा की चौदहवीं सदी) में डाक व्यवस्था की जो स्थिति रही है उसकी जानकारी हमें इस्लामी पर्यटक इब्न बतूता के विवरण से मिलती है। वह बताता है कि डाक व्यवस्था दो प्रकार की थी। एक, घोड़ों के जरिए डाक भेजी जाती थी। इसके लिए प्रति चार कोस की दूरी पर सुलतान के घोड़े तैनात रहते थे। दूसरी थी, धावकों की व्यवस्था। एक कोस दूरी को तीन हिस्सों में बांटकर इनमें से प्रत्येक स्थान पर, प्रायः किसी देहात के बाहर, तीन तंबू स्थापित करके वहां धावकों को तैनात किया जाता था। ये धावक अपनी धोती को कसकर बांधते थे और इनके हाथ में करीब एक गज लंबा एक कोड़ा होता था; इस कोड़े के सिरे पर घुंघरू बंधे होते थे। जब धारक अपने डेरे से चलता, तो उसके एक हाथ में चिट्ठी होती थी और दूसरे हाथ में घुंघरूओं वाला कोड़ा, वह अपनी पूरी ताकत के साथ दौड़ता था। जब दूसरे डेरे के धावक घुंघरूओं की आवाज सुनते, तो उसके स्वागत की तैयारी में जुट जाते। जब वह डेरे के पास पहुंचता तो वहां एक धावक उससे चिट्ठी लेकर कोड़ा बजाते हुए आगे तेजी से दौड़ पड़ता। इस तरह चिट्ठी अंततः अपने गंतव्य स्थान पर पहुंच जाती। मगर हमें ध्यान में रखना चाहिए कि यह व्यवस्था सरकारी आदेशों को त्वरित भेजने के लिए ही थी, जनसाधारण के उपयोग के लिए नहीं थी। भारत में अपना शासन शुरू करने के बाद अंग्रेजों ने भी यहां घुड़सवारों और धावकों की पुरानी प्रथाओं को अपनाया। टेलीग्राफ की शुरुआत के पहले सरकार धावकों के जरिए ही दूर तक डाक भेजती थी। इन धावकों के पास चिट्ठियां रखने के लिए एक छोटी थैली होती थी। संचार व्यवस्था में बिजली के उपयोग के पहले संचार के एक और महत्वपूर्ण साधन का आविष्कार हुआ। यह था सेमाफोर! बालचर (स्काउट्स) इस शब्द से परिचित है। सेमाफोर का अर्थ है झंडियों द्वारा संदेश



खोखले ढोलों से संदेश प्रसारण

मगर ध्वनिके माध्यम से संदेश भेजने की अपनी एक सीमा है। ध्वनि की तुलना में प्रकाशकी गति बहुत ज्यादा है। वायुमंडल में ध्वनिकी गति 332 मीटर (एक तिहाई किलोमीटर) प्रति सेकंड है, जबकि निर्वात में प्रकाशका वेग लगभग तीन लाख किलोमीटर प्रति सेकंड है। जितनी दूरी से हम ध्वनिको सुन सकते हैं उससे कहीं अधिक गुना दूरी से प्रकाशको देख सकते हैं। दर्पण से परावर्तित प्रकाश पुंजको 25-30 किलोमीटरकी दूरी तक देखा जा सकता है। प्रकाशके जरिए करीब दस लाख गुना अधिक तेजी से संदेश भेजे जा सकते हैं।

	1	2	3	4	5
1	A	B	Γ	Δ	E
2	Z	H	Θ	I	K
3	Λ	M	N	Ξ	O
4	Π	P	Σ	T	Γ
5	Φ	X	Ψ	Ω	

इशारों और आवाज से संदेश प्रसारण





‘मशाल टेलीग्राफ’ यहाँ बाईं ओर की एक मशाल पहली पंक्ति और दाईं ओर की तीन मशालें तीसरे स्तंभ को सूचित करती हैं। अतः यहाँ ‘गामा’ अक्षर प्रेषित किया जा रहा है

संचार व्यवस्था में बिजली के उपयोग के पहले संचार के एक और महत्वपूर्ण साधन का आविष्कार हुआ। यह था सेमाफोर! बालचर (स्काउट्स) इस शब्द से परिचित है। सेमाफोर का अर्थ है झंडियों द्वारा संदेश भेजने की प्रणाली। इसका विचार सबसे पहले आंग्ल वैज्ञानिक रॉबर्ट हुक (1635-1703 ई.) ने प्रस्तुत किया था। उन्होंने कहा कि ऊंचे मचानों पर अक्षरों की द्योतक आकृतियों का प्रदर्शन किया जाए और उन्हें दूरबीन से देखा जाए, तो संदेशों को काफी तेजी से दूर तक भेजा जा सकता है। उस समय तक दूरबीन का आविष्कार (1609 ई.) हो चुका था। मगर हुक के प्रस्ताव का उपयोग सीमित रूप में ही हो सका।



घुड़सवार डाकिए

भेजने की प्रणाली। इसका विचार सबसे पहले आंग्ल वैज्ञानिक रॉबर्ट हुक (1635-1703 ई.) ने प्रस्तुत किया था। उन्होंने कहा कि ऊंचे मचानों पर अक्षरों की द्योतक आकृतियों का प्रदर्शन किया जाए और उन्हें दूरबीन से देखा जाए, तो संदेशों को काफी तेजी से दूर तक भेजा जा सकता है। उस समय तक दूरबीन का आविष्कार (1609 ई.) हो चुका था। मगर हुक के प्रस्ताव का उपयोग सीमित रूप में ही हो सका।

सेमाफोर को एक व्यावहारिक व्यवस्था का रूप प्रदान किया फ्रांसीसी इंजीनियर क्लाउड शापे ने, अठारहवीं सदी के अंतिम दशक में। इस व्यवस्था में एक टॉवर की छत पर ऊंचा खंबा खड़ा किया जाता था। फिर उसके सिरे पर एक आड़ा डंडा जोड़कर झंडियों की तरह के दो और छोटे डंडे जोड़े जाते थे। आज के एरियलों जैसी इस व्यवस्था से रोमन वर्णमाला के अक्षरों को सूचित किया जाता था। आड़े लंबे डंडे को चार स्थितियों में रखा जा सकता था : क्षैतिज, खड़ा, दायाँ ओर या बायाँ ओर 45 डिग्रियों में झुका हुआ। इस बड़े डंडे के सिरे पर जोड़े गए प्रत्येक छोटे डंडे को 8 स्थितियों में रखा जा सकता था। इस प्रकार, कुल 4,88,256 स्थितियों या संकेतों को व्यक्त किया जा सकता था। शापे ने इनमें से सबसे अनुकूल परिस्थितियों का चुनाव करके उनसे संदेश भेजने की व्यवस्था की। सेमाफोर के हथके से अक्षरों को सूचित करने के लिए कोड निर्धारित किया जाता था। शापे के इस आविष्कार को उनके एक सहयोगी ने पहली बार सन् 1793 में ‘टेलीग्राफ’ का नाम दिया था।

संसार की पहली सेमाफोर टेलीग्राफ प्रणाली फ्रांस में पेरिस से लिली नगर तक सन् 1794 में शुरू हुई। कुल 230 किलोमीटर के फासले पर स्थित इन दो नगरों के बीच 22 सेमाफोर टॉवर खड़े किए गए थे। उस साल 15 अगस्त को आधे घंटे के भीतर इन दो शहरों के बीच संदेश प्रेषित किया गया था।

इस सेमाफोर प्रणाली को, फ्रांस का अनुकरण करते हुए, यूरोप के कई देशों ने अपनाया। स्वीडन ने सन् 1795 में और डेनमार्क ने 1802 में इसे अपनाया। उसके बाद स्पेन, इटली, अल्जेरिया और मिस्र ने भी इसे अपनाया। कुछ भिन्न रूप में सन् 1796 में इसे इंग्लैंड में अपनाया गया। भारत भी इससे वंचित नहीं रहा। अंग्रेजों ने सन् 1802 में सेमाफोर प्रणाली के जरिए कलकत्ता को झारखंड क्षेत्र से जोड़ दिया।

अमेरिका में सन् 1800 में बोस्टन और मार्था वाहनयार्ड आइलैंड को (अंतर 104 किलोमीटर) सेमाफोर प्रणाली से जोड़ दिया गया था। सन् 1852 तक फ्रांस में 550 सेमाफोर टॉवरों का नेटवर्क स्थापित हो चुका था। कुल 4800 किलोमीटर दूरी तक फैला यह नेटवर्क पेरिस को फ्रांस के 28 महत्वपूर्ण नगरों से जोड़ता था।

मगर सेमाफोर संचार प्रणाली की भी अपनी कई सीमाएँ थीं। बारिश, कुहरे आदि में इसमें बाधाएं पैदा होती थीं। यूरोप के देशों का तेजी से औद्योगिक विकास शुरू हो गया था। रेलमार्ग स्थापित हो रहे थे। इसलिए तेज गति वाले और कम से कम बाधा उपस्थित करने वाले संचार माध्यम की तलाश जारी थी। दरअसल, 18वीं सदी के उत्तरार्ध से ही प्रयोगशालाओं में बिजली पर आधारित नई संचार प्रणाली की खोज शुरू हो गई थी।

सेमाफोर के इस्तेमाल से कई तरह की भ्रांतियाँ पैदा होती थीं। एक बार की बात है कि इंग्लैंड का सेनापति वेलिंगटन फ्रांस में लड़ाई लड़ रहा था। सेमाफोर से लंदन समाचार पहुंचा कि ‘वेलिंगटन डिफीटेड’ यानी वेलिंगटन हार गया। लोगों में शोक छा गया। मगर वास्तविकता यह थी कि कुहरे के कारण समाचार के अंतिम दो शब्द ‘द फ्रेंच’ दिखाई नहीं दिए थे। ये शब्द कुछ समय बाद लंदन पहुंचे तभी उन्हें सही समाचार मिला कि ‘वेलिंगटन ने फ्रांसीसियों को हरा दिया है’। कुहरे के कारण समाचार का अभिप्राय एकदम उलट ही गया था!

तार के द्वारा बिजली बहुत दूर तक भेजी जा सकती है, इसकी जानकारी अठारहवीं सदी के पूर्वार्ध में मिली। उसके साथ नए-नए उपयोगी आविष्कारों की बाढ़ सी आ गई। बिजली पर आधारित संचार के नए तीव्रगामी साधनों की तलाश भी शुरू हो गई। डेनमार्क के वैज्ञानिक आयस्टर्ड (1775-1815) ने सन् 1819 में पता लगाया कि तार में बहती बिजली की धारा कुतुबनुमा (कंपास) की सुई को विचलित करती है। फ्रांसीसी वैज्ञानिक ऐम्पियर (1775-1836) ने जाना कि तार की कुंडली में से बिजली की धारा को गुजारा जाए, तो वह एक चुंबक की तरह काम करती है। उन्होंने यह भी सुझाया कि आयस्टर्ड के प्रयोग का उपयोग करके समाचारों को दूर-दूर तक भेजना संभव हो सकता है। इंग्लैंड के वैज्ञानिक हम्फ्री डेवी (1778-1829) ने पता लगाया कि लोहे के किसी टुकड़े के चारों ओर

बिजली का तार लपेटा जाए, तो यह विद्युत चुंबक बन जाता है। विद्युत चुंबक से बनाए गए विद्युत रिले उपकरण बिजली के तारों के जरिए दूर तक संदेश भेजने में बड़े उपयोगी सिद्ध हुए। यूरोप व अमेरिका के कई वैज्ञानिक विद्युत टेलीग्राफ के विकास में जुट गए। टेलीग्राफ के आरंभिक विकास में रूसी इंजीनियर बैरन फोन शिलिंग का महत्वपूर्ण योगदान रहा। उन्होंने तागे से चुंबक की सुई लटकाई। सुई के साथ कागज का एक गोल टुकड़ा लगा हुआ था जो एक ओर काला और दूसरी ओर सफेद था। तार में बिजली की धारा भेजने पर सुई घूमती थी। काले और सफेद के अंतर के आधार पर संकेत बना लिए गए थे।

टेलीग्राफ की पहली सफल योजना चार्ल्स व्हीटस्टन और उनके सहयोगी विलियम कूक ने तैयार की थी। इन्होंने 20 जुलाई, 1835 को पहली बार तार से समाचार भेजने में सफलता प्राप्त की। उस समय लंदन और बर्मिंघम के बीच रेलवे लाइन खोली जा रही थी। मगर आश्चर्य की बात यह है कि रेलवे अधिकारी व्हीटस्टन और कूक के तार टेलीग्राफ संबंधी प्रयोग से बिलकुल प्रभावित नहीं हुए। उन्होंने इन दोनों अन्वेषकों को अपने तार उखाड़ लेने को कहा!

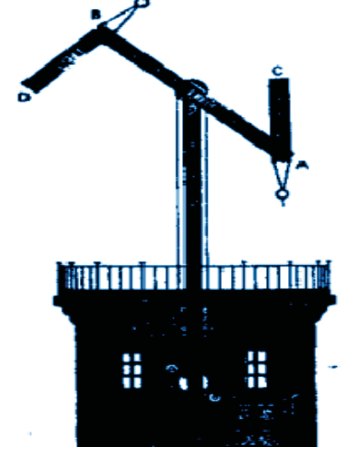
ग्रेट वेस्टर्न रेलवे के अधिकारी कुछ अधिक उदार थे। उन्होंने व्हीटस्टन और कूक को 13 मील की दूरी तक तार लगवाने की अनुमति दे दी। प्रयोग सफल रहा। फिर भी तार टेलीग्राफ के प्रति लोगों की रुचि में विशेष वृद्धि नहीं हुई। मगर उसी समय तक ऐसी घटना घटी जिससे तार टेलीग्राफ को एकाएक बहुत महत्व मिल गया। सन् 1844 में स्लफ के नजदीक सॉल्टहिल में एक महिला की हत्या की गई। स्लफ की पुलिस ने लंदन को तार से फौरन समाचार भेजा, सॉल्टहिल में एक महिला की हत्या की गई। स्लफ की पुलिस ने लंदन को तार से फौरन समाचार भेजा, 'सॉल्टहिल में एक हत्या अभी हुई है। संदिग्ध हत्याकारी व्यक्ति ने लंदन के लिए पहले दर्जे की टिकट खरीदी है और वह उस ट्रेन से जो 7:42 सायं को चलती है स्लफ स्टेशन पर सवार हुआ है। उसकी पोशाक क्वेकर की है, ऊपर से भूरे रंग का लबादा पहने है जो पैरों तक आता है।'

वह संदिग्ध व्यक्ति, जॉन टैनवेल, लंदन पहुंचा तो वहां की पुलिस ने उसका पीछा किया और वह पकड़ा गया। बाद में उसको फांसी हुई। इस घटना से तार से भेजे जाने वाले समाचारों को बड़ा महत्व मिला। मगर तार टेलीग्राफ में अभी काफी सुधार करना आवश्यक था। इसमें सफलता मिली एक ऐसे व्यक्ति को जो खुद वैज्ञानिक नहीं था।

सन् 1832 की बात है। यूरोप से अमेरिका जा रहा एक जहाज अटलांटिक महासागर को पार कर रहा था। उस पर सवार यात्रियों में थे एक अमेरिकी डाक्टर, जो अपने सहयात्रियों को विद्युत चुंबक से संबंधित तरह-तरह के प्रयोग दिखाकर उनका मनोरंजन कर रहे थे। उन यात्रियों में थे करीब चालीस साल के एक चित्रकार सेमुअल मोर्स (1791-1872)। तरुण पत्नी का निधन होने के बाद वे काफी लंबे समय के लिए यूरोप की यात्रा पर गए थे और अब स्वदेश लौट रहे थे। जहाज पर दिखाए गए विद्युत चुंबक से संबंधित प्रयोगों ने मोर्स को बड़ा प्रभावित किया। उन प्रयोगों को देखकर मोर्स को यकीन हो गया कि बिजली के जरिए दूर-दूर तक संदेश भेजे जा सकते हैं।

अमेरिका पहुंचने पर मोर्स ने टेलीग्राफ मशीन के विकास का काम जोरशोर से शुरू कर दिया। इसमें उन्हें उनके विद्यार्थी अल्फ्रेड वाइल का काफी सहयोग मिला। विद्युत टेलीग्राफ द्वारा संदेश भेजने का पहला सफल प्रदर्शन न्यूयार्क में 4 सितंबर, 1837 को हुआ। मोर्स ने रोमन अक्षरों के लिए डॉट (.) और डैश (-) के मेल का एक नया कोड भी तैयार किया। इसके लिए उन्होंने गणना करके पता लगाया कि रोमन वर्णमाला के किन अक्षरों का इस्तेमाल अधिक होता है और किन का कम। जैसे, सबसे ज्यादा प्रयुक्त होने वाले रोमन के E तथा T अक्षरों के लिए उन्होंने क्रमशः एक डॉट (.) व एक डैश (-) के कोड निर्धारित किए। इस मोर्स कोड का प्रदर्शन पहली बार 24 जनवरी, 1938 को सम्पन्न हुआ।

मोर्स ने अपनी टेलीग्राफ संचार प्रणाली का पहला व्यावसायिक प्रदर्शन 24 मई, 1844 को वाल्टीमोर को वाशिंगटन से जोड़ने वाली लाइन पर किया। उसके बाद इस विद्युत टेलीग्राफ का खूब तेजी से प्रचार-प्रसार हुआ। आगे की एक दशक की अल्पावधि में ही एक शहर को दूसरे शहर से, एक देश को दूसरे देश से और एक महाद्वीप को दूसरे महाद्वीप से जोड़ने वाली बेशुमार टेलीग्राफ लाइनें बिछ गईं। चंद्र घंटों के अंदर दूर-दूर तक संदेश व समाचार भेजना संभव हो गया। रेलवे और



सेमाफोर टॉवर

सेमाफोर संचार प्रणाली की भी अपनी कई सीमाएँ थीं। बारिश, कटु हवा आदि में इसमें बाधाएँ पैदा होती थीं। यूरोप के देशों का तेजी से औद्योगिक विकास शुरू हो गया था। रेलमार्ग स्थापित हो रहे थे। इसलिए तेज गति वाले और कम से कम बाधा उपस्थित करने वाले संचार माध्यम की तलाश जारी थी।



सेमाफोर से संदेश प्रसारण





चार्ल्स व्हीटस्टन

टेलीग्राफ की पहली सफल योजना चार्ल्स व्हीटस्टन और उनके सहयोगी विलियम क्यूक ने तैयार की थी। इन्होंने 20 जुलाई, 1835 को पहली बार तार से समाचार भेजने में सफलता प्राप्त की। उस समय लंदन और बर्मिंघम के बीच रेलवे लाइन खोली जा रही थी। मगर आश्चर्य की बात यह है कि रेलवे अधिकारी व्हीटस्टन और क्यूक के तार टेलीग्राफ संबंधी प्रयोग से बिलकुल प्रभावित नहीं हुए। उन्होंने इन दोनों अन्वेषकों को अपने तार उखाड़ लेने को कहा!

टेलीग्राफ का आगमन साथ-साथ हुआ, इसलिए आज हमें टेलीग्राफ लाइनें ज्यादातर रेलमार्गों के समांतर जाती हुई दिखाई देती हैं। टेलीग्राफ की उपयोगिता बढ़ी, तो समुद्री केबल बिछाना भी आवश्यक हो गया। इस तरह का पहला केबल सन् 1850 में इंग्लिश चैनल में डाला गया, तो इंग्लैंड और फ्रांस के बीच सीधे टेलीफोन संचार संबंध स्थापित हो गए। अटलांटिक महासागर में पहली बार 1858 ई. में केबिल डाला गया, परन्तु एक सुव्यवस्थित समुद्री केबिल संचार प्रणाली 1866 से ही शुरू हो सकी।

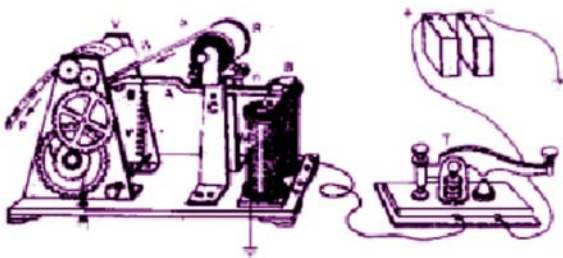
भारत में इलाहाबाद और कलकत्ता के बीच पहली टेलीग्राफ लाइन पिछली सदी के छठे दशक के आरंभ में स्थापित हुई। जमीन के रास्ते कलकत्ता को लंदन से जोड़ने वाली टेलीग्राफ लाइन 1870 ई. में शुरू हुई। छठे दशक में जब मैं इलाहाबाद विश्वविद्यालय में पढ़ता था और कभी-कदा महाराष्ट्र के अपने गांव तार भेजता था, तो वह मोर्स कोड वाली टेलीग्राफ प्रणाली से ही गांव से एक किलोमीटर दूर के रेलवे स्टेशन तक पहुंचता था। टेलीग्राफ के तारों से दुनिया के देश एक दूसरे से जुड़ने लगे, तो उद्योग और व्यापार में भी तेजी से वृद्धि होने लगी। समाचार पत्रों को ताजी खबरें अब तेजी से मिलने लगी। समाचारों और सूचनाओं का प्रसारण बहुत अधिक लोगों तक होने लगा। टेलीग्राफ ने मानव जीवन को बेहद प्रभावित किया। टेलीग्राफ के करीब तीन दशक बाद टेलीफोन का आविष्कार हुआ। टेलीग्राफ की व्यवसायिक सफलता के बाद कई वैज्ञानिक एक ऐसी विद्युत प्रणाली की खोज में जुट गए जिसमें तांबे के यानी कॉपर तारों के माध्यम से वाणी के संकेत दूर तक भेजे जा सकें। इसमें सबसे पहले सफलता मिली अलेक्जेंडर ग्राहम बेल (1847-1892) को। ब्रिटेन में पैदा हुए बेल अमेरिका में पहुंचकर वहां बोस्टन में बहरों के लिए एक स्कूल चला रहे थे। उनकी दिलचस्पी एक ऐसी विद्युत संचार प्रणाली की खोज करने में थी जिसके जरिए बोली के संकेत दूर तक भेजे जा सकें। अन्य शब्दों में, वह एक ऐसी दूरभाषा व्यवस्था की खोज में जुट गए जिसके वाणी के संकेतों को विद्युत संकेतों में बदला जा सके। अंततः इसमें सफलता मिल गई। विद्युत इंजीनियर थॉमस वाट्सन इस प्रयास में उनके सहयोगी थे।

वह 10 मार्च, 1876 का दिन था। बेल जिस मकान में रहते थे उसकी अटारी में उनकी प्रयोगशाला थी। प्रयोगशाला से 12 मीटर लंबा एक तार नीचे की मंजिल पर पहुंचाया गया। वाट्सन को नीचे खड़ा करके उस दिन बेल अटारी से अपने टेलीफोन यंत्र में बोले 'मिस्टर वाट्सन, प्लीज कम हियर, आई वांट यू' (श्रीमान वाट्सन, कृपया यहां आइए, मुझे आपकी जरूरत है) नीचे वाट्सन ने उस संदेश को सुना और वह ऊपर आए।

यह था टेलीफोन से भेजा गया पहला ऐतिहासिक संदेश। बेल ने अपने आविष्कार को पेटेंट किया। वे अपना यह आविष्कार अमेरिका की एक बड़ी टेलीग्राफ कंपनी को बेचना चाहते थे, मगर उस कंपनी को लगा कि टेलीफोन का ज्यादा प्रचार होने की कोई संभावना नहीं है, इसलिए उसने इस नए आविष्कार को खरीदने से इंकार कर दिया। तब बेल ने स्वयं अपने एक कंपनी स्थापित की। आज यह कंपनी एटी एंड टी के नाम से जानी जाती है और दूर-संचार के अपने साधनों के लिए दुनिया भर में मशहूर है। वर्तमान सदी में बेल प्रयोगशालाओं में बहुत महत्वपूर्ण अनुसंधान कार्य हुआ है, विशेषकर दूर-संचार के क्षेत्र में। सन् 1948 में ट्रांजिस्टर की खोज एक बेल प्रयोगशाला में ही हुई थी।

टेलीफोन के आविष्कार के बाद अमेरिका और जर्मनी में यह नया संचार साधन बहुत जल्दी लोकप्रिय हो गया। इंग्लैंड में इसे कुछ बाद में अपनाया गया। अमेरिका और जर्मनी में पहली बार

हस्तचालित टेलीफोन एक्सचेंजों की स्थापना 1878 ई. में हुई। पहला स्वचालित एक्सचेंज 1892 ई. में कायम हुआ। आजकल सभी जगह इलेक्ट्रॉनिक एक्सचेंज स्थापित हो रहे हैं। इनका नियंत्रण कम्प्यूटर की स्मृति में संचित प्रोग्राम से होता है। बिल भी कम्प्यूटरों से तैयार होते हैं। टेलीफोन आधुनिक जीवन का एक महत्वपूर्ण और आवश्यक संचार-साधन बन गया है। इंग्लैंड के वैज्ञानिक जेम्स क्लार्क मैक्सवेल (1831-1869) ने 1865 ई. में विद्युत चुंबकीय तरंगों की वास्तविकता प्रतिपादित की थी। तब से कई देशों के वैज्ञानिक इन तरंगों के निर्माण और इनके प्रसारण के साधन खोजने में जुट गए। हेनरिख हर्टज (1857-1894) ने 1887 ई. में विद्युत चुंबकीय तरंगें पैदा करने वाला एक जेनरेटर तैयार किया। फिर इन तरंगों को ग्रहण करने वाला उपकरण (रिसीवर) भी बनाया गया। पिछली सदी के अंतिम दशक में कई देशों



मोर्स का टेलीग्राफ उपकरण





अलेक्जेंडर ग्राहम बेल

के वैज्ञानिक इन तरंगों से, यानी 'बेतार के तार' से दूर तक संदेश भेजने और उन्हें ग्रहण करने संबंधी प्रयोगों में जुट गए। भारत में इस तरह के आरंभिक प्रयोग जगदीशचंद्र बसु (1858-1937 ई.) ने किए। उन्होंने बेतार के संदेश ग्रहण करने के लिए तार की कमानियों का एक अनुस्पंदक (कोहेरेर) तैयार किया था जो दूसरों के अनुस्पंदकों से बहुत बेहतर था। मगर बसु ने अपने आविष्कारों का पेटेंट नहीं लिया। उन्होंने अपने अनुसंधान कार्य को आगे नहीं बढ़ाया।

जिस समय भारत में आचार्य जगदीशचंद्र बसु अपने प्रयोग कर रहे थे, लगभग उसी समय इटली का एक तरुण युवक गुग्लिएल्मो मारकोनी (1874-1937 ई.) भी इसी प्रकार के प्रयोगों में लगा था। मारकोनी इटली से लंदन चला आया और अपने प्रयोगों में जुटा रहा। सन् 1898 में उसे इंग्लैंड के समुद्रतट से 19 किलोमीटर की दूरी पर स्थित एक जहाज के साथ रेडियो संपर्क स्थापित करने में सफलता मिली। हाल के अनुसंधानों से पता चला है कि मारकोनी ने अपने इन सफल प्रदर्शनों में आचार्य बसु द्वारा विकसित कोहेरेर का उपयोग किया था।

सन् 1899 में मारकोनी 97 किलोमीटर दूर के जहाज तक बेतार संदेश भेजने में सफल हुए। 12 दिसंबर, 1901 मारकोनी के जीवन में चिरस्मरणीय दिन साबित हुआ। उस दिन अटलांटिक महासागर के आरपार पहली बार

'बेतार के तार' से समाचार भेजने में सफलता मिली। उस दिन तीन छोटे डॉटों (...) वाला संदेश, जो मोर्स कोड में एक द्योतक है, महासागर को पार करके आया। इस सफलता के बाद जहाजों और समुद्रतटों के साथ 'बेतार के तार' का सम्पर्क स्थापित करने के लिए मारकोनी ने अपनी एक वायरलेस संचार कंपनी स्थापित की। सन् 1909 में मारकोनी को भौतिकी का नोबेल पुरस्कार प्रदान किया गया। आरंभ में समुद्र में स्थित जहाजों के साथ संपर्क स्थापित करने के लिए संदेश मोर्स कोड में भेजे जाते थे। सन् 1912 की बात है। टाइटेनिक नामक शानदार यात्री जहाज अटलांटिक महासागर को पार कर रहा था। यह उसकी पहली यात्रा थी और उस पर 1500 यात्री सवार थे। जहाज एक हिमशैल से टकराकर डूब गया। अधिकांश यात्रियों को जहाज के साथ ही जलसमाधि मिली। एक अन्य जहाज को बेतार का संदेश मिला, तो चंद यात्रियों को बचाना संभव हुआ। तब से प्रत्येक जहाज पर बेतार की संचार प्रणाली की स्थापना को अनिवार्य बना दिया गया। सन् 1906 में विशिष्ट प्रकार की रेडियो तरंगों से पहली बार शब्दों को प्रसारित करके उन्हें ग्रहण करना संभव हुआ। रेडियो प्रसारण का युग शुरू हो गया। प्रथम महायुद्ध (1914-1918) के दौरान इस क्षेत्र में काफी खोजबीन हुई। मगर जनता के लिए रेडियो प्रसारण महायुद्ध के बाद ही संभव हुआ। भारत में व्यावसायिक रेडियो प्रसारण की शुरुआत 1926 ई. में हुई। सन् 1931 में ऑल इंडिया रेडियो (जिसे अब 'आकाशवाणी' कहा जाता है) की स्थापना हुई।

वर्तमान सदी के आरंभ में इलेक्ट्रॉनिकी नामक एक नए विज्ञान का विकास शुरू हुआ। इलेक्ट्रॉनिकी के साधनों से रेडियो प्रसारण को बेहतर बनाना और रेडियो सेटों को लघु आकार प्रदान करना संभव हुआ। मगर इलेक्ट्रॉनिकी की सबसे महत्वपूर्ण देन है टेलीविजन। जैसा कि आज सभी जानते हैं, टेलीविजन एक ऐसा संचार साधन है जिसके जरिए चलचित्रों को दूर-दूर तक प्रेषित करके वहां उन्हें ग्रहण किया जाता है। टेलीविजन उपकरणों के विकास में अमेरिका और यूरोप के कई वैज्ञानिकों का योगदान रहा है। परन्तु टेलीविजन चित्र को प्रसारित करने में पहली बार सफलता मिली इंग्लैंड के जॉन लागी वेयर्ड (1888-1943) को। घटना 2 अक्टूबर, 1925 की है। लंदन के जिस मकान में वेयर्ड की प्रयोगशाला थी उसके निचले तल्ले में एक फर्म का ऑफिस था। वेयर्ड ने वहां काम करने वाले एक बच्चे को ऊपर बुलाया। उसे उन्होंने अपने टेलीविजन उपकरण के सामने खड़ा कर दिया। वेयर्ड उस दिन उस बच्चे के चित्र को बगल के कमरे तक प्रेषित कर देने में सफल हुए।

वेयर्ड के उस प्रथम प्रदर्शन के बाद टेलीविजन उपकरणों का बड़ी तेजी से विकास हुआ। जोरीकिन ने सन् 1928 में एक नए किस्म का टेलीविजन कैमरा (आइकोनोस्कोप) बनाया। पहले नियमित टेलीविजन प्रोग्राम का प्रसारण लंदन के अलेक्जेंड्रा पैलेस से 2 नवंबर, 1936 को हुआ। मगर टेलीविजन का तेजी से प्रचार-प्रसार दूसरे महायुद्ध की समाप्ति के बाद ही हो सका। रंगीन टेलीविजन की शुरुआत वर्तमान सदी के छठे दशक में हुई। आज टेलीविजन प्रसारण की जो स्थिति है उसे सभी जानते हैं। संचार उपग्रहों ने टेलीविजन को दुनिया के कोने-कोने तक पहुंचा दिया है। टेलीविजन आज संचार का सबसे शक्तिशाली साधन बन गया है।

संसार का पहला कृत्रिम उपग्रह पृथ्वी की कक्षा में सन् 1957 में स्थापित किया गया था। उसके कुछ समय बाद अमेरिका और सोवियत रूस ने अपने संचार उपग्रहों को कक्षाओं में स्थापित करना आरंभ कर दिया। अधिक ऊंची कक्षा में स्थापित उपग्रह धरातल के अधिक क्षेत्र के साथ संचार संबंध स्थापित कर सकता है। यदि उपग्रह को भूमध्यरेखा के करीब 36,000 किलोमीटर ऊपर की वृत्ताकार कक्षा में स्थापित किया जाए, तो वह 24 घंटों में पृथ्वी का एक चक्कर लगाता रहेगा। पृथ्वी भी इतने ही समय में अपनी धुरी पर एक चक्कर लगाती है। इसलिए ऐसा उपग्रह पृथ्वी के एक स्थान से आकाश में हमेशा स्थिर दिखाई देगा। छत्तीस हजार किलोमीटर ऊपर की कक्षा को भूस्थिर या समकालिक



बेल के टेलीफोन का ट्रांसमीटर (बाएं) और रिसीवर (दाएं) (सन् 1877)



संसार के कई देशों ने अपने संचार उपग्रह भूस्थिर कक्षा में स्थापित किए हैं। भारत के एप्पल नामक पहले संचार उपग्रह को सन् 1981 में भूस्थिर कक्षा में स्थापित किया गया था। उसके बाद इन्सैट शृंखला के कई भारतीय उपग्रह 36,000 किलोमीटर ऊपर की भूस्थिर कक्षा में स्थापित किए गए। हमारे इन्सैट उपग्रह रेडियो व टेलीविजन कार्यक्रम प्रसारित करते हैं, कई हजार दुतरफा टेलीविजन संबंध स्थापित करते हैं और मौसम की भी जानकारी देते हैं। टेलीविजन की तरह कम्प्यूटर का विकास भी प्रमुखतः दूसरे महायुद्ध के बाद हुआ। कम्प्यूटर केवल गणना और नियंत्रण का ही नहीं, संचार का भी एक शक्तिशाली साधन है। वे दिन लद चुके हैं जब कम्प्यूटर को वातानुकूलित कक्ष में स्थापित एकाकी मूक मशीन समझा जाता था। कम्प्यूटर अब दूर-दूर के अपने कम्प्यूटर साथियों से 'बातचीत' कर सकता है, उनके साथ संचार संबंध स्थापित कर सकता है। विभिन्न प्रकार की जाल व्यवस्थाओं (नेटवर्कों) के जरिए कम्प्यूटरों को एक-दूसरे के साथ जोड़ा जाता है। कारोबारी संबंधों, विमान, रेल व होटल आरक्षण बैंकों में निधियों का स्थानांतरण आदि के लिए कम्प्यूटर संचार जाल की व्यवस्थाएं अस्तित्व में आ गई हैं। अब कम्प्यूटर जाल व्यवस्था के जरिए एक शहर की डाक दूसरे शहर भेजी जा सकती है (ई-मेल) कम्प्यूटर नेटवर्क के जरिए अब कई सारे समाचार पत्र और मासिक पत्र-पत्रिकाएं दूर दूर तक कम्प्यूटरों पर उपलब्ध होने लगे हैं। भारत में अब इंटरनेट, निकनेट नामक कई तरह के कम्प्यूटर नेटवर्क स्थापित हो गए हैं।



मारकोनी आपने बेतार के तार उपकरण के साथ

कक्षा का नाम दिया गया है। भूस्थिर कक्षा में स्थापित उपग्रह 36,000 किलोमीटर ऊंचे एक माइक्रोवेव टॉवर का काम करता है। उतनी ऊंचाई से समूचे धरातल के लगभग एक तिहाई भाग के साथ संचार संबंध स्थापित किया जा सकता है। भूस्थिर कक्षा में समान अंतर पर तीन उपग्रह स्थापित कर दिए जाएं, तो लगभग समूचे भूमंडल को संचार संबंधों में जोड़ा जा सकता है।

संसार के कई देशों ने अपने संचार उपग्रह भूस्थिर कक्षा में स्थापित किए हैं। भारत के एप्पल नामक पहले संचार उपग्रह को सन् 1981 में भूस्थिर कक्षा में स्थापित किया गया था। उसके बाद इन्सैट शृंखला के कई भारतीय उपग्रह 36,000 किलोमीटर ऊपर की भूस्थिर कक्षा में स्थापित किए गए। हमारे इन्सैट उपग्रह रेडियो व टेलीविजन कार्यक्रम प्रसारित करते हैं, कई हजार दुतरफा टेलीविजन संबंध स्थापित करते हैं और मौसम की भी जानकारी देते हैं। टेलीविजन की तरह कम्प्यूटर का विकास भी प्रमुखतः दूसरे महायुद्ध के बाद हुआ। कम्प्यूटर केवल गणना और नियंत्रण का ही नहीं, संचार का भी एक शक्तिशाली साधन है। वे दिन लद चुके हैं जब कम्प्यूटर को वातानुकूलित कक्ष में स्थापित एकाकी मूक मशीन समझा जाता था। कम्प्यूटर अब दूर-दूर के अपने कम्प्यूटर साथियों से 'बातचीत' कर सकता है, उनके साथ संचार संबंध स्थापित कर सकता है। विभिन्न प्रकार की जाल व्यवस्थाओं (नेटवर्कों) के जरिए कम्प्यूटरों को एक-दूसरे के साथ जोड़ा जाता है। कारोबारी संबंधों, विमान, रेल व होटल आरक्षण बैंकों में निधियों का स्थानांतरण आदि के लिए कम्प्यूटर संचार जाल की व्यवस्थाएं अस्तित्व में आ गई हैं। अब कम्प्यूटर जाल व्यवस्था के जरिए एक शहर की डाक दूसरे शहर भेजी जा सकती है (ई-मेल) कम्प्यूटर नेटवर्क के जरिए अब कई सारे समाचार पत्र और मासिक पत्र-पत्रिकाएं दूर दूर तक कम्प्यूटरों पर उपलब्ध होने लगे हैं। भारत में अब इंटरनेट, निकनेट नामक कई तरह के कम्प्यूटर नेटवर्क स्थापित हो गए हैं।

संसार भर के हजारों नेटवर्कों को एक दूसरे के साथ जोड़ने वाला इंटरनेट नाम का एक विश्वव्यापी नेटवर्क भी अस्तित्व में आ गया है। इंटरनेट ने सारे संसार को संचार संबंधों के महाजाल में बांध दिया है। फिलहाल मोबाइल टेलीफोन की व्यवस्था बड़े शहरों तक ही सीमित है। परन्तु अब वह दिन अधिक दूर नहीं है जब आप अपने व्यक्तिगत मोबाइल टेलीफोन से संसार के किसी भी अन्य स्थान के टेलीफोन से संपर्क स्थापित कर सकेंगे। इसके लिए ग्लोबलस्टार और इरिडियम जैरी कुछ कंपनियां पृथ्वी की निचली कक्षाओं में एक साथ कई दर्जन संचार उपग्रह स्थापित कर रही हैं। यह विश्वव्यापी मोबाइल व्यक्तिगत संचार सेवा इसी साल के सितंबर महीने से शुरू हो जाएगी। इस सेवा के जरिए कोई भी व्यक्ति धरातल के किसी भी स्थान से किसी भी अन्य स्थान के साथ अपने निजी मोबाइल टेलीफोन से संबंध स्थापित करने में समर्थ होगा। ग्राहक किसी भी स्थान पर हो, उसका टेलीफोन नंबर एक ही रहेगा।

निकट भविष्य में कम्प्यूटर नेटवर्क पर आधारित अनेक नई संचार व्यवस्थाएं अस्तित्व में आने जा रही हैं। कम्प्यूटर नेटवर्क की व्यवस्थाएं देश व काल के अंतरालों को समाप्त करके सूचनाओं का अधिक मात्रा में और अधिक तेजी से आदान-प्रदान करने में योगदान करेंगी। मनुष्यों को एक दूसरे के साथ अधिक गहराई से जोड़ेंगी और हमारी आज की कार्य प्रणालियों में अमूल परिवर्तन करेंगी। इन नई शक्तिशाली संचार प्रणालियों के व्यापक समाजिक प्रभावों को, इनके कई सारे खतरों को भी, झेलने के लिए हमें, विशेषकर नई पीढ़ी को, सजग और सचेत रहना होगा।

पिछले पांच दशकों के दौरान संचार साधनों के क्षेत्र में क्रांतिकारी परिवर्तन होने के बावजूद संचार की कुछ पुरानी व्यवस्थाएं आज भी प्रचलित हैं। उदाहरण के लिए, संचार के लिए कबूतरों के उपयोग को लीजिए। पुरानी जमाने में समाचार भेजने के लिए कबूतरों का काफी उपयोग होता रहा है, और कुछ हद तक आज भी होता है। जैसे, उड़ीसा की पुलिस ने सन् 1946 में कबूतर सेवा की स्थापना की थी। वे इन कबूतरों का उपयोग दूर दराज के क्षेत्रों से सूचनाएं प्राप्त करने के लिए करते थे। इसी साल सम्पन्न हुए लोकसभा के चुनाव के दौरान भी उड़ीसा की पुलिस ने दूर दराज के क्षेत्रों से कानून व सुरक्षा संबंधी सूचनाएं त्वरित प्राप्त करने के लिए अपने 29 कबूतरों का उपयोग किया। आज एक साथ नए और पुराने संचार साधनों के उपयोग का यह एक अनोखा संगम है

□□□



# वर्ल्ड वाईड वेब का कमाल दूरियाँ हुईं दूर



## प्रो. यश पाल

वर्ल्ड वाईड वेब की सबसे प्रमुख विशेषता यह है कि यह अलग-अलग भाषाओं व बोलियों वाले व्यक्तियों को आपसी सम्पर्क की सुविधा प्रदान करता है। वे जानकारियों का आदान-प्रदान कर सकते हैं। वेब में सभी व्यक्तियों को समान दर्जा प्राप्त है कोई भी श्रेष्ठ या सर्वोत्तम नहीं है। यहाँ सभी को विचार व्यक्त करने की स्वतंत्रता प्राप्त है किसी भी प्रकार का सांस्कृतिक भेदभाव नहीं है वेब स्वयं ही एक सार्वभौम संस्कृति है।

हालाँकि संभवतः हम अभी ऐसी स्थिति तक नहीं पहुँच पाये हैं जहाँ कि ऊपर लिखी समस्त बातें सत्य हों लेकिन उपरोक्त स्थिति तक बहुत जल्दी ही पहुँचने की संभावना है। आज जिस व्यक्ति का हम सम्मान कर रहे हैं उसने तकनीकी आविष्कार से कहीं बहुत बड़ा काम किया है। उसके आविष्कार ने एक बहुत बड़ी सामाजिक क्रांति को जन्म दिया है। लोग अक्सर उसके इस योगदान को भूल जाते हैं। जिन लोगों ने Weaving the Web किताब नहीं पढ़ी है उन्हें अतिशीघ्र इस पुस्तक को पढ़ डालना चाहिये। मेरी राय में समाज शास्त्र राजनीति शास्त्र तथा मानविकी विषय के छात्रों के लिये इस पुस्तक को पढ़ना अनिवार्य होना चाहिये।

इस व्यक्ति की उपलब्धियों को भली प्रकार न तो वैज्ञानिक ही समझ पाये हैं न ही बिजनेसमेन। आज मैं 'टिम' की उपलब्धियों व योगदान के पीछे कार्यरत शक्ति के संबंध में कुछ कहूँगा। मैंने अपनी जिन्दगी तथा विज्ञान एवं तकनीक के अनुभवों से यह सीखा है कि ज्ञान को सामाजिक विकास के लिये उपयोगी होना आवश्यक है। मैं इस निष्कर्ष पर पहुँचा हूँ कि जिन्दगी में हम बहुत दूर तक नहीं चल पायेंगे यदि हम भेदभाव रहित समानान्तर सामाजिक नेटवर्क की विश्वव्यापी स्थापना नहीं कर पायेंगे।

लगभग पच्चीस वर्ष पूर्व जब मैं पार्टिकल फिजिक्स तथा हाई एनर्जी एस्ट्रोनॉमी के क्षेत्र में CERN में कार्य कर रहा था उसी समय टिम भी वहाँ पर वेब के महत्वपूर्ण अंगों के बारे में सोचने तथा उन्हें अमली जामा पहनाने में व्यस्त थे। भारत जैसे देश में जहाँ कि आधारभूत सुविधाओं का अभाव है वहाँ दूर-दराज के क्षेत्रों में रहने वाले लोगों से सम्पर्क स्थापित करने व जानकारियाँ पहुँचाने में अंतरिक्ष विज्ञान की खोजों व प्रसारण व्यवस्था से मैं पहले से ही अभिभूत रहा हूँ। मुझे लगता है कि वेब तकनीक हमारे जैसे देशों को ध्यान में रखते हुए ही विकसित की गई और इसी बात ने अहमदाबाद में स्थापित हो रहे स्पेस एप्लीकेशन सेंटर जो कि उपग्रह संचार को उपयोग करते हुए पहला बड़ा सामाजिक तकनीकी प्रयोग था से जुड़ने के लिये मुझे प्रेरित किया। इसका उद्देश्य भारत के दूर-दराज के हजारों गाँवों में सीधे टी.वी. प्रसारण के द्वारा पहुँचना था। यह कुछ उस समय की बात है जबकि हमारे देश में दूरदर्शन का प्रसारण मात्र कुछ ही घंटों के लिये मुम्बई व दिल्ली तक सीमित था।

इस प्रयोग के पीछे तकनीकविदों सामाजिक विज्ञानियों संचार विशेषज्ञों की हजारों मानव वर्ष की मेहनत तथा नासा का उपग्रह ATS-6 शामिल थे। हालाँकि इस प्रयोग से भारत में कोई क्रांतिकारी परिवर्तन नहीं आया लेकिन यह इससे प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से जुड़े अनेक लोगों की जीवन शैली में परिवर्तन लाने में सफल रहा है। इस प्रयोग के दौरान भारत भर में फैले हजारों गाँवों से सम्पर्क के



प्रोफेसर यश पाल देश में विज्ञान और वैज्ञानिक दृष्टि के प्रचार-प्रसार के प्रबल समर्थक थे। जन-विज्ञान आंदोलन को उन्होंने लंबे समय तक नेतृत्व प्रदान किया। भोपाल मध्यप्रदेश से उनका गहरा नाता था और प्रदेश की शिक्षा तथा विज्ञान नीतियों को उन्होंने दूर तक प्रभावित किया। यूजीसी के अध्यक्ष एवं राष्ट्रीय शिक्षा नीति 1986 के निर्माता भी थे। इसरो को भी उनका मार्गदर्शन मिला।



जरिये हमने बहुत सारी बातें जानीं। दूरी की बाधा से निजात पाना जहाँ इसकी एक प्रमुख उपलब्धि थी वहीं विविधताओं से परिपूर्ण इस देश में समस्याओं से निजात पाना तथा समस्त व्यक्तियों तक अपनी आवाज़ पहुँचाना या उनकी आवाज़ बन पाना एक चुनौती थी। अंतरिक्ष संचार आधुनिक युग की एक महत्वपूर्ण देन है तथा इसका उपयोग व्याख्यान देने, सिद्धांतों का प्रदर्शन करने व विज्ञापनों के क्षेत्र में प्रभावी रूप से किया जा सकता है। इसका उपयोग कर बहुत सारी जानकारी जन सामान्य तक पहुँचाई जा सकती है लेकिन सही प्रकार की शैक्षणिक व विकासात्मक गतिविधियों को इसके द्वारा संचालित करने के लिये एक बेहतर संवाद व्यवस्था व भागीदारी की जरूरत होती है। दूसरी तरफ यह भी सच है कि लोगों को संचार माध्यमों द्वारा आपस में न जोड़ने पर उनके पिछड़ने व विश्व की मुख्य धारा से अलग-थलग पड़ जाने की संभावना है। जरूरत इन्हीं जटिल समस्याओं के हल ढूँढने की है।

मैं एक बात से पूरी तरह सहमत हूँ कि एक छोटे समूह में मनुष्यों के मेल-जोल से उनके व्यक्तित्व के अनेक बेहतर पक्ष उभर कर आते हैं। क्रिस्टल व रत्नों का विकास भी स्थानीय कम क्षमतावान बलों की गतिविधियों द्वारा ही होता है। यही बात प्राकृतिक रूप से उपलब्ध तत्वों व अणुओं के संदर्भ में भी लागू होती है। सब बातों को छोड़िये और जीवन के लघुतम अणु DNA की स्थिति के बारे में थोड़ा सोचिये। भाषा, मनोरंजन, संगीत, प्लास्टिक निर्मित सुंदर कला भवन शैली यहाँ तक कि विज्ञान भी आज वहाँ नहीं पहुँच सकता था यदि लोगों ने आपस में बैठकर उसके बारे में बातचीत न की होती। ऐसा नहीं है कि यह बात सिर्फ प्राचीन काल के लिये ही लागू होती है। आज जिन शैक्षणिक केन्द्रों को महान कहा जाता है वे सिर्फ इसलिये महान बने हैं क्योंकि मनुष्यों ने उनके बारे में चर्चा की है। कोलंबिया MIT हार्वर्ड आदि इसके उदाहरण हैं और लोग इनमें आना चाहते हैं। हालांकि आज इन संस्थानों के विशेषज्ञों द्वारा लिखित पुस्तकें व पेपर छपे रूप में या इंटरनेट पर व पुस्तकालयों में उपलब्ध हैं और इनकी प्रसिद्धि में अपना योगदान दे रहे हैं लेकिन मनुष्यों द्वारा आपस में की गई प्रशंसा इनकी प्रसिद्धि का आज भी सर्वाधिक महत्वपूर्ण कारक है। मेरे देश में सदियों से यह माना जाता रहा है कि किताबों व



व्याख्यान दे देने मात्र से ज्ञान वांछित व्यक्ति तक नहीं पहुँच सकता है। इसके लिये शिक्षक व छात्र के मध्य पारस्परिक संबंध व तालमेल होना आवश्यक है। हमारे यहाँ यह परम्परा प्राचीनकाल से ही 'गुरु-शिष्य परंपरा' के नाम से चली आ रही है।

टिम की तरह ही मैं भी इस बात को मानता हूँ कि प्रतिभाशाली मनुष्य पूरे विश्व में हर क्षेत्र में मौजूद हैं। लेकिन यह भी सत्य है कि नये ज्ञान व नयी चीजों के निर्माण में बहुत बड़ी संख्या में व्यक्तियों की सहभागिता संभव नहीं है। इसीलिये आज हम ऐसे विश्व में निवास करते हैं जहाँ कुछ लोग नई दिशा में कार्य करते हैं और शेष व्यक्ति उसी दिशा में चलते हैं। कुछ व्यक्ति ऐसे भी हैं जो यह मानते हैं कि उन्हें अपनी सोच के आधार पर विश्व में सृजन का अधिकार प्राप्त है। यह स्थिति पूरे विश्व में विद्यमान है। चाहे वह देशों के मध्य हो उत्तर व दक्षिण के बीच हो यहाँ तक कि यही सोच विभिन्न जाति धर्म रंग महिला पुरुषों तथा देशों के शहरों में मौजूद है।

मैंने अपनी पुस्तक में भी जिक्र किया है साथ ही मेरा यह भी मानना है कि वेब की मूल भावना ऐसी होना चाहिये जिससे कि विश्व इस सीमित सोच से मुक्त हो सके। यदि वेब ऐसा हो सका तो पूरे विश्व का भला होगा। ऐसा करके हम नयी दिशाओं में विभिन्न प्रकार के अनुसंधान व खोज को बढ़ावा देंगे साथ ही भिन्न-भिन्न वातावरण में उपलब्ध ज्ञान की गहराई को समझ पायेंगे तथा उनका लाभ उठा सकेंगे। इसके साथ ही पूरे विश्व में एक वैचारिक परिवर्तन भी आयेगा जिससे कि सद्भावना समानता से परिपूर्ण एक सार्वभौम विश्व का निर्माण होगा जैसा कि हम चाहते हैं। मैं वर्तमान में अपने इस विचार को विस्तार दे रहा हूँ।

अब मैं थोड़ा पीछे चलता हूँ। मेरा ऐसा मानना है और शायद आप भी इस बात से

सहमत होंगे कि एक सीमित दायरे में सीमित व्यक्तियों से सम्पर्क या निकटता बनाना मनुष्य के नैसर्गिक स्वभाव का एक हिस्सा है। मैं एक बार फिर से अपनी बात दोहराना चाहूँगा कि आपसी सम्पर्क या निकटता ही मानवता के गुणों का विकास करती है। बिना आपसी सम्पर्क के हमारे बीच कोई प्यार नहीं होगा कोई कला नहीं होगी बधाईयाँ देने के मौके नहीं होंगे कोई त्यौहार नहीं होंगे समारोह नहीं होंगे तात्पर्य यह कि संभवतः कुछ नहीं होगा।

विशिष्ट सामाजिक वातावरण के अंतर्गत प्रचलित पौराणिक कथाओं कल्पित कहानियों तथा सामाजिक उत्थान के परिणाम स्वरूप व्यक्तियों के मध्य आपसी सम्पर्क व निकटता में वृद्धि हुई है। इस परम्परा को हमें बनाये रखना है। हमें अपने निकटस्थ व्यक्तियों की देखभाल करने के लिये ही बनाया गया है। हम अपने लोगों के बीच अपने आपको अधिक सुरक्षित महसूस करते हैं। यही तत्व हमें परिभाषित करता है तथा सामाजिक रूप से 'हम' की सीमा रेखा तय करता है। इसी 'हम' के द्वारा हम अपने राष्ट्र धर्म भाषा परम्परा जैसे शब्दों को परिभाषित कर पाते हैं। मानव समाज के लिये कुछ कर गुजरने व उनकी बेहतरी की तमन्ना ने ही महान व्यक्तियों राष्ट्रभक्तों राष्ट्र नेताओं विजेताओं अत्याचारियों तानाशाहों व आजकल के आतंकवादियों को जन्म दिया है। वर्तमान में हम अनेकों बंधनों में बंधे हुए हैं और हमें अपनी तरक्की के नये रास्तों को इस सदी में खोजना है। मैं बहुत ही छोटी समय सीमा में एक अलग प्रकार का क्रांतिकारी कार्य सम्पन्न करना चाहता हूँ वो इसलिये क्योंकि समस्याएं बढ़ गई हैं और इनके निदान के लिये गहमा-गहमी भी जारी है। जबकि कुछ समय पहले तक ऐसी स्थिति नहीं थी।

मारकोनी जन्मशती के समय मारकोनी फाउन्डेशन द्वारा मारकोनी फैलो हेतु एक सेमीनार का आयोजन किया गया था। उस समय भी मैंने मारकोनी के सपनों जो कि रेडियो के जन्म के 100 वर्षों बाद भी पूरे नहीं हो पाये हैं के बारे में दुख प्रकट किया था। मैंने उस समय भी जिक्र किया था कि पिछले 100 वर्षों में हमने युद्ध व गृह युद्धों में लगभग बुद्ध व ईसा मसीह के समय विश्व की जनसंख्या के बराबर मनुष्यों को परलोक पहुँचा दिया है। मेरे कई मित्रों को मेरे अनुमान के बारे में अविश्वास होता है कि

इतने कम लोग हिंसा में मारे गये हैं।

अंतरिक्ष युग के आगमन के उपरांत भी जैसी मुझे व मेरे जैसे लोगों को उम्मीद व आशा थी वैसा सहिष्णु एक दूसरे के लिये आदर व प्यार से परिपूर्ण ब्रह्मांड कहीं नज़र नहीं आता है। फ्रेड हॉयल रविन्द्र नाथ टैगोर टिस्लोक्वास्की तथा अनेक अन्य व्यक्तियों ने इस बात को कहा है कि मनुष्य ने अब बाह्य अंतरिक्ष से हमारी इस खूबसूरत दुनिया को देख लिया है तथा उन्होंने हमारी एकाकी मिलनसारिता को भी देख लिया है। भविष्य में कुछ नयापन आ सकता है समाज में खुलेपन का विचार आ सकता है। एक दूसरे पर निर्भरता का स्थान स्वयंसिद्धि ले सकती है तथा मनुष्य केवल अपने घर तक केन्द्रित हो सकता है। संचार व्यवस्था के फैलाव के कारण समाज में कुछ ऐसा ही प्रभाव आने की संभावना है।

लेकिन हो बिल्कुल ही उल्टा रहा है। जिस गति से संचार के साधनों का विकास हो रहा है उसी गति से वर्ग संघर्ष व धार्मिक उन्माद विश्व में बढ़ता ही जा रहा है। हम ये जानते हैं कि अस्थायी प्रकार के अद्भुत विचार हमें हमारी मूल जैविक उत्तेजना जिसने कि 'हमें' दूसरों से अलग पहचान रखने में महत्वपूर्ण भूमिका अदा की है से दूर नहीं ले जा पाते हैं। अनेक उत्तेजनाएं मानव द्वारा अपनी पहचान को अलग दिखाने की चाहत के कारण जन्मती हैं उनके पीछे गहरी सोच का अभाव होता है। जैसे कि किसी भी वस्तु के पैकेट पर अंकित नाम व पैकेट का रंग ही हमें बाहर से दिखाई देता है अंदर की वस्तु को बाहर से हम देख नहीं पाते हैं। इन्हीं बाहरी दिखावों और आडम्बरों ने मनुष्य को नई राह दिखाने वाले व्यक्तियों का दुश्मन बना दिया है। कोला, टूथपेस्ट तथा अन्य उत्पादों के विभिन्न ब्रांडों को बेचने के लिये जिन तकनीकों का उपयोग किया जाता है वे उत्पाद विशेष के लिये कुछ राष्ट्रभक्त प्रकार के व कुछ आतंकवादी प्रकार के व्यक्ति निर्मित कर देती है। कभी-कभी सर्वाधिक सामाजिक प्राणी मनुष्य भी मानवता का दृष्टिकोण छोड़ अति घृणित कार्यों में संलग्न हो जाता है। मैं इस प्रकार के पूरे विश्व के कितने ही उदाहरण गिना सकता हूँ मेरा देश भी इससे अछूता नहीं है।

एक और निराशाजनक तथ्य है। पिछले सौ वर्षों में विश्व के बारे में हमारी समझ में काफी इजाफा हुआ है तथा हमने बहुत कुछ

जाना व समझा है। यह एक चमत्कार की तरह लगता है। मानसिक प्रसन्नता व बौद्धिक आनंद ने हमारे अंदर यह अहसास भर दिया है कि हम मानव इतिहास के एक महत्वपूर्ण दौर के साक्षी हैं। वर्तमान में पूरा विश्व ग्रह, तारे, नक्षत्र, सूर्य या कहें तो पूरे ब्रह्मांड के रहस्यों को लगभग खोजा जा चुका है। हम जीवन की अद्भुत घटनाओं को तथा उस भाषा को पूरी तरह समझ गये हैं जिसमें कि इन विविधताओं व गाथाओं को लिखा गया है। प्रौद्योगिकी की हर छलांग हमारे रहन-सहन, संवाद व जीवन पद्धति को परिवर्तित कर देती है। अनगिनत करिश्मे हो चुके हैं तथा वे आगे भी होते रहेंगे। हम ऐसे समाज के निर्माण में लगे हैं जो कि कौशल से परिपूर्ण हों तथा जिसमें कार्य करने की गति प्रकाश की गति के समान हो। लेकिन हमारी मनःस्थिति आज भी पहले जैसी ही है। हम आज भी बचपन में सिखाये गये 'स्वयं' व 'दूसरे' के सिद्धांत से नियंत्रित होते हैं। हमारा मस्तिष्क चार बिलियन वर्षों के विभिन्न दौरों घटनाओं व अवस्थाओं से गुजर कर परिष्कृत हो वर्तमान अवस्था में आया है।

हालांकि यदि हम अपने इतिहास को गौर से देखें तो हमें अपने वर्ग, क्षेत्र व धर्म के आधार पर किये गये मूर्खतापूर्ण कृत्यों का अहसास भी होता है। जबकि मेरा यह मानना है कि हजारों वर्ष पूर्व जब विभिन्न धर्मों का उदय हुआ था तब इस प्रकार के अज्ञानता भरे कृत्यों के लिये कोई स्थान नहीं था। आज पुराने सिद्धांतवादी तत्व हमारे बचपन से दूर हो गये हैं। हमारे मानवीय मूल्यों में बेहतरी लाने व आपसी समझ बढ़ाने के लिये इस परिस्थिति को बदलने की आवश्यकता है तभी हम पुराने मंदिर व मस्जिदों के फेर में पड़कर एक दूसरे के खून के प्यासे होना बंद करेंगे।

आधुनिक समय के विचारणीय विषय

अब मैं इस अंतहीन बहस के मुद्दे से हटकर अपने मूल प्रश्न अर्थात् एक सार्वभौम



विषय की संरचना की आवश्यकता पर आता हूँ। मैं इसकी आवश्यकता सिद्ध करने पर अधिक समय लगाना नहीं चाहता। वर्तमान सभ्यता का इसके बिना भविष्य ही नहीं है। समाज में आ रहे वैचारिक परिवर्तन के इस दौर में इस प्रकार की एक व्यापक संरचना अति आवश्यक है। हो सकता है कि हमारी वर्तमान स्थिति को और बेहतर बनाने के लिये कुछ नये आविष्कार भी हमें करने पड़ें। मैं यह भी मानता हूँ कि विश्व के समस्त मनुष्य बराबरी से पूर्णता को प्राप्त कर लें यह संभव नहीं है। सार्वभौमिकता का पूर्णता या बराबरी से सीधा संबंध नहीं है। न ही इसमें किसी प्रकार का धर्मार्थ सम्मिलित है। यहाँ खुद के हितों को भली प्रकार समझना व विकास की इच्छाशक्ति सर्वोपरि है। इसके संबंध में मेरा सूत्र मैं कुछ इस प्रकार से दुनिया के सम्मुख प्रस्तुत करता हूँ।

No individual, no human collectivity, no country, no professional, no corporation, indeed no one shall be only or be made into only a consumer

भारत के स्वतंत्रता आंदोलन को करीब से देखने के कारण मैंने इससे बहुत कुछ सीखा है। हमारे सबसे बड़े नेता थे मोहनदास करमचंद गाँधी। वे पूरे देश की नब्ब पहचानते थे। पूरा देश उनके दिखाए मार्ग पर चलता था। वे आज के दौर की तरह के राजनैतिक नेता नहीं थे। हालांकि बहुत सारे नौजवान उनकी अनेक बातों से सहमत नहीं थे लेकिन वे भी इस बात को स्वीकारते हैं कि महात्मा गाँधी देश के लिये सिर्फ स्वतंत्रता नहीं चाहते थे वरन वे जन्मभूमि से प्यार करने वाले व्यक्तियों के लिये आजादी चाहते थे। इसी के साथ-साथ वे हम पर शासन कर रहे व्यक्तियों की उन्नति के भी समर्थक थे। वे एक धार्मिक व्यक्ति थे लेकिन उन्होंने जो भी कार्य किये वे किसी धार्मिक नेता की तरह नहीं किये। जब कभी भी उन्होंने धर्म की बात की सिर्फ एक धर्म की बात नहीं की। उन्होंने हर प्रकार के विचारों को ग्रहण किया। उनका मूल उद्देश्य देश के लोगों को आजादी दिलाना व एक ऐसे समाज की स्थापना करना था जो कि सार्वभौम विश्व के निर्माण की दिशा में पथ प्रदर्शक का कार्य कर सके। मुझे ऐसा भी लगता है कि उनके इस दृष्टिकोण को उनके बाद के वे नेता नहीं समझ सके जिन्होंने कि भारत पर शासन किया। ऐसा शायद इसलिये हुआ होगा



कि इतिहास के उस दौर में उनकी गहरी किन्तु साधारण सी दिखने वाली बातों के लिये स्थान नहीं था। मैं आज उनका जिज्ञा यहाँ इसलिये कर रहा हूँ क्योंकि मुझे लगता है कि गाँधी समय से पहले इस धरती पर आ गये थे। आज उनके विचार अवश्य सार्थक होते। टिम तथा आप में से अनेक लोगों ने उनके विचारों को सार्थक किया है। इसी से जुड़े कुछ और तथ्य मैं यहाँ प्रस्तुत कर रहा हूँ।

गाँधी जी ने ग्राम स्वराज के संबंध में विचार रखे थे। इसके अंतर्गत दूर से किसी भी प्रकार के नियंत्रण से मुक्त व्यवस्था का निर्माण करना था। यहाँ विचारों और कार्य की स्वतंत्रता की व्यवस्था की गई थी। आप अपना रास्ता स्वयं चुनकर आगे बढ़ सकते थे इस पर किसी प्रकार का दूरस्थ नियंत्रण नहीं था। उनके विचार में नैतिक रूप से व्यक्ति को सिर्फ उपभोक्ता नहीं होना चाहिये। वे अधिकाधिक व्यक्तियों के द्वारा उत्पादन के पक्षधर थे न कि बड़ी मशीनों द्वारा अधिक उत्पादन के। जहाँ तक ज्ञान का प्रश्न है वे इस बात को मानते थे कि आसपास के वातावरण के साथ साक्षात्कार व सामाजिक आवश्यकताओं को समझ कर उनकी निर्माण प्रक्रिया में सम्मिलित हो बहुत कुछ सीखा जा सकता है। इस प्रकार की शिक्षा को जब किताबी ज्ञान का सहारा मिल जाता है तब वह व्यक्ति विद्वानों की श्रेणी में आ जाता है। आज भी यदि ऐसी शिक्षा पद्धति को अपनाया जाता है तो उत्तम होगा। उन्हें पिछली पीढ़ी का पहला पर्यावरणवादी माना जा सकता है। उन्होंने कहा था कि इस धरती पर प्रत्येक व्यक्ति की आवश्यकता के लिये पर्याप्त संसाधन हैं लेकिन प्रत्येक व्यक्ति की लोलुपता पूर्ण करने के लिये यह नहीं है। यह भी सत्य है कि हम महात्मा गाँधी के प्रत्येक विचार को शब्दशः नहीं ले सकते हैं लेकिन उनके बताए रास्तों पर चलने के अलावा कोई चारा भी नहीं है। यह भी सत्य है कि दूर से किये जाने वाले नियंत्रण से वास्तविक आजादी छिन सी जाती है। जब तक समाज में व्यक्ति वस्तुओं व सेवाओं के बदले दूसरों से कुछ वस्तु व सेवा प्राप्त न करें तो वे एक प्रकार के आर्थिक व सांस्कृतिक प्रदूषण व शोषण के शिकार हो जाते हैं। बहुत सारा ज्ञान मौखिक रूप से व उंगलियों के जरिये पुराने समय में हम प्राप्त करते थे और आज भी कर रहे हैं। उनके समस्त विचार अहिंसा से ओतप्रोत थे। गाँधी जी



के समय उपलब्ध तकनीकी आकार में बहुत विशालकाय थी उन्हें आसानी से विकेन्द्रीकृत करना सम्भव नहीं था। जबकि वर्तमान समय में ऐसा नहीं है। आज सॉफ्टवेयर व हार्डवेयर दोनों के ही उत्पादन को आसानी से विकेन्द्रीकृत किया जा सकता है। सूचना आसानी से प्राप्त की जा सकती है तथा प्रयुक्त की जा सकती है। आज आपको सूचना के आदान-प्रदान हेतु उस स्थान तक जाने की जरूरत नहीं है। आप जैसे चाहें वैसे रह सकते हैं और सारी दुनिया से सम्पर्क में भी रह सकते हैं। आप आवश्यकतानुसार अपनी गति तथा आपसे सम्पर्क रखने वालों की गति बदल सकते हैं। गाँधी जी का नारा 'अधिकाधिक व्यक्तियों द्वारा उत्पादन न कि मशीनों द्वारा अधिक उत्पादन' आज फलीभूत हो सकता है। यदि विश्व को एक 'जेहाद' चाहिये तब यहाँ लोगों को यह समझना होगा कि यही एक मात्र तरीका है जो लोगों को एक रख सकता है उनकी विभिन्नताओं को बचाकर रख सकता है तथा व्यक्तियों को पूर्णता व आनंद की ओर ले जा सकता है। इन सबके लिये एक सर्वोत्तम तकनीक की आवश्यकता होगी। लोग अब सिर्फ मेंढक के समान अपने कुएं में नहीं रहना चाहते हैं। वे आपस में एक व्यवस्था के तहत शेष विश्व से जुड़े रहना चाहते हैं। इसके लिये नीचे से ऊपर तक एक बड़े प्रयास की जरूरत है। मुझे नहीं



मालूम है कि कौन इस चुनौती को अंगीकार करेगा। हालाँकि गाँधी जी एक शताब्दी पूर्व इस धरती पर आ गये थे लेकिन अब टिम और उनके मित्र इसे सफल बनायेंगे।

अंत में संक्षेप में कहूँ तो आज विश्व के सामने जो प्रमुख चुनौतियाँ हैं वे हैं- जैसे-जैसे विश्व तीव्र गति से वैश्वीकरण (ग्लोबलाइजेशन) की तरफ बढ़ रहा है वैसे-वैसे आत्मीयता का हास होता जा रहा है जो कि मानवता का एक महत्वपूर्ण अंग है। आत्मीयता व संवेदनाओं के कारण ही संगीत कला भाषा मूल्यों संस्कृति व अन्य मनोरंजक प्रवृत्तियों का निर्माण हुआ है।

यदि इनमें से किसी पर कुठाराघात होता है तब वह पूरी मानवता पर कुठाराघात होता है। जिस तरह से हमारी शारीरिक प्रणाली के रक्षक तत्व बीमारी के हमले के समय उससे स्वतः ही मुकाबला करते हैं उसी तरह यदि ऊपर वर्णित तत्वों के साथ छेड़छाड़ होती है तब स्वभाविक रूप से अनेक बार उग्र प्रतिक्रिया होती है। और कभी-कभी यही आतंकवाद को जन्म देता है। मेरा यह भी मानना है कि आधुनिक आतंकवाद का हल सैनिक कार्यवाही से कतई संभव नहीं है। वैश्वीकरण की प्रक्रिया के समानान्तर इसका भी फैलाव होता गया है जैसे कि मेरे एक मित्र कहते हैं कि विश्व का 'कोला-नाइजेशन' हो गया है। इससे विश्व में सांस्कृतिक आघात के साथ-साथ आर्थिक परिणाम भी परिलक्षित हुए हैं। गाँधी जी द्वारा इन सभी के बारे में पहले से ही सोच लिया गया था। अब बिना आर्थिक व सांस्कृतिक व्यवस्था को छोड़े हुए एक अलग प्रकार का वैश्वीकरण संभव हो गया है। वैश्वीकरण के अब नये नियम बनाये जा सकते हैं। मनुष्य अब एक साथ अलग-अलग रह सकते हैं। उन पर अपना स्वयं का नियंत्रण होगा तथापि वे पूरे विश्व व ब्रह्मांड के साथ नेटवर्क में जुड़े होंगे। इसके लिये तकनीक व साधन अब उपलब्ध हैं। यही मेरे द्वारा चाही गई एक सार्वभौम विश्व की संकल्पना है। एक बात और तय है वह यह कि इसके लिये वेब को उन क्षेत्रों में भी पहुँचाना होगा जहाँ वह अभी नहीं पहुँचा है। वैसे यदि हम कम्प्यूटर आधारित वेब के साथ-साथ विभिन्नता युक्त मानव वेब निर्मित कर पायें तो वह अधिक श्रेयस्कर होगा।



## कैसे करती हैं मधुमक्खियाँ अपनी बात



आठ वर्ष पूर्व मैंने डेली वर्कर समाचार पत्र में वॉन फ्रिश आदि के मधुमक्खियों की भाषा पर प्रारंभिक कार्य के बारे में लिखा था। जुलाई 1947 में ज्यूरिख के डॉ. हैडोर्न के साथ लंदन के चिड़ियाघर में गया। हमने वहाँ शीशे के अंदर बने छत्ते में मधुमक्खियों को अपने पैरों के साथ बनी थैलियों में विभिन्न रंगों का पराग लाते देखा। वह मधुमक्खियों को देखकर यह बता पाने में सक्षम थे कि मक्खियाँ किस दिशा से आ रही थीं और अनुमानतः कितनी दूरी से। यह लेख पढ़कर ऐसा ही आप भी कर पाएंगे। पहले से विदित तथ्य इस प्रकार हैं। जब किसी मधुमक्खी को पराग का कोई भरा-पूरा स्रोत मिल जाता है तो वह छत्ते में वापस आ जाती है और मधुछत्ते में भंडारण करने वाली एक सेविका मक्खी को यह पराग देने से पहले एक अजीबोगरीब-सा 'नृत्य' करती है। इस नृत्य के दौरान अन्य मधुमक्खियाँ उस मधुमक्खी को अपनी शृंगिकाओं (एन्टेना) से छूकर यह अनुमान लगाने का प्रयास करती हैं कि वह कैसी गंध वाले पराग कण लाई है। फिर वे वैसे ही फूलों या ऐसे चीनी घुले पानी के कटोरों की खोज में उड़ जाती है, जिनमें से वैसी ही गंध आती हो, जैसे पिपरमिंट की।

जब वह फूल या चीनी घुला पानी छत्ते से ५० गज की दूरी पर रखा जाता है, मधुमक्खियाँ सभी दिशाओं में ऐसे गंध वाले फूलों या कटोरों को ढूँढने निकल पड़ती हैं। परंतु जब ये मीठे पदार्थ 100 गज से अधिक दूरी पर होते हैं तो वे न केवल सही दिशा की ओर बल्कि सही दूरी तक भी उड़ती हैं। अब क्योंकि इनमें से कुछ मधुमक्खियाँ, मूल खोजकर्ता मधुमक्खी के शहद या पराग जमा करने से पहले ही वहाँ आ जाती है, यह समझना आसान है कि उस खोजी मधुमक्खी ने अवश्य ही उन्हें सही दिशा एवं दूरी बता दी होगी।

वॉन फ्रिश ने यह पता लगा लिया है कि कोई जानकारी कैसे दी जाती है। यदि भोजन 50 गज के भीतर है तो खोजी मधुमक्खी गोल-गोल घूमकर नृत्य करती है। यदि वह 100 गज से अधिक दूरी पर है तो नृत्य काफी अलग प्रकार का हो जाता है। यह एक विशेष दिशा में एक या दो इंच आगे जाती है, अपने उदर को हिलाती हुई, फिर बिना 'नृत्य' किए वापस आती है और उसी नृत्य को बार-बार दोहराती है। जितनी अधिक मात्रा में उसे भोजन मिलता है, और चीनी घुला पानी जितना अधिक मीठा होता है, उतने ही अधिक समय तक यह नृत्य चलता है जिससे अधिक मक्खियाँ उससे इस गंध के विषय में जान पाती हैं जो उसे भोजन के साथ जुड़ी है और अधिक संख्या में वे उस स्रोत को ढूँढने निकल पड़ती हैं।

यदि खोजी मधुमक्खी गोल-गोल घूमकर नृत्य करती है तो अन्य मधुमक्खियाँ स्रोत को ढूँढने के लिए चारों दिशाओं में निकल पड़ती हैं परंतु सौ गज से अधिक दूरी पर नहीं जातीं। इससे अलग प्रकार का नृत्य उन्हें दिशा के बारे में जानकारी देता है। ये नृत्य अधिकतर छत्ते के ऊपर होते हैं परंतु कभी-कभी यह छत्ते के सामने उतरने वाले मंच पर भी होता है। यदि यह क्षैतिज होता है तो नर्तक मधुमक्खी भोजन की दिशा में बढ़ती है और अन्य मधुमक्खियाँ उसके नृत्य की दिशा में ही उड़ जाती हैं।

परंतु यदि छत्ते की सतह खड़ी यानी ऊर्ध्वाधर हो तो इससे भी कहीं अजीब बात होती है। जैसे-जैसे दिन चढ़ता है नर्तक मधुमक्खी एक ही स्थान से आकर विभिन्न दिशाओं की ओर बढ़ते हुए नृत्य करती हैं। मान लें कि भोजन छत्ते से दक्षिण-पश्चिम दिशा में है तो यह नृत्य करती मधुमक्खी सुबह नौ बजे क्षैतिज रूप से उल्टे हाथ की ओर, दोपहर को पैंतालीस डिग्री के कोण पर ऊपर की ओर, तीन बजे ऊर्ध्वाधर रूप से ऊपर की ओर और इसके बाद इसी प्रकार आगे भी बढ़ेगी। असल में ऊपर की ओर नृत्य का अर्थ है कि यह भोजन सूर्य की दिशा में है और दायें हाथ के नृत्य का अर्थ है कि भोजन सूर्य की दायीं ओर है, आदि। यह आश्चर्य की बात है कि बादलों से घिरे



### जे.बी.एस.हाल्डेन

हाल्डेन एक विलक्षण प्रतिभा वाले वैज्ञानिक के साथ-साथ महान विज्ञान लेखक भी थे वे जीवविज्ञान, जैवरसायन विज्ञान एवं आनुवंशिकी के क्षेत्र में पथप्रदर्शक थे। उन्होंने डार्विन के प्राकृतिक वरण के सिद्धांत की गणितीय आधारशिला रखी थी। 'डेली वर्कर पत्रिका' के संपादन मंडल के अध्यक्ष के रूप में उन्होंने साधारण श्रमिकों के लिए लोकप्रिय विज्ञान पर तीन सौ से अधिक विलक्षण लेख लिखे। आपके मन में साधारण कामगारों के लिए विशेष श्रद्धा थी उन्होंने कोयला खदान श्रमिकों को अपने कार्य के दौरान जीवाश्म ढूँढने का प्रशिक्षण दिया। उनके अनुसार जीवाश्म ढूँढने के लिए वे सर्वाधिक उपयुक्त व्यक्ति थे।

हुए आसमान में भी मधुमक्खियों को सूर्य की दिशा सही पता होती है। दूरी का अनुमान नृत्य की लय-ताल से होता है। यदि भोजन केवल 150 गज की दूरी पर है तो नृत्य में इसके लिए एक मिनट में 40 बार ही पूंछ हिलाई जाएगी। यह संख्या कम होकर सिर्फ बीस रह जाती है जब भोजन आधे मील की दूरी पर होता है और दो मील की दूरी के लिए यह केवल आठ ही होगी।

वॉनफ्रिश मानते हैं कि यह भाषा स्काउट मधुमक्खियों द्वारा भी प्रयोग की जाती है जो मधुमक्खियों के एक झुण्ड से निकलकर जाती हैं और फिर लौटकर उन्हें यह बताती है कि नया छत्ता बनाने के लिए उपयुक्त स्थान कहां मिला है। परंतु यह कुछ निश्चित नहीं है क्योंकि झुण्ड बनाने का कार्य बहुत ही कम होता है जबकि गर्मी के मौसम में एक साधारण छत्ते को आसानी से सैकड़ों बार देखा जा सकता है।

नृत्य के अलावा मधुमक्खियों के पास कम से कम एक 'बात' और होती है, अर्थात् वे बहुत सा भोजन मिलने पर एक मीठी सी गंध छोड़ती हैं जिससे अन्य मधुमक्खियाँ उस जगह की ओर आकर्षित होती हैं।

इन प्रेक्षणों का एक महा दार्शनिक महत्व भी लगता है। अधिकतर ऐसा कहा जाता है कि जीवों की 'भाषा' उनकी भावनाओं की अभिव्यक्ति होती है और उनसे तथ्यों के कथन का पता नहीं चल सकता। परंतु इतना तो तय है कि मधुमक्खियाँ एक-दूसरे को न केवल यह बता सकती हैं कि उन्हें भोजन मिला है बल्कि यह भी कि वह कहां है। यह सही है कि मक्खियों की भाषा उन्हें जन्म से ही मिलती है और हमारी भाँति यह सीखी हुई नहीं होती। मधुमक्खियाँ शाँ के नाटक बैक टूमेथूसाले की नायिका की भाँति हैं जो अंडे से एकदम सही शाँवियन अंग्रेजी बोलती हुई निकलती हैं। परंतु कुछ पक्षियों को अपनी भाषा कुछ हद तक सीखनी पड़ती है। यह बात भी स्पष्ट है कि मधुमक्खियों में दिशाओं की आश्चर्यजनक समझ होती है। यदि छत्ते को घुमा दिया जाए तो नर्तक मधुमक्खी छत्ते के ऊपर अर्ध गोलाकार पथ में घूमती है, जैसे उसके सिर पर कोई दिशासूचक सूई लगी हो। संभवतः उसमें एक प्रकार की चुंबकीय समझ होती है जो हममें नदारद है। उसकी लय-ताल की समझ भी हमसे कहीं अधिक उत्कृष्ट होती है।

पाठक यहाँ पूछ सकते हैं कि क्या यह



मक्खियोंकी भाषा उन्हें जन्म से ही मिलती है और हमारी भाँति यह सीखी हुई नहीं होती। मधुमक्खियाँ शाँके नाटक बैक टूमेथूसाले की नायिका की भाँति हैं जो अंडे से एकदम सही शाँवियन अंग्रेजी बोलती हुई निकलती हैं। परंतु कुछ पक्षियों को अपनी भाषा कुछ हद तक सीखनी पड़ती है। यह बात भी स्पष्ट है कि मधुमक्खियों में दिशाओंकी आश्चर्यजनक समझ होती है।

संभव है कि वॉन फ्रिश हमारी टांग खींच रहे हों, या कम से कम यह कहा जा सकता है कि उनकी कल्पना शक्ति अत्यधिक सक्रिय हो गई हो और उन्होंने यह आश्चर्यजनक कहानी स्वयं बना ली हो। इसका उत्तर यह है कि यद्यपि उन्होंने नृत्य का अर्थ समझने में अवश्य कुछ भूलें की हैं, उनके अधिकतर कार्यों को सत्यापित ही नहीं किया गया बल्कि अनुसरण कर गुबिन, कोमारोव आदि सोवियत संघ के वैज्ञानिकों ने इनका अपने अध्ययन में भी प्रयोग किया है जैसा कि वॉन फ्रिश ने स्वयं जर्मनी एवं आस्ट्रिया में किया है।

लाल क्लोवर के फूलों का निषेचन अधिकतर बंबल मधुमक्खियों द्वारा किया जाता है और इसमें बीज बिना निषेचन नहीं बनते। लेकिन बंबल मधुमक्खियाँ इतनी अधिक नहीं पाई जाती हैं कि वे लाल क्लोवर के एक एकड़ या इससे अधिक क्षेत्र को निषेचित कर सकें। साधारण मधुमक्खियाँ इन फलों की अपेक्षा अन्य फूलों को पसंद करती हैं क्योंकि उनके चूसने वाले एंटेना इतने लंबे नहीं होते कि वे लाल क्लोवर के फूल से सारा का सारा मकरंद चूस सकें। इसलिए निम्नलिखित तरीके का उपयोग होता है। मधुमक्खियों के छत्ते क्लोवर के खेतों के पास ले जाए जाते हैं। इन क्लोवर के खेतों में चीनी घुले पानी के गिलासों में

क्लोवर के फूल डालकर रख दिए जाते हैं। इन्हें मधुमक्खियाँ जल्द ही ढूँढ लेती हैं और वापस आकर नृत्य करने लगती हैं। उनके सहायक इस प्रचार से प्रभावित होकर सही गंध वाले फूलों की खोज करने लगते हैं। इनमें से कुछ को चीनी धुला पानी मिल जाता है। इनमें से अधिकतर क्लोवर के फूलों में मिठास खोजती हैं। वहाँ उन्हें अधिक मकरंद नहीं मिलता, परंतु अपनी इन खोजों में वे पराग एक फूल से दूसरे फूल तक ले जाती हैं। इनमें से काफी मधुमक्खियों को चीनी घुला पानी मिल जाता है। इनमें से काफी मधुमक्खियों को चीनी घुला पानी मिल जाता है जिससे छत्ते में यह प्रचार लगातार चलता रहता है।

यह प्रणाली मुझे फुटबाल फूलों की याद दिलाती है जिनमें केवल कुछ व्यक्ति ही बड़े-बड़े पुरस्कार जीत पाते हैं और बड़ी संख्या में बाकी लोग केवल प्रायोजकों को धनवान बनाते हैं तथा डाक कर्मियों को काम में लगाए रखते हैं। अर्थशास्त्र के हिसाब से यह बीज बनाने वालों के लिए लाभदायक है। वॉन फ्रिश को केवल बारह पाउंड प्रति एकड़ के हिसाब से चीनी के खर्चे पर पांच सप्ताह में प्रति एकड़ 36 पाउंड क्लोवर बीजों की अधिक पैदावार मिली। चूंकि एक पाउंड क्लोवर बीज का खर्च 16 पाउंड चीनी के बराबर है, इसलिए यह एक फायदेमंद सौदा है, पर शायद मधुमक्खियों के लिए नहीं।

इससे भी अधिक लाभ हमें तब मिल सकता है जब हम मधुमक्खियों को फुसलाकर फलों के बागों में ले जा सकें। यह आवश्यक है कि चीनी घुले पानी पर आने वाली मधुमक्खियाँ जहां तक हो सके फल पुष्पपुंज पर ही बैठें और साथ ही उनका रस पीएं जिसमें पुष्पपुंज पीसकर मिलाया गया हो, ताकि उसमें सही सुगंध आ सके। मुझे नहीं पता कि हम चींटियों की भाषा समझ पाएंगे या नहीं और हमारी चीनी को बर्बाद होने से बचाकर चींटियों से अपनी रसोई का फर्श साफ करवा पाएंगे अथवा नहीं। मैं विश्वास के साथ कह सकता हूँ कि यदि हम इस विषय पर शोध करें तो हमें वांछित परिणाम मिल जाएंगे, न केवल अन्य प्राणियों बल्कि मानव समाजों के बारे में भी।

मधुमक्खियाँ अपना रास्ता  
ठोसे ढूँढती हैं

मैंने वॉन फ्रिश के कार्यों पर अनेक लेख लिखे हैं जो मधुमक्खियों की ज्ञानेन्द्रियों तथा उनके



संचार करने के तरीकों के विषय में बताते हैं। अभी हाल ही में उन्होंने एक ऐसी खोज की है जिससे प्राणियों के व्यवहार की अनेक बातों पर से रहस्य का पर्दा उठ जाएगा। मधुमक्खियाँ निश्चय ही रंगों एवं आकारों को पहचान सकती हैं। अधिक स्पष्टता से कहें तो इनका भेद करने में मधुमक्खियों को प्रशिक्षित किया जा सकता है। उनकी रंगों को पहचानने की शक्ति विलक्षण होती है परंतु आकार पहचानने की शक्ति हमारी या एक पक्षी की शक्ति से अधिक नहीं होती। परंतु वे प्रकाश के ध्रुवण की पहचान कर सकती हैं जिसमें हम असमर्थ होते हैं। जब प्रकाश कुछ विशेष क्रिस्टलों में से होकर गुजरता है तो उसका पथ कुछ मुड़ जाता है। परंतु क्रिस्टल में से एक के बजाए दो किरणें निकलती हैं जिनके गुणधर्म अलग-अलग होते हैं।

साधारण प्रकाश में होने वाले वैद्युत कंपन उसके संचरण की दिशा के लंबवत् होते हैं। लेकिन, किसी क्रिस्टल से निकलने वाले ध्रुवीय प्रकाश पुंज में ये केवल एक ही दिशा में होते हैं। उदाहरण के लिए, यदि प्रकाश उत्तर दिशा में जा रहा है तो कंपन ऊपर या नीचे, या पूर्व व पश्चिम दिशा में हो सकते हैं परंतु वे हमेशा उसी तल पर ही होंगे। हम एक ऐसे क्रिस्टल का प्रिज्म बना सकते हैं जो किसी विशिष्ट तल में ध्रुवित प्रकाश को ही निकलने देता है और उसे घुमाकर यह पता लगा सकते हैं कि कोई विशेष प्रकाश पुंज किस तल में ध्रुवित है। शर्करा तथा कई अन्य पदार्थ जिनमें असमित परमाणु होते हैं, ध्रुवित प्रकाश के तल को उस जल में से गुजारने पर जिनमें वे घुले होते हैं और इस मिश्रण का प्रयोग पानी में धुली शक्कर की मात्रा का परिशुद्धतापूर्वक पता लगाने के लिए किया जाता है।

वॉन फ्रिश ने पता लगाया कि शहद या पराग के विशाल स्रोत से लौट रही मधुमक्खियाँ एक विलक्षण नृत्य से अपने साथियों को उसका दिशा ज्ञान कराती हैं। यदि वह नृत्य सपाट तल पर किया जाता है तो इसमें भोजन की दिशा की ओर दौड़ों की एक शृंखला होती है, जिसमें वापस आने का टेढ़ा-मेढ़ा पथ धीरे-धीरे चलकर पूरा किया जाता है। यदि यह नृत्य ऊर्ध्वाधर तल पर किया जाता है, जैसे कि शहद का छत्ता, तो ऊपर की दिशा सूर्य की दिशा को सूचित करेगी। इस तरह अगर सूर्य दक्षिण में है और भोजन दक्षिण-पश्चिम दिशा में तो वे ऊर्ध्वाधर दिशा के दाईं ओर से 45 अंश के

कोण की दिशा में ऊपर की ओर उड़ेंगीं। वॉन फ्रिश ने देखा कि यदि वह उनके नृत्य के लिए सपाट तल देता है और इस तल पर शीशे की दोहरी चादर रखता है जिनके बीच में कुछ क्रिस्टल भी हैं, जो केवल एक दिशा में ही ध्रुवित प्रकाश को अपने में से निकलने देते हैं, तो नृत्य की दिशा बदल जाती है।

इसका क्या आशय है? सूर्य से आने वाला सीधा प्रकाश ध्रुवित नहीं होता है, लेकिन शेष आकाश, विशेषकर साफ नीले आकाश से आता प्रकाश ध्रुवित होता है। किसी भी चीज से परावर्तित प्रकाश भी इसी तरह ध्रुवित होता है। हालांकि यह इतनी गहनता से ध्रुवित नहीं होता जितना कि कुछ क्रिस्टलों से गुजर कर निकला हुआ प्रकाश। यही वजह है कि कार चालक एक गीली सड़क पर से परावर्तनों द्वारा आने वाली चमक को 'पोलेरॉइड' चश्मों या विंडस्क्रीन की मदद से दूर कर सकते हैं। मेघों से ढके सूर्य जब बादलों से ढका हो तो उसकी मदद से मधुमक्खी अपना रास्ता स्वतः नहीं ढूँढ पाती है जितना कि आकाश से आते ध्रुवित प्रकाश से और प्राकृतिक रूप से ध्रुवित दिन के प्रकाश को कृत्रिम ध्रुवित प्रकाश से प्रतिस्थापित किए जाने पर वह बुद्ध बन जाती है।

हम ऊपर एवं निचली दिशा में बिना सोचे अंतर कर लेते हैं। मधुमक्खियाँ नीले आकाश के एक छोटे-से टुकड़े से भी सूर्य, भले ही वह बादल के पीछे छिपा हो, की दिशा का अनुमान लगा सकती हैं। बेशक, हमें इस बात का कोई अन्दाजा नहीं है कि उन्हें ध्रुवित प्रकाश देखने में कैसा लगता है और न ही यह कि रंगों को पहचानने की उनकी क्षमता हमारी जैसी है या नहीं। यह संगीत के सुरों को पहचानने या सूंघने की हमारी क्षमता जैसी हो सकती है, लेकिन इसका परिणाम यह है कि वह सतह जो हमें एक समान रूप से रंगी हुई सी लगती है उन्हें एक दिशा में खींची गई बारीक रेखाओं से भरी दिखाई देती है। रेखाओं की यह दिशा दिन चढ़ने के साथ बदलती जाती है।

ऐसे ही अन्य बहुत से कीट अपना आवास ढूँढने में पारंगत होते हैं एवं प्राणिविज्ञानी संभवतः आने वाले कुछ समय तक यह पता लगाते रहेंगे कि क्या वे भी ध्रुवित प्रकाश को देख सकते हैं। यह संभव है, पर पक्षियों में भी यह क्षमता हो, इसकी संभावना कम है। इसलिए कि प्रवासी पक्षी रात के समय समुद्र के ऊपर से उड़ते हैं और फिर भी अपना

सही मार्ग बनाए रखते हैं। इस बारे में बहुत से सुझाव दिए गए हैं कि पक्षी अपना मार्ग कैसे ढूँढते हैं। इनमें से अनेक गलत सिद्ध हुए हैं। यह संभव है कि दिशासूचक यंत्र की तरह वे पृथ्वी के चुंबकत्व के प्रति संवेदनशील हों, लेकिन यदि ऐसा है तो वे शक्तिशाली चुम्बकों द्वारा पथभ्रष्ट हो जाने चाहिए, पर ऐसा नहीं होता है। परंतु मधुमक्खियों के विषय में हुई खोज से लगता है कि वे अपने परिवेश के किसी दिशात्मक गुण से परिचित हैं जिसके प्रति मनुष्य संवेदनशील नहीं हैं। यह ध्रुवित प्रकाश जैसा जाना-पहचाना कुछ हो सकता है। यह भी हो सकता है कि वे कुछ घटना चक्र पर निर्भर करते हों जिसकी पहचान भौतिकी विज्ञानी नहीं कर पाए हैं। अगर ऐसा ही है तो प्रवास के दौरान पक्षी अपना रास्ता कैसे ढूँढते हैं, इसकी खोज नई भौतिक घटना की खोज होगी, जो शायद बहुत महत्वपूर्ण होगी।

वॉन फ्रिश की खोज में हमारी रुचि दो कारणों से है। यह पहला अवसर है जब अन्य प्राणियों में मनुष्य से अलग कोई ऐसी शक्ति पाई गई है जो हमारी शक्तियों से एकदम अलग है। इसमें संदेह नहीं कि कुत्ते की सूंघने की शक्ति हमसे कहीं अच्छी होती है और ध्वनि की दिशा का पता लगाने में भी वह हमसे ज्यादा माहिर होता है। लेकिन हम यह जानते हैं कि गंध क्या होती है और ध्वनि की दिशा का भी एक मोटा अनुमान लगा सकते हैं। यदि कोई कुत्ता चुंबकत्व या रेडियो तरंगों की पहचान कर पाता तो हममें कुछ और जैसे कि मधुमक्खियों में पाई जाने वाली नई किस्म की शक्ति मौजूद थी। दूसरे यह हमारे लिए एक चेतावनी देता है कि हमें अन्य प्राणियों के व्यवहार को समझने में सावधानी बरतनी होगी और उनके संसार को उनकी दृष्टि से देखना होगा, न कि अपनी दृष्टि से। हमें यह लग सकता है कि उनमें प्रशंसनीय अंतःप्रेरणा एवं अन्तःज्ञान होता है क्योंकि वे आसानी से उस बात का पता लगा लेते हैं जिनके लिए हमें जटिल उपकरणों का सहारा लेना पड़ता है। विश्व तो केवल एक ही है, पर यह अलग-अलग प्राणियों को एकदम अलग लगना चाहिए। हमें इसके विषय में इन प्राणियों का अध्ययन करके ही पता और अधिक चल सकता है।

(साभार : हर चीज कहती है अपनी कहानी)





# एक फिल्म में ज़िन्दा होते डाइनोसौर

कभी उम्मीद नहीं थी कि बदसूरत और भयानक दिखने वाले डाइनोसौर भी फैशन में आ जाएंगे। पर हॉलीवुड की बात ही निराली है। कोई छः करोड़ डालर की लागत से बनी एक हालीवुड फिल्म जुरैसिक पार्क ने इस अनहोनी को भी सच कर दिखाया है। 'जॉस' और 'ई.टी.' जैसी जगप्रसिद्ध फिल्मों के कल्पनाशील निर्देशक स्टीवेन स्पीलबर्ग की इस फिल्म ने आज दुनियाभर में तहलका मचा रखा है। लोग डाइनोसौर के दीवाने हो गए हैं। जहाँ-जहाँ फिल्म रिलीज होती है, वहाँ-वहाँ लोग 'डाइनोमेनिया' के शिकार हो जाते हैं। विदेशी बाजारों में 'डाइनो' और 'जुरैसिक' के नाम से तरह-तरह की चीजें बिकने लगी हैं स्वादिष्ट डिशों से लेकर जींस और टी-शर्ट तक। कहते हैं अब तक इस तरह की कोई हजार चीजें बाजारों में आ गई हैं।

'जुरैसिक पार्क' हॉलीवुड में बनी आज की सबसे सनसनीखेज फिल्म है। कारण फिर इसमें कोई साढ़े सात करोड़ साल पहले धरती पर विचरने वाले भयानक डाइनोसौरों को सड़कों पर आतंक मचाते दिखाया गया है। बिलकुल असली लगने वाले डाइनोसौर जब पर्दे पर फुंफकारते हैं तो बदन में झुरझुरी सी दौड़ जाती है। स्पीलबर्ग ने जिस डाइनोसौर को मुख्य भूमिका में उतारा है, उसका वैज्ञानिक नाम है 'टाइपरैनोरेस रैक्स' पर आज यह दुनियाभर में 'टीरैक्ट' के नाम से मशहूर हो गया है।

'टीरैक्ट' एक बेहद भयानक और मांसाहारी डाइनोसौर था। इसकी लंबाई पचास फुट के आस-पास थी। जबड़े मजबूत और दांत रेजर की तरह तेज थे। इसके आठ इंच लंबे दांत शिकार की हड्डी तक को चीर-फाड़ डालते थे। इसके भारी-भरकम पंजों से शिकार का छूट पाना लगभग नामुमकिन था। कुदरत ने टीरैक्ट के शरीर की रचना इस तरह से की थी कि ये हमेशा शिकार के पीछे फुर्ती से भाग सके। इसलिए इसका सिर बड़ा रखा गया था और हाथ छोटे। पर ये छोटे हाथ कमजोर नहीं थे। छह सौ पौंड तक का भार एक झटके में उठा सकते थे। ये अपने से छोटे अन्य प्राणियों के अलावा छोटे डाइनोसौरों का भी शिकार करते थे।

सिर्फ टीरैक्ट की करतूतों के आधार पर डाइनोसौर की पूरी बिरादरी को बदनाम करना ठीक नहीं होगा। बहुत से डाइनोसौर सीधे-सादे और शाकाहारी भी थे। दरअसल डाइनोसौर का नामकरण ही गलत हुआ है। हुआ यह कि सन् 1825 में पहली बार एक विशाल प्राणी का कंकाल मिला। इससे सिर्फ यह पता चल रहा था कि यह सरीसृप वर्ग का कोई प्राणी है। सन् 1842 में अंग्रेज वैज्ञानिक सर रिचर्ड ओवेन ने इसे नाम दिया 'डाइनोसौर'। यह यूनानी भाषा के दो शब्दों से मिलकर बना है 'डीनोस' और 'सौकोस'। इन दोनों का सम्मिलित अर्थ है 'भयानक छिपकलियां'। पहले डाइनोसौर को खास वैज्ञानिक नाम दिया गया इगुआनोडोन। बाद में हुई खोजों से पता चला कि इगुआनोडोन विशुद्ध शाकाहारी प्राणी थे। पर अपनी तीस फुटी लंबाई और चार टन के भार के कारण ये भयानक दिखते थे। इनका जन्म कोई साढ़े चौदह करोड़ साल पहले हुआ था।

'इगुआनोडोन' को सबसे पहले खोजा जरूर गया था पर ये धरती पर जन्म लेने वाले पहले डाइनोसौर नहीं थे। सन् 1991 में सबसे पहला डाइनोसौर खोजा गया। नाक से लेकर दुम के छोर तक इसकी लंबाई सिर्फ 102 सेंटीमीटर थी। इस हिसाब से इसका भार लगभग ग्यारह किलोग्राम रहा होगा। इनका जन्म डाइनोसौर युग की भोर में कोई साढ़े बाईस करोड़ साल पहले हुआ था। इसीलिए इन्हें यूनान की भोर की देवी 'इयोसजज के नाम पर 'इयोरैक्टर' का नाम दिया गया है। 'इयोरैक्टर' की खोज से पहले 'हेरिरासौरस' नामक डाइनोसौर को सबसे पुराना डाइनोसौर माना जाता है। यह भी

## डॉ. जगदीप सक्सेना

'टीरैक्ट' एक बेहद भयानक और मांसाहारी डाइनोसौर था। इसकी लंबाई पचास फुट के आस-पास थी। जबड़े मजबूत और दांत रेजर की तरह तेज थे। इसके आठ इंच लंबे दांत शिकार की हड्डी तक को चीर-फाड़ डालते थे। इसके भारी-भरकम पंजों से शिकार का छूट पाना लगभग नामुमकिन था। कुदरत ने टीरैक्ट के शरीर की रचना इस तरह से की थी कि ये हमेशा शिकार के पीछे फुर्ती से भाग सके। इसलिए इसका सिर बड़ा रखा गया था और हाथ छोटे। पर ये छोटे हाथ कमजोर नहीं थे। छह सौ पौंड तक का भार एक झटके में उठा सकते थे। ये अपने से छोटे अन्य प्राणियों के अलावा छोटे डाइनोसौरों का भी शिकार करते थे।

छोटा ही था सिर्फ नौ फुट लंबा।

इसके बाद डाइनोसौर जैविक विकास के रास्ते में तेजी से दौड़ लिए। छोटे-बड़े, जमीन पर रहने वाले और हवा में उड़ने वाले, शाकाहारी और मांसाहारी सभी तरह के डाइनोसौर विकसित हुए। अब तक डाइनोसौर की तीन सौ से ज्यादा जातियाँ खोजी जा चुकी हैं और हर साल कोई आधा दर्जन नई जातियाँ और मिल जाती हैं। यह सिलसिला कब तक चलेगा कहा नहीं जा सकता। डाइनोसौरों के विकास में एक खास बात यह रही कि विशाल और भयानक दिखाने वाले ज्यादातर डाइनोसौर शाकाहारी थे। उदाहरण के तौर पर 'सीस्मोसौरस' को ले सकते हैं।

एक सौ चालीस फुट लंबे इस भयानक डाइनोसौर का वजन 80-90 टन रहा होगा। लेकिन इसका सिर और दांत घोड़े जैसे दिखते थे। फिर यह अपनी विशाल खुराक को किस तरह चबाकर उदरस्थ करता था? हाल में वैज्ञानिकों ने यह रहस्य भी खोल दिया है। दरअसल सीस्मोसौरस के पेट में आलू बुखारे जितने कई सौ पत्थर पेट में खुराक को कुचलते रहते थे। यानी इसके पेट में दांत थे। विशाल और शाकाहारी डाइनोसौरों ब्रांटोसौरस का नाम भी मशहूर है। इसकी लंबाई अस्सी से सौ फुट के बीच थी। सिकैटोप्स नाम का एक अन्य शाकाहारी डाइनोसौर भी दिखने में काफी भयानक था। इसके सिर पर एक जोड़ी सींग भी थे। यह डाइनोसौर सैकड़ों के झुंड में रहता था इसी बीच मांसाहारी और छोटे डाइनोसौर भी जन्म ले चुके थे। इनमें सबसे खतरनाक डीनोनिकस नाम का डाइनोसौर था। नौ फुट लंबा और कोई तीन से पांच फुट ऊंचा यह डाइनोसौर बला का फुर्तीला था। यह अपने शिकार को हंसिये जैसे पंजों के बीच दबाकर खत्म कर देता था।

पिछले कुछ साल में हुई खोजों ने डाइनोसौर के दिमाग और रहन-सहन पर भी काफी रोशनी डाली है। पता चला है कि, इनकी बुद्धिमत्ता आज के सरीसृप वर्ग के प्राणियों से कोई ढाई गुनी ज्यादा थी। एक वैज्ञानिक ने टाइरैनोसौरस जाति के एक छोटे डाइनोसौर की खोपड़ी की कैट स्कैन जांच परख की। नतीजा निकला कि इसका दिमाग हमारी अपेक्षाओं से दुगुना बड़ा था। साथ ही इसकी देखने की क्षमता भी बहुत ज्यादा थी। सूंघने के मामले में यह भेड़िए को हरा सकता था।

डाइनोसौरों के अवशेष लगभग पूरी दुनिया से मिल चुके हैं। पर मेरिका में इनकी तादाद इससे ज्यादा पाई गई है। हमारे देश में जियोलॉजिकल सर्वे ऑफ इंडिया के वैज्ञानिकों ने डाइनोसौर के अंडों, हड्डियों और दातों आदि के अवशेष ढूँढे हैं। ये ज्यादातर गुजरात, मध्यप्रदेश और महाराष्ट्र से मिले हैं। अभी पिछले ही साल मध्यप्रदेश के धार जिले के बाग गांव से डाइनोसौर के अंडों, हड्डियों और दातों आदि के अवशेष ढूँढे गये हैं। धूसर रंग के इन अंडों का व्यास कई सेंटीमीटर है। फिल्म जुरैसिक पार्क डाइनोसौर के बारे में उपर्युक्त सच्चाइयाँ बताने की जगह दर्शकों के मन में खौफ पैदा करती है। फिल्म इतनी डरावनी है कि इसे पीजी-13 श्रेणी में रखा गया है। यानी तेरह साल से कम उम्र का कोई भी बच्चा इसे अकेले नहीं देख सकता। वैज्ञानिकों की राय में फिल्म का नाम ही गलत है। फिल्म में दिखाए गए डाइनोसौर जुरैसिक काल में नहीं बल्कि क्रीटेसियस काल में मौजूद थे। इसलिए इसका नाम होना चाहिए 'क्रीटेसियस पार्क' दरअसल वैज्ञानिकों ने गुजरे समय को कई कालों में बांट



रखा है। जुरैसिक (21 करोड़ 30 लाख से 1440 लाख साल पहले) और क्रीटेसियस (14 करोड़ 40 लाख से छह करोड़ 60 लाख साल पहले) इन्हीं में से एक हैं।

सबसे ज्यादा बहस फिल्म के वैज्ञानिक आधार को लेकर छिड़ी है। फिल्म का निर्माण माइकेल क्रिचटन द्वारा इसी नाम से लिखे गये उपन्यास के आधार पर किया गया है। क्रिचटन खुद हार्वर्ड मेडिकल स्कूल के स्नातक हैं। उनके उपन्यास का आधार है डायनोसौर काल के एंबर में दबे मच्छर के खून से डायनोसौर का डी.एन.ए. अलग किया गया और फिर इससे डायनोसौर विकसित किए गए। वैज्ञानिक इस तकनीक को 'क्लोनिंग' कहते हैं। चूहों और सुअरों में यह तकनीक आंशिक रूप से आजमायी जा चुकी है। कुछ वैज्ञानिक मानते हैं कि अगले तीस वर्षों में डाइनोसौर के डी.एन.ए. से डाइनोसौर विकसित करना संभव होगा। पर मच्छर के खून में डाइनोसौर के डी.एन.ए. का मिलना एक बहुत दूर की कौड़ी है। कोई डेढ़ साल पहले कैलिफोर्निया यूनिवर्सिटी के वैज्ञानिक डायनोसौर के काल के कीड़े से डी.एन.ए. प्राप्त कर चुके हैं। पर यह कीड़े का ही है, डाइनोसौर का नहीं।

कैलिफोर्निया में आनुवांशिक सूक्ष्म जीव विज्ञान के विशेषज्ञ रसेल हिगूची ने वहाँ पत्र लिखकर जुरैसिक पार्क के वैज्ञानिक आधार की खूब भर्त्सना की है। उनका मानना है कि इस फिल्म में डी.एन.ए. पर हो रही खोजों को बेहद बढ़ा-चढ़ा कर और खौफनाक ढंग से प्रदर्शित किया गया है। इससे लोगों के मन में विज्ञान की इस नई तकनीक के प्रति डर पैदा होगा। इस फिल्म से उन लोगों को बल मिलेगा जो एक लंबे अर्से से जीन पर हो रही खोजों पर प्रतिबंध लगाने की मांग कर रहे हैं। पर माइकेल क्रिचटन इन सारे विवादों पर आश्चर्यचकित हैं। वह कहते हैं, "मैंने एक विज्ञान कथा लिखी है। न जाने क्यों वैज्ञानिकों ने इसे इतनी गंभीरता से ले लिया है। यह कल्पना अगर खौफनाक न होती तो शायद इतना बावला न मचता।"

अमेरिका की डाइनोसौर सोसायटी के अध्यक्ष ने भी जुरैसिक पार्क की कुछ वैज्ञानिक गलतियों की ओर इशारा किया है। मसलन फिल्म में डाइनोसौर को बहुत तेजी से दौड़ते दिखाया गया है। पर वैज्ञानिकों की राय में डाइनोसौर अच्छे धावक नहीं थे। इसी तरह फिल्म में डाइनोसौर को पंजे से दरवाजा खोलते देखकर वैज्ञानिक हैरत में पड़ गए हैं। दुनिया में दरवाजों का अस्तित्व डाइनोसौर के करोड़ों साल बाद आया। इसलिए यह महज एक रोमांचकारी अटकल है। फिल्म के कुछ दृश्य में डाइनोसौर अपने शिकार की आंखों में धूककर उन्हें अंधा कर देता है। वैज्ञानिकों को डाइनोसौर की इस अनोखी क्षमता के बारे में कुछ पता नहीं है।

दरअसल इन सारे दृश्यों से सत्य का कोई लेना-देना नहीं है। इन्हें फिल्म में महज रोमांच पैदा करने के लिए डाला गया है। वैसे भी स्पीलबर्ग ने कोई वैज्ञानिक फिल्म बनाने का दावा नहीं किया है। करोड़ों की लागत से बनी फिल्म को बॉक्स ऑफिस पर हिट करने के लिए ऐसा करना जरूरी हो जाता है। इसलिए फिल्म देखते समय इसकी वैज्ञानिक खामियों पर नहीं, बल्कि तकनीकी कमालों पर ध्यान दीजिए। आपको जरूर मजा आएगा।

आमधारणा है कि कोई साढ़े छह करोड़ साल पहले धरती से एकाएक सारे डाइनोसौर कूच कर गए। इस तथाकथित कूच या लुप्त होने





के कई वैज्ञानिक कारण भी बताए गए हैं। पर पिछले कुछ वर्षों में जैविक विकास के एक नए रास्ते पर चल पड़े और पक्षियों को जन्म दिया। इसलिए मशहूर स्मिथसोनियन संस्थान के वैज्ञानिक ब्रैट सुरमैन कहते हैं कि डाइनोसौर आज भी आकाश में उड़ते हुए हमें घूरते हैं।

डाइनोसौर के लुप्त होने के कारण बताए गए हैं। बहुत पहले कुछ वैज्ञानिकों की राय थी कि धरती पर एकाएक कोई घातक वायरस पनपा, जिसने डाइनोसौर को निशाना बनाया और इन्हें समूल नष्ट कर दिया। यह कल्पना ठीक वैसी ही है, जैसे एड्स के वायरस पर हम काबू न कर सकें और धीरे-धीरे पूरी मानव जाति ही लुप्त हो जाए। बाद में कुछ वैज्ञानिकों ने कहा कि डाइनोसौर धरती पर धीरे-धीरे होने वाले भौगोलिक तथा मौसमी बदलावों को बर्दाश्त नहीं कर सके। इसलिए सदा के लिए विलुप्त हो गए। आज ये दोनों ही कारण वैज्ञानिकों द्वारा नकार दिए गए हैं।

डाइनोसौर के लुप्त होने का सबसे मान्य सिद्धांत कहता है कि इनकी मौत अंतरिक्ष से आई। साढ़े छह करोड़ साल पहले धरती से एक विशाल धूमकेतु या क्षुद्रग्रह टकराया। इसकी इतनी धूल-मिट्टी हवा में घुल गई कि महीनों के लिए धरती पर अंधेरा छा गया। सूरज की किरणें पेड़-पौधों तक न पहुंच सकीं। नतीजतन ये भोजन नहीं बना सके और मर गए। हरियाली से पेट भरने वाले अनेक डाइनोसौर और कुछ प्राणियों ने भूख से तड़प-तड़प कर जान दे दी। शिकारी डाइनोसौर के शिकार के लिए कुछ बाकी न रहा। इस तरह से धीरे-धीरे ये काल के ग्रास बन गए।

यह कहानी विश्वसनीय तो लगती ही है, हाल में इसके कई वैज्ञानिकों ने सबूत भी जुटा लिए गए हैं। सबसे पहली बात तो यह है कि धूमकेतु का धरती से टकराना एक वैज्ञानिक सच्चाई है। कुछ करोड़ सालों के अंतराल पर बराबर ऐसा होता रहा है और पूरी उम्मीद है कि आगे भी होता रहेगा। दर असल धरती पर डाइनोसौर का जन्म भी एक ठीक ऐसी ही प्राकृतिक आपदा के बाद हुआ था। कोई इक्कीस करोड़ साल पहले धरती से एक विशाल धूमकेतु टकराया और इसने उसी तरह प्राणियों को मरने पर मजबूर किया जैसा पहले बताया गया है। इससे सभी बड़े प्राणी मर गए और छोटे प्राणी बचे रहे। इसी समय कुदरत ने मौका देखकर एक छोटे से डाइनोसौर को जन्म दिया। बाद में इसी के क्रमिक विकास से विशाल डाइनोसौर का उदय हुआ इस घटना के सबूत के रूप में वैज्ञानिक कनाडा में धरती पर बना एक साठ मील चौड़ा विशाल गड्ढा दिखाते हैं। कहते हैं यह गड्ढा धूमकेतु के टकराने से ही बना था। इस ऐतिहासिक तथ्य के अलावा सन् 2216 में धरती से एक विशाल धूमकेतु के टकराने की ताजा वैज्ञानिक गणनाओं ने भी इस मान्यता को पुख्ता बनाया है।

जो वैज्ञानिक इक्कीस करोड़ साल पहले की इस घटना को नहीं मानते उनकी राय में धरती के अलग-अलग महाद्वीपों के रूप में बंटने और सरकने के कारण ऐसा हुआ। इक्कीस करोड़ साल पहले पूरी धरती एक थी। इसे आज पैनाजिया कहा जाता है। जमीन के भीतर हुई हलचलों के कारण इसके कुछ टुकड़े हुए जो धीरे-धीरे एक दूसरे से दूर सरकने लगे। इस दौरान अनेक ज्वालामुखी विस्फोट हुए पर्वतों ने सिर उठाया और जगह-जगह सागर ठाठें मारने लगे। ऐसे में स्वाभाविक रूप से धरती की जलवायु ने भयानक पलटा खाया और प्राणियों का सामूहिक विनाश हुआ।

हाल में साढ़े छह करोड़ साल पहले की धूमकेतु दुर्घटना के कुछ पक्के रासायनिक सबूत भी मिले हैं। एक रासायनिक तत्व है इरीडियम। धरती पर इसकी बेहद अल्प मात्रा मौजूद है, पर धूमकेतुओं और क्षुद्र ग्रहों पर इसकी भरमार होती है। भूवैज्ञानिक बताते हैं कि धरती के भीतर की साढ़े छह करोड़ साल पुरानी चट्टानों में इरीडियम बहुतायत में मौजूद है। जाहिर है यह धूमकेतु की देन है। हाल में वैज्ञानिकों ने वह गढ़वा भी ढूंढ लिया है, जो धूमकेतु के टकराने से बना था। यह मैक्सिको में जमीन के भीतर दबा मिला इसका व्यास एक सौ दस मील है।

कुछ वैज्ञानिक यह नहीं मानते कि डाइनोसौरों ने भूख के मारे दम तोड़ दिया। उनकी राय में धरती से धूमकेतु टकराया, पर डाइनोसौर की मौत धरती पर एकाएक ठंड छाने के कारण हुई। ठंडे खून वाले प्राणी होने के कारण डाइनोसौर ठंडक नहीं बर्दाश्त कर सके और चल बसे। वैज्ञानिक भाषा में ठंडे खून वाले प्राणी वे हैं जिनके शरीर का तापमान वातावरण के तापमान के हिसाब से बदलता रहता है। इसके विपरीत गर्म खून वाले प्राणियों के शरीर में ऐसी कुदरती व्यवस्था होती है कि इनके शरीर का तापमान हमेशा एक-सा बना रहता है। सरीसृप (सांप वगैरह) और उभयचर (मेंढक वगैरह) वर्ग के प्राणियों का खून ठंडा होता है, जबकि स्तनधारी प्राणी व पक्षी गर्म खून के प्राणी हैं।

हाल में वैज्ञानिकों का एक वर्ग भी उभरा है जो डाइनोसौर के लुप्त होने के विवाद को निरर्थक और बेतुका मानता है। उनकी राय में डाइनोसौर लुप्त हुए ही नहीं। उन्होंने तो सिर्फ बदली हुई भौगोलिक और मौसमी दशाओं के हिसाब से अपने जैविक विकास का रास्ता बदल दिया। ताजा खोजें बताती हैं कि उस समय डाइनोसौर की लगभग तीन सौ जातियां मौजूद थीं। धूमकेतु के टकराने से इनमें से लगभग दर्जन भर जातियां सदा के लिए सो गईं। इन जातियों के डाइनोसौर विशाल और शाकाहारी थे। उस समय डाइनोसौर की कई जातियां पक्षियों की तरह हवा में उड़ती थीं। इनका बाल भी बांका नहीं हुआ। इसी तरह धरती पर कूदने-फांदने वाले छोटे मांसाहारी डाइनोसौरों ने भी बुरे दिनों में अपनी जिंदगी काट ली और लुप्त होने से बच गए। पर यह बात उनकी समझ में जरूर आ गई कि अब इस तरह ज्यादा समय तक काम नहीं चलेगा। सो वे पक्षियों के रूप में विकसित हो गए।

आजकल यह भी माना जा रहा है कि डाइनोसौर के पक्षियों के रूप में विकसित होने और धूमकेतु दुर्घटना के बीच कोई सीधा रिश्ता नहीं है। डाइनोसौर ने विकास की यह पगडंडी दुर्घटना से कोई तीन करोड़ साल पहले ही पकड़ ली थी। हाल में दक्षिण कोरिया में उस समय के पक्षियों के अवशेष भी मिले हैं। यानी लाखों सालों तक पक्षी और डाइनोसौर ठीक उसी तरह साथ-साथ रहते रहे जैसे कभी यूरोप में हम और नीयेन्डर्थल मानव रहते थे। हां, इतनी बात मानी जा सकती है कि जब परिस्थितियां बदलीं तो डाइनोसौरों के विकास की रफ्तार बहुत तेज हो गई। सच तो यह है कि डाइनोसौर अपने जन्म के समय से ही बेहद विकासशील प्राणी रहे हैं। धरती पर कोई साढ़े सोलह करोड़ साल की यात्रा के दौरान ये समय-समय पर अनेक रूपों में प्रकट हुए। जन्म के समय इनकी लंबाई मात्र एक सौ दो सेंटीमीटर थी। धीरे-धीरे इनका आकार बढ़ा और इन्होंने एक सौ चालीस फुट तक की लंबाई पा ली। इसी बीच हवा में उड़ने वाले कुछ डाइनोसौर भी विकसित हुए। पक्षी डाइनोसौर की विकास यात्रा का आखिरी पड़ाव है। कृपया डाइनोसौरों को लुप्त मत मानिए।

□□□



चंद्र विजय की 50 वीं वर्षगांठ पर विशेष

# चंद्र विजय के पचास वर्ष



## देवेन्द्र मेवाड़ी



देवेन्द्र मेवाड़ी भारत के एक प्रतिष्ठित और लोकप्रिय विज्ञान लेखक हैं। उनके लिए विज्ञान लेखन एक मिशन है। विगत पचास वर्षों से भी अधिक समय से वह हिंदी में लोकप्रिय विज्ञान लेखन करते आ रहे हैं। वैज्ञानिक विषयों पर देश की प्रमुख पत्र-पत्रिकाओं में नियमित लेखन करते हुए मेवाड़ी जी के अभी तक 1500 से अधिक लेख तथा अठारह मौलिक पुस्तकें प्रकाशित हो चुके हैं। विज्ञान लोकप्रियकरण का एक मुख्य उद्देश्य समाज से अंधविश्वास और रुढ़ियों का उन्मूलन करना है जिसे देवेन्द्र मेवाड़ी अपने विज्ञान लेखन और विज्ञान संचार से पूरा कर रहे हैं। वे दिल्ली में रहते हैं और विज्ञान को जन-जन तक पहुँचाने के लिए वे देशभर में भ्रमण करते हैं। विद्यार्थियों के बीच वे बहुत लोकप्रिय विज्ञान लेखक हैं।

आज से ठीक 50 वर्ष पहले 20 जुलाई 1969 को चांद की सतह पर मानव ने पहली बार अपने कदम रखे और इसके साथ ही उसने चांद पर विजय हासिल कर ली। उस दिन चंद्रयात्री नील आर्मस्ट्रांग ने 8 बज कर 26 मिनट पर पहले अपना बायां कदम चांद पर रखते हुए कहा था, 'यद्यपि मानव का यह छोटा-सा कदम है, लेकिन मानवता के लिए यह बहुत ऊंची छलांग है।' सदियों से शीतल चांदनी बिखेरते, मानव मन को मोहते और उसकी कल्पनाओं में नए रंग भरते चांद से मनुष्य की वह पहली सीधी मुलाकात थी। उस दिन अपने सदियों लंबे इतिहास में मानव ने पहली बार पृथ्वी से बाहर ब्रह्मांड के किसी अन्य खगोलीय पिंड पर कदम रखे।

आइए, थोड़ा पीछे चलें। 16 जुलाई 1969 का दिन था। अमेरिका के अंतरिक्ष केंद्र केप केनेडी में अपोलो-11 अंतरिक्षयान चंद्रमा की ओर कूच करने के लिए लांचिंग पैड पर तैयार खड़ा था। यान के कमांडर नील ए.आर्मस्ट्रांग और उनके साथी अंतरिक्ष यात्री माइकल कोलिनस तथा एडविन ई.एल्ड्रिन यानी 'बज़ एल्ड्रिन' कॉकपिट में बैठे। फिर शक्तिशाली सैटर्न-5 राकेट भयंकर गर्जना के साथ, आग की लपटें छोड़ते हुए अपोलो-11 अंतरिक्षयान को लेकर चांद की ओर रवाना हो गया। उसके कमांड माड्यूल का नाम 'कोलंबिया' और चंद्रमा की सतह पर उतरने वाले चंद्रयान का नाम 'ईगल' रखा गया था।

यात्रा पूरी करके अपोलो-11 अंतरिक्षयान चंद्रमा की कक्षा में पहुंचा। माइकल कोलिनस ने कोलंबिया परिक्रमा यान की कमान संभाली और आर्मस्ट्रांग तथा एल्ड्रिन रिंग कर उससे जुड़े चंद्रयान ईगल में पहुंचे। फिर ईगल कोलंबिया से अलग हुआ। महत्वाकांक्षी अपोलो मिशन के तहत अपोलो-10 यान पहले ही परीक्षण करके चांद पर अपोलो-11 अंतरिक्षयान के उतरने के लिए उचित स्थान 'सी ऑफ ट्रैक्विलिटी' की खोज कर चुका था और उसकी तस्वीरें पृथ्वी पर पहुंच चुकी थीं। तय कार्यक्रम के अनुसार नील आर्मस्ट्रांग ने रात 1 बज कर 47 मिनट पर चंद्रयान ईगल को, चांद की सतह पर चट्टानों से बचाते हुए 'सी ऑफ ट्रैक्विलिटी' क्षेत्र में सफलतापूर्वक उतार दिया। दोनों अंतरिक्ष यात्रियों ने अपने पिट्टू कसे और फिर वे चांद पर चहलकदमी करने को तैयार हो गए।

नील आर्मस्ट्रांग ने चंद्रयान का हैच खोला, पोर्च पर खड़ा हुआ और धीरे-धीरे सीढ़ी से उतर कर 8 बज कर 26 मिनट पर अपना बायां कदम चांद की सतह पर रखते हुए कहा, "यद्यपि मानव का यह एक छोटा-सा कदम है, लेकिन मानवता के लिए यह बहुत ऊंची छलांग है।" प्रथम अंतरिक्ष यात्री नील आर्मस्ट्रांग के चांद पर चरण रखने के उस दृश्य को दुनिया भर में करोड़ों लोगों ने अपने टेलीविजन सेटों पर देखा। फिर एडविन एल्ड्रिन बाहर निकला। उसने चांद की सतह पर एक लेसर परावर्तक उपकरण और भूकंपमापी रखा।

नील आर्मस्ट्रांग ने सतह पर अपना पहला कदम रखने के बाद कवियों की कल्पनाओं के उस चांद की सतह को निहारा और कहा, "यहां आसपास बड़े-बड़े पत्थर दिखाई देते हैं। चंद्रमा की सतह बहुत सख्त है और यहां की मिट्टी रेगिस्तान जैसी है।" एडविन एल्ड्रिन ने भाव विभोर होकर कहा, "दृश्य बहुत सुंदर है। जहां हम उतरे हैं उससे कुछ दूरी पर हमें बैंगनी रंग की चट्टान दिखाई दी। सूर्य के प्रकाश में चांद की मिट्टी और चट्टानें चमक रही हैं। यह एक शानदार मगर बिल्कुल



खामोश जगह है।”

इस पूरे घटनाक्रम के दौरान परिक्रमा यान ‘कोलंबिया’ चांद की सतह से 96 किलोमीटर ऊपर चंद्रमा की परिक्रमा करता रहा। उसकी बागडोर माइकल कॉलिंस संभाल रहे थे।

नील आर्मस्ट्रांग और एडविन एल्ड्रिन ने 2.5 घंटे तक चांद की सतह पर चहलकदमी की। फिर वे 21 किलो 700 ग्राम मिट्टी-पत्थर के नमूने लेकर चंद्रयान ईगल में वापस आ गए। थोड़ा आराम किया। जिस सीढ़ी से वे चांद पर उतरे थे, उसके पाए पर स्मृति चिह्न के रूप में एक धातु-फलक लगाया। उस पर तीनों अंतरिक्ष यात्रियों और अमेरिका के राष्ट्रपति के हस्ताक्षर थे। साथ ही एक संदेश के शब्द भी उस पर खुदे हुए थे जिन्हें नील आर्मस्ट्रांग ने जोर से पढ़ा, ‘यहां पृथ्वी ग्रह से आकर मानव ने चांद पर पहली बार अपने कदम रखे। जुलाई 1969। हम यहां समस्त मानव जाति के लिए शांति की कामना लेकर आए।’

21 जुलाई को ईगल ने आकाश में घूम रहे कोलंबिया कमांड माड्यूल की ओर उड़ान भरी। ईगल से निकल कर दोनों अंतरिक्ष यात्री कोलंबिया में पहुंचे। ईगल को वहीं छोड़ कर अपोलो-11 पृथ्वी पर सफुशल वापस लौट आया। उन तीनों अंतरिक्ष यात्रियों ने इस उड़ान से अंतरिक्ष यात्रा का नया इतिहास रच दिया। उस दिन मानव ने चंद्रमा पर विजय प्राप्त कर ली। 4 अक्टूबर 1957 में जब तत्कालीन सोवियत संघ ने अंतरिक्ष में पहला स्पूतनिक छोड़ा था, तब भला कौन जानता था कि अगले चंद वर्षों में ही मानव के चरण चांद तक पहुंच जाएंगे!

चांद से पृथ्वी की ओर लौटते समय अपोलो-11 अंतरिक्षयान से नील आर्मस्ट्रांग ने

कहा, “शुभ संध्या। मैं अपोलो-11 का कमांडर बोल रहा हूं। करीब सौ वर्ष पहले जूल्स वर्न ने चांद की यात्रा पर एक पुस्तक लिखी थी। उसकी पुस्तक का अंतरिक्ष यान ‘कोलंबियाड’ फ्लोरिडा से अंतरिक्ष में छोड़ा गया और चांद की यात्रा पूरी करके प्रशांत महासागर में उतरा। आज के हमारे इस ‘कोलंबिया’ यान का भी कल प्रशांत महासागर में ही पृथ्वी से मिलन होगा।”

जूल्स वर्न ने अपने उपन्यास ‘फ्रॉम अर्थ टु द मून’ में सन् 1865 में चांद की सैर की कल्पना की थी। प्रसिद्ध विज्ञान कथा लेखक एच.जी.वेल्स ने भी अपना उपन्यास ‘फर्स्ट मिन इन द मून’ चांद की यात्रा पर लिखा था। भारत में केशव प्रसाद सिंह ने चांद की यात्रा पर ‘चंद्रलोक की यात्रा’ विज्ञान कथा लिखी थी जो सन् 1900 में प्रसिद्ध साहित्यिक पत्रिका ‘सरस्वती’ में छपी।

और हां, दूरबीन से पहली बार चांद को गैलिलियो ने 1610 में देखा था। तब उसने कहा था चांद की सतह उबड़-खाबड़ है। उसमें गड्ढे और उभार हैं, ठीक वैसे ही जैसे पृथ्वी पर पहाड़ और घाटियां हैं। खगोल वैज्ञानिक केप्लर



का कहना था कि चांद पर जीवन है लेकिन वहां जीवन के रूप पृथ्वी से बिल्कुल भिन्न हैं। सन् 1833 में अंग्रेज खगोल वैज्ञानिक जॉन हरशेल ने चांद की सतह का सनसनीखेज वर्णन प्रकाशित किया। उसने कहा, चांद पर हरी-भरी घाटियां हैं। वहां नीली चट्टानों तथा सफेद रेतीले किनारों से घिरी नीली झीलें और कलकल बहती नदियां भी हैं!

लेकिन वे केवल कपोल-कल्पनाएं साबित हुईं। आज अंतरिक्ष यात्रियों और अंतरिक्ष यानों के स्वचालित वैज्ञानिक उपकरणों ने चांद के तमाम रहस्यों का अनावरण कर दिया है। अपोलो अंतरिक्ष यानों की श्रृंखला में ही 1969 से 1972 के बीच 12 अंतरिक्ष यात्री चांद पर उतरे। वे कुल मिला कर 166 घंटे चांद की सतह पर रहे और कुल 385 किलोग्राम चांद की मिट्टी और चट्टानों के टुकड़े पृथ्वी पर लाए।

असल में चंद्रमा तक सबसे पहले पहुंचने की दौड़ सन् 1960 के दशक में तब शुरू हुई जब तत्कालीन सोवियत संघ ने वोस्तोक-1 में यूरी गगारिन को न केवल सफलतापूर्वक अंतरिक्ष में भेजा बल्कि सफुशल पृथ्वी पर उतार भी लिया।

इससे पहले भी सोवियत संघ अपने ‘लूना’ अभियान से अंतरिक्ष में कई सफलताएं हासिल कर चुका था। उसका ‘लूना-1’ अंतरिक्षयान पृथ्वी की गुरुत्वाकर्षण शक्ति से बाहर जाने वाला विश्व का पहला अंतरिक्षयान था। लूना-3 यान 1959 में चांद की परिक्रमा पूरी करके उसके दूसरी ओर की तस्वीरें पृथ्वी पर भेज चुका था। फरवरी 1966 में ‘लूना-9’ अंतरिक्षयान चांद की सतह पर सफलतापूर्वक उतर चुका था।

इसलिए तत्कालीन सोवियत संघ और अमेरिका दोनों ही महाशक्तियों में चांद पर





पहले पहुंचने की होड़ शुरू हो गई थी। 1968 में अमेरिका के 'अपोलो-8' समानव अंतरिक्ष यान ने चंद्रमा की परिक्रमा पूरी की। उसके बाद अपोलो-10 के अंतरिक्ष यात्रियों ने चांद की सतह पर उतरने की 'फुल ड्रेस रिहर्सल' की। वे चंद्रमा की सतह से 15,200 मीटर ऊपर तक पहुंच गए। और फिर, 20 जुलाई 1969 को वह ऐतिहासिक दिन आ पहुंचा जब अपोलो-11 अंतरिक्ष यान से नील आर्मस्ट्रांग और एडविन बज़ एल्ट्रिन चंद्र माड्यूल में चंद्रमा की तरह पर उतरे।

इसके बाद भी चांद पर उतरने का सिलसिला जारी रहा। अपोलो-12, अपोलो-14, अपोलो-15, अपोलो-16 और अपोलो-17 अंतरिक्ष यानों के भी दो-दो अंतरिक्ष यात्री चांद की सतह पर उतरे और चांद की मिट्टी-पत्थरों के नमूने पृथ्वी पर लाए। अपोलो अभियान में 1969 से 1972 के दौरान 6 अभियानों में कुल 12 अंतरिक्ष यात्री चांद की सतह पर उतरे और वहां से 385 किलोग्राम मिट्टी-पत्थर के नमूने लेकर पृथ्वी पर आए।

1972 के बाद चांद पर किसी भी देश का कोई अंतरिक्ष यात्री नहीं उतरा है। हालांकि, इन तमाम वर्षों के दौरान सौरमंडल के अन्य ग्रहों, उपग्रहों, क्षुद्रग्रहों, धूमकेतुओं और सूर्य के अध्ययन तक के लिए पृथ्वी से मानव निर्मित अंतरिक्षयान भेजे गए। लेकिन, ये सभी मानवरहित उड़ानें थीं।

उस दौर में तत्कालीन सोवियत संघ ने अपना मानवरहित लूना अभियान जारी रखा। उसका लूना-16 अंतरिक्ष यान 1970 में स्वयं चांद पर उतर कर वहां से मिट्टी-पत्थर के नमूने लेकर लौट आया। नवंबर 1970 में लूना-17 ने चांद की सतह पर चंद्रगाड़ी 'लूनाखोद-1' उतारी। लूना-22 ने 1974 में चंद्रमा के 2,842

चक्कर लगा कर एक नया रिकार्ड बना दिया और लूना-24 अगस्त 1976 में चांद की सतह पर करीब 2 मीटर गहराई से मिट्टी खोद कर उसका नमूना ले आया।

लूना-24 के इस अभियान के 14 वर्ष बाद चंद्रमा के अध्ययन के लिए 24 जनवरी 1990 को जापान ने अपना 'हितेन' अंतरिक्ष यान भेजा और चांद तक अंतरिक्ष यान भेजने वाला विश्व का तीसरा देश बन गया। हितेन ने चंद्रमा की परिक्रमा के लिए उसकी कक्षा में एक छोटा-सा खोजी यान 'होगोरोमो' छोड़ा।

नब्बे के ही दशक में 'बेलेस्टिक मिसाइल डिफेंस आर्गनाइजेशन' यानी बीएमडीओ और नासा ने अंतरिक्ष यात्रा पर बाह्य अंतरिक्ष के प्रभाव और चंद्रमा के वैज्ञानिक अध्ययन के लिए 25 जनवरी 1994 को 'क्लीमेंटाइन' अंतरिक्ष यान भेजा। और, उसके बाद जनवरी 1998 में चंद्रमा की सतह के मानचित्रण, उसमें मौजूद खनिज तत्वों और ध्रुवों पर बर्फ का पता लगाने के लिए 'लूनर प्रॉस्पेक्टस' अंतरिक्ष यान भेजा। इक्कीसवीं सदी की शुरुआत के साथ चंद्रमा में अचानक अनेक देशों की रुचि बढ़ गई। इसके साथ ही चंद्रमा तक पहुंचने की नई दौड़ में एशियाई देश शामिल हो गए।

27 सितंबर 2007 को यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी (ईएसए) ने चंद्रमा का अध्ययन करने के लिए 'स्मार्ट-1' अंतरिक्ष यान भेजा। जापान ने 2004 में 'लूनार-ए' यान भेजने की तैयारी की लेकिन तकनीकी समस्याओं के कारण उसे नहीं भेजा जा सका। लेकिन, 14 सितंबर 2007 को जापान ने चंद्रमा तक 'कागुया' यान को भेजने में सफलता हासिल कर ली। इसे 'अपोलो' मिशन के बाद का सबसे बड़ा चंद्र मिशन माना गया। अगले ही माह 24 अक्टूबर 2007 को

चीन ने अपने चंद्र अभियान के तहत पहला अंतरिक्ष यान 'चेंगे-1' भेज दिया। अक्टूबर 2010 में उसने 'चेंगे-2' भी सफलतापूर्वक चंद्रमा की कक्षा में भेजा। चंद्रमा की इस दौड़ में भारत भी शामिल हो गया। भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) ने 22 अक्टूबर 2008 को 'चंद्रयान-1' को सफलतापूर्वक अंतरिक्ष में भेजा। वहां पहुंच कर उसमें से 'मून मिनरोलॉजी मैपर' उपकरण अलग होकर चांद की सतह से टकराया। चांद की सतह पर पूरे एशिया की यह पहली वस्तु पहुंची। इसने चांद पर हमारी उपस्थिति दर्ज की। चांद पर पानी की खोज चंद्रयान-1 की एक बड़ी उपलब्धि है। भारत अब जुलाई 2019 को चंद्रमा पर अपना 'चंद्रयान-2' भेजने की तैयारी कर रहा है जिसमें रोबोटिक चंद्रगाड़ी भी भेजने की योजना है।

अमेरिका ने 2009 में चंद्रमा के मानचित्रण के लिए उसकी कक्षा में 'लूनर रीकनेसेंस आर्बिटर' यान भेजा। उसके साथ ही चंद्रमा पर पानी की खोज के लिए 'लेक्रॉस' उपग्रह भी भेजा गया। 'लेक्रॉस' ने चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुव में पानी का पता लगाया।

आज विश्व के कई देश चंद्रमा को सुदूर अंतरिक्ष यात्राओं के लिए अपना पहला पड़ाव बनाने का सपना देख रहे हैं। चंद्रमा बेशकीमती खनिज तत्वों का खजाना भी हो सकता है जिन्हें पृथ्वी पर लाकर उनका लाभ उठाया जा सकता है। सपने तो कल चांद पर बस्ती बसाने और जांबाजों के लिए धरती से चांद की सैर के भी देखे जा रहे हैं। देखना है, चांद की यह दौड़ मानव के माथे पर सफलता के कितने सेहरे बांधती है।

dmewari@yahoo.com  
□□□



# खतरे में हिमालय



## विजन कुमार पाण्डेय

हिमालय पर्वत श्रृंखला में अक्सर हलचल होती रहती है। इसका प्रभाव भारत समेत भुटान, तिब्बत, नेपाल, पाकिस्तान और अफगानिस्तान पर पड़ता है। भूवैज्ञानिकों का कहना है कि हिमालय भौगोलिक रूप से जीवंत है। उनके अनुसार प्रतिवर्ष हिमालय के आकार में बीस एमएम बढ़ोत्तरी होती है। हिमालय में लगातार बदलाव और विकास के कारण यहाँ भूस्खलन और भूकंप की आशंका बढ़ गई है जो खतरनाक साबित हो सकती है। ऐसा माना यह जाता है कि हिमालय का अस्तित्व 70 करोड़ वर्षों से भी अधिक पुराना है। भारत और एशिया में बड़े पैमाने पर विस्फोटक टकराव के उपरांत इस पर्वत श्रृंखला का जन्म हुआ। हिमालय की ऊँची शिखरों सदियों से भारत की रक्षा करती आई हैं। भारत, चीन और मंगोलिया के बीच हिमालय एक प्राकृतिक अवरोधक के रूप में भी है। हिमालय पर्वत श्रेणियों का विस्तार चीन में 75 फीसदी है। नेपाल में हिमालय को समगर्मथा कहा जाता है जिसका अर्थ है ब्रह्मांड की देवी। नेपाल में इसे फॉरहेड ऑफ दी स्काई भी कहा जाता है। हिमालय की चढ़ाई जितनी रोचक है उतनी ही खतरनाक भी। एवेरेस्ट की मृत्यु दर 9 फीसदी है। अभी तक 150 से भी अधिक लोग इसकी चढ़ाई करते समय अपनी जान गंवा चुके हैं।

### हिमालयी क्षेत्र में भी दूषित पानी

धरती की रचना की दृष्टि से हिमालय एक मेरूदंड की तरह है। केवल हिमालय और उसके तराई वाले क्षेत्रों का ही संपोषण हिमालय के विभिन्न स्रोतों से नहीं होता, बल्कि यह समूचे एशिया और पूर्वी यूरोप के साझा जल-स्रोत का भी आधार है और यूरेशिया की जलवायु का एक प्रमुख कारक भी है। लेकिन अब हिमालय खतरे में है। उत्पादन की प्रचलित तरीकों के कारण कार्बन का अत्यधिक उत्सर्जन हिमालय को हिमालय नहीं रहने देने पर आमादा है। ध्रुवीय क्षेत्रों को अगर हम छोड़ दें तो दुनिया में सबसे अधिक बर्फ निर्माण हिमालय में ही होता है लेकिन वैज्ञानिकों को ऐसी आशंका है कि कार्बन-उत्सर्जन की तीव्र गति के कारण अगले बीस से तीस बरस में हिमालय के ग्लेशियर पूरी तरह पिघल जाएंगे। नतीजतन सौ करोड़ से ज्यादा लोग पानी के लिए तरस कर अपना धर-बार छोड़कर अन्यत्र जाने को मजबूर होंगे और यह इस शताब्दी की असामान्य हृदय विदारक त्रासदी होगी। हिमालयी क्षेत्र में खराब पानी की स्थिति चिंताजनक है। हिमालयी पारिस्थितिक तंत्र और इसके जल निकायों को एकीकृत और टिकाऊ तरीके से प्रबंधित करने की आवश्यकता है। पश्चिमी धाटों की तरह हिमालय, वाटरशेड के रूप में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह इस क्षेत्र में रहने वाले लोगों को पानी, भोजन, ऊर्जा और असंख्य पारिस्थितिक तंत्र की सेवाएं प्रदान करता है। अब यह स्पष्ट है कि जलवायु परिवर्तन और ग्लोबल वार्मिंग ने बारिश के पैटर्न, बर्फबारी और अंततः हिमालय से निकलने वाली जलधाराओं के प्रवाह को प्रभावित कर रही है। इससे हिमालयी क्षेत्र के परिदृश्य में परिवर्तन हो सकते हैं, जो लगभग 1.5 अरब लोगों पर विनाशकारी प्रभाव डालेंगे। यहां



विजन कुमार पाण्डेय लोकप्रिय विज्ञान लेखक हैं और शिक्षा के क्षेत्र से जुड़े हैं। उन्होंने विगत तीन दशकों में तीन सौ से अधिक लेख लिखे हैं। 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' में वे नियमित रूप से प्रकाशित होते रहे हैं। देश के प्रतिष्ठित विज्ञान पत्रिकाओं में आपकी रचनाओं की कई-कई पाठक हैं जो आपके काम को रेखांकित करते रहते हैं।

भोजन के अलावा, ऊर्जा की मांग एक और चुनौती है। सौभाग्य से हिमालयी पारिस्थितिक तंत्र में ऐसी मांगों को पूरा करने की क्षमता है, बशर्ते इसकी क्षमता का भरपूर उपयोग किया जा सके। उदाहरण के लिए, नेपाल की वर्तमान स्थापित जल विद्युत क्षमता 753 मेगावाट है, जबकि इसकी व्यवहार्य क्षमता 43,000 मेगावाट है। जल धाराओं की ऊर्जा क्षमता को मजबूत करने से विद्युत ऊर्जा में वृद्धि होगी और गरीबी कम होगी। हालांकि, जल भंडारण और जलविद्युत के लिए ऐसी संरचनाओं को स्थापित करते समय, अपस्ट्रीम-डाउनस्ट्रीम लिंक पर विचार किया जाना चाहिए। डेटा साझा करने और ऐसी संरचनाओं की संयुक्त निगरानी में पारदर्शिता पड़ोसी देशों के बीच सहयोग को मजबूत करेगी।

हिमालय में अनुमानित 50,000 हिमनद हैं। भूटान और नेपाल जैसे पहाड़ी देशों के लिए यह वरदान साबित होंगे। गर्मी के महीनों में ये ग्लेशियर सिंचाई का एक प्रमुख स्रोत हैं। वे कृषि और बड़ी आबादी की आजीविका का स्रोत हैं। हालांकि, जलवायु परिवर्तन के कारण हिमनद पिघल रहे हैं और पीछे हट रहे हैं। जिसके कारण वहां लगातार और अप्रत्याशित विनाशकारी बाढ़ आने का खतरा बढ़ गया है। यह पशुधन और हिमालयी क्षेत्र के लोगों के आजीविका के लिए गंभीर खतरे के संकेत हैं। इसके लिए नदियों में पानी के प्रवाह को कम करने, अनियमित और मूसलाधार बारिश गिरने और इस क्षेत्र में लगातार बाढ़ रोकने के लिए उचित प्रबंधन की आवश्यकता है। दरअसल हिमालयी क्षेत्र में कृषि पूर्णतया जल-केंद्रित है। वैसे भी भारत में 90 प्रतिशत कृषि शुद्ध जल पर निर्भर है। आने वाले वर्षों में, बढ़ती आबादी के लिए पर्याप्त भोजन के लिए अधिक पानी की आवश्यकता होगी। इन कारकों को ध्यान में रखते हुए, ऐसी भविष्यवाणी है कि पाकिस्तान और भारत जैसे कुछ हिमालयी देश 2025 और 2035 के बीच 'पानी दुर्लभ देशों' में बदल जाएंगे। भोजन के अलावा, ऊर्जा की मांग एक और चुनौती है। सौभाग्य से, हिमालयी पारिस्थितिक तंत्र में ऐसी मांग को पूरा करने की क्षमता है, बशर्ते इसकी क्षमता का भरपूर उपयोग किया जा सके। पानी, मानवता के लिए एक प्राकृतिक उपहार है। हालांकि, बुनियादी ढांचे की कमी और बेसिन देशों के भू-राजनीतिकरण के कारण यह झगड़े का कारण बनता रहा है। मेकांग, गंगा, सिंधु और ब्रह्मपुत्र समेत हिमालयी क्षेत्र में प्रमुख नदियां प्रकृति में ट्रांसबाउंडरी हैं और इनके कारण अक्सर संघर्ष हुआ करते हैं। नदी के पानी के साझाकरण से अक्सर पड़ोसी देशों के बीच तनाव का कारण बनता है। यद्यपि कुछ हिमालयी देशों के बीच नदी के पानी को साझा करने के बीच द्विपक्षीय संधि मौजूद हैं फिर भी तनाव बना रहता है।

### पानी में आर्सेनिक की उपस्थिति

जल का स्वास्थ्य से सीधा संबंध है। पीने के पानी में रसायनों की उपस्थिति गंभीर स्वास्थ्य समस्याओं का कारण बन सकती है। हिमालयी क्षेत्र के लोग भूजल पर सबसे अधिक निर्भर हैं। वे पानी के प्रमुख स्रोत पर ज्यादा निर्भर हैं। दुर्भाग्य से, आर्सेनिक, जो कई तरह की बीमारियों का कारण है, भूजल में पाया जा रहा है। बांग्लादेश, भारत और चीन में लाखों लोगों को पीने के पानी में आर्सेनिक के असुरक्षित स्तर का उपभोग करने का खतरा है। देश के कई भागों में आर्सेनिक युक्त जल पीने के कारण लोग कैंसर की चपेट में आ रहे हैं। पश्चिम बंगाल, उत्तर प्रदेश तथा बिहार के अनेक गाँवों में भूजल में आर्सेनिक तत्व पाए जाने की पुष्टि वैज्ञानिकों ने की है। पश्चिम बंगाल के कई गाँवों में पीने के पानी में प्रति लीटर 3.20 मि.ग्रा। आर्सेनिक पाया गया है, जो सरकार द्वारा निर्धारित मानक से 64 गुणा अधिक है। विश्व स्वास्थ्य संगठन डब्ल्यू.एच.ओ. ने पीने के पानी में आर्सेनिक की प्रति लीटर मात्रा 0.01 मि.ग्रा। तय की हुई है, जबकि भारत सरकार ने 0.05 मि.ग्रा। तक आर्सेनिक का मानक तय किया हुआ है। पीने के पानी में इससे अधिक आर्सेनिक होना स्वास्थ्य के लिए जान लेवा सिद्ध हो सकता है।

### सुनामी का खतरा

पिछले बीस सालों से सुनामी विनाश का पर्याय बन गया है। दुनिया के अलग अलग इलाकों में यह तबाही मचाता रहा है। इस तबाही को रोकने में हम पूरी तरह सफल नहीं रहे हैं। वैज्ञानिकों ने



पिछले बीस सालों से सुनामी विनाश का पर्याय बन गया है। दुनिया के अलग अलग इलाकों में यह तबाही मचाता रहा है। इस तबाही को रोकने में हम पूरी तरह सफल नहीं रहे हैं। वैज्ञानिकों ने भविष्य में इस तरह की आपदाएं बढ़ने की चेतावनी दी है। पृथ्वी का तापमान बढ़ रहा है। इस कारण समुद्र का जलस्तर भी बढ़ रहा है। समुद्र के जलस्तर में थोड़ी सी वृद्धि भी सुनामी जैसी कहर ला देगी। 2004 में हिन्द महासागर, 2011 में जापान और फिर सितंबर 2018 में इंडोनेशिया में आई सुनामी में हुए विनाश को हमने देखा है। 'द इम्पॉसिबल' जैसी फिल्मों में इसके दृष्टा दर्शाए गए हैं। इंडोनेशिया की ताजा सुनामी में लगभग 1,350 लोग मारे गए जबकि इससे पहले जापान में लगभग 16 हजार और हिन्द महासागर की सुनामी में सवा दो लाख लोगों की जानें गईं।







कुछ देशों ने फुकुशिमा की तबाही से सबक लिया। वे परमाणु ऊर्जा से दूर रहने की बात करने लगे। जर्मनी ने परमाणु ऊर्जा को पूरी तरह नकार दिया। वह सौर तथा पवन ऊर्जा के विकल्प की ओर ज्यादा निवेश करना शुरू किया। जर्मनी में अभी भी आठ परमाणु बिजलीघर काम कर रहे हैं, कभी बीस हुआ करते थे। अगले 6 सालों में उन्हें भी बंद कर दिया जाएगा। हालांकि इससे सबक सभी देशों ने नहीं लिए। बहुत से देशों ने फुकुशिमा को मुख्य रूप से प्राकृतिक आपदा समझा। खुद जापान ने कुछ साल परमाणु बिजली घरों को बंद करने के बाद फिर से परमाणु संयंत्रों को चालू कर दिया। फ्रांस और अमेरिका ने कभी इसके बारे में सोचा ही नहीं। सिर्फ जर्मनी ने फुकुशिमा के सबक को लागू किया है।



भविष्य में इस तरह की आपदाएं बढ़ने की चेतावनी दी है। पृथ्वी का तापमान बढ़ रहा है। इस कारण समुद्र का जलस्तर भी बढ़ रहा है। समुद्र के जलस्तर में थोड़ी सी वृद्धि भी सूनामी जैसी कहर ला देगी। 2004 में हिंद महासागर, 2011 में जापान और फिर सितंबर 2018 में इंडोनेशिया में आई सूनामी में हुए विनाश को हम देखा है। 'द इम्पॉसिबल' जैसी फिल्मों में इसके दृश्य दर्शाये गए हैं। इंडोनेशिया की ताजा सूनामी में लगभग 1,350 लोग मारे गए जबकि इससे पहले जापान में लगभग 96 हजार और हिंद महासागर की सूनामी में सवा दो लाख लोगों की जानें गईं। समुद्र में जलस्तर का बढ़ना बहुत बड़े खतरे की घंटी है। यह सूनामी के को बढ़ाएगा। आने वाले समय में छोटी सूनामी भी उतनी ही विनाश करेगी जितना बड़ी सूनामी। हाल ही में इंडोनेशिया में जिस तरह की सूनामी आई, उसका परिणाम 50 साल बाद और भी घातक होगा, क्योंकि दुनिया के उस हिस्से में जलस्तर बढ़ रहा है और जमीन नीचे जा रही है। चीन के मकाऊ इलाके को सूनामी से सुरक्षित माना जाता है। लेकिन अगर जलस्तर इसीतरह बढ़ता रहा तो वह भी सुरक्षित नहीं रहेगा। जो इलाके सूनामी से सुरक्षित हैं और जहाँ बाढ़ के लिए दो से तीन मीटर ऊँची लहरों की जरूरत पड़ती है, वहाँ आगे चलकर 1.5 से 2 मीटर ऊँची लहरें ही भारी बाढ़ ला सकती हैं।

सूनामी ने साल 2011 में जापान में भीषण तबाही मचायी थी। इसका असर समंदर के भीतर रहने वाले जीव-जंतुओं पर भी पड़ा। एक रिसर्च के मुताबिक जापान की करीब 289 प्रजातियां अब अमेरिकी तटों पर पहुँच गई हैं। शोधकर्ताओं का दावा है कि ये प्रजातियां जो सुनामी के दौरान जापान से निकली थीं और अमेरिका में पश्चिमी तट तक पहुँचने में सफल रहीं, इन प्रजातियों में मछलियां, घोंघे, कीड़े, केकड़े और शैवाल प्रमुख हैं। शोध से पता चला कि इनमें से कुछ समंदर के भीतर जिंदा रहे तो कुछ का जन्म रास्ते में ही हुआ। जीवों की ये प्रजातियां 600 अलग-अलग वस्तुओं के भीतर मिली हैं। इन वस्तुओं में प्लास्टिक के छोटे टुकड़ों से लेकर बड़े-बड़े जहाज भी शामिल हैं। यहाँ सवाल यह है कि ये जीव-जंतु इन वस्तुओं में भीतर कैसे पहुँचे? वैज्ञानिकों के मुताबिक ऐसे जीवों का प्लास्टिक के जरिये आना अब भी बना हुआ है क्योंकि लकड़ियों और अन्य जैविक पदार्थों का सड़ना 2014 के बाद समाप्त हो गया है। वैज्ञानिकों ने संभावना जतायी है कि आने वाले सालों में समंदरों के भीतर होने वाली यह अदला-बदली और बढ़ेगी जिसका एक बड़ा कारण समंदर में प्लास्टिकों का बढ़ना है। हर साल समुद्र तट पर एक करोड़ टन प्लास्टिक पहुँच जाता है और भविष्य में इसमें इजाफे के ही संकेत मिलते हैं। दूसरा कारण है जलवायु परिवर्तन, जो भविष्य में होने वाले प्राकृतिक बदलावों की ओर इशारा करता है। भूकंप, तूफान, बाढ़ आदि आपदायें स्थानीय जीवों के स्थानांतरण में बहुत बड़ी भूमिका निभा रही हैं। 2011 की सूनामी तब और भयानक हो गई थी जब समुद्र से उठे तूफान और भीषण लहरों की चपेट में जापान के फुकुशिमा का परमाणु संयंत्र भी आ गया। परमाणु ऊर्जा के पक्षधर इसे बेहद सुरक्षित और पर्यावरण सम्मत बताते थे। लेकिन सूनामी से बर्बाद हो फुकुशिमा संयंत्र से पैदा हुई रेडियो सक्रियता ने इन दावों को गलत साबित कर दिया। 9 तीव्रता वाले भूकंप से उपजी सूनामी के कारण जापान के उत्तरी तटीय इलाके में मौजूद फुकुशिमा परमाणु संयंत्रों पर भी शक्तिशाली तूफान और लहरों का हमला हुआ। रिएक्टरों में टूट फूट हुई और परमाणु छड़ों के गलने से निकले विकिरणों के कारण जापान को भीषण परमाणु दुर्घटना झेलनी पड़ी।

### सबक लेने की जरूरत

कुछ देशों ने फुकुशिमा की तबाही से सबक लिया। वे परमाणु ऊर्जा से दूर रहने की बात करने लगे। जर्मनी ने परमाणु ऊर्जा को पूरी तरह नकार दिया। वह सौर तथा पवन ऊर्जा के विकल्प की ओर ज्यादा निवेश करना शुरू किया। जर्मनी में अभी भी आठ परमाणु बिजलीघर काम कर रहे हैं, कभी बीस हुआ करते थे। अगले 6 सालों में उन्हें भी बंद कर दिया जाएगा। हालांकि इससे सबक सभी देशों ने नहीं लिए। बहुत से देशों ने फुकुशिमा को मुख्य रूप से प्राकृतिक आपदा समझा। खुद जापान ने कुछ साल परमाणु बिजली घरों को बंद करने के बाद फिर से परमाणु संयंत्रों को चालू कर दिया। फ्रांस और अमेरिका ने कभी इसके बारे में सोचा ही नहीं। सिर्फ जर्मनी ने फुकुशिमा के सबक को लागू किया है। नीदरलैंड से लगी जर्मनी की सीमा के पास ही काल्कर के एक पुराने न्यूक्लियर पावर

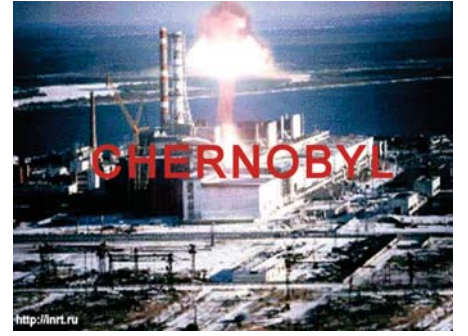


प्लांट को साहसिक खेलों के लिए एक रोचक पार्क में बदल दिया गया है। ये सबक सुनामी से भी पहले का है। यूक्रेन में हुए चेर्नोबिल परमाणु संयंत्र हादसे की तबाही को देखते हुए इस परमाणु संयंत्र को कभी भी इस्तेमाल न करने का फैसला लिया गया है। भारत में भी समुद्रतटीय राज्य तमिलनाडु के कुडनकुलम में भी रूस की मदद से 2000 मेगावाट का परमाणु संयंत्र लगाया गया है। इस परमाणु संयंत्र का भी स्थानीय लोगों और पर्यावरणवादियों की ओर से भारी विरोध हुआ है। भारत दिसंबर 1984 में पहले ही भोपाल गैस त्रासदी झेल चुका है। जिसमें यूनियन कार्बाइड के कारखाने से हुए गैस रिसाव के घबलते करीब 3,787 लोग मारे गए थे और लाखों लोगों को भयानक रोगों से जूझना पड़ा। इसके चलते भोपाल गैस पीड़ित भी कुडनकुलम में लगाए गए परमाणु संयंत्र का विरोध कर रहे हैं। आज वास्तविकता यह है कि धरती गरमा रही है जो भविष्य के लिए खतरे की घंटी है। जैसे जैसे तापमान बढ़ता है बर्फ पिघलने लगते हैं। इससे समुद्र का जल स्तर बढ़ने लगता है और सुनामी के खतरे बढ़ जाते हैं। बाढ़, जलवायु परिवर्तन और मानवीय लापरवाही की वजह से होने वाले भूमिकटाव के कारण भारत के तटीय इलाकों की जमीन भी तेजी से समुद्र में समा रही है। पिछले 26 सालों में देश का एक तिहाई तटीय इलाका समुद्र में डूब गया है। तटीय इलाकों में भूमिकटाव के कारण आसपास रहने वाली आबादी के लिए बड़ा खतरा बढ़ गया है। अगर शीघ्र इस पर अंकुश नहीं लगाया गया तो और ज्यादा जमीन और आधारभूत ढांचा समुद्र में समा जाएगा। इस नुकसान की भरपाई मुश्किल से हो पाएगी। इससे तटीय इलाकों में स्थित गांवों व शहरों में रहने वाली आबादी को भारी नुकसान पहुंचेगा। तटीय इलाकों के पानी में समाने से खेती को भी काफी नुकसान होगा। एक रिपोर्ट के मुताबिक, नौ राज्यों और दो केंद्रशासित क्षेत्रों में भूमिकटाव का खतरा लगातार बढ़ रहा है। वर्ष 1990 से 2016 के बीच देश के तटवर्ती इलाकों में 34 फीसदी जमीन को भूमिकटाव की गंभीर समस्या का सामना करना पड़ा है। इसकी वजह से पश्चिम बंगाल की 99 वर्गकिमी और पूरे देश में तटीय इलाकों की 234.25 वर्गकिमी जमीन समुद्र में समा चुकी है।

### हिमालयी क्षेत्र में भी पानी स्रोत सूख रहे

हिमालय क्षेत्र में जो जगह-जगह पानी के स्रोत थे, वे सूखते जा रहे हैं। टिहरी-डैम का पानी दिल्ली को तो मिला लेकिन वहां के लोग इसी कारण कृषि व पेय-जल से वंचित होते चले गए। हिमालय क्षेत्र में पानी की कमी आने से पर्वतीय क्षेत्र के मुकाबले दिल्ली ही पहले झुलसेगी, फिर भी भारत, नेपाल और चीन की सरकारें हिमालय की नदियों पर अपनी-अपनी राजनीति के अनुसार, डैम बनाने के लिए तत्पर हैं। एक तरफ कई विकसित देशों में डैमों की विफलता देखकर उन्हें तोड़ा जा रहा है लेकिन दूसरी ओर भारत की सरकार डैम-निर्माण के क्रेज से पीछे हटने को तैयार नहीं है। किस मानवीय गलती से सरस्वती सूख गई- इस पर आज तक कोई शोध नहीं हुआ। नदियों को टनेल बनाकर बहाना क्या विज्ञान सम्मत है? अगर सूर्य ऊर्जा से कैलिफोर्निया में लोहे के तवों को 12000 डिग्री सेंटीग्रेट पर लगाकर उसे भाप बनाया जा सकता है तो उससे घर-घर बिजली क्यों नहीं दी जा सकती? नदियों में जल-प्रवाह कम हो रहे हैं और गंगा सिकुड़ती जा रही है। नदियों के सूखने के क्या परिणाम होंगे। यह वज्रपात से कम नहीं होगा, और हम धीरे-धीरे उस ओर ही बढ़ रहे हैं। हिमालय में सड़कें और मकान भी वहां की भू-संरचना और ढाल को देखकर नहीं बनाए जा रहे हैं। सड़कों के धंसने का क्रम वहां लगातार जारी है। हमारा दृष्टिकोण यही है कि कम से कम समय में वहाँ के संसाधनों का अधिकाधिक दोहन कर लिया जाए। हिमालय के संसाधनों का उपयोग इस तरह से होना चाहिए कि वह भावी पीढ़ी के लिए ही सुरक्षित रहे। इसका दोहन इस तरह से न हो कि अगले कुछ दशकों में ही हम करोड़ों लोगों के अस्तित्व पर ही खतरा पैदा कर दें। हम आज भी यह मानने को तैयार नहीं हैं कि आधुनिक ज्ञान के भ्रम पर आधारित आधुनिक विकास ने पूरी प्रकृति को ही खतरे में डाल दिया है। अभी तक यह समझ नहीं बन सकी है कि हिमालय के बर्बाद होने से हम सभी बर्बाद हो जाएंगे। हमें यह नहीं भूलना चाहिए कि हिमालय हमारा प्राकृतिक प्रहरी भी है।

vijankumarpandey@gmail.com



आज वास्तविकता यह है कि धरती गरमा रही है जो भविष्य के लिए खतरे की घंटी है। जैसे-जैसे तापमान बढ़ता है बर्फ पिघलने लगते हैं। इससे समुद्र का जल स्तर बढ़ने लगता है और सुनामी के खतरे बढ़ जाते हैं। बाढ़, जलवायु परिवर्तन और मानवीय लापरवाही की वजह से होने वाले भूमिकटाव के कारण भारत के तटीय इलाकों की जमीन भी तेजी से समुद्र में समा रही है। पिछले 26 सालों में देश का एक तिहाई तटीय इलाका समुद्र में डूब गया है। तटीय इलाकों में भूमिकटाव के कारण आसपास रहने वाली आबादी के लिए बड़ा खतरा बढ़ गया है। अगर शीघ्र इस पर अंकुश नहीं लगाया गया तो और ज्यादा जमीन और आधारभूत ढांचा समुद्र में समा जाएगा। इस नुकसान की भरपाई मुश्किल से हो पाएगी।



# मानसिक स्वास्थ्य : जानकारी तथा जागरूकता की जरूरत

जानकारी तथा जागरूकता की जरूरत



## डॉ. कृष्ण कुमार मिश्र



डॉ. कृष्ण कुमार मिश्र ने काशी हिन्दू विश्वविद्यालय से रसायन विज्ञान में पीएच-डी. की उपाधि प्राप्त की। आप टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान मुंबई के होमी भाभा विज्ञान केन्द्र में एसोसिएट प्रोफेसर हैं। लोकप्रिय विज्ञान लेखक के रूप में आपकी अपार ख्याति है जोकि हिन्दी में आपके व्यापक लेखन से निर्मित हुई है। आपके 250 से अधिक लेख तथा 22 पुस्तकें प्रकाशित हैं। राजभाषा गौरव पुरस्कार, होमी जहाँगीर भाभा स्वर्ण पुरस्कार, शताब्दी सम्मान, राजभाषा भूषण पुरस्कार, इत्यादि सम्मान सहित अनेक पुरस्कारों से सम्मानित डॉ. मिश्र मुंबई में निवास करते हैं।

मानसिक स्वास्थ्य वर्तमान समय की एक बड़ी चुनौती है। इसीलिए मानसिक स्वास्थ्य के विषय में जागरूकता बढ़ाने के उद्देश्य से हर वर्ष 10 अक्टूबर को 'विश्व मानसिक स्वास्थ्य दिवस' के रूप में मनाया जाता है। इक्कीसवीं सदी में जीवन भाग-दौड़ वाला हो गया है। खास करके शहरों में जीवन की आपाधापी के साथ कदमताल मिलाना कठिन होता जा रहा है। महानगरों में स्थिति और कठिन है। उदारिकरण, बाजारवाद तथा उपभोक्तावादी संस्कृति के चलते मानव जीवन तरह तरह के दबावों में घिर गया है। भौतिकतावादी दृष्टिकोण के चलते संसाधनों पर अधिकार की अंधीदौड़ ने मनुष्य को मानसिक तनाव में डाल दिया है। जीवन में सरलता, सहजता तथा प्रकृति के साथ तादात्म्य कम होते जा रहे हैं। तनावपूर्ण जीवन-शैली के कारण अधिकांश लोग मानसिक रोगों का शिकार होते जा रहे हैं। इसमें अवसाद (डिप्रेशन) प्रमुख है। मानसिक स्वास्थ्य ठीक न होने पर व्यक्ति की कार्यक्षमता प्रभावित होती है। दुनिया में लगभग 30 करोड़ लोग अवसादग्रस्त हैं। भारत में इनकी संख्या करीब 5 करोड़ है। अवसाद को आत्महत्या की एक बड़ी वजह माना जाता है। दुनिया में हर 40 सेकेण्ड में एक व्यक्ति खुदकुशी कर लेता है। चिन्ता एवं अवसाद की स्थिति में व्यक्ति नकारात्मकता का शिकार हो जाता है। इसकी वजह से वह आत्महत्या जैसा कायरतापूर्ण कदम उठा लेता है।

### सर्वव्यापी है मनोरोग

मनोरोग किसी को भी हो सकता है। इसमें कोई आम या खास नहीं होता। अवसाद की बीमारी समाज के हर वर्ग में पायी जाती है। उन्नीसवीं सदी के विश्व के महान सार्वकालिक उच्च चित्रकार विसेन्ट वैन गौ (Vincent van Gogh) के बारे में कहा जाता है कि वे गंभीर मनोरोग से ग्रस्त थे। इसी बीमारी के चलते एक बार उन्होंने अपना कान स्वयं काट लिया था। महज 37 साल की उम्र में उन्होंने खुद को गोली मार आत्महत्या कर ली। उनकी पेंटिंग्स, 'सनफ्लॉवर्स' तथा 'ट्वीटफील्ड विथ क्रोज', दुनिया में श्रेष्ठतम कृतियाँ मानी जाती हैं। उनकी पेंटिंग्स में ब्रश की रेखाओं के कोणीय झुकाव का अध्ययन करके मनोविज्ञानियों ने निष्कर्ष निकाला है कि वे संभवतः बाईपोलर डिसऑर्डर से पीड़ित थे। ऐसा माना जाता है कि बहुत सृजनशील तथा रचानधर्मी व्यक्तियों के मनोरोगी होने की संभावना दूसरों की अपेक्षा ज्यादा होती है।

मानसिक रुग्णता का हालिया उदाहरण मध्य प्रदेश के आध्यात्मिक गुरु भय्यूजी महाराज तथा महाराष्ट्र पुलिस के 'सुपर कॉप' के नाम से मशहूर पुलिस अधिकारी हिमांशु रॉय हैं, जिन्होंने अलग-अलग कारणों से उपजे मानसिक तनाव के चलते स्वयं को गोली मारकर खुदकुशी कर ली। अवसाद हर उम्र तथा हर समुदाय को प्रभावित करता है। चाहे कोई किसान हो या मजदूर, पढ़ा लिखा हो या अनपढ़। कारोबारी हो या बेरोजगार, नौकरीपेशा हो या फिर कोई विद्यार्थी, हर किसी को तनाव तथा अवसाद हो सकता है। यह बात ध्यान रखने की है कि तनाव किसी भी समस्या का समाधान नहीं होता। अलबत्ता यह कई समस्याओं का जन्मदाता जरूर होता है। तनाव से सिरदर्द, उच्चरक्तचाप, माइग्रेन तथा



हृदय से जुड़ी समस्याएँ उत्पन्न हो सकती हैं।

विश्व मानसिक स्वास्थ्य संघ की स्थापना सन् 1948 में की गई थी। इस संस्था का उद्देश्य अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर मानसिक स्वास्थ्य को बढ़ावा देना है। विश्व मानसिक स्वास्थ्य दिवस पहली बार 10 अक्टूबर सन् 1992 को मनाया गया था। इसकी शुरुआत विश्व मानसिक स्वास्थ्य संघ के डिप्टी सेक्रेटरी जनरल रिचर्ड हन्टर द्वारा की गई थी। भारत सरकार ने भी मानसिक स्वास्थ्य की देखभाल तथा सुविधाओं की उपलब्धता सुनिश्चित करने के लिए सन् 1982 से राष्ट्रीय मानसिक स्वास्थ्य कार्यक्रम शुरू किया है।

### मानसिक रोग

व्यक्ति के मस्तिष्क से जुड़े रोगों को मानसिक रोग या मानसिक विकार कहा जाता है। विश्व स्वास्थ्य संगठन की रिपोर्ट अनुसार दुनिया में हर चार में से एक व्यक्ति अपने जीवन काल में कभी न कभी मानसिक विकार से पीड़ित होता है। भारत की लगभग छह-सात फीसदी मौजूदा आबादी मानसिक रोगों से पीड़ित है। किसी भी व्यक्ति में मानसिक रोग के कई कारण हो सकते हैं, जैसे कि-

● आनुवांशिक या जन्मजात ● मस्तिष्क से जुड़े हार्मोन्स में उम्र के साथ होने वाले बदलाव ● दुर्घटना के कारण मस्तिष्क में होने वाली क्षति

हमारे मानसिक स्वास्थ्य को कई रसायन प्रभावित करते हैं। उन्हें न्यूरोट्रांसमिटर कहा जाता है। उनमें सबसे प्रमुख है सिरोटोनिन। इसे अच्छे मूड का न्यूरोट्रांसमीटर कहा जाता है। शरीर में इनका अच्छा स्त्राव हमें खुशमिजाज रखता है। रसायन की भाषा में इसे 5-हाइड्रॉक्सी ट्रिप्टामीन कहा जाता है। यह ट्रिप्टोफेन कहे जाने वाले ऐमीनो अम्ल से संश्लेषित होता है। सिरोटोनिन रसायन, भूख, नींद, सीखने की प्रवृत्ति और याददाश्त संबंधी कार्यों को नियंत्रित करता है। जिन खाद्य पदार्थों में ऐमीनो अम्ल ट्रिप्टोफेन होता है, वे दिमाग में सेरोटोनिन के स्तर को बढ़ाते हैं। सिरोटोनिन को बढ़ाने के लिए कीवी, केले, आम, मौसमी फल और अनानास खाने की सलाह दी जाती है। रोजाना कुछ देर धूप में बैठने से भी सिरोटोनिन का स्तर ठीक रहता है तथा हमारा मिजाज अच्छा रहता है।

### मानसिक अस्वस्थता के लक्षण

मानसिक अस्वस्थता से शारीरिक लक्षणों में कोई खास बदलाव दृष्टिगोचर नहीं होता। फिर भी कुछ बातों पर गौर किया जा सकता है ● वजन का अचानक बढ़ना या घटना ● चेहरा बुझा-बुझा सा नजर आना ● बेचैनी महसूस करना ● किसी काम में मन न लगना ● मन में अकसर आत्महत्या का ख्याल आना

### कुछ प्रमुख मानसिक रोग

दुर्घिचता (एंग्जायटी डिसऑर्डर) एक प्रकार का मानसिक रोग है। जिन लोगों में यह विकार पाया जाता है, उनमें यह देखा गया है कि वे किसी सामान्य-सी परिस्थिति में भी बहुत ज्यादा घबरा जाते हैं। उनकी दिल की धड़कन बहुत बढ़ जाती है। उन्हें पसीना आने लगता है। इस समस्या से ग्रसित व्यक्ति अपनी बात को अभिव्यक्त नहीं कर पाता है। हमेशा अपने साथ कुछ गलत होने की आशंका से ग्रस्त रहता है। छोटी-छोटी बातों को लेकर बेवजह घबराहट और चिंता में धिरे रहना दुर्घिचता का लक्षण है। सब गड़बड़ हो गया, अब क्या होगा, कुछ समझ नहीं आ रहा, क्या करें ...। हमेशा मेरे ही साथ ऐसा क्यों होता है? हममें से ज्यादातर लोगों के मन में कभी न कभी ऐसी बातें देखने में आ सकती हैं। जीवन की कुछ परिस्थितियां ऐसी होती हैं, जब साहसी तथा धीरज रखने वाला इंसान भी चिंतित हो जाता है। मुश्किल हालात में कुछ समय के लिए ऐसा होना स्वाभाविक भी है। लेकिन जब किसी व्यक्ति को हमेशा चिंता या डर में जीने की आदत पड़ जाए तो आगे चलकर यही मनोदशा दुर्घिचता जैसी गंभीर मानसिक व्याधि का रूप ले लेती है। इससे व्यक्ति की दिनचर्या प्रभावित होने लगती है।

### अवसाद (डिप्रेशन)

अवसाद ऐसी मानसिक अवस्था है जिसके लक्षणों में उदासी, रुचि का अभाव, प्रतिदिन की क्रियाओं में प्रसन्नता का अभाव, अशांत निद्रा, कम भूख लगना अथवा ज्यादा भूख लगना, वजन कम होना या वजन बढ़ना, आलस, दोषी महसूस करना, अयोग्यता, असहायता, निराशा, एकाग्रता स्थापित करने में परेशानी और अपने तथा दूसरों के प्रति नकारात्मक विचार, शामिल हैं। यदि किसी व्यक्ति के अन्दर इस तरह के मनोभाव दो सप्ताह तक लगातार कायम रहे तो उसे अवसादग्रस्त कहा जा सकता है। ऐसी स्थिति में उसके उपचार के लिए मरीज को शीघ्र नैदानिक चिकित्सा प्रदान करवाना आवश्यक हो जाता है।

अवसादके लक्षण- अवसाद एक ऐसी मानसिक बीमारी है जिसके कारण बहुत से हो सकते हैं। यह कभी भी किसी एक कारण से नहीं होता है बल्कि कई कारणों से मिलकर होता है, जैसे कि मानसिक, शारीरिक तथा रासायनिक (हार्मोनल)। लेकिन यह बहुत ही खतरनाक होता है। इसके कुछ प्रमुख लक्षण इस प्रकार हैं-

● हमेशा थकान महसूस करना स उत्साह कम हो जाना ● किसी भी काम का निर्णय न ले पाना ● किसी भी काम में मन न लगना स जिन्दगी के लिए



दुर्घिचता (एंग्जायटी डिसऑर्डर) एक प्रकार का मानसिक रोग है। जिन लोगों में यह विकार पाया जाता है, उनमें यह देखा गया है कि वे किसी सामान्य-सी परिस्थिति में भी बहुत ज्यादा घबरा जाते हैं। उनकी दिल की धड़कन बहुत बढ़ जाती है। उन्हें पसीना आने लगता है। इस समस्या से ग्रसित व्यक्ति अपनी बात को अभिव्यक्त नहीं कर पाता है। हमेशा अपने साथ कुछ गलत होने की आशंका से ग्रस्त रहता है।





- एक उलझा हुआ नजरिया होना • बिना कारण वजन का बढ़ना या घटना • खानपान की आदतों में बदलाव • आत्महत्या का विचार आना
- मन एकाग्र न हो पाना • स्वभाव चिड़चिड़ा हो जाना • नींद न आना स हमेशा नकारात्मक खयाल आना ।

### मनोविदलता (स्किज़ोफ्रेनिया)

स्किज़ोफ्रेनिया एक मानसिक रोग है। विश्व स्वास्थ्य संगठन की एक रिपोर्ट के अनुसार विश्व भर में करीब एक प्रतिशत लोगों में इस तरह का मानसिक रोग पाया जाता है। जहाँ तक भारत का प्रश्न है, तो प्रति हजार में से लगभग तीन लोगों में इस बीमारी के लक्षण देखे जाते हैं। यह संख्या आंकड़ों के हिसाब से कम जरूर है लेकिन असल में यह तेजी से बढ़ता हुआ मानसिक रोग है। इस मानसिक रोग से पीड़ित व्यक्ति खुद को समाज और परिवार से अलग कर लेता है और अपना समय अकेले में बिताना ज्यादा पसंद करता है। इसकी वजह से यह विकार और ज्यादा धातक होने लगता है। स्किज़ोफ्रेनिया से ग्रस्त व्यक्ति श्रवण सम्बन्धी विभ्रम, मिथ्याभ्रम और असंगठित तथा अस्वाभाविक सोच प्रदर्शित करता है। स्किज़ोफ्रेनिया उन मानसिक विकारों में से एक है जिनका उपचार संभव है लेकिन समय रहते इसकी जानकारी हो जाए तब। यह बीमारी प्रायः उम्रदराज लोगों में देखने में आती है।

### बाईपोलर डिसऑर्डर

बाईपोलर डिसऑर्डर का शिकार व्यक्ति का मूड जल्दी-जल्दी बदलता है। वह कभी खुद को एकदम से खुश महसूस करता है तो एकाएक अवसाद की अवस्था में भी पहुँच जाता है। खुशी और दुःख दोनों ही अवस्थाएँ सामान्य नहीं होती हैं। खुशी की इस अवस्था को 'मैनिक' कहा जाता है। बाईपोलर डिसऑर्डर पुरुषों और महिलाओं दोनों को प्रभावित करता है। चूंकि यह मस्तिष्क के क्रियाकलापों को प्रभावित करता है जिससे इसका असर लोगों के सोचने, व्यवहार और महसूस करने में दिखता है। इसकी वजह से अन्य लोगों को इस रोग से ग्रस्त रोगी की मनोदशा को समझ पाना मुश्किल हो जाता है। सामान्यतः वयस्कों में ये स्थिति एक हफ्ते से लेकर, एक महीने तक रहती है। हालांकि यह इससे कम भी हो सकती है। मैनिक और डिप्रेशन की स्थिति अनियमित होती है और इसका पैटर्न भी समान नहीं होता। इसके लक्षण हमेशा एक समान नहीं होते। हर व्यक्ति के व्यक्तित्व के अनुसार ये अलग-अलग प्रकट होते हैं।

### आहारचर्चा संबंधी विकार (ईटिंग डिसऑर्डर)

जब कोई इंसान बहुत ज्यादा मात्रा में या फिर बहुत कम मात्रा में भोजन लेना शुरू कर देता है तो इसे ईटिंग डिसऑर्डर कहा जाता है। ईटिंग डिसऑर्डर भी एक तरह का मानसिक रोग है जिसके बारे में जानना सभी के लिए बहुत आवश्यक है। इससे प्रभावित लोग अपने वजन तथा शारीरिक बनावट के बारे में बहुत अधिक सोचते हैं। वे अवसाद का शिकार हो जाते हैं और दूसरों की उपस्थिति में भोजन करना पसंद नहीं करते। इस तरह की बीमारी विशेषकर महिलाओं और युवाओं में सबसे अधिक देखी जाती है। ये समस्या मुख्यतः दो प्रकार की होती हैं- एनोरेक्सिया नर्वोसा- इस बीमारी से ग्रस्त व्यक्ति अपने खाने पर गंभीर प्रतिबन्ध लगाते हैं। ऐसा वे स्लिम तथा चुस्त दुरुस्त दिखने के लिए करते हैं। समुचित आहार लेने से वे निहायत दुबले-पहले हो जाते हैं। उनके तंत्रिकातंत्र (नर्वस सिस्टम) में इस तरह के बदलाव हो जाते हैं कि उनकी भूख ही मर जाती है। बाद में वे चाह कर भी खाना नहीं खा सकते। रोगी इस स्थिति में पहुँच जाता है कि मानो किसी अकालग्रस्त इलाके से आया हो। बुलिमिया नर्वोसा- इस तरह के विकार से पीड़ित व्यक्ति तनाव, घबराहट या अन्य भावनात्मक मुद्दों से निपटने के एक तरीके के रूप में खाने का इस्तेमाल करने लगता है अर्थात् आवश्यकता से अधिक खाना खाने लगते हैं। इससे रोगी का शरीर अतिशय मोटा या थुलथुल हो जाता है। दोनों स्थितियाँ शरीर में हार्मोन की गड़बड़ी से पैदा होती हैं। ऐसे विकारों से छुटकारा पाने के लिए दीर्घकालिक इलाज की जरूरत होती है।

### मनोग्रसित बाध्यता विकार (ओब्सेसिव-कम्पल्सिव डिसऑर्डर)

मनोग्रसित-बाध्यता विकार एक तरह का चिन्ता विकार है। इस विकार से ग्रसित व्यक्ति एक ही चीज की बार-बार जाँच करता है। कुछ विशेष कामों को बार-बार करता है जैसे कि बार-बार हाथ धोना, बार-बार वस्तुओं को गिनना, बार-बार जाकर देखना कि दरवाजा बन्द है कि नहीं। ये क्रियाएँ वह इतनी बार करता है कि उसका दैनिक जीवन ही प्रभावित होने लगता है। प्रायः दिन भर में इन कामों में वह काफी समय खपा देता है। कुछ अन्तर्वेधी विचार उसके मन में बार-बार आते हैं जिनके कारण बेचैनी, डर, चिन्ता पैदा होती है। उस व्यक्ति में बाध्यताओं (कम्पल्शन्स) के लक्षण पाए जाते हैं। इसका मुख्य कारण मस्तिष्क में कुछ खास किस्म के रसायनों के स्तर में गड़बड़ी होना है, जैसे कि सिरोटोनिन आदि। यह गड़बड़ी आनुवांशिक, मनोवैज्ञानिक और सामाजिक कारणों से हो सकती है, या फिर इनके मिलेजुले प्रभावों से भी ऐसा हो सकता है।

### स्मृतिभ्रंश (डिमेंशिया)

डिमेंशिया मानव मस्तिष्क को प्रभावित करने वाली गंभीर बीमारी होती है। यह मुख्यतः दो प्रकार की होती है अल्जाइमर्स और वैस्कुलर डिमेंशिया।

दिमाग की कोशिकाओं को 'न्यूरॉन्स' कहते हैं जो दिमाग को संचालित करते हैं। डिमेंशिया के शिकार लोगों के दिमाग में प्रोटीन का जमाव होने लगता है। यह दिमाग के स्मरणशक्ति वाले क्षेत्र में फैल जाता है जिससे दिमाग के कुछ हिस्सों के न्यूरॉन्स मरने लगते हैं। इससे याददाश्त के लिए जरूरी महत्वपूर्ण न्यूरोट्रांसमिटर एसीटिलकोलीन का स्तर कम हो जाता है। इस बीमारी के कारण रोगी की याददाश्त और सोचने की शक्ति धीरे-धीरे कम होती जाती है। यह व्यक्ति के दैनिक क्रियाकलापों को भी कठिन बना देती है। डिमेंशिया के रोगी धीरे-धीरे पूरी तरह से दूसरों पर निर्भर होते जाते हैं।

### मानसिक रोगों से बचने के उपाय

आज भाग-दौड़ भरी जीवन-शैली के कारण मन मस्तिष्क पर दबाव बढ़ता जा रहा है। इसी वजह से तनाव तथा मानसिक रोग हर व्यक्ति के जीवन का एक अभिन्न अंग बनता जा रहा है। चाहे बच्चे हों या बुजुर्ग, मानसिक रोग किसी को नहीं छोड़ता। जहाँ बच्चों को अपनी परीक्षा और भविष्य की चिंता हर वक्त सताती रहती है वहीं बड़ों के सामने अनेक ऐसे लक्ष्य होते हैं जिन्हें पूरा करने के लिए वे दिन-रात परिश्रम करते हैं। इसका मस्तिष्क पर बहुत बुरा प्रभाव पड़ता है। ये स्मरण शक्ति को कम करता है तथा व्यक्ति को अवसाद की ओर ले जाता है और धीरे-धीरे आत्मविश्वास को कम करते हुए हानि पहुँचता है। वर्तमान जीवन-शैली में थोड़ी जागरूकता तथः सतर्कता से इन रोगों से बचा जा सकता है। इनसे बचने के कुछ प्रमुख उपाय इस प्रकार हैं-



- यदि आपको किसी बात को लेकर ज्यादा तनाव रहता है तो आपको उसे अपने दोस्त या अपने माता-पिता से साझा करना चाहिए। इससे आपका तनाव कम होगा और समस्या के समाधान में मदद मिलेगी।
- यदि आपके सिर में कभी चोट लगी हो तो उसका डॉक्टर से इलाज करवाएँ और इसमें लापरवाही बिल्कुल न करें क्योंकि इसकी वजह से आपको मानसिक कमजोरी हो सकती है जो मानसिक रोग की तरफ ले जाती है।
- यदि आपको शराब या अन्य किसी नशीली चीज की बुरी लत लग गई है तो इसे जितने जल्दी हो सके छोड़ने का प्रयास करें।
- किसी दूसरे से अपनी तुलना न करें। हर व्यक्ति की क्षमताएँ अलग होती हैं।
- योगासन तथा प्राणायाम नियमित रूप से करें। ये मानसिक रोगों से बचाव में काफी मददगार होते हैं।
- संतुलित आहार लें।
- मानसिक समस्या के बारे में बिना डॉक्टरी परामर्श के कोई भी दवा न लें।

मानसिक रोगों से जुड़ी कुछ मिथ्या धारणाएँ

अक्सर देखा गया है कि मानसिक रोग से ग्रसित व्यक्ति के बारे में लोग मिथ्या धारणाएँ बना लेते हैं। कोई कहता है कि प्रेतात्मा का साया है, तो कोई देवी का प्रकोप बताता है। ऐसे अन्धविश्वासों से बचना चाहिए और मानसिक रोग से पीड़ित व्यक्ति का किसी अच्छे मनोरोग विशेषज्ञ से इलाज करवाना चाहिए। मानसिक रोगों से जुड़ी कुछ मिथ्या धारणाएँ इस प्रकार हैं-

- मानसिक विकार कोई रोग नहीं है बल्कि दुष्टात्माओं की वजह से पैदा होते हैं।
- मनोरोग में दवाएँ नुकसानदायक होती हैं।
- आपको यह रोग अपनी कमजोरी से हुआ है।
- ज्यादातर मानसिक रोग लाइलाज होते हैं।
- बच्चों को दवाएँ नहीं दी जानी चाहिए।
- इलाज के लिए नींद की गोलियाँ देनी चाहिए।
- अवसाद अपने आप ठीक हो जाता है।

मानसिक रोगों से बचाव आज के समाज की एक बड़ी चुनौती है। इनसे समाज तथा समूचे राष्ट्र की सेहत जुड़ी है। इनसे बचने का सबसे आसान तरीका यही है कि हमें इन रोगों के बारे में सही जानकारी हो। मानसिक समस्या उत्पन्न होने पर हमें अन्धविश्वास के चक्कर में नहीं पड़ना चाहिए। अच्छे चिकित्सक से उचित सलाह लेकर इलाज कराना चाहिए। यह सही है कि तनाव हमें परिस्थितियों से निबटने में मदद करता है। वह हमें चुनौतियों के लिए शारीरिक तथा मानसिक तौर पर तैयार करता है। इसलिए मानसिक तनाव को हमेशा हानिकारक मान लेना भी शायद सही नहीं होगा। एक पुरानी कहावत है कि "स्वस्थ तन में ही स्वस्थ मन रहता है।" इसलिए हमें अपने शारीरिक स्वास्थ्य पर भी विशेष ध्यान देना चाहिए। हमारा खानपान संतुलित होना चाहिए। हमें नियमित व्यायाम करना चाहिए। योग तथा प्राणायाम भी तनाव कम करने अत्यधिक उपयोगी होते हैं। इनसे भी बहुत फर्क पड़ता है। स्वस्थ मन होगा तो स्वस्थ तन होने में सहूलियत होगी। तन-मन के स्वास्थ्य से समाज स्वस्थ होगा तथा हमारा राष्ट्र भी स्वस्थ होगा।



# भारत का प्रथम एन्टी-उपग्रह मिसाइल तंत्र मिशन शक्ति



## कालीशंकर

भारत ने बुधवार, 27 मार्च 2019 को एक बड़ी उपलब्धि हासिल करते हुए अन्तरिक्ष में मार करने वाली एन्टी उपग्रह मिसाइल का सफल प्रक्षेपण किया। इस उपलब्धि के साथ ही भारत दुनिया का चौथा ऐसा देश बन गया है जिसके पास अन्तरिक्ष में मार करने वाले मिसाइल की तकनीक हासिल है। अभी तक अन्तरिक्ष में मार करने की शक्ति केवल अमरीका, रूस, और चीन के पास ही थी। लेकिन अब भारत भी इस ताकतवर सूची में शामिल हो गया है। वास्तव में भारत के एन्टी उपग्रह हथियार (एन्टी-सैटेलाइट वीपन) ने पृथ्वी की निम्न कक्षा (लो अर्थ आरबिट) में तीन मिनट के भीतर ही एक लाइव सैटेलाइट को मार गिराया। एन्टी सैटेलाइट (ए-सैट) के द्वारा भारत अपने अन्तरिक्ष कार्यक्रम को सुरक्षित रख सकेगा। भारत के इसरो और डी.आर.डी.ओ. ने संयुक्त प्रयास के अन्तर्गत इस मिसाइल को विकसित किया है। इस प्रकार भारत विश्व में एक बार फिर अपनी योग्यता और प्रतिबद्धता सिद्ध करने में सफल हुआ है। इस मिशन में प्रयुक्त एन्टी सैटेलाइट पूर्ण रूप से भारत में विकसित की गई है तथा इस शक्तिशाली प्रदर्शन ने भारत को शक्तिशाली देशों की सूची में प्रतिबद्ध कर विशेष मान प्रदान करेगा। इसरो और डी.आर.डी.ओ. के इस संयुक्त मिशन को 'मिशन शक्ति' नाम दिया गया है।

पूरे मिशन 'शक्ति' के आपरेशन के बारे में बताते हुए प्रधान मंत्री ने कहा, "हम सभी भारतीयों के लिए यह गर्व की बात है। यह पराक्रम भारत में ही तैयार 'ए-सैट' मिसाइल द्वारा किया गया है। मैं इस अभियान से जुड़े सभी लोगों को बहुत-बहुत बधाई देता हूँ। आज फिर उन्होंने देश का मान बढ़ाया है। हमें अपने वैज्ञानिकों पर गर्व है।" आने वाले दिनों में इनका इस्तेमाल और महत्व बढ़ना है और ऐसे में इनकी सुरक्षा भी बहुत महत्वपूर्ण है। यह आपरेशन किसी देश के खिलाफ नहीं है तथा प्रधानमंत्री ने कहा, "आज का यह परीक्षण किसी भी तरह के अन्तर्राष्ट्रीय कानून या संधि समझौतों का उल्लंघन नहीं करता है। हम इसका इस्तेमाल 130 करोड़ देशवासियों की सुरक्षा और शक्ति के लिए ही करना चाहते हैं।

ए-सैट मिसाइल के द्वारा दुश्मन देश के उपग्रह को निशाने पर रखा जा सकता है, अन्तरिक्ष में किसी भी उपग्रह को गिराया जा सकता है, धरती से कई कि.मी. दूर आपरेशन को अंजाम दिया जा सकता है, सामरिक सैन्य उद्देश्यों में इस्तेमाल उपग्रह को नष्ट कर सकता है, किसी भी देश के संचार तंत्र को खत्म कर सकता है तथा युद्ध के समय दुश्मन देश के उपग्रह को गिरा सकता है। इस मिशन का परीक्षण ओडीसा तट के पास ए.पी.जे.अब्दुल कलाम द्वीप लॉच कॉम्प्लेक्स से किया गया। यह डी.आर.डी.ओ. की ओर से एक तरह का तकनीकी मिशन था। मिसाइल के परीक्षण के लिए जिस उपग्रह को निशाना बनाया गया, वह भारत के उन उपग्रहों में से हैं जो पहले ही पृथ्वी की निम्न कक्षा में मौजूद हैं।

एन्टी सैटेलाइट हथियार (ए सैट) अन्तरिक्ष हथियार है जो सामरिक सैन्य उद्देश्यों के लिए उपग्रहों को निष्क्रिय करने या नष्ट करने के लिए तैयार किया जाता है। भारत से पहले यह तंत्र केवल अमरीका, रूस, और चीन के पास ही था हालांकि किसी भी देश द्वारा युद्ध में 'ए-सैट' प्रणाली का इस्तेमाल नहीं किया गया है। कई देशों ने अपने 'ए-सैट' क्षमताओं के बल



इसरो के वरिष्ठ वैज्ञानिक विगत लगभग चालीस वर्षों से अंतरिक्ष विज्ञान और अंतरिक्ष अन्वेषण पर लेखन करते रहे हैं। तीन सौ से अधिक लेख विभिन्न पत्र-पत्रिकाओं में छपे तथा 25 पुस्तकें प्रकाशित हुई हैं। आपको कई राष्ट्रीय सम्मानों से सम्मानित किया गया है। कालीशंकर लखनऊ में निवास करते हैं।



के प्रदर्शन में प्रदर्शित करने के लिए केवल अपने दोषपूर्ण उपग्रहों को इसके द्वारा नष्ट किया है। इस तरह 27 मार्च, 2019 को भारत इस विशेष क्लब में प्रवेश करने वाला नया और चौथा देश बना है।

अमरीका ने वर्ष 1950 में डब्ल्यू.ए.एस.-199 ए नाम से रणनीतिक रूप से अहम मिसाइल परियोजनाओं की एक शृंखला की शुरुआत की थी। उसने 26 मई 1958 से लेकर 13 अक्टूबर 1959 के बीच 12 परीक्षण किये थे। लेकिन इन सभी में उसे असफलता हासिल हुई। लेकिन 21 फरवरी, 2008 को अमरीकी डिस्ट्रॉयर जहाज ने रिम-161 मिसाइल के द्वारा अन्तरिक्ष में यू.एस.ए.153 नाम के एक उपग्रह को मार गिराया था। इस तरह उसे यह उपलब्धि प्राप्त हुई।

वहीं, माना जाता है कि रूस ने शीत युद्ध के दौरान अमरीका बढ़त को कम करने के लिए वर्ष 1956 में सरगेई कोरोलेव ने ओ.के.बी-9 नाम की मिसाइल पर काम करना शुरू किया था। इसके पश्चात रूस के इस मिसाइल कार्यक्रम को खुश्चेव ने आगे बढ़ाया। रूस ने मार्च 1961 में इस्ट्रेबिटेल् स्पुतनिक के रूप में अपने फाइटर सैटेलाइट कार्यक्रम की शुरुआत की थी। रूस ने फरवरी 1970 में दुनिया का पहला सफल इन्टरसेप्ट मिसाइल का सफल परीक्षण किया था। हालांकि बाद में रूस ने इस कार्यक्रम को बन्द कर दिया था। लेकिन अमरीका द्वारा फिर से परीक्षण शुरू करने के बाद 1976 में रूस ने अपनी बन्द परियोजना को फिर से शुरू कर दिया।

उधर पड़ोसी देश चीन ने 99 जनवरी 2007 को अपने खराब पड़े मौसम उपग्रह को मारकर इस क्लब में प्रवेश किया था। चीन के इस परीक्षण ने धरती की कक्षा में अब तक का सबसे बड़ा मलबा तैयार कर दिया। इस मलबे में उपग्रह के तीन हजार छोटे-छोटे टुकड़े अन्तरिक्ष में तैरने लगे।

## ‘ए-सैट- मिसाइल ने तीन चरणों में काम पूरा किया

भारत ने जिस तकनीक से अपने पुराने उपग्रह को मार गिराया, वह डिफेन्स की एक अहम तकनीक है। इस मिसाइल ने तीन चरणों में काम किया। इसमें राडार की मदद से पहले दुश्मन उपग्रह को ट्रैक किया जाता है। इसके बाद उपग्रह की गतिजता (मूवमेन्ट) को ट्रैक किया जाता है। इसके बाद नियंत्रण कक्ष से ट्रैक किये गये लक्ष्य (टारगेट) को नष्ट करने की कमान्ड जारी की जाती है। नियंत्रण कक्ष से कमान्ड मिलते ही ए-सैट इन्टरसेप्टर मिसाइल अपने लक्ष्य को भेदने के लिए लाँच हो जाती है। अन्तरिक्ष में पहुँचते ही इस मिसाइल का इंजन उससे अलग हो जाता है। इसके बाद राडार की मदद से इसे गाइड किया जाता है। दूसरे चरण में मिसाइल पर लगी हीट शील्ड मिसाइल से अलग हो जाती है। इसके बाद मिसाइल टारगेट को निशाना बनाती है और उसे पूरी तरह नष्ट कर देती है।

यह मिशन पूरी तरह से स्वदेशी है तथा इसे इसरो और डी.आर.डी.ओ. की सहायता से पूरा किया गया है। इस दृष्टि से भारत की इस मिशन की उपलब्धि उतनी ही बड़ी है जितना पूर्व प्रधानमंत्री अटल बिहारी वाजपेई की अगुवाई में हुआ परमाणु परीक्षण। तब भी दुनिया के किसी देश को खबर नहीं थी कि भारत इतनी बड़ी तैयारी कर रहा है या फिर कर भी दिया है। 11 मई, 1998 को राजस्थान के पोखरण में तीन परमाणु बमों का सफल परीक्षण किया गया था। इसी के साथ ही भारत न्यूक्लियर नेशन बन गया था। पोखरण परमाणु परीक्षण मिशन का नाम ‘आपरेशन शक्ति’ था तथा वर्तमान मिशन का नाम ‘मिशन शक्ति’ है।

## मिशन ‘शक्ति’ की खास बातें

भारतीय वैज्ञानिकों ने तीन सौ किलोमीटर दूर निम्न कक्षा के एक उपग्रह को मार गिराया। भारत ने जिस उपग्रह टारगेट को

मार गिराया है, वह एक पूर्व निर्धारित लक्ष्य था। इस लक्ष्य को ‘ए-सैट’ (एन्टी सैटेलाइट) मिसाइल के द्वारा मार गिराया गया है। खास बात यह है कि इस मिशन को मात्र तीन मिनट में पूरा किया गया है। मिशन शक्ति का प्रयोग केवल देशवासियों की सुरक्षा था। मिशन शक्ति का प्रयोग किसी भी देश के विरुद्ध नहीं किया जाता है। इस कक्षा में ही सभी तरह के जासूसी उपग्रहों का उपयोग किया जाता है। भारत ने इसी तरह के सैटेलाइट को मार गिराने की क्षमता हासिल की है। निम्न कक्षा का प्रयोग दूरसंचार के लिए किया जाता है। यह कक्षा पृथ्वी से चार सौ से एक हजार मील की ऊँचाई पर होती है जिसमें निम्न कक्षा के उपग्रह स्थित होते हैं। इन उपग्रहों का उपयोग मुख्य रूप से डाटा संचार के लिए किया जाता है।

भारत के ‘मिशन शक्ति को इक्कीस साल पहले हुए परमाणु परीक्षण समान ही बताया जा रहा है। विशेषज्ञों का कहना है कि जिस तरह से हमने इक्कीस साल पहले दुनिया को अपनी ताकत का अहसास कराया था, मिशन शक्ति को भी कुछ इसी अंदाज में भारतीय वैज्ञानिकों ने अपनी क्षमता का लोहा मनवाया है।

## देश की सुरक्षा को और ज्यादा मजबूती मिलेगी

ब्रिगेडियर (सेवा निवृत्त) के.जी.बहल ने इस मिशन के बारे में कहा कि इससे देश की सुरक्षा को और ज्यादा मजबूती मिलेगी। यह पूरे देश के लिए गर्व का पल है कि हम दुनिया के उन चुनिन्दा देशों में शामिल हो गये हैं जिनके पास इस तरह की शक्ति है। इस मिशन से देश की सुरक्षा तो मजबूत होगी ही साथ ही साथ भारत की सेना का मनोबल भी बढ़ेगा। देश के वैज्ञानिकों ने इस उपलब्धि को हासिल कर बता दिया है कि भारत भी बड़े-बड़े से खतरों से निपटने के लिए तैयार है।

ksshukla@hotmail.com



# नींद

## कितनी जरूरी है?

सुभाष चंद्र लखेड़ा



नींद से हम सभी परिचित हैं। हम अपनी जिंदगी का एक तिहाई हिस्सा नींद में बिताते हैं। आखिर, हमें नींद क्यों आती है अथवा हम क्यों सोते हैं? यह सवाल वैज्ञानिकों को हजारों वर्षों से परेशान करता रहा है और ताज्जुब की बात है कि आज भी नींद से जुड़ी कई बातें वैज्ञानिकों के लिए अबूझ पहेलियाँ बनी हुई हैं। मजेदार बात यह भी है कि विभिन्न प्राणियों में नींद की समयावधि भी भिन्न-भिन्न है। अपने आलसीपन के लिए मशहूर चमगादड़ और अजगर प्रतिदिन क्रमशः बीस और अठारह घंटे सोते हैं तो बाघ, बिल्ली, चिंपांजी, भेड़, हाथी और जिराफ प्रतिदिन औसतन क्रमशः 15.8, 12.1, 9.7, 3.8, 3.3, एवं 1.9 घंटे नींद में बिताते हैं।

नींद के दौरान हमारे शरीर में अनेक परिवर्तन होते हैं। हमारा धमनीय रक्तदाब कम हो जाता है। नाड़ी की धड़कने की दर कम हो जाती है। त्वचा की रक्त-वाहिकाएं विस्तारित हो जाती हैं। आमाशय पथ की क्रियाशीलता बढ़ जाती है। मासपेशियां पूर्णतया विश्रामावस्था में रहती हैं और चयापचय (मेटाबोलिज्म) की दर में दस से बीस प्रतिशत की गिरावट आ जाती है। नींद के अभाव में प्रारंभ में तंत्रिका तंत्र के अति सूक्ष्म कार्य प्रभावित होते हैं। फलस्वरूप भावदशा, अभिप्रेरणा और ध्यान पर बुरा प्रभाव पड़ता है। लम्बे समय तक नींद से वंचित रखे जाने पर व्यक्ति विशेष की प्रमस्तिष्कीय एवं स्वचालित, दोनों तरह की क्रियाएं प्रभावित होती हैं। प्रकंपन, उच्चारण दोष, अक्षि दोलन के साथ-साथ पलकें भी असामान्य रूप से बंद होने लगती हैं। नींद हमारी स्मरण शक्ति को मजबूत करती है।

मिस्र के निवासी आज से तीन हजार वर्ष पूर्व अनिद्रा के उपचार के लिए अफीम का प्रयोग करते थे। लगभग छह सौ वर्ष ईसा पूर्व जन्मे आचार्य सुश्रुत के अनुसार “निद्रा स्वभाव से ही सब प्राणियों में होती है। तम की प्रधानता वाले प्राणियों में दिन और रात में नींद आती है। रजोगुण की अधिकता वालों को बिना कारण के नींद आती है। सत्त्वगुण की प्रधानता वालों को नींद आधी रात के समय आती है। क्षीण कफ वाले, वात प्रधानता वाले, मानसिक और शारीरिक दुःख से पीड़ित व्यक्तियों को अच्छी नींद नहीं आती। चार सौ साठ वर्ष ईसा पूर्व जन्मे प्रसिद्ध दार्शनिक-चिकित्सक हिपोक्रेटीज स्वस्थ तन और मन के लिए नींद के महत्त्व से परिचित थे। नींद के विषय में तीन सौ वर्ष ईसा पूर्व जन्मे महर्षि चरक ने कहा था- सुखं शेते सत्यवक्ता सुखं शेते मितव्ययी। हितभुक् मितभुक् चैव तथैव विजितेन्द्रियः।’ अर्थात् सत्य बोलनेवाला, मर्यादित व्यय करने वाला, हितकारक पदार्थ आवश्यक प्रमाण में खाने वाला, तथा जिसने इन्द्रियों पर विजय पायी हो, वह चैन की नींद सोता है।’

जब हम सोते हैं तो हमें एक ही तरह की नींद नहीं आती है। उसका स्वरूप बदलता रहता है। सोते हुए व्यक्तियों के विद्युत-मस्तिष्क लेख (इलैक्ट्रोएंसिफेलोग्राम) से पता चला है कि मुख्यतः हमारी नींद दो प्रकार की होती है। सोते समय जब बंद पलकों के भीतर हमारे नेत्रगोलक तीव्रता से घूमते हैं तो उस नींद को वैज्ञानिक ‘तीव्र नेत्रगोलक संचलन नींद (रैपिड आई मूवमेंट स्लीप) कहते हैं। नींद के शेष भाग को ‘तीव्र नेत्रगोलक संचलन रहित नींद (नॉन-रैपिड आई मूवमेंट स्लीप)’ कहते हैं। आठ घंटे की नींद के दौरान ‘नेत्रगोलक संचलन’ वाली नींद बीच-बीच में थोड़ी-थोड़ी देर के लिए छह-सात बार आती है। ऐसी नींद का कुल समय लगभग डेढ़-दो घंटे होता है। हमारी नींद



रक्षा शरीरक्रिया एवं संबद्ध विज्ञान संस्थान (डिपास), डीआरडीओ से वरिष्ठ वैज्ञानिक के पद से सेवानिवृत्त सुभाष चंद्र लखेड़ा लोकप्रिय विज्ञान लेखक और बेबाक वक्ता हैं। डिजिटल मंचों पर वे पिछले कुछ वर्षों से अपने यात्रा संस्मरणों को समय-समय पर लिखते रहे हैं। ये संस्मरण वैज्ञानिक आधार पर इतने खरे उतरते हैं कि पाठकों ने इसे एक नई विधा का स्वरूप मान लिया। सुभाष चंद्र लखेड़ा हार्डकोर विज्ञान संबंधी शोध के समानान्तर आम जन को विज्ञान की गूढ़ बातें सरल भाषा में साझा करते आये हैं। आप दिल्ली में रहते हैं।



का शेष समय यानी कुल निद्रा अवधि का 75-80 प्रतिशत भाग 'नेत्रगोलक संचलन रहित नींद' में गुजरता है।

वैज्ञानिक अध्ययनों से ज्ञात हुआ है कि 'तीव्र नेत्रगोलक संचलन नींद' हमारे मानसिक और शारीरिक स्वास्थ्य के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। नींद के इस हिस्से के दौरान हम स्वप्न देखते हैं। नींद का शेष भाग हमारे शरीर के लिए बहुत अधिक उपयोगी प्रतीत नहीं होती है। यदि हम किसी व्यक्ति को 'नेत्रगोलक संचलन' वाली नींद के दौरान जगाते रहें तो शेष नींद लेने के बावजूद वह निद्रा अभावों का शिकार बन जाता है।

सामान्यतया एक स्वस्थ वयस्क व्यक्ति प्रतिदिन लगभग आठ घंटे का समय नींद में बिताता है। नवजात शिशु अपने जन्म से लेकर तीन-चार महीने तक प्रतिदिन औसतन 14 से लेकर 18 घंटे सोते हैं। उम्र बढ़ने के साथ-साथ उनके सोने का समय कम होता चला जाता है। किशोरावस्था से लेकर लगभग वृद्धावस्था में पहुँचने तक सामान्य परिस्थितियों में सभी लोग लगभग छह से लेकर आठ घंटे प्रतिदिन के हिसाब से सोते हैं। बुढ़ापे में लोग अपेक्षाकृत कम सोते हैं। जब किसी वजह से कोई व्यक्ति किसी दिन अपनी नींद पूरी नहीं कर पाता है तो वह अगले दिन या मौका मिलते ही नींद की उस कमी को सामान्य से कुछ अधिक देर तक सोकर पूरा कर लेता है। हम सब बखूबी जानते हैं कि कोई भी इंसान लगातार जागा नहीं रहता है। जहाँ तक नींद न आने या इसकी कमी से होने वाले प्रभावों का सवाल है, गौरतलब है कि नींद मनुष्य के लिए महज एक प्राकृतिक जरूरत नहीं अपितु एक मजबूरी है। हम निरंतर जागना भी चाहें तो भी एक समय सीमा के बाद अपने आसपास की घटनाओं से बेसुध होकर हम निद्रा देवी की गोद में पहुँच जाते हैं।

बहरहाल, हम सभी को कभी न कभी किसी वजह से निद्रा अभाव झेलना पड़ता है। लंबी यात्रा, विवाह एवं रात्रि-जागरण जैसे रात भर चलने वाले सामाजिक और धार्मिक समारोह; दर्द, तनाव अथवा सामान्य दिनचर्या में खलल डालने वाला कोई कारण व्यक्ति विशेष को सामान्य अवधि से अधिक समय तक जागने के लिए विवश कर सकता है। जागने की इस अवधि के लगभग 18 घंटे से अधिक होने पर ऐसे व्यक्ति को नींद की आवश्यकता महसूस होने लगती है। वह व्यक्ति यदि किसी मजबूरी के चलते तब भी न सो पाए तो वह एक विशेष तरह की थकावट का अनुभव करता है। ऐसी स्थिति में पहुँचने पर उसे नींद के झोंके आने लगते हैं। अपने दैनिक जीवन में सदैव रात को सोने वाले व्यक्तियों को जब कारणवश कभी रात भर जागना पड़ता है तो उन्हें अपनी नींद पर काबू करने पर सबसे अधिक कठिनाई रात में दो बजे से लेकर चार बजे के बीच में आती है। यूँ थोड़े समय का निद्रा अभाव का हमारे शरीर पर कोई उल्लेखनीय प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ता है। शरीर में रक्त ग्लूकोज स्तर, रक्तदाब, हृदय गति एवं सांस की प्रक्रिया सामान्य बने रहते हैं। मूत्र और रक्त में कोई विशेष जैव रासायनिक परिवर्तन भी नहीं होते हैं। इतना जरूर है कि नींद में व्यवधान आने से व्यक्ति विशेष की दर्द महसूस करने की संवेदनशीलता में अस्थायी वृद्धि हो सकती है।

'यहां यह तथ्य उल्लेखनीय है कि यदि हम रोज जरूरत से काफी कम सोने लगे तो उससे हमारी मानसिक क्षमता प्रभावित होने लगती है। संकटकालीन परिस्थितियों में राजनीतिज्ञ या सैन्य अधिकारी निद्रा अभाव के शिकार हो सकते हैं और इसका प्रभाव उनके द्वारा लिए जाने वाले महत्वपूर्ण निर्णयों पर पड़ सकता है। सामान्य व्यक्तियों पर भी

अल्पकालिक निद्रा अभाव का कुप्रभाव पड़ सकता है। उदाहरण के लिए यदि आप देर रात तक जागने के बाद कोई पत्र लिखें तो उसे सुबह पोस्ट करने से पहले जरूर पढ़ें। हो सकता है कि निद्रा अभाव या नींद में खलल पड़ने की वजह से आपने उस पत्र में ऐसा कुछ लिख दिया हो जिसे आप सामान्य अवस्था में कभी नहीं लिखते।

वैज्ञानिकों ने निद्रा अभाव के प्रभावों का अध्ययन करने के लिए मनुष्यों और जानवरों पर कई तरह के प्रयोग किए। ऐसे प्रयोगों के दौरान दीर्घावधि तक जगाये रखने पर कुत्तों के पिल्ले, खरगोश शावक एवं नवजात चूहे मौत के शिकार बन गए। मनुष्यों पर भी उनकी स्वेच्छा से इस तरह के कुछ प्रयोग किए गए। मैदानी क्षेत्रों से ऊँचे पर्वतीय स्थानों में जाने वाले लोगों पर भी निद्रा अभाव का अध्ययन किया गया। ऑक्सीजन के आंशिक दबाव में कमी होने की वजह से तीन हजार मीटर से ऊँचे पर्वतीय स्थानों पर निद्रा अभाव से बचना चाहिए अन्यथा उससे हमें अधिक नुकसान हो सकता है। सीमित प्रयोगों से ज्ञात हुआ है कि सामान्यतया कोई भी स्वस्थ वयस्क मनुष्य लगातार दस दिन से अधिक जागा नहीं रह सकता है। ऐसे ही एक प्रयोग के दौरान एक 27 वर्षीय युवक लगातार 220 घंटे तक जागता रहा। बहतर धंटे तक जागे रहने के बाद उस युवक को नींद से बचने के लिए अगले कुछ समय तक खुद से काफी जद्दोजहद करनी पड़ी। जागरण के पांचवे दिन वह युवक अत्यधिक चिड़चिड़ा हो गया और उसके बाद वह मानसिक भ्रान्ति का शिकार होने लगा। दृष्टि भ्रम के कारण उसे अजीबोगरीब दृश्य नजर आने लगे। कभी उसे मेज के ऊपर कोहरा दिखने लगा तो कभी कुछ और। एक दिन उसने सामने की दीवार से एक ऐसी औरत प्रकट



होती हुई देखी जिसके पूरे शरीर से नीली रोशनी निकल रही थी। अपने इस दीर्घकालिक जागरण के अंतिम दिन तक पहुंचते-पहुंचते वह युवक बातचीत करने में कठिनाई अनुभव करने लगा। उसे थोड़ा सा चलने के लिए भी सहारे की जरूरत महसूस होने लगी। ऐसा ही एक दूसरा व्यक्ति सात-आठ दिनों तक जागने के बाद अपने को भूल गया और वह खुद को कोई दूसरा व्यक्ति समझने लगा। उसे यह समझाने के लिए कि वह कौन है, उसके मित्रों को काफी मशक़त करनी पड़ी।

अमेरिकी शरीरक्रिया वैज्ञानिक नेथेनियल क्लेटमन (Nathaniel Kleitman) की पुस्तक 'स्लीप एंड वैकफुलनेस' में निद्रा अभाव को लेकर चौबीस वर्षीय एक ऐसे युवक का जिक्र है जिसके मानना था कि हम सिर्फ आदत की वजह से सोते हैं अन्यथा हमारे लिए नींद कतई जरूरी नहीं है। अपनी इस धारणा की पुष्टि के लिए उसने दो अमेरिकी निद्रा वैज्ञानिकों (Katz SE and Landis C) से संपर्क किया। वह युवक अपनी प्रारंभिक दृढ़ इच्छा शक्ति के बावजूद कुल 231 घंटे तक ही जाग सका। अपने जागरण के चौथे दिन से ही यह युवक दिवास्वप्न देखने लगा। इसके बाद वह उन दोनों वैज्ञानिकों पर व्यर्थ के दोषारोपण करने लगा। फलस्वरूप, उसकी बेतुकी बातों और अनियंत्रित हरकतों से परेशान होकर उन वैज्ञानिकों ने अपना वह अध्ययन दसवें दिन बंद कर दिया था।

कुल मिलाकर, अब तक किए गए सभी अध्ययनों से यही मालूम हुआ है कि नींद के अभाव में प्रारंभ में हमारे तंत्रिका तंत्र (नर्वस सिस्टम) के अति सूक्ष्म कार्य प्रभावित होते हैं। लंबे समय तक जागे रहने पर हमारे शरीर की प्रमस्तिष्कीय और स्वचालित, दोनों तरह की क्रियाएं प्रभावित होती हैं। ऐसे व्यक्ति में प्रकंपन, उच्चारण दोष, पलकों का असामान्य रूप से बंद होना, स्थिति और दृष्टि भ्रम तथा विचार शून्यता के लक्षण प्रकट होने लगते हैं। कई दिनों से जागे हुए एक सिपाही से जब उसके कमांडर का नाम पूछा गया तो उसने जवाब दिया कि वह विवाहित है। निद्रा अभाव से पीड़ित एक व्यक्ति को जब दूध पीने को दिया गया तो उसने दृष्टि भ्रम के कारण उस दूध में बालों के गुच्छे नज़र आ रहे थे।



दरअसल, नींद की कमी हमारे मूड, संज्ञानात्मक कार्यों के निष्पादन और सतर्कता को हानि पहुंचाती है। चौबीस घंटे तक जागते रहने के बाद मानसिक कार्यों को करने की हमारी योग्यता में 25 प्रतिशत का ह्रास होता है और 48 घंटे तक जागे रहने पर यह क्षमता लगभग आधी रह जाती है। नींद का संबंध हमारी स्मरण शक्ति से है। नींद के दौरान हमारा दिमाग जागरण के दौरान प्राप्त सूचनाओं को अल्पकालिक स्मृति से दीर्घकालिक स्मृति में संचित करता है। फलस्वरूप, निद्रा अभाव का दुष्प्रभाव इस प्रक्रिया पर भी पड़ता है।

ऐसे संकेत भी मिले हैं जिनसे लगता है कि दीर्घकालिक निद्रा अभाव से संबंधित व्यक्ति के स्वभाव में स्थाई परिवर्तन हो सकते हैं। न्यूयॉर्क का 'डिस्क जॉकी' पीटर ट्रिप के मामले को देखकर तो ऐसा ही लगता है। जनवरी 1959 में पीटर लगातार 8.4 दिनों यानी 201 घंटों तक जागता रहा। इस दौरान वैज्ञानिक उस पर निद्रा अभाव से होने वाले प्रभावों का अवलोकन करते रहे। अपने जागरण के तीन दिन बाद पीटर ने पागलों की तरह हँसना शुरू किया। इसके बाद उसे कीड़े - मकोड़े और लोगों के चेहरे नज़र आने लगे। उसे इस दौरान ऐसा भी लगा जैसे उसके कमरे में बिल्ली - चूहा धूम रहे हैं। वह अर्ध विक्षिप्त इंसान की तरह व्यवहार करने लगा। उसने तरह-तरह के अनर्गल आरोप लगाने शुरू कर दिए। उसका कहना था कि वह पीटर ट्रिप नहीं है। दो सौ एक घंटे तक जागने के बाद वह खुद को सोने से न रोक (पाया था। वह 13 घंटे तक गहरी नींद में सोता रहा। खैर, इस घटना के बाद पीटर के घरवालों के अनुसार उसका व्यक्तित्व पूरी तरह से बदल गया था। वह अवसाद में रहने लगा था। वह अपने बॉस के साथ झगड़ा

करने की वजह से अपनी नौकरी से हाथ धो बैठा। उसकी अपनी पत्नियों से भी नहीं पटी। उसे एक के बाद एक, अपनी चार पत्नियों से तलाक का दर्द भोगना पड़ा।

खैर, पीटर का निद्रा अभाव का यह रिकॉर्ड कुछ समय बाद सन् 1959 में ही होनोलूलू के डिस्क जॉकी टॉम राउंड्स ने तोड़ दिया। सन् 1936 में जन्मे टॉम राउंड्स की उम्र उस वक्त 23 वर्ष थी। उनकी मृत्यु 77 वर्ष की आयु में सन् 2014 में एक जून के दिन अमरीका के कैलिफोर्निया प्रांत के लॉस एंजेलस शहर में हुई। कहते हैं रिकॉर्ड टूटने के लिए बनते हैं। दीर्घावधि तक जागते रहने के टॉम के इस रिकॉर्ड को सन् 1963-64 में सान डिएगो के एक हाईस्कूल के छात्र रैंडी गार्डनर ने तोड़ा। रैंडी वैज्ञानिकों और चिकित्सकों की देखरेख में 28 दिसंबर 1963 से लेकर 8 जनवरी 1964 के दौरान 11 दिन यानी 264 घंटे तक नहीं सोया। ग्यारह दिन की अवधि के पूरे होने से कुछ पहले उसे नेवी के एक अस्पताल में ले जाया गया। वहां पहुंचने के बाद उसे नींद आई। वह 14 घंटे 40 मिनट तक गहरी नींद में सोने के बाद जब जागा तो वह पहले की तरह चुस्त - दुरुस्त नज़र आया। सन् 1948 में जन्मे रैंडी गार्डनर इस वक्त 71 वर्ष के हैं और स्वस्थ हैं। जहाँ तक गिनीज़ बुक ऑफ वर्ल्ड रिकॉर्ड्स का सवाल है, दुनिया में सबसे लंबे समय तक जागे रहने का रिकॉर्ड ब्रिटिश नागरिक मौरीन वेस्टन के नाम दर्ज था लेकिन अब नींद अभाव की अपनी नीति के तहत उन्होंने इसे रिकॉर्ड्स से हटा दिया है। उनका यह रिकॉर्ड 449 घंटे का था। खैर, रैंडी के बाद कुछ और लोगों ने भी उसके रिकॉर्ड को तोड़ने का दावा किया लेकिन उनकी प्रामाणिकता सदैव संदेहास्पद रही है।

गौरतलब है कि नींद हमारे जीवन के लिए एक जरूरी प्रक्रिया है और यह हमारे शारीरिक और मानसिक स्वास्थ्य के लिए बेहद जरूरी है। हम कभी भी अपने को जबरदस्ती जगाए रखने की कोशिश न करें अन्यथा हमें उसका खामियाजा भुगतना पड़ सकता है। अगर हमें किसी वजह से नींद को लेकर कोई परेशानी हो तो उसके लिए विशेषज्ञों से परामर्श लेने में संकोच अथवा टालमटोल करना उचित नहीं होगा।

# कैसे हुई पृथ्वी पर पानी की उत्पत्ति ?



डॉ. विजय कुमार उपाध्याय



डॉ. विजय कुमार उपाध्याय विज्ञान लेखन में एक बहुचर्चित नाम है। आप जियोलॉजी के पूर्व प्रोफेसर रहे हैं। आपके विज्ञान संबंधित आलेख देश भर की पत्र-पत्रिकाओं में प्रकाशित होते रहे हैं। विज्ञान की कई पुस्तकों का भी प्रकाशन हो चुका है। इलेक्ट्रॉनिक्स आपके लिए पत्रिका के लिए पिछले दो दशकों से विज्ञान आलेख लिखते आ रहे हैं। आपके विज्ञान लेखन सरल भाषा में होने के कारण बहुत लोकप्रिय है। आप बोकरो में रहते हैं।

अभी तक लगाये गये अनुमान के अनुसार बर्फ एवं हिमनदों के रूप में जल की कुल मात्रा लगभग  $22.83 \times 10^{15}$  मीट्रिक टन है। यदि धरती पर स्थित पूरी बर्फ पिघल जाये तो समुद्रों की सतह 30 से 60 मीटर ऊँची हो जायेगी। जल के द्रव रूप में संसार के सभी समुद्र, नदियाँ, झीलें, जल प्रपात तथा भूमिगत जल शामिल हैं। पृथ्वी पर स्थित सभी सागरों एवं महासागरों का सम्पूर्ण क्षेत्रफल लगभग  $361 \times 10^6$  वर्ग किलोमीटर या भू-सतह का लगभग 70.8 प्रतिशत है। समुद्री जल का कुल आयतन लगभग  $1.372 \times 10^9$  घन किलोमीटर है। हालांकि समुद्र की सतह पर जल का घनत्व 1.028 ग्राम प्रति घन सेंटीमीटर है, परन्तु सम्पूर्ण समुद्री जल का औसत घनत्व 1.03 ग्राम प्रति घन सेंटीमीटर है। इस हिसाब से संसार के सभी समुद्रों में स्थित जल का कुल पिण्डमान लगभग  $1413 \times 10^{15}$  मीट्रिक टन होता है। समुद्री जल के अतिरिक्त जो भी जल पृथ्वी पर पाया जाता है, उसे स्थलीय जल कहते हैं। हालांकि जलमंडल में स्थलीय जल का प्रतिशत बहुत नगण्य है फिर भी इसका महत्व भूरासायनिक कारणों से बहुत अधिक है। स्थलीय जल शैलों के अपक्षय में अपनी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। अतः इस जल की मात्रा और उसके संघटन का ज्ञान आवश्यक है। अन्ततः यह जल समुद्री जल में मिल कर उसके रासायनिक संघटन को भी प्रभावित करता है। स्थलीय जल का मुख्य स्रोत वर्षा है। एक अनुमान के अनुसार भूसतह पर होने वाली वर्षा की मात्रा लगभग  $1.234 \times 10^{14}$  मीट्रिक टन है। वर्षा का जल भूसतह पर गिरने के बाद कई भागों में बंट जाता है। कुछ भाग जमीन में रिस कर भूमिगत जल का अंग बन जाता है। कुछ जल वाष्प में बदल कर वायुमंडल में पहुँच जाता है जिसके बादलों का निर्माण होता है। कुछ अंश नदियों द्वारा प्रवाहित होकर समुद्रों में पहुँच जाता है। अनुमान है कि लगभग  $0.2735 \times 10^{14}$  मीट्रिक टन पानी प्रति वर्ष नदियों द्वारा प्रवाहित होकर समुद्रों में मिल जाता है। नदियों द्वारा प्रतिवर्ष लगभग  $0.2735 \times 10^{10}$  मीट्रिक टन लवण स्थलीय भाग से घुलकर समुद्रों में पहुँचाया जाता है। अध्ययनों से पता चला है कि नदियों की औसत लवणता 0.01 प्रतिशत है। जलमंडल का कुछ भाग गैसीय अवस्था में जलवाष्प एवं बादलों के रूप में मौजूद पाया जाता है। एक अनुमान के अनुसार जलवाष्प तथा बादलों के रूप में जल की कुछ समाहित मात्रा लगभग  $0.15 \times 10^{15}$  मीट्रिक टन है।

## जलमंडल का रासायनिक संघटन

वर्षा जल के विश्लेषण से पता चला है कि इसमें सिलिका 0.29 भाग प्रति दस लाख, कैल्शियम 0.77 भाग प्रति दस लाख, मैग्नीशियम 0.43 भाग प्रति दस लाख, सोडियम 2.24 भाग प्रति दस लाख तथा पोटेशियम 0.35 भाग प्रति दस लाख है। नदी जल औसत रूप से सिलिका 13.1 भाग प्रति दस लाख लोहा 0.67 भाग प्रति दस लाख, कैल्शियम 11.5 भाग प्रति दस लाख, मैग्नीशियम 4.1 भाग प्रति दस लाख, सोडियम 6.3 भाग प्रति दस लाख तथा पोटेशियम 2.3 भाग प्रति दस लाख।



समुद्री जल के रासायनिक संघटन के अध्ययन की दिशा में वैज्ञानिक लोग काफी लम्बे समय से प्रयासरत हैं। सन 1872 से 1876 के बीच एच.एम.एस. चैलेंजर नामक जहाज के द्वारा संसार के चारों ओर समुद्री मात्रा के दौरान डिटमार तथा कुछ अन्य वैज्ञानिकों ने समुद्री जल के 77 नमूने एकत्र किये। इन नमूनों के विश्लेषण से पता चला कि प्रति किलोग्राम समुद्री जल में लगभग 35 ग्राम लवण घुला हुआ है। इन लवणों में शामिल हैं सोडियम, पोटेशियम, कैल्शियम, मैग्नीशियम तथा स्ट्रॉंशियम के लवण। लवणों में सर्वाधिक मात्रा सोडियम क्लोराइड की है। इनके अतिरिक्त कुछ गैसों भी घुली हुई हैं जिनमें शामिल हैं ऑक्सीजन, नाइट्रोजन, कार्बन डाई ऑक्साइड, आर्गोन, हीलियम तथा हाइड्रोजन सल्फाइड।

उपर्युक्त विश्लेषणों से पता चला है कि नदी जल एवं समुद्री जल के रासायनिक गुणों में काफी अन्तर है। समुद्री पानी में जहां सोडियम की मात्रा मैग्नीशियम से अधिक तथा मैग्नीशियम की मात्रा कैल्शियम से अधिक है वहीं नदी जल में कैल्शियम, सोडियम से अधिक तथा सोडियम, मैग्नीशियम से अधिक है। इसी प्रकार समुद्री जल में क्लोराइड, सल्फेट से अधिक तथा सल्फेट, कार्बोनेट से अधिक है। इसके विपरीत नदी जल में कार्बोनेट, सल्फेट से अधिक सल्फेट, क्लोराइड से अधिक है।

### समुद्री जल का

#### भू-रासायनिक संतुलन

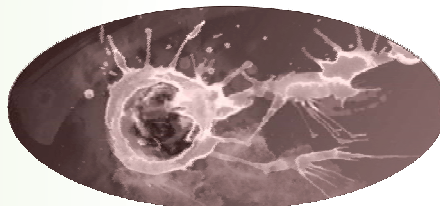
सामान्य तौर पर यह माना जाता है कि समुद्री जल का संघटन एक सीमा तक यथास्थिति में रहता आया है। समुद्री जल में प्रवेश करने वाला कोई तत्व उतनी ही मात्रा में अवसाद के रूप में जमा हो जाता है जिसके कारण जल का संघटन स्थिर रहता है। यदि यथास्थिति की इस परिकल्पना को मान लिया जाये तो हम लोग प्रत्येक तत्व के लिए एक आवास काल को परिभाषित कर सकते हैं। इस परिभाषा के अनुसार समुद्री पानी में घुले किसी तत्व की कुल मात्रा को तत्व की उस मात्रा से विभाजित किया जाता है जो प्रतिवर्ष नदियों द्वारा समुद्र में लायी जाती है। परन्तु इसमें कठिनाई यह है कि बहुत से तत्व ऐसे हैं जिनकी उपस्थिति नगण्य मात्रा में है तथा उनके संबंध में पर्याप्त आंकड़े भी



प्रथम मत के समर्थकों का कहना है कि जब पृथ्वी द्रव अवस्था में थी तो इसके चारों ओर स्थित वायुमंडल में जलवाष्प भी शामिल थी। जैसे-जैसे पृथ्वी ठंडी होती गयी वायुमंडल का तापमान भी कम होता गया तथा उसमें मौजूद जलवाष्प जल की बूंदों में बदलने लगी तथा वर्षा के रूप में भूसतह पर गिरने लगी। प्रारम्भ में भूपटल ठोस होने के बावजूद इतनी अधिक गर्म थी कि उस पर होने वाली वर्षा का जल अविलम्ब जलवाष्प के रूप में परिवर्तित होकर पुनः वायुमंडल का अंग बन जाती थी परन्तु इस वर्षा से एक लाभ यह हुआ कि भूसतह अति शीघ्रता के साथ ठंडी होने लगी। धीरे-धीरे पृथ्वी की सतह पर वर्षा के कारण गिरने वाले जल का वाष्पीकरण धीमा होने लगी तथा यह वर्षा जल भूसतह पर बने गड्ढों में एकत्र होने लगा। इसी प्रकार के गड्ढे काल क्रम में सागर एवं महासागर बने।

उपलब्ध नहीं हैं। ऐसी स्थिति में हम यह मान सकते हैं कि समुद्र में प्रवेश करने वाले प्रत्येक तत्व की मात्रा भूपटल में उसकी प्रचुरता की समानुपाती होगी। इस प्रकार से गणना करने पर कुछ प्रमुख तत्वों के आवास काल निम्नलिखित होंगे - चांदी  $2.1 \times 10^6$  वर्ष, बोरियम  $8.4 \times 10^4$  वर्ष, सोना  $5.6 \times 10^5$  वर्ष, पारा  $4.2 \times 10^4$  वर्ष एवं सोडियम  $2.6 \times 10^8$  वर्ष।

उपर्युक्त सभी तत्वों में सोडियम का आवास काल सबसे लम्बा है तथा समुद्रों की आयु के लगभग समतुल्य है। यह सूचित करता



है कि सोडियम की क्रियाशीलता समुद्री वातावरण में नगण्य है। सोडियम न तो अवसादी खनिजों में और न जैव क्रिया में उपयोग में आता है। अल्प प्रचुरता वाले तत्वों का आवास काल प्रायः छोटा होता है। सिलिका तथा एल्युमिनियम ऐसे तत्व हैं जिनका आवास काल छोटा है। सिलिका तो जैव क्रिया में उपयोग में आ जाता है। परन्तु एल्युमीनियम किसी जैव क्रिया में शामिल न होकर समुद्र के जलीय घोल से निकल कर मृत्तिका खनिज (क्ले मिनरल) के रूप में अवक्षेपित हो जाता है।

जलमंडल की उत्पत्ति संबंधी परिकल्पनाओं को दो समूहों में विभाजित किया जाता है। एक मत के अनुसार जलमंडल का पूरा जल उस वायुमंडल से उत्पन्न हुआ जो पृथ्वी के चारों ओर उपस्थित था। दूसरे मत के अनुसार जलमंडल का पूरा जल पृथ्वी के आन्तरिक भाग से बाहर निकला।

प्रथम मत के समर्थकों का कहना है कि जब पृथ्वी द्रव अवस्था में थी तो इसके चारों ओर स्थित वायुमंडल में जलवाष्प भी शामिल थी। जैसे-जैसे पृथ्वी ठंडी होती गयी वायुमंडल का तापमान भी कम होता गया तथा उसमें मौजूद जलवाष्प जल की बूंदों में बदलने लगी तथा वर्षा के रूप में भूसतह पर गिरने लगी। प्रारम्भ में भूपटल ठोस होने के बावजूद इतनी अधिक गर्म थी कि उस पर होने वाली वर्षा का जल अविलम्ब जलवाष्प के रूप में परिवर्तित होकर पुनः वायुमंडल का अंग बन जाती थी परन्तु इस वर्षा से एक लाभ यह हुआ कि भूसतह अति शीघ्रता के साथ ठंडी होने लगी। धीरे-धीरे पृथ्वी की सतह पर वर्षा के कारण गिरने वाले जल का वाष्पीकरण धीमा होने लगी तथा यह वर्षा जल भूसतह पर बने गड्ढों में एकत्र होने लगा। इसी प्रकार के गड्ढे काल क्रम में सागर एवं महासागर बने।

जल की उत्पत्ति से जुड़े दूसरे मत के समर्थकों का कहना है कि समय-समय पर पृथ्वी की सतह पर ज्वालामुखियों का विस्फोट होता रहा है। ज्वालामुखियों के द्वारा पृथ्वी के आन्तरिक भाग से काफी मात्रा में लावा तथा विभिन्न प्रकार की गैसों बाहर निकलती रही हैं। इन्हीं गैसों में जलवाष्प भी शामिल रहता है जिससे धीरे-धीरे भूसतह पर जल एकत्र होता

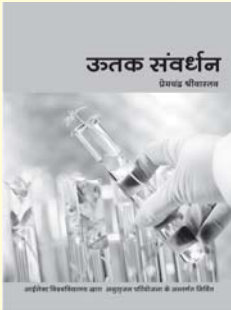
रहा है। पृथ्वी के आन्तरिक भाग का जल गर्म झरनों के रूप में भी निकलता दिखायी देता है। अभी तक किये गये अध्ययनों से पता चला है कि स्थल तथा समुद्र में उपस्थित गर्म झरनों द्वारा लगभग 67x10<sup>9</sup> मीट्रिक टन जल प्रतिवर्ष पृथ्वी के भीतरी भाग से बाहर निकलता है। रूबी नामक वैज्ञानिक के मतानुसार जल की उत्पत्ति पृथ्वी के भूपटल में उपस्थित जलयुक्त खनिजों तथा शैलों के निरन्तर निर्जलन के द्वारा हुई। आग्नेय शैलों में मौजूद एम्फ़ीबोल तथा अभ्रक समूह के खनिजों में काफी रवा-जल उपस्थित रहता है। निर्जलन किस हद तक होगा यह निर्भर करता है जल के उष्मा गतिक (थर्मोडायनमिक) दाब तथा जल की पलायनता पर। जल की पलायनता निर्भर करती है तापमान, दाब तथा उसकी शुद्धता पर। अब मूल प्रश्न यह उठता पृथ्वी के वायुमंडल या पृथ्वी के भीतर मौजूद मैग्मा या खनिजों में जल कहां से आया? इस प्रश्न का उत्तर पाने के लिये हमें पृथ्वी की उत्पत्ति संबंधी परिकल्पनाओं का पुनरावलोकन करना होगा। पृथ्वी की उत्पत्ति के संबंध में दो प्रकार की परिकल्पनाओं का पुनरावलोकन करना होगा। एक प्रकार की



परिकल्पना के अनुसार पृथ्वी का निर्माण सूर्य से छिटके टुकड़े के संकुचन से हुआ। यदि इस परिकल्पना को ग्रहण किया जाये तो निश्चित है कि प्रारम्भ में पृथ्वी पर सिर्फ दो तत्व हाइड्रोजन तथा हीलियम मौजूद रहे होंगे। इन्हीं दो तत्वों से अन्य तत्वों का निर्माण हुआ। फिर कालक्रम में हाइड्रोजन तथा नवनिर्मित ऑक्सीजन के संयोग से जलवाष्प का निर्माण हुआ। भूवैज्ञानिकों की धारणा है कि पृथ्वी ठंडी होकर जब 2000 डिग्री सेल्सियस से नीचे के तापमान पर पहुंची तो इसके वायुमंडल में मौजूद हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन के संयोग से जलवाष्प निर्मित हुआ। अधिकांश भूवैज्ञानिकों की धारणा है कि पृथ्वी की उत्पत्ति सूर्य से नहीं हुई। पृथ्वी की उत्पत्ति संबंधी दूसरे प्रकार की परिकल्पना के अनुसार

पृथ्वी का निर्माण ब्रह्माण्ड में उपस्थित छोट-छोटे ग्रहाणुओं के आपस में संगठित होने से हुआ। यदि इस परिकल्पना को ग्रहण किया जाये तो जल की उत्पत्ति की प्रक्रिया बिलकुल ही भिन्न रही होगी। इसके अनुसार जलवाष्प के अणु मूल ग्रहाणुओं में मौजूद थे। जब ये ग्रहाणु एक-दूसरे से सटकर बड़े होने लगे तो उनमें उपस्थित जल के अणु भी साथ-साथ शामिल हो गये तथा पृथ्वी का अंग बन गये। इस परिकल्पना के अनुसार पृथ्वी के भीतर मैग्मा तथा खनिज रवों में जल की उपस्थिति की व्याख्या संतोषजनक ढंग से की जा सकती है।

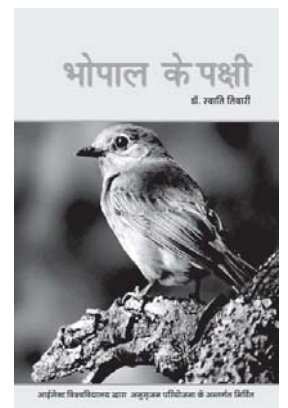
drupadhyay.vk@gmail.com



10 जुलाई 1939, झांसी जिला सिद्धार्थ नगर, उत्तरप्रदेश में जन्मे प्रेमचंद्र श्रीवास्तव ने (वनस्पति शास्त्र) एम.एस-सी उत्तीर्ण करने के बाद पादप विषाणु एवं मृदा कवक पर शोध कार्य किया। अब तक लगभग 550 लेख विभिन्न पत्र-पत्रिकाओं में प्रकाशित हुए। विज्ञान पर अंटार्कटिका, भारतीय सभ्यता के साक्षी, पेड़-पौधों का रोचक संसार, जीव प्रौद्योगिकी के बढ़ते कदम, वनस्पति विज्ञानी डॉ. जगदीशचंद्र बोस आदि पुस्तकें प्रकाशित, चर्चित और पुरस्कृत हुई। आपने कई पत्रिकाओं का संपादन भी किया। विज्ञान की गतिविधियों में आपका सक्रिय योगदान रहा। कोशिकाओं के ऐसे समूह जो संरचना और कार्य में एक जैसे होते हैं, उन्हें ऊतक या टिश्यू कहते हैं। जैव-विविधता के संरक्षण की दिशा में ऊतक संवर्धन तकनीक द्वारा विलुप्तप्रायः वनस्पतियों एवं जीवों की विभिन्न प्रजातियों का विकास किया जा रहा है। ऊतक संवर्धन तकनीक के बढ़ते प्रयोग एवं महत्व को ध्यान में रखते हुए पुस्तक रची गई है। हिंदी में ऊतक संवर्धन संबंधी साहित्य के अभाव को दूर करने का प्रयास प्रस्तुत प्रति के माध्यम से किया गया है।

डॉ. स्वाति तिवारी का जन्म 17 फरवरी 1960 में धार म.प्र. में हुआ। एम.एस-सी (प्राणीशास्त्र), एलएलबी, एम.फिल तक शिक्षा ग्रहण करने के पश्चात आपने समाजशास्त्र में शोधकार्य किया। कई संगठनों की संचालक डॉ. तिवारी का हिन्दी साहित्य में भी महत्वपूर्ण स्थान है। अब तक उनकी 15 से अधिक पुस्तकें प्रकाशित हो चुकी हैं जिसमें बैगनी फूलों वाला पेड़, अकेले होते लोग, स्वाति तिवारी की चुनिंदा कहानियां और सवाल आज भी जिन्दा हैं विशेष उल्लेखनीय है। आपको कई उल्लेखनीय सम्मान और पुरस्कार प्राप्त हैं जिसमें राष्ट्रीय मानवधिकार आयोग दिल्ली का सम्मान, वगेश्वरी सम्मान, राष्ट्रीय लाइली मीडिया पुरस्कार शामिल हैं। आप अफ्रीका और भारत के विश्व हिन्दी सम्मेलन में मध्यप्रदेश शासन का प्रतिनिधित्व कर चुकी हैं। भोपाल के पक्षी नामक पुस्तक में आपने प्रवासी पक्षियों के जीवन के वैज्ञानिक पक्ष उजागर किया है।

पक्षी सभी उम्र के व्यक्तियों के लिए आकर्षण का केंद्र बने रहते हैं। पक्षियों को जानने की जिज्ञासा जैसे - वे कहां से आते हैं और कहां पाए जाते हैं, उनका भोजन, अंडा और अन्य विशेषताओं से संबंधित जानकारी इस पुस्तक में उपलब्ध कराई गई है। लेखिका स्वयं जीव-विज्ञान की विद्यार्थी रही हैं और उन्होंने पक्षियों को अपने कैमरे में कैद कर पुस्तक के माध्यम से उपलब्ध कराया है। लेखिका को विश्वास है कि इसे पढ़कर पाठक स्वयं बर्ड वॉचिंग कर सकेंगे।





# सतत विकास हेतु पर्यावरण संरक्षण



## डॉ. दिनेश मणि



डॉ. दिनेश मणि विगत तीन दशक से विज्ञान लेखन कर रहे हैं। विज्ञान के लोकप्रियकरण में उनका उल्लेखनीय योगदान है। अब तक आपकी हिन्दी में 28 और अंग्रेजी में 6 पुस्तकें प्रकाशित हुई हैं। 35 शोध पत्र और लगभग 700 विज्ञान आलेख प्रकाशित हुए हैं। आपके निर्देशन में 12 शोध छात्रों को डॉक्टरेट की उपाधि मिल चुकी है। विज्ञान की महत्वपूर्ण मासिक पत्रिका 'विज्ञान' के संपादक रहे दिनेश मणि इलाहाबाद में रहते हैं।

प्रकृति अपने प्राकृतिक क्रियाकलापों से पर्यावरण को स्वच्छ रखने का प्रयास करती है किन्तु मानव की अत्यधिक विकासोन्मुख क्रियाओं के परिणाम स्वरूप तरह-तरह की समस्याएं उत्पन्न हो जाती हैं। प्रत्येक जीव की पर्यावरण के कारकों के प्रति निश्चित सहनशीलता होती है। सहनशीलता की सीमा से अधिकता के कारण जीवन क्रियाओं पर विपरीत प्रभाव पड़ता है। पर्यावरण की भी निश्चित वहन क्षमता होती है और सभी जैविक तथा भौतिक कारक अन्योन्याश्रित क्रियाओं में इस तरह बंधे रहते हैं कि किसी एक कारक में हुए परिवर्तन का प्रभाव अन्य सभी पर पड़ता है। पर्यावरण का स्वच्छ होना सम्पूर्ण मानवता के लिए आवश्यक है। यद्यपि हमारे देश की प्राचीन संस्कृति पर्यावरण संरक्षण के अनुरूप ही रही है, किन्तु वर्तमान परिवेश में बढ़ती हुई भौतिकवादी विचारधाराओं के अनुसार मनुष्य अपनी सुख-सुविधाओं में अधिकाधिक वृद्धि करने के उद्देश्य से प्राकृतिक संपदाओं का अविवेकपूर्ण दोहन कर रहा जिससे पर्यावरण पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ रहा है। पृथ्वी के उद्भव से लेकर आज तक इसमें निरंतर परिवर्तन हो रहा है। परिवर्तन प्रकृति का नियम है। यह कभी तीव्र तो कभी मंद गति से होता है। कुछ परिवर्तन लाभकारी होते हैं, तो कुछ हानिकारक। स्मरण रहे, मानव पर प्रभाव डालने वाले तत्वों में जलवायु सर्वाधिक प्रभावशाली है, क्योंकि यह पर्यावरण के अन्य कारकों को भी नियंत्रित करता है। सभ्यता के आरम्भ और उद्भव में जहाँ तक आर्थिक विकास का सम्बन्ध रहा है, जलवायु एक शक्तिशाली तत्व है।

आज विश्वस्तरीय जलवायु परिवर्तन से सम्पूर्ण विश्व चिंतित है, शहरों के तेज गति से फैलाव से उसका असर और गहरा हो रहा है। विशेषकर भारत के सभी महानगर एवं छोटे शहर भी शहरीकरण से प्रभावित होते दिखाई दे रहे हैं। जलवायु परिवर्तन से सागर के किनारों पर बसे महानगरों में बाढ़ का खतरा हमेशा बना रहता है, ऋतु में बदलाव के कारण तापमान में वृद्धि हो रही है, जिससे ग्लेशियर पिघल रहे हैं तथा महासागरीय जल स्तर में वृद्धि हो रही है। जलवायु पर्यावरण को नियंत्रित करने वाला प्रमुख कारक है, क्योंकि जलवायु से प्राकृतिक वनस्पति, मिट्टी, जलराशि तथा जीव जन्तु प्रभावित होते हैं। जलवायु मानव की मानसिक तथा शारीरिक क्रियाओं पर प्रभाव डालती है। मानव पर प्रभाव डालने वाले तत्वों के जलवायु सर्वाधिक प्रभावशाली है क्योंकि यह पर्यावरण के अन्य कारकों को भी नियंत्रित करती है। सृष्टि के विकास-क्रम में अतीत में यह देखा गया है कि जलवायु में छोटे बदलाव से लेकर बड़े बदलाव तक हुए हैं जैसे अफ्रीका के सहारा क्षेत्र की भू-दृश्यों से भरी झील कुछ ही सदियों में एक अनुपजाऊ मरुस्थल में परिवर्तित हो गई। अब अनेक वैज्ञानिकों को भय है कि वर्तमान में ग्रीन हाउस के निर्माण से उत्पन्न गैसों से भी बड़ी संख्या में परिवर्तन हो सकता है। अनेक वैज्ञानिकों का यह विश्वास है कि गैसों ग्रहों के तापमान में क्रमिक वृद्धि करके पृथ्वी पर गंभीर रूप से जीवन को दुर्लभ बनाती है। अन्य विशेषज्ञ इससे सहमत नहीं है अपितु इनका यह मानना है कि पृथ्वी का तापमान सदियों से घटता-बढ़ता रहा है तथा जलवायु परिवर्तन के दीर्घकालीन प्रभाव को अभी समझने की जरूरत है।

उपभोक्तावादी संस्कृति का प्रभाव पारिस्थितिकी तथा पर्यावरणीय घटकों के मूलभूत ढाँचे पर स्पष्ट रूप से परिलक्षित होने लगा है। प्राकृतिक संसाधनों के अविवेकपूर्ण दोहन एवं निरंतर बढ़ते प्रदूषण के परिणामस्वरूप हमारी जैव-विविधता पर संकट आ गया है। उपभोक्तावादी संस्कृति की वर्तमान स्थिति प्राकृतिक संसाधनों के लिए अभिशाप बन सकती है।

विश्व की वर्तमान पर्यावरणीय स्थिति से मानव जीवन का अस्तित्व आशंकाओं के घेरे में आ चुका है। प्रकृति ने मानव को सर्वश्रेष्ठ प्राणी के रूप में विवेकशील, चिंतनशील एवं सृजनशील बनाया है किन्तु मानव अपने उत्तरदायित्वों को भलीभाँति निभाने के बजाय प्राकृतिक संसाधनों का अविवेकपूर्ण से दोहन कर रहा है जिसके परिणामस्वरूप पर्यावरणीय प्रदूषण एवं पारिस्थितिकीय असंतुलन की समस्या उत्पन्न हो रही है।

यह एक सामान्य ज्ञान की बात है कि प्रकृति ने सभी वनस्पतियों, जीव-जन्तुओं को अपने तौर पर एक संतुलित स्थिति में बना रखा है। केवल मनुष्य मात्र ही ऐसा है जो विकास की उस सीमा तक पहुँच गया है कि वह अपना आराम जुटाने के लिये प्रकृति के घटकों को शोषित कर रहा है। प्रकृति के साथ अनेक वर्षों से की जाने वाली छेड़छाड़ के फलस्वरूप उत्पन्न होने वाली असंतुलन की स्थिति ने अन्य जीवों के साथ स्वयं उसके अस्तित्व को भी खतरे में डाल दिया है। आज यह बात स्पष्ट से स्पष्टतर होती जा रही है कि प्रकृति के संसाधनों का अंधाधुंध इस्तेमाल करके मनुष्य अपने अस्तित्व को बचाये नहीं रह सकता। प्रकृति और उसके घटकों के विनाश के साथ मनुष्य का विनाश सुनिश्चित है। यही कारण है कि आज अनेक सरकारी और गैर सरकारी संगठन इस बात का विशेष प्रयत्न कर रहे हैं कि दुनिया के आम आदमी को इस चुनौती के विभिन्न पहलुओं से परिचित कराया जाये ताकि उसके अस्तित्व को संकट में डालने वाले तथ्यों की उसे समय रहते जानकारी हो जाय और स्थिति को सुधारने के उपाय गम्भीरता से किये जा सकें।

जैसा कि हम जानते हैं कि पृथ्वी पर रहने वाले प्रत्येक सात व्यक्तियों में से एक भारतीय है। हमारे यहाँ विश्व की सोलह

प्रतिशत जनसंख्या के लिये पृथ्वी का केवल 2.4 प्रतिशत भूभाग है। इसलिये प्राकृतिक संसाधनों की माँग का अधिक होना स्वाभाविक है। यह स्थिति तो तब है जब विकासशील राष्ट्रों की तुलना में औसत भारतीय बहुत कम संसाधनों का उपयोग करता है।

अब यह स्पष्ट हो चुका है कि पर्यावरण के बदलते परिवेश में विशेषकर उसके निम्नीकरण से देश में उपलब्ध संसाधनों में कमी आती है और इसी कमी के फलस्वरूप सीमावर्ती राज्यों व देशों में विवाद तथा तनाव बढ़ता जाता है। आप कल्पना कर सकते हैं कि यदि विकासशील देशों में औसत प्रति व्यक्ति खपत विकसित राष्ट्रों के समान होती तो पर्यावरण संकट कितना गम्भीर होता? यद्यपि प्रति व्यक्ति खपत कम होने का प्रमुख कारण गरीबी है लेकिन जहाँ तक भारत का सम्बन्ध है इसका एक महत्वपूर्ण कारण यह है कि अधिकांश भारतीयों की जीवन शैली हजारों वर्षों में विकसित पर्यावरण के अनुकूल स्वस्थ परम्पराओं पर आधारित है। फिर भी अन्य राष्ट्रों की तरह भारत के प्राकृतिक पर्यावरण पर भी हिंसा के निशान हैं। इसी से भारत को भी पर्यावरणीय समस्याओं पर भी सामना करना पड़ रहा है। इन समस्याओं का नागरिकों पर सीधा प्रभाव पड़ता है। साथ ही बढ़ती आबादी की बुनियादी मानवीय आवश्यकताओं को पूरा करने के लिये दबाव पड़ता है।

वर्तमान में जलवायु परिवर्तन एक विश्वव्यापी चर्चा का विषय बना हुआ है। विगत कुछ दशकों में जलवायु परिवर्तन विषयक जानकारी में काफी वृद्धि हुई है फिर भी अनेक प्रश्न अनुत्तरित रह जाते हैं। इतना तो अब स्पष्ट हो चुका है कि जलवायु परिवर्तन से उत्पन्न प्रभावों को कम करने के लिए विविध क्षेत्रों के विशेषज्ञों को मिलजुल कर काम करने की आवश्यकता है। जलवायु परिवर्तन से प्राकृतिक आपदाओं में भी वृद्धि हुई है। चक्रवातों की उग्रता बढ़ी है, नदियों में भीषण बाढ़ें आने लगी हैं। पर्वतीय क्षेत्रों में भू-स्खलन की घटनाएँ बढ़ी हैं। यह जलवायु परिवर्तन मानवजनित है। औद्योगीकरण के जोश में जीवाश्म ईंधनों का जिस गति से और जिस प्रचुर मात्रा में उपयोग हुआ है उससे ग्रीन हाउस गैसों में असाधारण वृद्धि हुई है। इस वृद्धि से



प्रकृति ने सभी वनस्पतियों, जीव-जन्तुओं को अपने तौर पर एक संतुलित स्थिति में बना रखा है। केवल मनुष्य मात्र ही ऐसा है जो विकास की उस सीमा तक पहुँच गया है कि वह अपना आराम जुटाने के लिये प्रकृति के घटकों को शोषित कर रहा है। प्रकृति के साथ अनेक वर्षों से की जाने वाली छेड़छाड़ के फलस्वरूप उत्पन्न होने वाली असंतुलन की स्थिति ने अन्य जीवों के साथ स्वयं उसके अस्तित्व को भी खतरे में डाल दिया है।



वैश्विक तापन हुआ है जिसके परिणामस्वरूप जलवायु में परिवर्तन आया है।

वस्तुतः विश्व के विभिन्न भागों में जलवायु में काफी परिवर्तन पाया जाता है। समुद्र उष्मा को संचित करके उसे पृथ्वी के चारों ओर गतिमान करते हैं- इस तरह वे जलवायु को रूप देते हैं। समुद्र गैसों के, विशेषतया कार्बन डाई ऑक्साइड के प्रमुख स्रोत होने के साथ ही संग्राहक भी हैं। यह कार्बन डाई ऑक्साइड जलवायु को प्रभावित करती है। वस्तुतः समुद्र तथा वायुमण्डल मिलकर पृथ्वी के जलवायु-तंत्र की रचना करते हैं। पृथ्वी समुद्रों की अपेक्षा जल्दी गर्म और जल्दी ठंडी हो जाती है किन्तु समुद्र दीर्घकाल तक उष्मा ग्रहण करते





पर्यावरण घटकों के साथ मानव द्वारा की जा रही छेड़छाड़ से पर्यावरण संतुलन बिगड़ रहा है। आज पर्यावरण प्रदूषण एक विश्वव्यापी समस्या का रूप ले चुका है। पर्यावरण के अभिन्न अंगों में से किसी एक का भी असंतुलन पर्यावरण के लिए विनाशकारी है। मनुष्य द्वारा अपनी आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए प्राकृतिक सम्पदाओं का भरपूर दोहन किया जा रहा है। उपभोक्तावाद, बढ़ती जनसंख्या, भूमंडलीकरण के दौर में मनुष्य असंतुलित पर्यावरणीय विकास द्वारा न केवल अपना अपितु आने वाली पीढ़ी का भविष्य दाव पर लग रहा है।



हैं और संचित उष्मा को दीर्घकाल तक बाहर निकालते रहते हैं। अतः जब पृथ्वी की सतह सूर्य द्वारा गरमाती है या ठंडी होती है तो पृथ्वी पर ताप परिवर्तन समुद्रों की अपेक्षा ज्यादा और अधिक तेजी से होता है। जब समुद्र का कोई भाग अधिक गर्म या शीतल हो जाता है तो उसे पृथ्वी की अपेक्षा सामान्य स्थिति पर पहुँचने में काफी समय लगता है। यही कारण है कि समुद्र तटों की जलवायु उतनी तीक्ष्ण नहीं होती जितनी कि भीतरी भू-भाग में महाद्वीपी क्षेत्रों में। समुद्री धाराएँ भी तटीय क्षेत्रों की जलवायु पर प्रभाव डालती हैं। समुद्र का जल प्रबल धाराओं के द्वारा निरंतर गतिशील बना रहता है। सतही धाराएँ पवन प्रेरित होती हैं, यद्यपि पृथ्वी के परिभ्रमण तथा महाद्वीपों की उपस्थिति का भी प्रभाव पड़ता है। किन्तु समुद्र की

गहराइयों में उष्मन तथा शीतलन एवं वर्षा तथा वाष्पन के कारण घनत्व में अन्तर के कारण धाराएँ चलती हैं। सागरीय धाराएँ उष्मा का वहन करके जलवायु को प्रभावित करती हैं।

पर्यावरण हमारे चारों ओर के जैविक तथा अजैविक कारकों का सम्मिश्रण है। मानव जीवन के लिए स्वच्छ एवं संतुलित पर्यावरण अनिवार्य कारक है। जब तक प्रकृति में जैविक एवं अजैविक घटक साम्यावस्था में रहते हैं तब तक पर्यावरण का संतुलन बना रहता है। पर्यावरण घटकों के साथ मानव द्वारा की जा रही छेड़छाड़ से पर्यावरण संतुलन बिगड़ रहा है। आज पर्यावरण प्रदूषण एक विश्वव्यापी समस्या का रूप ले चुका है। पर्यावरण के अभिन्न अंगों में से किसी एक का भी असंतुलन पर्यावरण के लिए विनाशकारी है। मनुष्य द्वारा अपनी आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए प्राकृतिक सम्पदाओं का भरपूर दोहन किया जा रहा है। उपभोक्तावाद, बढ़ती जनसंख्या, भूमंडलीकरण के दौर में मनुष्य असंतुलित पर्यावरणीय विकास द्वारा न केवल अपना अपितु आने वाली पीढ़ी का भविष्य दाव पर लग रहा है।

पर्यावरण जैव मण्डल का आधार है, लेकिन औद्योगिक क्रांति के बाद से विकास की जो तीव्र प्रक्रिया अपनाई गयी है उसमें पर्यावरण के आधारभूत नियमों की अवहेलना की गयी जिसका परिणाम पारिस्थितिक असंतुलन एवं पर्यावरणीय निम्नीकरण के रूप में हमारे समक्ष उपस्थित है। आज विश्व के विकसित देश हों अथवा विकासशील देश, कोई भी पर्यावरण प्रदूषण के कारण उत्पन्न गंभीर समस्या से अछूता नहीं है। 1970 के दशक में ही यह अनुभव किया गया कि वर्तमान विकास की प्रवृत्ति असंतुलित है एवं पर्यावरण की प्रतिक्रिया उसे विनाशकारी विकास में परिवर्तित कर सकती है। तब से लेकर वर्तमान वैश्विक स्तर पर पर्यावरणीय निम्नीकरण की समस्या के समाधान हेतु कई योजनाएँ प्रस्तुत की गयीं, समाधानमूलक उपायों पर व्यापक विचार-विमर्श हुआ। बावजूद इसके वास्तविक उपलब्धियाँ अति न्यून ही रहीं। तो इसका तात्पर्य यह निकाला जाये कि वैश्विक स्तर पर ईमानदार प्रयास नहीं किए गये। साथ ही विभिन्न राष्ट्रों ने राष्ट्रीय आर्थिक विकास को

कहीं अधिक महत्वपूर्ण माना एवं पर्यावरणीय असंतुलन के प्रति उदासीन बने रहे। उन तथ्यों की समीक्षा से पूर्व आवश्यकता है कि संक्षेप में उन समस्याओं पर विचार किया जाये तो पर्यावरणीय प्रदूषण को उत्पन्न कर रहीं हैं एवं जिनके कारण सम्पूर्ण जैव जगत के समक्ष गम्भीर चुनौती उत्पन्न हो गयी है।

वायुमण्डल में ग्रीन हाउस गैसों की सान्द्रता में वृद्धि होने से वैश्विक तापन में वृद्धि हुई है जिसके परिणामस्वरूप जलवायु में परिवर्तन आया है। ऐसा माना जा रहा है कि जलवायु परिवर्तन का पर्यावरण पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ेगा। इससे तटों का अपरदन होगा, तटवर्ती इमारतों को तूफानों से अधिक क्षति पहुँच सकती है। इसे तटीय आर्द्र भूमियाँ समाप्त हो सकती हैं। भौमजल में समुद्री जल प्रवेश करके तटवासी समुदायों के लिए पेयजल की समस्या उत्पन्न कर सकता है। फिलीपीन्स, मिस्र, इंडोनेशिया तथा मालदीव में समुद्र तल ऊपर उठने से करोड़ों लोग संकट में पड़ सकते हैं।

जलवायु तथा मौसम पैटर्नों के आधार पर टारनेडो, हरीकेन, चक्रवात, अंधड़ तथा दावाग्नियों के घटनास्थलों की भविष्यवाणी की जा सकती है। जलवायु परिवर्तनों के पैटर्नों में कृषि क्षेत्रों में बदलाव आ सकता है और मौसम बदल सकता है। ग्लेशियरों के पिघलने से सारे विश्व में समुद्री जल-स्तर बढ़ेगा और कुछ जीव प्रजातियाँ अपना आवास त्याग सकती हैं। ऐसा माना जा रहा है कि जलवायु परिवर्तन के कारण कृषकों के समक्ष जल आपूर्ति की भयंकर समस्या उत्पन्न हो जायेगी। बाढ़ एवं सूखे की बारंबारता में वृद्धि होगी। अर्धशुष्क क्षेत्रों में लम्बे शुष्क मौसम होंगे तथा फसलोत्पादन में कमी आवेगी।

जलवायु परिवर्तन से कीट एवं रोगों की वृद्धि होगी। ताप नमी तथा पर्यावरण में गैसों से पौधों में फफूँद तथा अन्य रोगाणुओं के प्रजनन में वृद्धि तथा कीटों और उनके प्राकृतिक शत्रुओं के अन्तर्सम्बन्धों में परिवर्तन आयेगा। गर्म जलवायु कीटपतंगों की प्रजनन क्षमता में वृद्धि में सहायक है। इनको नियंत्रित करने में अधिक कीटनाशकों का प्रयोग करना होगा जो अन्य बीमारियों को बढ़ावा देंगे। इस प्रकार जलवायु परिवर्तन के कृषि पर तात्कालिक

एवं दूरगामी प्रभावों के अध्ययन की आवश्यकता है। हमें अपने देश में जलवायु परिवर्तन से कृषि-चक्र पर पड़ने वाले अंतर का अध्ययन करके वैकल्पिक फसलों के उगाने पर विचार करना होगा। जलवायु परिवर्तन के खतरों से निपटने में सक्षम फसलों की खोज अति आवश्यक है।

हमें यह ज्ञात है कि वैश्विक तापन हमारी ऊर्जा मांगों का प्रत्यक्ष प्रतिफल है। चाहे खाद्य उत्पादन हो या उद्योग में काम आने वाली सामग्री हो, सभी के लिए यह ऊर्जा चाहिए। यातायात के लिए भी ऊर्जा चाहिए। यातायात के लिए यह ऊर्जा पेट्रोल, डीजल तथा बिजली से प्राप्त होती है। इन सब के जलने से अप्रत्यक्षतः वायुमण्डल में कार्बन डाई ऑक्साइड की वृद्धि होती है। अतः यदि हम ऊर्जा की बचत कर सकें चाहे वह किसी भी रूप में क्यों न हो, तो कार्बन डाईऑक्साइड उत्सर्जन में कमी आयेगी। इसके लिए कुछ सरल उपाय सुझाए जा सकते हैं जिनका दैनन्दिन जीवन में उपयोग करके हम पर्यावरण को प्रदूषण रहित बनाने में मदद कर सकते हैं। यद्यपि इन छोटे-छोटे उपायों से कार्बन डाईऑक्साइड का उत्सर्जन पूरी तरह से बन्द नहीं हो पायेगा, किन्तु कुछ न कुछ कमी अवश्य आयेगी। कालांतर में इन लघु प्रयासों का सम्मिलित दुष्प्रभाव पड़ सकता है।

- जिस रूप में वैश्विक जलवायु में परिवर्तन आ रहा है और ऊर्जा उपयोग तथा वन-विनाश की जो नवीन प्रवृत्तियाँ हैं, उसको देखते हुए हमें इन परिवर्तनों के साथ रहने के लिए तालमेल बैठाना होगा।
- जलवायु परिवर्तन के लिए उत्तरदायी वैश्विक तापन को दूर करने का सर्वोत्तम उपाय होगा।
- जीवाश्म ईंधनों पर निर्भरता को दूर करने का सर्वोत्तम उपाय होगा।
- जीवाश्म ईंधनों पर निर्भरता कम करके स्वच्छ ऊर्जा के वैकल्पिक संसाधनों का जल्द से जल्द उपयोग। परन्तु एकाएक ऐसा कर पाना आसान कार्य नहीं होगा। पहले हमें वैकल्पिक ऊर्जा संसाधनों को विकसित कर लेना होगा। विशेषज्ञों के साथ-साथ सामान्य जन का भी यह दायित्व है कि वह अपनी वर्तमान सुख-सुविधाओं में कटौती करें, कुछ न कुछ त्याग करें।

आज यह स्पष्ट हो चुका है कि पर्यावरण के विघटन को रोकने के प्रयत्न में दुनिया के हर इन्सान का जुड़ना आवश्यक है किन्तु ऐसा तभी हो सकता है जब सोचने के पारंपरिक तरीके में एक बार फिर आमूल परिवर्तन आये। वास्तव में आज हम सभ्यता के उस कगार पर आ खड़े हुये हैं जहाँ हमें अपना, अपनी धरती का अस्तित्व बनाये रखने के लिये 'प्रकृति के शोषण' पर आधारित अपनी समूची मानसिकता को ही बदलना होगा।

इसमें कोई सन्देह नहीं है कि विकास के हर एक कार्यक्रम के दौरान पर्यावरण के स्रोतों और प्रकृति पर पड़ने वाले विपरीत प्रभावों का असर हर मनुष्य पर पड़ता है चाहे वह आम आदमी हो या कोई विशेष व्यक्ति। अनेक बार आम आदमी इस सीमा तक प्रभावित होते देखे गये हैं कि उनकी रोजी रोटी तक उनसे छिन गई है।

आज इस बात की पहले से कहीं अधिक जरूरत है कि विकास की प्रक्रिया को इस प्रकार संशोधित किया जाये कि मनुष्य को सुख सुविधा के साधन उपलब्ध करने के साथ साथ प्रकृति का संरक्षण भी होता रहे। विकासशील देशों में तो इस बात की जरूरत और भी तीव्रता से महसूस की जा रही है। यह जरूरी है कि राष्ट्रीय योजनायें बनाते समय पर्यावरणीय वास्तविकताओं को ध्यान में रखा जाये। वैज्ञानिक ही मनुष्य के कार्यकलापों से प्रकृति को होने वाली हानि के प्रति आम आदमी को आगाह कर सकते हैं और उनमें चेतना उत्पन्न कर सकते हैं। उन्हें स्वयं भी इस बात के लिये सचेत रहना है कि देश की आर्थिक प्रगति करने के प्रयत्नों के फलस्वरूप जीवन को धारण करने वाली प्रणालियों और स्रोतों जैसे मिट्टी, जल और आनुवंशिक विविधता आदि की क्षति न हो।

आज यह जरूरी हो गया है कि पर्वतीय क्षेत्रों में पेड़ों के कटने की गंभीर स्थिति की ओर ध्यान दिया जाये। बंजर क्षेत्र पेड़ उगाये जायें, जिससे भूमि कटाव रुक सके और मिट्टी की उर्वरता बनी रहे। कृषिगत क्षेत्र के आस-पास पेड़ों का उगाया जाना जरूरी है। अधिक उपजाऊ भूमि में कृषि की अन्य फसलें ली जायें, पेड़ उगाये जायें और कम उपजाऊ भूमि में चारे की फसलें उगाई जायें, अनियमित



वायुमण्डल में ग्रीन हाउस गैसों की सान्द्रता में वृद्धि होने से वैश्विक तापन में वृद्धि हुई है जिसके परिणामस्वरूप जलवायु में परिवर्तन आया है। ऐसा माना जा रहा है कि जलवायु परिवर्तन का पर्यावरण पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ेगा। इससे तटों का अपसदन होगा, तटवर्ती इमारतों को तूफानों से अधिक क्षति पहुँच सकती है। इसे तटीय आर्द्र भूमियाँ समाप्त हो सकती हैं।

चराई को रोक देना चाहिये।

कृषि और वानिकी का अंतरंग सम्बन्ध है। किसानों को पेड़ उगाने की तरफ भी ध्यान देना चाहिये क्योंकि पेड़ भावी संतति की धरोहर हैं और इनकी रक्षा करना हमारा कर्तव्य बन जाता है। पेड़ों की रक्षा करने से जहाँ हमें चारा, बहुमूल्य उत्पाद, ईंधन आदि मिलेंगे, वहाँ हिमालय के पर्वतीय क्षेत्रों में भू-क्षरण की समस्या का निदान हो सकेगा और मैदानी इलाके बाढ़ के प्रकोप से बच सकेंगे। यह तभी होगा जबकि वन-कृषि को बढ़ावा दिया जाये, लोग वनों के महत्व को समझें और पेड़ों को प्यार कर सकें।

हर नागरिक को बाल्यकाल से ही अपने आसपास की वनस्पतियों, पशुओं तथा प्राकृतिक घटनाओं-वर्षा, आँधी, भूकम्प, बाढ़ आदि से परिचित होना आवश्यक है। इसे पहले स्वयं निरीक्षण एवं अनुभव से जानना पड़ता था किन्तु दिनोंदिन शहरी जीवन की जटिलता के कारण बच्चों को प्रकृति से वास्तविक साक्षात्कार नहीं हो पाता। वे कृत्रिम वातावरण में पलते हैं। बहुतों को आकाश, सूर्य, धूप, रात, तारे आदि से अवगत होने का अवसर ही नहीं मिल पाता। अतः ऐसे बच्चों तथा सभी नागरिकों के लिए पर्यावरण बोध, पर्यावरण चेतना एवं पर्यावरण शिक्षा आवश्यक है। जिस गति से पर्यावरण का क्षरण हो रहा है, उसको देखते हुए हर नागरिक का कर्तव्य बनता है कि वह पर्यावरण के पुनरुद्धार में अपना सहयोग दे। किन्तु वह





आज यह जरूरी हो गया है कि पर्वतीय क्षेत्रों में पेड़ों के कटने की गंभीर स्थिति की ओर ध्यान दिया जाये। बंजर क्षेत्र पेड़ उगाये जायें, जिससे भूमि कटाव रूक सके और मिट्टी की उर्वरता बनी रहे। कृषिगत क्षेत्रों के आस-पास पेड़ों का उगाया जाना जरूरी है। अधिक उपजाऊ भूमि में कृषि की अन्य फसलें ली जायें, पेड़ उगाये जायें और कम उपजाऊ भूमि में चारे की फसलें उगाई जायें, अनियमित चराई को रोक देना चाहिये।

सहयोग तभी दे सकता है, जब वह पर्यावरण की जटिलताओं को पूरी तरह समझे। पर्यावरण से संबंधित अनेक मुद्दे हैं जिनमें प्रदूषण सर्वप्रमुख है। हिन्दी भाषा-भाषियों ने प्रदूषण को आत्मसात कर लिया है और अब पर्यावरण को भी उसी के साथ ग्रहण करते जा रहे हैं। पर्यावरण अपने चारों ओर की वस्तुओं-जड़, चेतन दोनों के विषय में जानने का विज्ञान है तो पारिस्थितिकी चारों ओर की वस्तुओं से मानव मात्र के संबंधों को बताने वाला विज्ञान है। पर्यावरण वर्तमान पीढ़ी के हाथों भावी पीढ़ियों की एक ऐसी अनमोल धरोहर है, जिसके संरक्षण की जिम्मेदारी हम सभी है, चाहे हम किसी भी स्तर पर हों। इसकी सुरक्षा और संरक्षण को किसी भी एक सरकारी विभाग नहीं छोड़ा जा सकता। उसमें तो हर व्यक्ति को अपना दायित्व समझना होगा ताकि हम अपनी आने वाली पीढ़ियों को एक सुन्दर स्वस्थ, स्वच्छ पर्यावरण सौंप सकें।

विकास और पर्यावरण को एक दूसरे के विरोधी नहीं अपितु पूरक के रूप में मानने की आवश्यकता है। दोनों क्षेत्रों में एक दूसरे के लिए लक्ष्मण रेखा निर्धारित करनी चाहिए। एक संतुलित पर्यावरण के माध्यम से ही विकास प्रयास जारी रह सकते हैं। पर्यावरण को क्षति पहुँचने से खर्चे बढ़ते हैं जो विकास के मार्ग में रुकावट उत्पन्न करते हैं। पर्यावरणीय मुद्दों को

आर्थिक नीति से जोड़कर देखने की आवश्यकता है। पर्यावरणीय क्षति के आर्थिक परिणामों के बारे में आम जनता को शिक्षित करने के लिए व्यापक पैमाने पर प्रयास करने जरूरी हैं ताकि निर्णय लेने वाले अधिकारियों तथा उपभोक्ताओं को पर्यावरण के मुद्दे पर संवेदनशील बनाया जा सके।

पर्यावरण प्रबंधन के लिए यह आवश्यक है कि पर्यावरण में विद्यमान सभी घटकों के विषय में अधिकाधिक जानकारी प्राप्त की जाये। पर्यावरण से जुड़े सभी विषयों जैसे भूमि निर्माण, जलवायु विज्ञान, भूमिगत जल, मृदा अपरदन जैव विविधता, पारिस्थितिकी वानिकी इत्यादि से संबंधित समुचित आँकड़े एकत्रित किए जाएं। इस तरह के आँकड़ों के बिना पर्यावरण का सफल प्रबंधन संभव नहीं हो पाता। पर्यावरण के सभी घटक परस्पर एक दूसरे से अन्तर्संबंधित हैं और एक दूसरे पर प्रभाव डालते हैं। अतः पर्यावरण प्रबंधन की योजनाओं में समन्वित दृष्टिकोण अपनाने की आवश्यकता है। संसाधनों के इष्टतम उपयोग के लिए जनसाधारण को जागरूक बनाकर ही पर्यावरण संरक्षण की दिशा में पहल की जा सकती है। पर्यावरण का प्रबंधन संगठित प्रयासों से ही संभव है। इसके लिए सरकारी एवं गैर सरकारी संगठन, उद्योगपतियों, कृषकों तथा आमजनता सभी की सहभागिता जरूरी है।

हमें 'उपयोग करो और फेंक दो' जैसी अवधारणाओं एवं उपभोक्तावादी संस्कृति से ऊपर उठना होगा। बढ़ती जनसंख्या की आवश्यकतापूर्ति तथा भरण-पोषण के लिए विकास की निरन्तरता आवश्यक है किन्तु यह विकास पर्यावरण के विनाश की कीमत पर नहीं होना चाहिए। हमें संपोषित विकास की अवधारणा को अपनाना होगा ताकि हमारी आने वाली पीढ़ियों का भी जीवनयापन/भरण पोषण संभव हो सके। स्मरण रहे, प्रकृति हमारी विरासत नहीं अपितु भावी पीढ़ियों की धरोहर है। हमें विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी का उपयोग सामाजिक उत्तरदायित्व एवं प्रकृति के सामंजस्य के लिए करने की आवश्यकता है। हमें जितनी जल्दी हो सके, अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर जलवायु परिवर्तन की विभीषिका पर विचार-विमर्श करके संतोषजनक हल खोजना होगा। हमें विश्व ग्राम की संकल्पना को साकार करना होगा

यदि विकसित देश अपनी सुविधाओं में कटौती करने के लिए तैयार नहीं होते और जलवायु परिवर्तन का ठीकरा विकासशील देशों पर फोड़ना चाहेंगे तो यह सुनिश्चित है कि जलवायु परिवर्तन से अवश्य ही विनाश हो जाएगा। सर्वनाश/प्रलय की-सी स्थिति से बचने के लिए विवेक से, संतोष से, धैर्य से, उदारता से काम करना होगा। इसके लिए 'वसुधैव कुटुम्बकम्' मंत्र के अनुसार कार्य करना होगा।

आज प्राकृतिक संसाधनों को दोहन को कम से कम करने के साथ पर्यावरण को संरक्षित रखते हुए दीर्घकालिक यानी सतत् विकास की आवश्यकता है। पर्यावरण अनुकूल जीवनशैली अपना कर पृथ्वी को बचाया जा सकता है। इसके लिए हर कदम पर ऊर्जा की बचत कर और भूमि एवं जंगलों का संरक्षण करके पर्यावरण के अनुकूल माहौल बना सकते हैं। पूरी दुनिया को वृक्षारोपण द्वारा पुनः हरा-भरा बनाना होगा और जीवाश्म ईंधन के उपयोग में कमी लानी होगी। सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, ज्वारीय ऊर्जा जैसे प्रदूषण मुक्त ऊर्जा स्रोतों का ज्यादा से ज्यादा प्रयोग करना होगा। इन उपायों से निश्चित ही इस धरती को जलवायु परिवर्तन के खतरों से बचाने में मदद मिल सकती है। इनके अलावा पृथ्वी ग्रह को जलवायु के संकट से बचाने के लिए सभी को प्रयास करने होंगे तभी यह ग्रह सुंदर और जीवनमय बना रहेगा। इसके लिए हमें प्राकृतिक संसाधनों का उपयोग कुशलता और पूरी दक्षता के साथ करना होगा। हमें जलवायु परिवर्तन को नियंत्रित करने के लिए ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन को कम करने वाली प्रौद्योगिकियों को अपनाने एवं इस दिशा में नई प्रौद्योगिकियों के विकास को प्रोत्साहित करना होगा। इस प्रयास में हमें परंपरागत ज्ञान का भी सहारा लेना होगा ताकि जलवायु परिवर्तन को नियंत्रित करने की दिशा में हमारा प्रयास सफल होने के साथ ही पूरे समाज को जोड़ने वाला हो। इस प्रकार सभी की भागीदारी के द्वारा जलवायु परिवर्तन की चुनौती से निपटा जा सकता है।

dineshmanidsc@gmail.com



# विज्ञान साहित्य की वर्तमान स्थिति तथा संभावनाएं

## डॉ. शिवगोपाल मिश्र



डॉ. शिवगोपाल मिश्र, एमएस-सी,  
डी. फिल साहित्यरत्न प्रधानमंत्री  
विज्ञान परिषद प्रयाग, इलाहाबाद।  
हिन्दी में विज्ञान लेखन के सौ वर्ष,  
विज्ञान पत्रकारिता के मूल सिद्धांत,  
सामान्य विज्ञान विश्वकोश,  
सामाजिक विज्ञान विश्वकोश तथा कई  
अवधि ग्रंथों का संपादन। लोकप्रिय  
वैज्ञानिक साहित्य पर हिन्दी में 26  
अंग्रेजी में 11 पुस्तकें, 5 पाठ्य पुस्तकें  
शोधपरक, 9 साहित्यिक पुस्तकें,  
महाकवि निराला पर 3 पुस्तकें।  
आपको कई पुरस्कारों/सम्मानों से  
सम्मानित किया जा चुका है।

1800 ई. में कलकत्ता में फोर्ट विलियम कॉलेज की स्थापना हो जाने से वहाँ अन्य विषयों के अतिरिक्त भारतीय भाषाओं का भी शिक्षण शुरू हुआ। बंगाल में ईस्ट इंडिया कम्पनी के पुराने अधिकारी संस्कृत, अरबी और फारसी को शिक्षा का माध्यम बनाना चाहते थे किन्तु मुनरो तथा एलफिंस्टन जैसे प्रबुद्ध ब्रिटिश शासक बंगला, गुजराती, मराठी, तमिल आदि आधुनिक भारतीय भाषाओं को शिक्षा का माध्यम बनाने के पक्षपाती थे। मैकाले का तर्क था कि जनता में पश्चिमी ज्ञान-विज्ञान की शिक्षा देने का माध्यम केवल अंग्रेजी बन सकती है। फलस्वरूप 7 मार्च 1835 को विलियम बेंटिक ने मैकाले का समर्थन करते हुए अंग्रेजी को उच्च शिक्षा का माध्यम बना दिया।

वैसे तो 1835 के पूर्व कतिपय अंग्रेजी विद्वान बंगला, हिन्दुस्तानी तथा मराठी भाषाओं का प्रयोग विज्ञान के प्रचार-प्रसार, हेतु शुरू कर चुके थे। उदाहरणार्थ 1817 ई. में स्कूल बुक सोसाइटी की स्थापना की गई और 1819 में फैनालिक्स ने बंगला में विश्वकोश तैयार किया और शरीर विज्ञान पर एक पाठ्य पुस्तक तैयार की। कुछ अन्य ऐंग्लो इंडियन शिक्षाशास्त्रियों ने भी भारतीय भाषाओं में अनुवाद कार्य शुरू किया। 1820-25 ई. में हिन्दुस्तानी मेडिकल स्कूल के प्रधानाध्यापक डॉ. टिटलर ने मेडिकल पुस्तकों का बंगला में अनुवाद किया। मराठी में तो 1815 से ही वैज्ञानिक पुस्तकों का अनुवाद शुरू हो चुका था। हिन्दी पट्टी में वैज्ञानिक पुस्तकों के लेखन या अनुवाद का कार्य काफी बाद में शुरू हुआ।

जब मिशनरियों ने हिन्दी क्षेत्रों में मिशन स्कूल खोले तो सर्वप्रथम उनका ध्यान पाठ्यपुस्तकें तैयार करने की ओर गया। उस समय आगरा, मिर्जापुर तथा मुंगेर मिशन के गढ़े थे। 1822 में टामसन नामक एक यूरोपियन ने ज्योतिष और गोलाध्याय नामक एक ज्योतिष विषयक महत्वपूर्ण पाठ्य पुस्तक लिखी। इसमें खगोल तथा भूगोल का वर्णन था। टामसन लल्लू लाल जी के समकालीन थे। तब लल्लू लाल जी फोर्ट विलियम कॉलेज के हिन्दी विद्वान के रूप में हिन्दी गद्य को परिष्कृत करने में लगे थे।

1837 में आगरा की स्कूल बुक सोसाइटी ने कई पुस्तकों के हिन्दी अनुवाद प्रकाशित किये। यहीं से 1847 में विज्ञान विषयक पुस्तक 'रसायन प्रकाश प्रश्नोत्तर' छपी। 1862 में अलीगढ़ से सर सैयद अहमद ने कई अंग्रेजी पुस्तकों का उर्दू में अनुवाद कराया। उस समय हिन्दी में राजा शिव प्रसाद सितारे हिन्द (1860), लक्ष्मी शंकर मिश्र (1873-1885) तथा मुंशी रतनलाल (1887) मिडिल कक्षाओं के लिए विविध विषयों के साथ गणित और विज्ञान की पुस्तकें लिख रहे थे।

पश्चिमोत्तर प्रदेश के स्कूलों में शिक्षा का माध्यम हिन्दी थी। अतः पाठ्य पुस्तकें तैयार करने पर बल था। यू.पी. में अंग्रेज अफसरों ने राजा शिव प्रसाद को हिन्दुस्तानी का पक्षधर बना लिया था। इसी तरह बिहार में राय सोहन लाल भी हिन्दुस्तानी के पक्षधर बने। केवल लल्लू लाल शास्त्रीय ज्ञानवर्धक पुस्तकों में परिमार्जित भाषा का प्रयोग कर रहे थे। उनके बाद काफी समय तक



हिन्दी गद्य की स्थिति बदतर बनी रही।

राजा शिवप्रसाद काशी के ही भारतेन्दु हरिश्चन्द्र के समकालीन थे और प्रारम्भिक शिक्षा के क्षेत्र में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहे थे। उन्होंने बड़े ही परिश्रम से हिन्दी में प्रारम्भिक पाठ्य पुस्तकें लिखीं जिनमें भूगोल तथा विज्ञान की पुस्तकें मुख्य थीं। वे बनारस सर्किल तथा इलाहाबाद सर्किल के इंस्पेक्टर आफ स्कूल्स रहे। उन्होंने आगरा और झांसी कमिश्नरियों में भी इसी पद पर कार्य किया। उन्होंने स्कूली पाठ्यक्रम की जिन दो पुस्तकों की रचना की वे थीं विद्यांकुर (1876) तथा भूगोल हस्तामलक। 'विद्यांकुर' प्राकृतिक और सामाजिक विज्ञानी की मिली जुली पुस्तक थी। इसमें जीव विज्ञान, वनस्पति शास्त्र, पदार्थ विज्ञान, नागरिक शास्त्र, राजनीति शास्त्र का वर्णन था। उन्होंने इसका उर्दू संस्करण 'हकाइकुल मौजूदात' नाम से निकाला। 'भूगोल हस्तामलक' का प्रथम भाग 400 पृष्ठों का था जिसमें एशिया का वर्णन था।

इन दोनों पुस्तकों के अलावा उन्होंने एक तीसरी पुस्तक भी लिखी जो हिन्दी गद्य-पद्य संग्रह 'गुटका' या 'हिन्दी सेलेक्शन्स' के नाम से 1867 में बनारस के मेडिकल हाल से छपी थी। यह 'गुटका' ब्रिटिश शासन के जूनियर सिविल सर्वेन्टों और फैजी अफसरों की हिन्दी परीक्षा के पाठ्यक्रम के तौर पर पढाया जाता था। राजा शिव प्रसाद सितारे हिन्द ने एक पाठ्य पुस्तक की भूमिका में अपने द्वारा अपनाई गई भाषा नीति के विषय में लिखा- 'हम लोगों को जहाँ तक बन पड़े, चुनने में उन शब्दों को लेना चाहिए जो आमफहम और खासपसंद हों अर्थात् जिनको जियादह आदमी समझ सकते हैं और यहां के पढ़े-लिखे, आलिम-फाजिल, पंडित, विद्वान की बोलचाल में छोड़े नहीं गये हैं और जहाँ तक बन पड़े हम लोगों को हर्गिज गैरमुल्क के शब्द काम में न लाना चाहिए और न संस्कृत की टकसाल कायम करके नए नए ऊपरी शब्दों के सिक्के जारी करने चाहिए।' शिव प्रसाद की 'भाषा नीति' अपने समय की वास्तविकता के ज्यादा करीब थी। यद्यपि उनकी भाषा पर उर्दूपरस्ती का इल्जाम लगाया जाता है किन्तु पं. रामचन्द्र शुक्ल या डॉ. लक्ष्मीसागर वाष्णीय ने उनकी पुस्तकों की भाषा को चलती हुई सरल हिन्दी कहा है। उस समय स्कूलों में



हिन्दू और मुसलमान दोनों के बच्चे पढ़ते थे। हिन्दू बच्चे हिन्दी माध्यम से पढ़ते थे और मुसलमान बच्चे उर्दू से। दोनों माध्यम की लिपि अलग अलग थी। शिव प्रसाद यह मानने को राजी नहीं थे कि लिपि अलग है तो उनकी भाषा भी अलग होनी चाहिए। उन्होंने पारिभाषिक शब्दों के लिए संस्कृत भाषा का सहारा लिया और तत्व, उद्भिज, वनस्पति, आमाशय, परमाणु, सरल रेखा, समकोण जैसे शब्द ग्रहण किये। उन्होंने एक ऐसा व्याकरण भी लिखा जो हिन्दी उर्दू दोनों का था। इसकी हँसी भारतेन्दु बाबू ने उड़ाई।

तभी भारतेन्दु हरिश्चन्द्र ने दावा किया कि 1873 में हिन्दी नई चाल में ढली। इसमें सन्देह नहीं कि यदि हिन्दी व्योम में भारतेन्दु हरिश्चन्द्र का उदय न हुआ होता तो शायद हिन्दी गद्य का परिष्कार न हुआ होता और जिसे हम खड़ी बोली कहते हैं वह खड़ी न हुई होती।

आज से लगभग 600 वर्ष पूर्व चाहे अमीर खुसरो रहे हों या सन्तकवि कबीर दास, इनके काव्य में खड़ी बोली के बीज थे। किन्तु खड़ी बोली को खड़ी करने का सर्वाधिक श्रेय व्रजभाषा के ही प्रसिद्ध कवि तथा राजा शिव प्रसाद सितारे हिन्द के समकालीन श्री भारतेन्दु हरिश्चन्द्र को है। उन्होंने इसे गद्य की भाषा के



रूप में खड़ा किया। फिर तो भारतेन्दु मण्डल के अनेक सात्याकारों ने इसका सम्बर्धन किया। यही खड़ी बोली विज्ञान लेखन में प्रगति की परिचायक है।

आगे चलकर 1900 ई. में प्रयाग से 'सरस्वती' पत्रिका का प्रकाशन एक युगान्तरकारी घटना है। इसके द्वारा पं. महावीर प्रसाद द्विवेदी ने खड़ी बोली या हिन्दी को ज्ञान-विज्ञान की भाषा बना डाला। उत्तरभारत के वे हिन्दी भाषाभाषी जो काव्य सागर में आनन्द की हिलोरे लेने में मस्त थे, सहसा विज्ञान की तरंगों में बहने लगे। हिन्दी अब विज्ञान संचारिका बन गई। प्रारम्भ के 20 वर्षों में उसके द्वारा इतना विज्ञान साहित्य परोसा गया कि पाठकगण विश्वस्त हो गये कि वे ऐसे समुन्नत युग का सपना देख सकते हैं जिसमें संस्कृत भाषा जैसे गाम्भीर्य और प्रवाह आने से विज्ञान की बातें आम लोगों को सुलभ होती रहेंगी और सचमुच ही यह सपना साकार हुआ।

स्वतन्त्रता प्राप्ति (1947) तक हिन्दी में विज्ञान साहित्य सृजन का केन्द्र इलाहाबाद बना रहा। इलाहाबाद में 1913 में इलाहाबाद विश्वविद्यालय के चार मनीषियों- डॉ. गंगानाथ झा (संस्कृत), प्रो. हमीदुद्दीन (अरबी), श्री सालिगराम भार्गव (भौतिक शास्त्र) तथा श्री रामदास गौड़ (रसायन शास्त्र) ने मिलकर 'विज्ञान परिषद्' नामक संस्था की स्थापना की जिसका मुख्य उद्देश्य राष्ट्रभाषा हिन्दी के माध्यम से विज्ञान विषयों का प्रचार प्रसार करना था। इस उद्देश्य की पूर्ति के लिए दो वर्ष पश्चात् अप्रैल 1915 में 'विज्ञान' नामक मासिक पत्रिका का प्रकाशन प्रारम्भ किया गया और उसके सम्पादक बने पं. श्रीधर पाठक तथा लाला सीताराम। ये दोनों साहित्यिक व्यक्ति थे। इस तरह अभी तक जितने साहित्यिक जन या वैज्ञानिक रुचि वाले लोग, जो 'सरस्वती' में लिख रहे थे, उनके लिए 'विज्ञान' पत्रिका का नवीन मंच मिला और स्वतन्त्रताप्राप्ति के पूर्व तक 'विज्ञान' ही एकमात्र विज्ञान विषयों की पत्रिका बनी रही। इस पत्रिका से सभी विज्ञान लेखक परिचित हुए। स्वतन्त्रताप्राप्ति के बाद विज्ञान विषयक दो पत्रिकाएं, खेती (1948) तथा विज्ञान प्रगति (1950) प्रकाश में आईं। ये दोनों सरकारी पत्रिकाएं थीं। 1970 के दशक के बाद

हिन्दी में विज्ञान पत्रिकाओं की धूम मच गई।

यद्यपि हिन्दी में विज्ञान लेखन भारतेन्दु हरिश्चन्द्र के काल से ही शुरू हो चुका था किन्तु बीसवीं सदी के प्रारम्भ में आर्य समाज के नेता स्वामी श्रद्धानन्द जी ने जब कांगड़ी में गुरुकुल की स्थापना की तो 1907 में वहां के महाविद्यालय में वैज्ञानिक विषयों के शिक्षण हेतु पाठ्य पुस्तकों की आवश्यकता हुई। फलस्वरूप 1910-1912 के मध्य मास्टर गोवर्धन तथा श्री महेशचरण सिनहा ने वनस्पतिशास्त्र, भौतिकी तथा रसायन विषयक पुस्तकें लिखीं। तब तक काशी नागरी प्रचारिणी सभा ने एक वैज्ञानिक कोश भी प्रकाशित कर दिया था जिससे विज्ञान लेखकों को हिन्दी के पारिभाषिक शब्दों को ग्रहण करने में सुविधा हुई। एक अनुमान के अनुसार स्वतन्त्रताप्राप्ति के पूर्व हिन्दी में लगभग 700 लोकप्रिय विज्ञान की पुस्तकें प्रकाश में आ चुकी थीं। स्वतन्त्रताप्राप्ति के बाद नये नये लेखकों तथा लेखिकाओं ने नये नये विषयों पर विज्ञान लेखन किया। अनुमान है कि इस समय 3000 से अधिक विज्ञान लेखक हैं जिनमें से 250 महिलाएं हैं। 1965 से लगातार विज्ञान लेखन में संलग्न लेखकों की संख्या 160 से अधिक है। सम्प्रति हिन्दी का भण्डार विज्ञान और प्रौद्योगिकी के समस्त पक्षों पर लिखी हिन्दी पुस्तकों से परिपूर्ण है। इन सबकी संख्या 7000 से ऊपर होगी। 1947 के पूर्व विज्ञान लेखक साहित्यिक पत्रिकाओं (वीणा, सुधा, माधुरी, विशाल भारत) में भी लिख रहे थे और अनेक साहित्यकार भी उन्हीं में विज्ञान विषयक लेख लिख रहे थे। यही कारण था कि विज्ञान लेखकों की गणना साहित्यकारों में की जाती थी। उन्हें हिन्दी साहित्य सम्मेलन के वार्षिक अधिवेशनों में व्याख्यान देने के लिए आमंत्रित किया जाता था। यही नहीं, ऐसे अनेक विज्ञान लेखक हुए जिनकी रचनाओं पर हिन्दी साहित्य का सर्वोच्च पुरस्कार-मंगला प्रसाद पुरस्कार प्रदान किया गया। त्रिलोकीनाथ वर्मा को उनकी पुस्तक 'हमारे शरीर की रचना' पर संवत् 1983 में, डॉ. गोरख प्रसाद को उनकी पुस्तक 'फोटोग्राफी की शिक्षा' पर सं. 1988 में, श्री मुकुन्द स्वरूप को उनकी पुस्तक 'स्वास्थ्य विज्ञान' पर सं. 1889 में, श्री रामदास गौड को उनकी पुस्तक 'विज्ञान हस्तामलक' पर सं. 1992 में तथा



महावीर श्रीवास्तव को उनकी कृति 'सूर्य सिद्धान्त: विज्ञान भाष्य' पर सं. 1999 में मंगला प्रसाद पुरस्कार प्रदान किया गया।

स्वतन्त्रतापूर्व साहित्यिक पत्रिकाओं ने वैज्ञानिक साहित्य सृजन में जो भूमिका निभाई उसका लेखा जोखा सुरुचिपूर्ण है। उदाहरणार्थ 1900-1950 की अवधि में 'सरस्वती' में कुल 229, विशाल भारत में 204, वीणा में 129, माधुरी में 46 तथा सुधा में 50 वैज्ञानिक लेख छपे जिनके लेखकों की संख्या क्रमशः 160, 138, 79, 38 तथा 43 रही। ये निबन्ध स्वास्थ्य, कृषि एवं उद्योग के अतिरिक्त जीवन विज्ञान, वनस्पति विज्ञान, भौतिक शास्त्र तथा ज्योतिष जैसे विषयों पर थे। कुछ वैज्ञानिकों की जीवनियां भी प्रकाशित हुईं।

#### मौलिक लेखन

उन्नीसवीं सदी के उत्तरार्द्ध में भारतीय भाषाओं में विज्ञान का जिस तरह लोकप्रियकरण हो रहा था, उसे वर्नाकुलराइजेशन की संज्ञा प्रदान की गई। चूंकि देश अंग्रेजी शासन के अधीन था अतः लेखकों में राष्ट्रीय भावना आन्दोलित हो रही थी। बंगाल में रामेन्द्र सुन्दर त्रिवेदी, दिल्ली में मास्टर रामचन्द्र तथा जका उल्ला और बनारस में लक्ष्मी शंकर मिश्र अपने अपने लेखन द्वारा अपने अपने क्षेत्रों में वैज्ञानिक अभिरुचि का विस्तार करने में लगे थे। उन्हें अंग्रेजी से परहेज नहीं था बल्कि हम यह कह सकते हैं कि उन्होंने आवश्यकतानुसार अंग्रेजी से अपनी अपनी भाषाओं में अनुवाद करके और स्वयं मौलिक लेखन करके देश में विज्ञान लेखन की नींव डाली। बीसवीं सदी के प्रारम्भ काल तक सैकड़ों पुस्तकें लिखी जा चुकी थीं और बीसवीं सदी के पूर्वार्द्ध तक इस संख्या में गुणात्मक वृद्धि होती रही।

चूंकि हिन्दी गद्य का विकास संस्कृत

ग्रंथों के अनुवाद से हुआ इसलिए हिन्दी के धुरंधर विद्वानों को भी हिन्दी में विज्ञान सामग्री अनूदित करने में कोई संकोच नहीं हुआ। यही कारण है कि हिन्दी साहित्य का इतिहास लिखने वाले आचार्य पं. रामचन्द्र शुक्ल ने 1920 में जर्मनी के सुपसिद्ध जीवविज्ञानी हैकेल की सुप्रसिद्ध पुस्तक Riddle of the Universe का अनुवाद 'विश्व प्रपंच' नाम से किया और काशी नागरी प्रचारिणी सभा ने इसे सहर्ष प्रकाशित किया।

अतः चाहे मौलिक लेखन हो या अनुवाद, प्रामाणिक पारिभाषिक शब्दों की आवश्यकता अनुभव की जाती रही थी। यद्यपि पारिभाषिक शब्दावली का निर्माण कार्य कई गैर सरकारी संस्थाएं करती आ रही थीं और डॉ. रघुवीर ने तो पारिभाषिक शब्दकोष ही रच डाला था किन्तु 1950 में जब भारत सरकार ने शब्दावली आयोग का गठन किया तो गैर सरकारी संस्थाओं ने उसमें सहयोग किया और मानक शब्दावली का निर्माण कार्य सम्पन्न हुआ। चूंकि यह शब्दावली संस्कृत पर आधारित है अतः भारत के अन्य भाषा-भाषियों के लिए भी उपयोगी सिद्ध हुई।

हमें कहना यह है कि आधिकारिक लेखन के अभाव में ही द्वितीय कोटि का लेखन, जिसे लोकप्रिय विज्ञान लेखन कहते हैं पल्लवित होता आया है। अनुवाद की कितनी ही बुराई क्यों न की जाय, विज्ञान लेखन में अनुवाद अनिवार्य है, उसे समाप्त नहीं किया जा सकता। वैसे लेखन कार्य एक तपस्या है। लेखकों को उसका अभ्यास करना होगा और राज्याश्रय प्राप्त करने या पुरस्कृत होने की लालसा का परित्याग करना होगा।

राष्ट्रभाषा हिन्दी का मुख उज्ज्वल करने के लिए सर्वथा मौलिक ग्रंथों का सृजन करना होगा। ये ग्रन्थ उच्च पदों पर आसीन वैज्ञानिक जनों को ही लिखने हैं। तभी मौलिक साहित्य की सर्जना का स्वप्न पूरा हो सकेगा। हम इसकी प्रतीक्षा में हैं।

हिन्दी विज्ञान लेखन की कथावस्तु विज्ञान लेखन में कथावस्तु का बहुत बड़ा हाथ है। प्रारम्भ में जो विज्ञान लेखन हुआ उसकी विषयवस्तु लेखक की इच्छानुसार होती थी किन्तु 1950 से लेकर 1970 की अवधि में



अनेक नवीन खोजे हुईं। उदाहरणार्थ 1960-70 के दशक में कृषि में हरितक्रान्ति की दस्तक होने से तत्सम्बन्धी रचनाएं हुईं। इसी कालखण्ड में रूस ने अपना स्पुतनिक चन्द्रलोक में भेजा। प्रतिस्पर्धावश अमरीका ने भी अन्तरिक्ष कार्यक्रम शुरू हुआ। इससे भारत को भी अन्तरिक्ष कार्यक्रम शुरू करने की प्रेरणा मिला। स्वाभाविक था कि इस दिशा में हिन्दी में विज्ञान लेखन होता। इस तरह 1970 के पश्चात् हिन्दी में पर्यावरण,कम्प्यूटर तथा अन्तरिक्ष इन नवीन विषयों पर भी प्रचुर लेखन होता रहा। सागर विज्ञान और अंटार्कटिका अभियान भी अछूते नहीं रहे।

औद्योगिक क्रान्ति के फलस्वरूप पर्यावरण का जिस तेजी से विघटन हुआ,उसकी चिन्ता सर्वप्रथम 1972 के स्टाकहोम सम्मेलन में प्रकट की गई। पर्यावरण से जुड़ा हुआ विज्ञान पारिस्थितिकी (Ecology) है। इसके अन्तर्गत पर्यावरण प्रदूषण, जैव विविधता पर पर्याप्त लेखन हुआ जिससे जनसामान्य में पर्यावरण तथा प्रकृति के प्रति जागरूकता उत्पन्न हुई और जल प्रदूषण,वायु प्रदूषण, ध्वनि प्रदूषण, मृदा प्रदूषण के साथ ही मानसिक प्रदूषण जैसी समस्याओं पर गम्भीरता से विचार हुआ। ओजोन परत की महत्ता,अभ्यारण्यों की आवश्यकता तथा जलवायु परिवर्तन, ग्लोबल वार्मिंग पर भी पर्याप्त साहित्य प्रकाश में आया। नैनोटेक्नालाजी तथा जीनोमिकी जैसे नवीनतम विषयों पर भी लेखन हो रहा है।

वैसे तो कम्प्यूटर युग का सूत्रपात 1984 में हुआ किन्तु हिन्दी में कम्प्यूटर की पहली पुस्तक 1970 में रमेश वर्मा ने लिख दी थी। जब स्कूलों, कॉलेजों तथा विश्वविद्यालयों

में कम्प्यूटर शिक्षा प्रारम्भ हुई तो अनेक पाठ्यपुस्तकें भी लिखी गईं। जून 2001 से 'कम्प्यूटर विविधा' नामक पत्रिका भी प्रकाशित हो रही है। इससे सूचना प्रौद्योगिकी का पल्लवन हुआ है। भोपाल से ही प्रकाशित 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' एक महत्वपूर्ण पत्रिका है।

सागरों से खनिजों के दोहन और समुद्र से ऊर्जा प्राप्त करने की सम्भावना को लेकर काफी साहित्य प्रकाश में आया है। राकेटों, प्रक्षेपास्त्रों तथा कृत्रिम उपग्रहों को लेकर भी हिन्दी में प्रचुर लेखन हुआ। यह साहित्य विशेष रूप से श्री काली शंकर द्वारा प्रणीत है जो इस क्षेत्र से सम्बद्ध विशेषज्ञ रहे हैं।

आयुर्विज्ञान यद्यपि अति प्राचीन विज्ञान है और पहले से प्रचुर साहित्य प्राप्त है किन्तु सम्प्रति कई चिकित्सक प्रामाणिक हिन्दी ग्रन्थों की रचना कर रहे हैं जिनमें डॉ. यतीश अग्रवाल तथा डॉ. जे.एल.अग्रवाल अग्रणी हैं। आयुर्विज्ञान विषयक कई पत्रिकाएं भी निरन्तर प्रकाशित हो रही हैं। जीनोम तथा जीनोमिकी एवं जैव सूचनिकी (Bioinformatics) इन दोनों विषयों पर हाल ही में पुस्तकें प्रकाशित हैं।

### विज्ञान पत्रकारिता

आजकल मीडिया की चर्चा सर्वत्र हो रही है। यह पत्रकारिता के समतुल्य शब्द है। हिन्दी में पत्रकारिता का अर्थ होता है पत्रिका या समाचार पत्र के प्रकाशन द्वारा जनसामान्य तक ज्ञान विज्ञान की सूचनाएं पहुंचाना। 1950 में श्री वेंकट लाल ओझा ने समाचार पत्रों तथा पत्रिकाओं की एक निर्देशिका तैयार की थी जिसमें 1820 से 1925 तक के 105 वर्षों के मध्य प्रकाशित अनेक पत्र पत्रिकाओं के विवरण

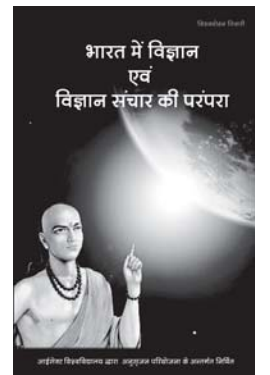
छपे थे। इसमें विज्ञान विषयक अनेक पत्रिकाओं की सूचना मिलती है किन्तु 1983 में सी.एस.आई.आर. ने जो विज्ञान निर्देशिका प्रकाशित की, उसमें विषयवार 321 पत्रिकाओं की सूची है। इस संख्या में परिवर्तन होता रहा है क्योंकि 2001 में जो संशोधित निर्देशिका छपी है उसमें विज्ञान पत्रिकाओं की संख्या 321 से घट कर मात्र 119 रह गई अर्थात् लगभग 200 पत्रिकाएं बन्द हुईं। इस तरह कुछ पत्रिकाएं बन्द होंगी तो कुछ नई विज्ञान पत्रिकाएं प्रकाश में आती रहेंगी। हाल ही में बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय से 'विज्ञान गंगा' और उत्तराखण्ड से 'विज्ञान परिचर्चा' (त्रैमासिक) का प्रकाशन स्वागत योग्य है।

हिन्दी में विज्ञान के प्रचार-प्रसार का एक पक्ष और है जिसका उल्लेख आवश्यक है। विज्ञान परिषद् प्रयाग ने सन् 1958 से एक त्रैमासिक विज्ञान विषयक शोध पत्रिका- 'विज्ञान परिषद् अनुसंधान पत्रिका' का प्रकाशन शुरू किया जो विगत 57 वर्षों से निरन्तर प्रकाशित हो रही है। यह राष्ट्रभाषा हिन्दी में प्रकाशित होने वाली एकमात्र पत्रिका है जिसका देश विदेश में स्वागत हुआ है। इसमें प्रकाशित शोधपत्रों की संक्षिप्तियां गण्यमान्य एजेन्सियों द्वारा प्रकाशित की जाती हैं। देखादेखी सम्प्रति अन्य क्षेत्रों में भी शोध पत्रिकाएं प्रकाशित हो रही हैं। यह शुभ लक्षण है। भारतीय कृषि अनुसंधान पत्रिका (त्रैमासिक) 1973 से करनाल से प्रकाशित हो रही है। विज्ञान शोध भारती (अर्धवार्षिक) 1960 से ग्वालियर से प्रकाशित है। गणित सुधा (त्रैमासिक) 1994 से लखनऊ से प्रकाशित हो रही है।

vijnananparishad\_prayag@rediffmail.com

विश्वमोहन तिवारी का जन्म 26 फरवरी 1935 को जबलपुर में हुआ। उन्होंने एमटेक, क्रैनफिल्ड इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, इंग्लैंड तथा विशारद, हिन्दी साहित्य सम्मेलन प्रयाग से शिक्षा प्राप्त की तथा एयर वाइसमार्शल हुए। उनकी प्रसिद्ध कृतियां 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।



# ‘विपश्यना’ ध्यान का विज्ञान



## विजय चित्तौरी



विजय चित्तौरी एम.ए., बी.एस-सी.,  
बी.एड.। प्रकाशित कृतियाँ- ‘परायी  
कोख’ (कहानी संग्रह), आपरेशन  
इण्डिया (उपन्यास), ‘हमारा ब्रह्माण्ड’,  
‘महान भारतीय वैज्ञानिक’, ‘अंतरिक्ष में  
चुनौतीपूर्ण जीवन’, ‘मंगल पर जल और  
जीवन’, स्वास्थ्य और आधुनिक जीवन’  
तथा मौन पालन तकनीक।  
बाल विज्ञान साहित्य: १२ पुस्तकें, ‘जीवों  
की उत्पत्ति’ नामक पुस्तक उत्तर प्रदेश  
हिन्दी संस्थान द्वारा पुरस्कृत। आपको  
कई सम्मानों/पुरस्कारों से सम्मानित  
किया जा चुका है। पिछले करीब ढाई  
दशक से त्रैमासिक पत्रिका ‘गांव की नई  
आवाज’ का संपादन और प्रकाशन।

ध्यान, योग, आयुर्वेद जैसी चीजें लम्बे समय तक आधुनिक विज्ञान की दृष्टि में उपेक्षित रही। पश्चिमी चश्मे से देखने वाले हमारे देश के वैज्ञानिक और नीति निर्माता भी इन विरासतों के प्रति उपेक्षा भाव दर्शाते रहे। इन चीजों की सीमा मठ, मंदिर और साधु, सन्यासियों तक ही सीमित मानी जाती रही। लेकिन आज अपने को उच्चतम स्तर पर पाकर भी विज्ञान दुनिया की समस्याओं को हल करने में अपने को असमर्थ पा रहा है। आज आदमी के लोभ की सीमा नहीं है। विज्ञान के सहारे धरती की सम्पूर्ण खनिज संपदा और प्राकृतिक संसाधनों को लूटने के बावजूद उसे चैन नहीं। दुनिया भर में चिकित्सा संस्थानों और चिकित्सा सुविधाओं के विकास के बावजूद आज बीमारियों की बाढ़ आयी हुई है। दुनिया का बड़ा हिस्सा आतंकवाद और खून खराबे से कराह रहा है। लगता है यह दुनिया एक अंधी सुरंग की ओर भागी जा रही है। जहाँ उसका विनाश तय है। देर से ही सही, लेकिन अब लोगों को यह बात समझ में आने लगी है कि आधुनिक वैज्ञानिक विकास में कहीं न कहीं बुनियादी चूक हो रही है। इसी परिप्रेक्ष्य में एक बार फिर दुनिया का ध्यान भारतीय विरासत योग, ध्यान और आयुर्वेद की ओर गया। दुनिया की तमाम प्रयोगशालाओं में इन पर शोध हो रहे हैं और लगातार चौंकाने वाले परिणाम आ रहे हैं।

यहाँ हम ध्यान (मेडिटेशन) की बात कर रहे हैं। हमारे ऋषियों ने ध्यान की अनेक विधियों की खोज की थी। अब से करीब ढाई हजार साल पहले तथागत भगवान बुद्ध मानव को दुःखों से मुक्ति दिलाने के लिए मार्ग की खोज करने निकले थे। छः वर्षों तक वनों में स्थित आश्रमों में भटकते हुए उन्होंने इन विधियों को सीखा था और उनका परीक्षण किया था। अंत में बोध गया में पीपल वृक्ष के नीचे उन्हें ज्ञान मिला था। याने वह मार्ग जिससे मानवता को दुःखों से मुक्ति दिलायी जा सकती है। भगवान बुद्ध को यह ज्ञान विपश्यना ध्यान पद्धति से मिला था। विपश्यना को पाली भाषा में ‘विपस्सना’ कहा गया है। बौद्ध ग्रंथों में हर जगह विपस्सना शब्द ही मिलता है। भगवान बुद्ध जीवन भर घूम घूम कर उपदेश देते रहे और बौद्ध भिक्षुओं तथा जन सामान्य को विपस्सना ध्यान का अभ्यास कराते रहे। इस अभ्यास से कितने ही लोग सम्यक सम्बुद्ध हुए। सम्यक-सम्बुद्ध वह ऊंचाई है जहाँ तक भगवान बुद्ध स्वयं पहुँचे थे। विपस्सना ध्यान की यह पद्धति करीब डेढ़ हजार वर्षों तक देश में जीवित रही। बाद में बौद्ध धर्म के लोप होने के साथ ही यह विद्या भी यहाँ से लुप्त हो गयी। सौभाग्य से इस विद्या को वर्मा के कुछ बौद्ध भिक्षुओं ने अपने असली रूप में जीवित रखा हुआ था। वहाँ वे शिविर लगाकर आम जनता को इसका अभ्यास कराया करते थे। वहाँ से विपश्यनाचार्य श्री सत्यनारायण गोयनका ने 1955 में यह विद्या सीखी। इसे वे भारत में लाये। यहाँ से यह भारत ही नहीं संपूर्ण विश्व में तेजी से फैल रही है। लाखों लोग आज इस विद्या को सीखकर अपना कल्याण तो कर ही रहे हैं सम्पूर्ण मानवता का कल्याण भी कर रहे हैं।

### विपश्यनाचार्य सत्यनारायण गोयनका

विपश्यनाचार्य सत्यनारायण गोयनका जी का जन्म वर्मा के प्रमुख नगर मांडले में सन 1924 में हुआ था। इनके माता-पिता भारत में चुरु (राजस्थान) के निवासी थे और वर्मा में व्यापार के सिलसिले में रह रहे थे। गोयनका की शिक्षा केवल हाई स्कूल तक ही हो पायी थी। हाईस्कूल में उन्होंने संपूर्ण वर्मा में सर्वोच्च अंक प्राप्त किया था। सरकारी वजीफा मिलने के बावजूद वे पारिवारिक जिम्मेदारियों के कारण आगे की पढ़ाई नहीं कर सके। उन्होंने अनेक वाणिज्यिक और औद्योगिक संस्थानों की





1976 में महाराष्ट्र के इगतपुरी में प्रमुख विपश्यना केन्द्र 'विपश्यना विश्व विद्यापीठ' की स्थापना हुई। फिर तो घड़ाघड़ विपश्यना केन्द्र खुलने लगे। साधकों की संख्या दिन दूरी रात चौगुनी बढ़ने लगी। आज स्थिति यह है कि दुनिया के 150 से अधिक देशों में 300 से अधिक स्थायी विपश्यना केन्द्र खुल गये हैं। अस्थायी केन्द्रों और शिविरों की संख्या तो और भी ज्यादा होगी। यह विद्या सर्वसुलभ है। हिन्दू, मुसलमान, सिख, ईसाई, यहूदी, बौद्ध, जैन सभी यहाँ साधक के रूप में आते हैं। वर्तमान में ये केन्द्र भारत सहित सभी बुद्धानुयायी देशों के अतिरिक्त दुबई, ओमान, बहरीन, कजाकिस्तान, पाकिस्तान, तुर्की, ईरान, बांग्लादेश, इंडोनेशिया और मलेशिया आदि मुस्लिम देशों में और इजरायल जैसे यहूदी देश में तथा यूरोप, अमेरिका, आस्ट्रेलिया और न्यूजीलैंड जैसे ईसाई देशों में खुल गये हैं।

स्थापना की एवं उनका कुशल संचालन किया। जब वर्मा स्वतंत्र हुआ तो वे स्वतंत्र वर्मा के व्यापार मंत्रालय की सलाहकार समिति के सदस्य मनोनीत हुए। गोयनका जी को धन, संपदा, सत्ता और यश तो खूब मिला लेकिन इसी के साथ इनका मानसिक तनाव भी बढ़ता गया। वे माइग्रेन नामक लाइलाज बीमारी के शिकार हो गये। उन्हें दौरा पड़ने लगा। दौरा पड़ने पर इन्हें मार्फिया का इंजेक्शन देना पड़ता। अपनी बीमारी के इलाज के लिए इन्होंने दुनिया के सभी बड़े नामी-गिरामी डाक्टरों से संपर्क किया। लेकिन कहीं से भी इन्हें कोई लाभ नहीं हुआ। इसी समय उनके एक मित्र ऊछान हून जो वर्मा के अटार्नी जनरल थे, ने उन्हें दस दिवसीय विपश्यना ध्यान शिविर में भाग लेने की सलाह दी। गोयनका जी ने ऊ बा खिन द्वारा रंगून में संचालित दस दिवसीय शिविर में हिस्सा लिया। विपश्यना ध्यान से चमत्कार हो गया। उनका माइग्रेन हमेशा के लिए गायब हो गया।

गोयनका जी अपने गुरु ऊ बा खिन के सान्निध्य में चौदह वर्षों तक रहे। जब वे विपश्यना में पूरी तरह पक गये उनके गुरु ने 1969 में उन्हें आचार्य पद पर प्रतिष्ठित करके भारत भेजा और विपश्यना का अनमोल रत्न जो कभी भारत से वर्मा आया था, पुनः भारत को लौटा दिया। यहाँ आकर गोयनका जी ने

विपश्यना का पहला शिविर मुम्बई की एक धर्मशाला में 3 से 14 जुलाई 1969 को लगाया। उसके पश्चात शिविरों की मांग आने लगी। 1976 में महाराष्ट्र के इगतपुरी में प्रमुख विपश्यना केन्द्र 'विपश्यना विश्व विद्यापीठ' की स्थापना हुई। फिर तो घड़ाघड़ विपश्यना केन्द्र खुलने लगे। साधकों की संख्या दिन दूरी रात चौगुनी बढ़ने लगी। आज स्थिति यह है कि दुनिया के 150 से अधिक देशों में 300 से अधिक स्थायी विपश्यना केन्द्र खुल गये हैं। अस्थायी केन्द्रों और शिविरों की संख्या तो और भी ज्यादा होगी। यह विद्या सर्वसुलभ है। हिन्दू, मुसलमान, सिख, ईसाई, यहूदी, बौद्ध, जैन सभी यहाँ साधक के रूप में आते हैं। वर्तमान में ये केन्द्र भारत सहित सभी बुद्धानुयायी देशों के अतिरिक्त दुबई, ओमान, बहरीन, कजाकिस्तान, पाकिस्तान, तुर्की, ईरान, बांग्लादेश, इंडोनेशिया और मलेशिया आदि मुस्लिम देशों में और इजरायल जैसे यहूदी देश में तथा यूरोप, अमेरिका, आस्ट्रेलिया और न्यूजीलैंड जैसे ईसाई देशों में खुल गये हैं।

### क्या है विपश्यना ध्यान ?

विपश्यना दो शब्दों से बना है जिसका अर्थ है विशेष प्रकार से देखना। इसमें साधक मन को वश में करता है। फिर उसे बाह्य सांसारिक क्रिया कलापों से विरत करके अपने शरीर के ही अंग-प्रत्यंगों के सूक्ष्म निरीक्षण में लगाता है। विपश्यना का अभ्यास 'आनापान' से शुरू होता है। आन का अर्थ है सांस लेना और अपान का अर्थ है सांस छोड़ना। इन्हें आश्वास-प्रश्वास भी कहते हैं। स्मृति पूर्वक (सजगता पूर्वक) आश्वास-प्रश्वास की क्रिया द्वारा जो समाधि (मन की एकाग्रता) बनती है उसे 'आना पान स्मृति समाधि' कहते हैं। साधक प्रारम्भ में जब आनापान स्मृति समाधि का अभ्यास शुरू करता है तो मन बहुत घबड़ाता है। साधक बार-बार मन को नासिका के अग्रभाग पर लाकर श्वाश-प्रश्वास का उससे निरीक्षण करवाता है। मन को मात्र यह देखना होता है कि श्वास आ रही है, जा रही है। श्वास आ रही है तो नासिका के किस छिद्र से कम या अधिक आ रही है और जा रही है किस छिद्र से कम या ज्यादा जा रही है। नासिका के निचले तल को छूती हुई आ रही है या ऊपरी तल को। इसी तरह जब श्वास जा रही है तब भी उसी तरह देखना होता है। उपरोक्त स्थिति को देखने के लिए मन को एकाग्र करने में कठिनाई होती है।

साधक बार-बार मन को नासिका के छिद्र पर लाता है और मन बार-बार अपने स्वभाव के अनुसार भटक जाता है।

मन की एकाग्रता के साथ ही साधक मन को नाक के छिद्र के ऊपरी हिस्से तालू और सिर की ओर ले जाता है। इस समय तालू पर अलग-अलग बिन्दुओं पर अलग-अलग तरह की अनुभूतियाँ (संवेदनाएँ) होने लगती हैं। ये संवेदनाएँ चींटियाँ रेंगने, कम्पन सी, झनझनाहट सी और खुजलाहट सी आदि विभिन्न प्रकार की हो सकती हैं। मन इन संवेदनाओं का सूक्ष्म निरीक्षण करता है। लेकिन इनसे किसी तरह का राग-द्वेष नहीं करता। इन संवेदनाओं को वह तटस्थ भाव से देखता है। वह यह भी देखता है कि ये संवेदनाएँ उत्पन्न होती हैं और अपने आप नष्ट होती हैं। यही प्रक्रिया आगे भी जारी रहती है। मन जब सिर का निरीक्षण करता है तो वहाँ भी ऐसी ही संवेदनाएँ दिखती हैं और मन को वहाँ भी अपने को तटस्थ रखते हुए उनका निरीक्षण करना होता है। यह प्रक्रिया और आगे भी जारी रहती है। मन सिर से पाँव की ओर एक-एक अंग-प्रत्यंग का निरीक्षण करते हुए और फिर पाँव से सिर की ओर जाता है। मन को पूरे शरीर में वैसी ही संवेदनाएँ मिलती हैं। मन पूरे शरीर को वैसी ही तटस्थ भाव से देखता है। यह प्रक्रिया आगे भी जारी रहती है। मन शरीर के भीतरी भागों में प्रवेश करता है। एक-एक अंग का निरीक्षण करता है। आहार नली, हृदय, फेफड़े, किडनी आदि सभी। साधक देखता है कि वहाँ भी वही स्थिति है। एक स्थिति ऐसी भी आती है जब साधक को अपना पूरा शरीर ही कंपायमान अणुओं का पिण्ड दिखने लगता है। विज्ञान का आण्विक सिद्धांत तो अब आया है लेकिन विपश्यना से भगवान बुद्ध ने ढाई हजार साल पहले ही यह सब देख लिया था। जैसा कि ऊपर बताया है संवेदनाएँ पूरे शरीर में अंग-प्रत्यंग में हर जगह मिलती हैं। वे कभी सुखद होती हैं, कभी दुखद होती हैं। साधक को हर समय इनके प्रति समता भाव बनाये रखना होता है और इनकी नश्वरता का द्रष्टा भाव से निरीक्षण करना होता है। इसी को साधना का मूल कहा गया है। तथागत भगवान बुद्ध ने इस सम्बन्ध में कहा है -

अनिध्वा वत तड खारा, उप्पादव्य धम्मिनो।

उपज्जित्व निरुज्जन्त तेतं उपसमो सुखो।।

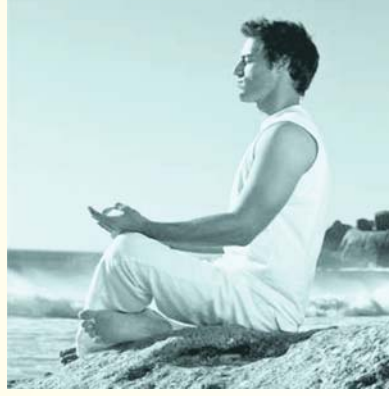
अर्थात् सभी कर्म संस्कार अनित्य हैं, परिवर्तनशील हैं। उनका संवेदनाओं के रूप में

उत्पाद होना, व्यय होना नित्य धर्म है। जो व्यक्ति इन संवेदनाओं के प्रति समता में बना रहता है वह दुखों से मुक्त हो जाता है। विपश्यना के चार अंग होते हैं :-

- कायानुपश्यना : काया (शरीर) के अंग-प्रत्यंग का निर्मल व एकाग्र चित्त द्वारा जब हम निरीक्षण करते हैं तो उसमें स्थूल व सूक्ष्म संवेदनाओं की अनुभूति होती है। ये संवेदनाएँ सुखद अथवा दुखद हो सकती हैं।
- वेदानुपश्यना : सुखद या दुखद संवेदनाओं के प्रति समता भाव बनाये रखना ही वेदानुपश्यना है।
- चित्तानुपश्यना : चित्त में उत्पन्न होने वाले राग-द्वेष आदि विकारों का निरीक्षण करना ही चित्तानुपश्यना है।
- धम्मनुपश्यना : चित्त की जैसी स्थिति है उसको वैसा ही समझना और उसके प्रति समता में स्थिति होना ही धम्मनुपश्यना है।

#### एक विपश्यना शिविर का अनुभव

जून 2010 में मैंने सारनाथ स्थिति एक विपश्यना ध्यान केन्द्र पर दस दिवसीय शिविर में एक साधक के रूप में भाग लिया था। यह ध्यान केन्द्र सारनाथ (वाराणसी) से चार-पाँच किलोमीटर दक्षिण-पूर्व एक गाँव के पास स्थित है। सभी तरह से कोलाहल से मुक्त उक्त केन्द्र में बारहों महीने विपश्यना ध्यान का अभ्यास होता है। महीने में दस-दस दिन के दो शिविर लगते हैं। साधकों के रहने, भोजन आदि की व्यवस्था एकदम मुफ्त है। साधकों को यहां कठोर अनुशासन में रहकर साधना करनी होती है। पहले ही दिन वहाँ पहुँचते ही साधकों को आवश्यक निर्देश देने के बाद उन्हें मौन करा दिया जाता है। अगले नौ दिन उन्हें यहाँ मौन रहना होता है। बहुत जरूरी होने पर वे कोई बात यहाँ के कार्यकर्ता को लिखकर या बहुत धीमे कान में बोलकर बता सकते हैं। यहाँ प्रथम बार आने वाले साधकों को दो बार भोजन मिलता है। लेकिन पुराने साधकों को एक वक्त ही भोजन करना होता है। साधक का संपर्क शेष दुनिया से एकदम काट दिया जाता है। कोई भी साधक अपने पास कागज कलम, किताब, पत्र-पत्रिका आदि नहीं रख सकता। मोबाइल भी नहीं रख सकता। पूरे चौबीस घंटे का कार्यक्रम नियत रहता है। साधक को सुबह चार बजे उठ जाना होता है और रात्रि साढ़े नौ बजे



बिस्तर पर चले जाना होता है। आमतौर पर साधक को अकेले ही एक कमरे में रहना होता है।

यहाँ के चौबीस घंटे की दिनचर्या में बारह घंटे विपश्यना का अभ्यास करना होता है। साधना की अवधि अलग-अलग समय में एक घंटे से लेकर दो घंटे की होती है। सायं एक घंटे विपश्यनाचार्य श्री सत्यनारायण गोयनका के प्रचचन की सी.डी. दिखाई जाती थी। जो प्रत्येक दिन की साधना के ऊपर ही आधारित होती है। विपश्यना ध्यान हेतु नियुक्त आचार्य समय-समय पर साधक को अपने पास बुलाकर बहुत धीरे से साधना की बारीकी बताया करते हैं। नवें दिन साधकों का मौन टूट जाता है। लेकिन अभी किसी को घर जाने की अनुमति नहीं दी जाती। एकाएक बाहरी दुनिया के संपर्क में आना नुकसानदायक हो सकता है।

#### विपश्यना ध्यान का विज्ञान

ध्यान को धार्मिक रूढ़ि मानकर काफी वक्त तक नये जमाने के लोग इस पर ध्यान नहीं देते थे। लेकिन पिछले कुछ वर्षों में जो शोध हुए हैं उसमें 'ध्यान' को मजबूत आधार मिला। शोधों में ध्यान के फायदों के अनेक सबूत मिले हैं। पिछले दिनों अमेरिका में हुए एक शोध में बताया गया है कि ध्यान से दिमाग में कुछ फायदेमंद संरचनात्मक बदलाव होते हैं। इस शोध में आठ हफ्ते तक कुछ लोगों को नियमित रूप से ध्यान कराया गया जो विपश्यना जैसा ध्यान था। शुरू में इन लोगों के दिमाग के एम.आर.आई. स्कैन किये गये और आठ हफ्ते बाद फिर एम.आर.आई. से जांच की गयी। जांच में पाया गया कि ध्यान करने वाले के दिमाग में हिप्पोकिंपस नामक भाग में ग्रे सेल की संख्या काफी बढ़ गयी। हिप्पोकिंपस का संबंध याददाश्त और सीखने की प्रक्रिया से है। याने ध्यान करने वालों की याददाश्त और सीखने की

शक्ति बढ़ गयी। यह भी देखा गया कि तनाव से संबंधित भाग जिसे एमाइंगडाला कहते हैं, उसमें ग्रे सेल की संख्या में कमी आ गयी थी। जिन लोगों ने ध्यान नहीं किया था, उनके दिमाग में ऐसे कोई परिवर्तन नहीं देखे गये। २००६ के एक शोध से पता चला कि ध्यान से हृदय रोग से पीड़ित व्यक्ति का ब्लड प्रेशर कम हुआ और २००७ का एक शोध बताता है कि ध्यान करने से एकाग्रता की क्षमता बढ़ती है। 2008 में हुए एक शोध से एक और दिलचस्प बात सामने आयी। शोधकर्ताओं ने पाया कि अब ध्यान करने वालों ने किसी व्यक्ति को तकलीफ में देखा तो उनके दिमाग में टेम्पोरल पेराइटल संधि स्थानों पर सामान्य से ज्यादा हलचल हुई इसका अर्थ यह है कि ध्यान करने वालों में दूसरों के प्रति संवेदनशीलता और सहानुभूति भी बढ़ जाती है।

ये नतीजे बताते हैं कि ध्यान करना खुद के स्वास्थ्य के लिए भी अच्छा है और दूसरों के लिए भी। यानी ध्यान सिर्फ हमारी सेहत ही नहीं सुधारता, बल्कि हमें बेहतर इंसान बनाने में भी मदद करता है। कई अस्पतालों में हुए शोध यह बताते हैं कि नियमित ध्यान करने वाले मरीज बीमारियों से जल्दी उबरते हैं। यूँ हम मान लेते हैं कि आधुनिक जीवन में तनाव ज्यादा है लेकिन प्राचीन काल में तो जीवन ज्यादा कठिन था। प्राकृतिक आपदाओं से सुरक्षा कम थी, चिकित्सा विज्ञान भी उतना विकसित नहीं था, युद्ध, महामारी आदि के खतरे ज्यादा थे। असुरक्षा और अनिश्चितता तब ज्यादा थी लेकिन तब मनुष्य ने अपने अंदर झाँककर अपनी आत्मा में शांति और ठहराव का मार्ग खोजा। हमें आधुनिक समय में ऐसा लगा कि विज्ञान और तकनीक से हमारी काफी सारी समस्याएँ हल हो जायेंगी लेकिन वास्तव में ऐसा नहीं हुआ। जीवन में तनाव और निराशा बढ़ गयी। आदमी स्वार्थ में अंधा हुआ जा रहा है। किसी को भी अपनी स्थिति से संतोष नहीं है। लोग दुनिया की सारी दौलत हड़पकर भी सुखी नहीं हैं। अशांत हैं। समाज में अत्याचार और अनाचार बढ़ता जा रहा है। यह सब कानून बनाने, जेल और अदालतें बढ़ाने से रुकने वाला नहीं। इसके लिए तो जन-जन को वह विधि बतानी होगी जिससे उसका चित्त शांत हो। वह विधि निश्चय ही 'ध्यान' ही हो सकती है।

Gawnkinaiajwaj@gmail.com



# जैवविविधता : संरक्षण और जैव प्रौद्योगिकी



## डॉ. विनीता सिंघल



विगत दिनों डॉ. विनीता सिंघल का आकस्मिक निधन हो गया। वे 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' की नियमित विज्ञान लेखिका थीं।

डॉ. विनीता सिंघल ने विज्ञान के अलग-अलग विषयों पर रोचक और सुबोध लेखन किया है। वे जीव विज्ञान में डी-लिट थीं और विज्ञान लोकप्रियकरण में उन्होंने एम.फिल किया था। विज्ञान लेखन और उसके प्रसार-प्रचार में उनका महत्वपूर्ण योगदान रहा है। लगभग तीन देशों तक विज्ञान प्रगति, साइंस रिपोर्टर आदि विज्ञान पत्रिकाओं के संपादन से सम्बद्ध रहीं। उनके लेखन संसार बहुत वृहत है जिसमें लगभग चालीस किताबें और लगभग सात सौ मौलिक लेख प्रकाशित हैं। आपने बीस से अधिक पुस्तकों का संपादन और अनुवाद किया।

संयुक्त राष्ट्र की पहल पर वर्ष 2010 से हर वर्ष 22 मई का दिन अंतरराष्ट्रीय जैव विविधता दिवस के रूप में मनाया जाता है। सच तो यह है कि जैवविविधता का हमारे जीवन में महत्वपूर्ण स्थान है। इसके बिना पृथ्वी पर जीवन असंभव है। जैवविविधता पारिस्थितिक तंत्र को स्थिरता प्रदान कर पारिस्थितिक संतुलन को बनाए रखती है। पौधे तथा जन्तु एक दूसरे से खाद्य शृंखला द्वारा जुड़े होते हैं। यही कारण है कि एक प्रजाति की विलुप्ति दूसरे के जीवन को प्रभावित करती है। इस प्रकार पारिस्थितिक तंत्र कमजोर हो जाता है। आज जो स्थिति उत्पन्न हुई है और जिसके फलस्वरूप जैवविविधता पर जो खतरा मंडरा रहा है उसके लिए मुख्य रूप से मानव ही उत्तरदायी है। मानव ने न केवल धरती पर अपना अधिकार जमा लिया बल्कि धरती पर मौजूद सभी प्रकार के संसाधनों का भी अंधाधुंध प्रयोग करने लगा। इसका सबसे अधिक नुकसान जिसे उठाना पड़ा, वह था पर्यावरण।

धरती पर उपस्थित जैवविविधता का अध्ययन तीन स्तरों पर किया जाता है। पहला स्तर है पारिस्थितिक तंत्र जिसमें जीवित और निर्जीव दोनों तत्व उपस्थित होते हैं और जो वहाँ पाए जाने वाले संसाधनों के बल पर चलता है। इस तंत्र में तीन प्रकार के घटकों का होना आवश्यक होता है। पहला घटक है पेड़ पौधे जिन्हें उत्पादक का नाम दिया गया है। दूसरा घटक है जीव जंतु जिन्हें उपभोक्ता कहा जाता है। तीसरा घटक ऐसे जीव होते हैं जो अपघटन कर पौष्टिक तत्वों को वापस ला सकें। पारिस्थितिक तंत्र कई प्रकार के हो सकते हैं जैसे कोई नदी, तालाब या वन। दूसरे स्तर या जाति स्तर पर जैवविविधता किसी स्थान पर जीवों की विभिन्न जातियों को दर्शाती है। यदि एक क्षेत्र की तुलना दूसरे क्षेत्र से या एक पारिस्थितिक तंत्र की तुलना दूसरे पारिस्थितिक तंत्र से की जाए तो जाति स्तर पर इनमें विभिन्नता पाई जाती है।

तीसरे स्तर की जैव विविधता होती है आनुवंशिकी के स्तर पर अर्थात् एक ही जाति के विभिन्न जीवों में पाई जाने वाली विविधता। किसी भी जीव में पाए जाने वाले गुण उसकी आनुवंशिकी पर निर्भर करते हैं।

जहाँ वानस्पतिक जैवविविधता भोजन, कपड़ा, लकड़ी, ईंधन तथा चारे की आवश्यकताओं की पूर्ति करती है, वहीं औषधीय आवश्यकताओं की पूर्ति भी करती है। विभिन्न प्रकार की फसलें जैसे गेहूँ, धान, जौ, मक्का, ज्वार, बाजरा, रागी, अरहर, चना, तोरिया, आदि से हमारी भोजन की आवश्यकताओं की पूर्ति होती है जबकि कपास जैसी फसल हमारी कपड़ों की जरूरत को पूरा करती है। सागौन, शाखू, शीशम आदि जैसे वृक्षों की प्रजातियाँ निर्माण कार्यों के लिए लकड़ी उपलब्ध कराती हैं। काष्ठीय प्रजाति के पौधों की लकड़ी ईंधन की जरूरत को पूरा करती है। पौधे शाकभक्षी जानवरों के भोजन के स्रोत होते हैं जबकि जानवरों का मांस मनुष्य के

लिए प्रोटीन का महत्वपूर्ण स्रोत होता है। समुद्र के किनारे खड़े मैंग्रोव वन प्राकृतिक आपदाओं जैसे सुनामी जैसे समुद्री तूफानों के खिलाफ ढाल का काम करते हैं।

अंधाधुंध शिकार के कारण जानवरों की बहुत सी प्रजातियाँ विलुप्ति की कगार पर पहुँच चुकी हैं। जानवरों का शिकार आमतौर से दाँत, सींग, खाल, हड्डी, कस्तूरी आदि के लिए किया जाता है। भारत के असम राज्य में शिकार के कारण एक सींग वाले गैंडों की संख्या में अभूतपूर्व गिरावट दर्ज की गयी है। इसी प्रकार पूर्वोत्तर राज्यों, विशेषकर मणिपुर में चीरू नामक जानवर का शिकार उसकी खाल के लिए किया जाता है जिसका उपयोग शाहतूस शाल के निर्माण में होता है। इसके अतिरिक्त, बाघ, तेंदुआ, मगरमच्छ, चिंकारा जैसे जन्तुओं का शिकार खाल के लिए किया जाता है जिससे ये प्रजातियाँ संकटग्रस्त श्रेणी में पहुँच गई हैं। दाँत के लिए हाथियों के शिकार ने उन्हें भारत सहित अन्य देशों में विलुप्ति की कगार पर पहुँचा दिया है।

फसलों तथा पशुओं को नाशकजीवों तथा परभक्षियों से सुरक्षा ने भी बहुत सी प्रजातियों को विलुप्ति की कगार पर पहुँचा दिया है। विष के इस्तेमाल से एक विशेष प्रजाति को नष्ट करने के प्रयास में कभी-कभी उस प्रजाति के परभक्षी भी विष के शिकार हो जाते हैं जिससे पारिस्थितिक तंत्र में खाद्य शृंखला अव्यवस्थित हो जाती है और नियंत्रित प्रजाति नाशीजीव का रूप धारण कर जैवविविधता को क्षति पहुँचाती है। कभी-कभी जानबूझ कर प्रवेश कराई गयी कोई प्रजाति, दूसरी प्रजातियों को उनके शिकार, भोजन के लिए प्रतियोगिता, आवास को नष्ट कर अथवा पारिस्थितिक संतुलन को अव्यवस्थित कर उन्हें प्रभावित कर सकती है। उदाहरण स्वरूप हवाई द्वीप में 1883 में गन्ने की फसल को बर्बाद कर रहे चूहों के नियंत्रण हेतु नेवलों को जान-बूझकर प्रवेश कराया गया था जिसके फलस्वरूप बहुत सी अन्य स्थानीय प्रजातियाँ भी प्रभावित हुई थीं।

विश्व की एक तिहाई पशु आबादी तेजी से लुप्तप्रायः स्थिति में पहुँच रही है, अतः जैवविविधता का संरक्षण विशेष तौर पर महत्वपूर्ण है। जैवविविधता के महत्व को स्पष्ट करते हुए सुप्रसिद्ध वैज्ञानिक एवं सांसद डॉ. एम. एस. स्वामीनाथन ने एक बार एक संगोष्ठी में बोलते हुए कहा था कि 'जैवविविधता एक तरह से टिकाऊ खाद्य व्यवस्था, स्वास्थ्य और जीवन से जुड़ी संपूर्ण सुरक्षा पद्धतियों का आधार है।' यही कारण है कि आज जैवविविधता के संरक्षण के लिए जैवप्रौद्योगिकी महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही है।

### अब होंगे परसवजली वन

किसी ने ठीक ही कहा है 'वृक्ष हमें अमृत भी देते हैं और विष भी, वृक्ष हमें भोजन भी देते हैं और औषधियाँ भी, पुष्पों की सुगंध भी देते हैं और कांटों की चुभन भी, हमारी वैज्ञानिक पद्धतियाँ हमें इस विष को अमृत में परिवर्तित करना सिखाती हैं।' वन किसी भी क्षेत्र के पर्यावरण का एक प्रमुख अंग होता है जिस पर न केवल हमारा पर्यावरण निर्भर है, बल्कि इससे विभिन्न उद्योगों के लिए कच्चा माल एवं अनेक संसाधन भी उपलब्ध होते हैं। वन जलवायु रक्षक भी होते हैं। इसके बावजूद भी कभी अज्ञानतावश तो कभी जानबूझ कर अपनी जरूरतें पूरी करने के लिए मानव द्वारा वनों का विनाश किया जाता रहा है। प्रारंभ में जहाँ पृथ्वी के 70 प्रतिशत भूभाग पर वन थे वहीं आज मात्र 16 प्रतिशत क्षेत्र पर ही वनों का विस्तार है। वन विनाश के प्रमुख कारण सरकार की दोषपूर्ण वन नीति, अनियंत्रित पशु चारण, वनों में आग लगना, बढ़ता शहरीकरण, बांध एवं सड़क निर्माण, वनों की अंधाधुंध कटाई, औद्योगिक उत्पादन, कीटों और बीमारियों का प्रकोप आदि हैं।

वन विनाश के अनेक दुष्परिणाम हमारे सामने हैं, जिनमें इमारती एवं जलाने वाली लकड़ी का अभाव, अनेक वृक्ष जातियों का विनाश, भूमि अपरदन में वृद्धि, बाढ़ में वृद्धि, सूखा एवं मरुस्थलीकरण में वृद्धि, भू-स्वखलन एवं जलवायु परिवर्तन प्रमुख हैं। जहाँ तक वन विनाश से जलवायु परिवर्तन की बात है तो इस तथ्य से सभी परिचित हैं कि वन पारिस्थितिक तंत्रों को संचालित करने वाले जैव भू-रसायन चक्रों के नियामक होते हैं। इनमें जलचक्र और कार्बन चक्र मुख्य हैं। वन विनाश के कारण कार्बन चक्र में गड़बड़ी पैदा हो जाती है और यही जलवायु परिवर्तन का प्रमुख कारण है। वायुमंडल में तापमान वृद्धि से जल चक्र प्रभावित होता है। इस प्रकार स्पष्ट है कि वनों के नष्ट होने से जल नष्ट होता है, जल के न रहने से जीव जगत प्रभावित होता है, भूमि की उर्वरता नष्ट होती है, फलस्वरूप फसलों का उत्पादन कम होता है। जिस देश की संस्कृति ही वनों से जानी जाती थी वहीं पर वनों की दुर्दशा को सुधारने के लिए भरसक प्रयास करने के बावजूद भी कुछ खास नहीं हो पा रहा है। इस विडंबना को जैवप्रौद्योगिकी द्वारा अवश्य दूर करने के प्रयास किए जा सकते हैं। वनों के वृक्षों की जो भी जातियाँ हमारे यहाँ पाई जाती हैं, आमतौर से उनकी बढ़त धीमी गति से होती है। इतना ही नहीं कुछ वन प्रजातियाँ तो ऐसी हैं जो या तो विलुप्त हो चुकी हैं या फिर विलुप्त होने की कगार पर हैं। अब ऊतक संवर्धन और सूक्ष्मप्रवर्धन जैसी तकनीकों के जरिए कई लाख पौधे वन विभाग को उपलब्ध कराए जा सकते हैं। ऊतक संवर्धित पौधों की बढ़त बहुत तेजी से होती है। इतना ही नहीं बीमारियों से अपनी रक्षा करने की क्षमता भी इनमें होती है। ये पौधे वनों के पुनर्जन्म के लिए वरदान सिद्ध हो रहे हैं। विलुप्त होती पादप प्रजातियों को



वन विनाश के अनेक दुष्परिणाम हमारे सामने हैं, जिनमें इमारती एवं जलाने वाली लकड़ी का अभाव, अनेक वृक्ष जातियों का विनाश, भूमि अपरदन में वृद्धि, बाढ़ में वृद्धि, सूखा एवं मरुस्थलीकरण में वृद्धि, भू-स्वखलन एवं जलवायु परिवर्तन प्रमुख हैं। जहाँ तक वन विनाश से जलवायु परिवर्तन की बात है तो इस तथ्य से सभी परिचित हैं कि वन पारिस्थितिक तंत्रों को संचालित करने वाले जैव भू-रसायन चक्रों के नियामक होते हैं। इनमें जलचक्र और कार्बन चक्र मुख्य हैं। वन विनाश के कारण कार्बन चक्र में गड़बड़ी पैदा हो जाती है और यही जलवायु परिवर्तन का प्रमुख कारण है। वायुमंडल में तापमान वृद्धि से जल चक्र प्रभावित होता है। इस प्रकार स्पष्ट है कि वनों के नष्ट होने से जल नष्ट होता है, जल के न रहने से जीव जगत प्रभावित होता है, भूमि की उर्वरता नष्ट होती है, फलस्वरूप फसलों का उत्पादन कम होता है।





अगर माध्यम में पोषित पौधे के ऊतकों में कोशिकाओं का एक समूह विकसित हो जाता है जिसे कैलस कहते हैं। शुरु में कैलस में एक जैसी अनेक छोटी कोशिकाएं होती हैं जिन्हें वृक्ष के अलग अलग भागों जैसे जड़, पत्ती और तना आदि की कोशिकाओं के रूप में नहीं पहचाना जा सकता। कोशिकाओं को विभाजन के लिए प्रेरित करने के लिए माध्यम में पादप वृद्धि हार्मोन या ऑक्सिन और साइटोकाइनिन जैसे हार्मोन मिलाए जाते हैं। जड़ बनने की प्रक्रिया ऑक्सिन और तना बनने की प्रक्रिया साइटोकाइनिन हार्मोनों द्वारा प्रेरित होती है। धीरे-धीरे माध्यम में रखे पौधे के टुकड़े में वृद्धि होने लगती है। साधारण पौधों में आमतौर से शीर्षस्थ कलिका के जरिए शीर्ष से वृद्धि होती है या पत्तियों के कक्ष में मौजूद कलिकाओं के जरिए वृद्धि होती है।

अब जैवप्रौद्योगिक तकनीकों से बचाना और उगाना संभव होगा।

### ऊतक संवर्धन

एक अत्यंत उपयोगी और क्रांतिकारी तकनीक होने के बावजूद ऊतक संवर्धन एक बेहद सरल तकनीक है। इसके लिए बहुत कम उपकरणों की जरूरत होती है। संवर्ध माध्यम में पनप रहे ऊतकों का भविष्य माध्यम पर निर्भर करता है। विभिन्न पौधों के ऊतकों को अलग-अलग प्रकृति के माध्यमों की जरूरत पड़ती है। यह पोषक माध्यम प्रयोगशाला में ऑटोक्लेव में तैयार किया जाता है। ऑटोक्लेव में उच्च दाब पर बनने वाली वाष्प से बनाए जा रहे माध्यम में मौजूद सूक्ष्मजीव नष्ट हो जाते हैं। संवर्ध में मौजूद पौधे के ऊतकों को संतुलित मात्रा और उचित अनुपात में पोषक तत्व भी उपलब्ध कराए जाते हैं। इसके अलावा आवश्यक पादप हार्मोन जैसे कि विटामिन, कार्बोहाइड्रेट आदि भी उपलब्ध कराए जाते हैं क्योंकि प्रारंभिक अवस्था में कोशिकाओं में न तो जड़ होती है और न पत्तियों के ऊतक जो वे अपना भोजन स्वयं बना लें। वैज्ञानिकों ने इसीलिए कुछ खास पौधों के लिए विशेष माध्यम तैयार किए हैं। संवर्ध माध्यम को विटामिन प्रदान करने के लिए यीस्ट की गोलियां डाली जाती हैं। इसके अलावा शर्करा और पादप हार्मोन भी डाले जाते हैं। साइटोकाइनिन वर्ग के सभी हार्मोन कोशिका विभाजन और वृद्धि को तेज करते हैं। माध्यम को समृद्ध करने के लिए हार्मोनो के अलावा कई अन्य रसायन और लवण भी मिलाए जाते हैं।

संवर्धन माध्यम में पानी की मात्रा ही सबसे अधिक होती है इसलिए इसकी गुणवत्ता और शुद्धता पर ध्यान देना भी जरूरी होता है। इसलिए इसमें घुलनशील अशुद्धियों से मुक्त आसुत जल ही मिलाया जाता है। संवर्धित किए जाने वाले पौधे के ऊतक को भी सूक्ष्म जीव रहित करना जरूरी होता है। कई बार पौधे के ऊतकों में प्राकृतिक रूप से सूक्ष्मजीव मौजूद होते हैं। इनके कारण माध्यम में फैलने वाले संक्रमण को रोकने के लिए इन्हें नष्ट करना जरूरी होता है। इसके लिए ऑटोक्लेव का उपयोग न करके एंटीबायोटिक या अन्य विसंक्रमण रसायनों का प्रयोग किया जाता है। पौधे के ऊतकों को संवर्धन माध्यम में डालने के बाद, परखनलियों को एक विशेष प्रकार के कक्ष में रखा जाता है। मनुष्य की तरह पौधों को भी बढ़ने के लिए सही तापमान और उपयुक्त पर्यावरण की जरूरत होती है। इसलिए इस कक्ष का तापमान २५ डिग्री सेल्सियस के आस पास रखा जाता है और यहां प्राकृतिक प्रकाश जैसी रोशनी की व्यवस्था भी रखी जाती है। संवर्ध की वृद्धि को कई रूपों में देखा जा सकता है जैसे कि विभाजित होती कोशिकाओं का समूह जिसे कैलस कहते हैं या फिर जड़, तना और पूरा पौधा।

### सूक्ष्म प्रवर्धन

यह एक अन्य प्रमुख तकनीक है। मूल रूप से सूक्ष्म प्रवर्धन और कलम की रोपाई एक जैसी तकनीकें हैं। इसमें प्रत्येक पौधे के लिए अलग रासायनिक संघटन वाले माध्यम की आवश्यकता होती है। वानिकी के विकास के लिए सूक्ष्म प्रवर्धन की तकनीक का व्यापक उपयोग किया जाता है। यह तकनीक प्रयोगशाला में विकसित जैव प्रौद्योगिकी तकनीकों के व्यावहारिक उपयोग का अच्छा उदाहरण है। यूकेलिप्टस के प्रवर्धन में सूक्ष्म प्रवर्धन की तकनीक विशेष रूप से सफल सिद्ध हुई है। इस तकनीक की सभी प्रक्रियाएं

सरल और आसान हैं, इसलिए इसे आसानी से अपनाया जा सकता है।

अगर माध्यम में पोषित पौधे के ऊतकों में कोशिकाओं का एक समूह विकसित हो जाता है जिसे कैलस कहते हैं। शुरु में कैलस में एक जैसी अनेक छोटी कोशिकाएं होती हैं जिन्हें वृक्ष के अलग अलग भागों जैसे जड़, पत्ती और तना आदि की कोशिकाओं के रूप में नहीं पहचाना जा सकता। कोशिकाओं को विभाजन के लिए प्रेरित करने के लिए माध्यम में पादप वृद्धि हार्मोन या ऑक्सिन और साइटोकाइनिन जैसे हार्मोन मिलाए जाते हैं। जड़ बनने की प्रक्रिया ऑक्सिन और तना बनने की प्रक्रिया साइटोकाइनिन हार्मोनो द्वारा प्रेरित होती है। धीरे-धीरे माध्यम में रखे पौधे के टुकड़े में वृद्धि होने लगती है। साधारण पौधों में आमतौर से शीर्षस्थ कलिका के जरिए शीर्ष से वृद्धि होती है या पत्तियों के कक्ष में मौजूद कलिकाओं के जरिए वृद्धि होती है।

वृक्षों की बढ़ती मांग को पूरा करने के प्रयासों के फलस्वरूप ट्रापिकल वन अनुसंधान संस्थान तथा टिश्यू कल्चर पायलट प्रोजेक्ट के वैज्ञानिकों द्वारा यूकेलिप्टस टेरिटिकार्निस और पायुलस डेल्टायडिस के 9 लाख से अधिक पौधे उत्पन्न किए गए हैं। ऊतक संवर्धन से उगाई गई जातियों का प्रायोगिक क्षेत्रों में परीक्षण किया गया जिसमें 90: से अधिक पौधे जीवित रहे। परखनली वनों में काष्ठीय एवं बांस जैसे वृक्षों को भी उगाए जाने की कही गई है। इन्हें भी ऊतक संवर्धन द्वारा बहुगुणित किया जा सकता है।

राष्ट्रीय रासायनिक प्रयोगशाला, पुणे में कार्यरत वैज्ञानिकों ने बांस की सुधरी किस्मों के विकास कार्य को तेजी से बढ़ाने के लिए बांस की दो प्रजातियों डेन्डोकैलेमस ब्रैन्डिसाई और बैम्बूसा अरुन्डिनेसिया को चुना और अब बांस में शीघ्र पुष्पन प्रक्रिया एक वास्तविकता बन गई है जिससे बांस के व्यवसाय के रास्ते खुल गए हैं। इस खोज के कारण बांस की मांग और आर्थिक महत्व दोनों ही बढ़ गए हैं। हिमालय जैवसम्पदा प्रौद्योगिकी संस्थान (आईएचबीटी), पालमपुर, के वैज्ञानिकों ने बांस के ऊतक संवर्धन की तकनीक का मानकीकरण किया है। इसके आलावा, डे.हेमिल्टोनी, डे.एस्पर, डे.

गिगैन्टीअस, बैम्बूसा बैम्बूस और बै.न्यूटैन्स के बड़े पैमाने पर जर्महीन संवर्ध उगाए हैं। ऊतक संवर्धित वृक्ष मोटाई और ऊँचाई दोनों में ही बीजों से उत्पन्न वृक्षों की तुलना में अच्छे परिणाम दे रहे हैं जिससे किसानों की आर्थिक स्थिति भी सुधर रही है। इस प्रौद्योगिकी का आशातीत परिणाम सजावटी पौधों के क्षेत्र में सारे विश्व को चमत्कृत कर रहा है। हमारे देश से भी ऊतक संवर्धित गुलाब, गुलदाउदी, ग्लेडिओलस आदि को आयात किया जा रहा है। सबसे बड़ी बात तो यह है कि इसके द्वारा वृक्षों की विलुप्त होती प्रजातियों को बचा कर और पुनः वन रोपण करके पर्यावरण को बचाने की मुहिम को तेज किया जा सकेगा।

### लैकोन्स: जीवों के संरक्षण के लिए

वनो के लगातार हो रहे विनाश के कारण अनेक वन्य जीवों जैसे सिंह, बाघ एवं तेंदुआ आदि के लिए प्राकृतिक आवास की विकट समस्या उत्पन्न हो गई है तथा वे अपनी जाति के सदस्यों से अलग-थलग पड़ते जा रहे हैं। स्वयं को बनाए रखने के लिए इन्हें सहज एवं बड़े क्षेत्रफल वाले वनों की आवश्यकता होती है। इन वन्य जीवों के बिखराव से इनमें प्रजनन की समस्या उत्पन्न हो गई है जिसके कारण इनमें पाई जाने वाली आनुवंशिक विविधता की क्षति होती जा रही है और ये बंध्य एवं लुप्त होने की कगार पर पहुँच चुके हैं। इस समस्या से निपटने के लिए सभी विकल्पों पर विचार करते हुए, जैवप्रौद्योगिकी का उपयोग कर एक अनुसंधान परियोजना प्रारंभ करने पर विचार किया गया।

आनुवंशिक विविधता के राष्ट्रीय महत्व को पहचानते हुए सीसीएमबी ने वर्ष 1998 में भारत सरकार के जैवप्रौद्योगिकी विभाग तथा केन्द्रीय चिड़ियाघर प्राधिकरण, नई दिल्ली के सम्मुख जैवप्रौद्योगिकी के उपयोग द्वारा लुप्तप्राय प्रजातियों (जैसे शेर व बाघ आदि) को संरक्षित करने से संबंधित एक परियोजना, लुप्तप्राय प्रजाति संरक्षण प्रयोगशाला यानी लैबोरेट्री फॉर द कन्जरवेशन ऑफ एन्डेंजर्ड स्पीशीज (लैकोन्स), का प्रस्ताव रखा। जिसके लिए अंततः मंजूरी मिल गयी। लैकोन्स नामक इस लुप्तप्राय प्रजाति संरक्षण प्रयोगशाला को भारत के तत्कालीन राष्ट्रपति महामहिम डॉ.ए.पी.जे अब्दुल कलाम ने 1 फरवरी 2007 को देश के नाम समर्पित किया। लुप्तप्राय प्रजातियों के संरक्षण के कार्य में उपयुक्त तकनीकों का विकास करने के लिए निम्न रूप से प्रस्तावित लक्ष्यों की प्राप्ति के उद्देश्य को लेकर लैकोन्स का कार्य आरंभ हुआ।

- डीएनए फिंगर प्रिंटिंग जैसी आधुनिक तकनीकों की मदद से आनुवंशिक परिवर्तन को मॉनिटर करना।
- जीन बैंक की स्थापना से लुप्तप्राय प्रजातियों का वीर्य, अंडे तथा भ्रूणों का हिमीभूत संरक्षण।
- वीर्य विश्लेषण प्रजनन के लिए चयन करने के आशय से वीर्य की गुणवत्ता का अध्ययन।
- डिम्बोत्सर्ग का समय निर्धारण, ताकि गर्भाशय में डिम्ब सफलतापूर्वक प्रवेश कर सके।
- कृत्रिम वीर्य सेचन : पालतू पशुओं के संदर्भ में कृत्रिम वीर्य सेचन तकनीक को पहले से ही सफलतापूर्वक अपनाया जा चुका है, लेकिन वन्य प्राणियों के संदर्भ में इस तकनीक के मानकीकरण के प्रयास अपेक्षित हैं।
- अंतः पात्रे निषेचन तथा भ्रूण स्थानांतरण शुक्राणु के साथ डिम्ब का इन विट्रो संलयन करना तथा इस तरह उत्पन्न भ्रूण को वास्तविक या 'सेरोगेट माँ' में प्रतिरोपित करना।
- कोशिका बैंक की स्थापना क्लोनिंग जैसे अनेक भावी प्रयोजनों के लिए अनुकूल परिस्थितियों को उपयोग में लाने के लिए कोशिकाओं को संरक्षित करना।
- क्लोनिंग इस तकनीक को मात्र अत्यंत दुर्लभ प्रजातियों के संदर्भ में उपयोग करने के लिए विकसित करना।

क्लोनिंग प्रौद्योगिकी का उन्हीं प्रजातियों के मामलों में उपयोग किया जाएगा जिनकी जीवित संख्या अपेक्षाकृत काफी कम हो। इस तरह वैज्ञानिक रूप से जन्मे जानवरों को, उनके वन्य प्राणी लक्षणों को बनाए रखने के उद्देश्य से वन सीमांत क्षेत्रों में रखा जा सकता है जहाँ मानव का कम से कम हस्तक्षेप हो। जब भी इन प्रजातियों की संख्या अपेक्षित संख्या से कम हो जाएगी, तब इन जानवरों को जंगलों में छोड़ा जा सकेगा। इसी तरह वीर्य, डिम्ब तथा कोशिका बैंकों की मदद से आवश्यकता के अनुसार जानवर विशेष को पैदा किया जा सकता है। लुप्तप्राय जानवरों की प्रजातियों को इस दुनिया से मिटने से रोकने के लिए यह अंतिम प्रयास होगा। यदि इन प्रजातियों का नाश हो गया तो भावी पीढ़ियाँ प्रकृति की अद्भुत देन माने जाने वाले इन जानवरों को जीवित रूप में देखने से वंचित रह जाएगी।



आनुवंशिक विविधता के राष्ट्रीय महत्व को पहचानते हुए सीसीएमबी ने वर्ष 1998 में भारत सरकार के जैवप्रौद्योगिकी विभाग तथा केन्द्रीय चिड़ियाघर प्राधिकरण, नई दिल्ली के सम्मुख जैवप्रौद्योगिकी के उपयोग द्वारा लुप्तप्राय प्रजातियों (जैसे शेर व बाघ आदि) को संरक्षित करने से संबंधित एक परियोजना, लुप्तप्राय प्रजाति संरक्षण प्रयोगशाला यानी लैबोरेट्री फॉर द कन्जरवेशन ऑफ एन्डेंजर्ड स्पीशीज (लैकोन्स), का प्रस्ताव रखा। जिसके लिए अंततः मंजूरी मिल गयी। लैकोन्स नामक इस लुप्तप्राय प्रजाति संरक्षण प्रयोगशाला को भारत के तत्कालीन राष्ट्रपति महामहिम डॉ.ए.पी.जे अब्दुल कलाम ने 1 फरवरी 2007 को देश के नाम समर्पित किया।



# स्टेम सैल एवं उनकी सुरक्षा



## संगीता चतुर्वेदी



डॉ. संगीता चतुर्वेदी पिछले दो दशकों से विज्ञान लेखन कर रही हैं। विज्ञान और इलेक्ट्रॉनिक्स पर लिखे गए उनके लेख चर्चित व लोकप्रिय हैं जिनमें समय और कलैण्डर पर किए गए काम को रेखांकित किया जाता है। एनआईओएस, नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ ओपन स्कूल, नोएडा के साथ कम्प्यूटर कोर्सेस की पाठ्य सामग्री का लेखन आपने किया है। 'कम्प्यूटर एक परिचय' (संतोष चौबे) चर्चित पुस्तक का आपने ओडिया में अनुवाद किया है।

जब मां की कोख में बच्चा आकार लेता है तब यह स्टेम सैलों का एक पिंड होता है। ये स्टेम सैल ही धीरे-धीरे अलग-अलग होकर विशेष प्रकार के सैलों जैसे त्वचा सैल, रक्त सैल आदि में विकसित होते हैं ताकि शरीर के अलग-अलग भाग बन सकें।

स्टेम सैल के बारे में जानने से पहले आइए ये जानते हैं कि सैल किसे कहते हैं। सैल या कोशिका हमारे शरीर का निर्माण करने वाले सबसे सूक्ष्म तत्व होते हैं। ये 200 से अधिक प्रकार के होते हैं जैसे रक्त कोशिका या ब्लड से सैल, स्नायु कोशिका या नर्व सैल आदि। ये सभी सैल आकार एवं आकृति में भिन्न होते हैं। इन्हें केवल माइक्रोस्कोप की सहायता से ही देखा जा सकता है।

इसी प्रकार से स्टेम सैल भी हमारे शरीर निर्माण की नींव में ही स्थित होते हैं। हमारे शरीर का प्रत्येक भाग जैसे त्वचा (स्किन), हड्डियां (बोन्स), मांसपेशियों (मसल्स) और सभी अंग-प्रत्यंग भी स्टेम सैल से ही बने होते हैं। जब मां की कोख में बच्चा आकार लेता है तब यह स्टेम सैलों का एक पिंड होता है। ये स्टेम सैल ही धीरे-धीरे अलग-अलग होकर विशेष प्रकार के सैलों जैसे त्वचा सैल, रक्त सैल आदि में विकसित होते हैं ताकि शरीर के अलग-अलग भाग बन सकें। आधुनिक चिकित्सा क्षेत्र में स्टेम सैलों की तीन प्रमुख विशेषताएं महत्वपूर्ण मानी जाती रही हैं :

- स्टेम सैलों में वह क्षमता होती है जिससे ये शरीर क किसी भी प्रकार के सैल में बदल सकते हैं।
- ये स्टेम सैल अनगिनत रूप से स्वयं की प्रतिलिपि बना सकते हैं।
- हमारे शरीर के पुराने सैल भी समय-समय पर नए सैलों द्वारा प्रतिस्थापित होते रहते हैं। स्टेम सैल शरीर में सभी प्रकार के मरम्मत एवं पुनर्निर्माण के कार्यों के प्रति जिम्मेदार होते हैं।

इन्हीं गुणों की वजह से आज चिकित्सा के क्षेत्र में स्टेम सैलों का महत्व बहुत बढ़ गया है। शोध द्वारा प्रमाणित किया गया है कि स्टेम सैलों का प्रयोग कई प्रकार की चिकित्सकीय परिस्थितियों में किया जा सकता है। पिछले 50 वर्षों में, करीब 10 लाख से भी अधिक लोगों को स्टेम सैलों की इस शक्ति से लाभ मिला है और वो एक नई जिंदगी का सुख भोग रहे हैं। स्टेम सैल अपनी दो विशेषताओं की वजह से अन्य सैलों से अलग किए और पहचाने जा सकते हैं। पहली ये कि स्टेम सैल विशेष गुण संपन्न सैल नहीं होते हैं और ये सैलों के विभाजन के द्वारा स्वयं को पुनर्निर्मित करने में सक्षम होते हैं। दूसरे कुछ विशेष प्रकार की शारीरिक एवं प्रयोगात्मक परिस्थितियों में, इन्हें विशेष कार्य करने वाले एवं विभिन्न अंग-प्रत्यंगों का निर्माण करने वाले सैलों में परिवर्तित होने के लिए प्रवेश कराया जाता है। कुछ अंगों जैसे आंतों या बोन मैरो (अस्थि मज्जा) में स्टेम सैल नियमित रूप से क्षतिग्रस्त अथवा घिसे हुए टिश्यूज (ऊतकों) की मरम्मत या प्रतिस्थापना करते हैं। जबकि कुछ अन्य अंगों जैसे हृदय और अग्नाशय (पैन्क्रियाज) में स्टेम सैल कुछ विशेष परिस्थितियों में ही विभाजित होते हैं। स्टेम सैलों में जीवन शुरूआती एवं बढ़ते हुए काल में शरीर के भीतर अलग-अलग प्रकार के कई सैलों के रूप में विकसित होने की अद्भुत संभावना होती है। इसके साथ-साथ, कई टिश्यूज में ये आंतरिक मरम्मत तंत्र के रूप में कार्य करते हैं, जहां ये असीमित रूप से विभाजित होते रहते हैं ताकि अन्य सैलों को तब तक जीवित करते रहे जब तब कोई व्यक्ति या पशु जीवित रहता है। जब कोई स्टेम सैल विभाजित होता है तब प्रत्येक नए सैल में यह संभावना होती है कि (यह स्टेम सैल की तरह ही रहे अन्यथा दूसरे प्रकार के सैल के रूप में परिवर्तित हो जाए

जिसकी विशेष प्रकार की कार्यक्षमता हो जैसे लाल रक्त सैल, मस्तिष्क सैल या मांसपेशी सैल।

### स्टेम सैल के प्रकार

अभी तक वैज्ञानिकों ने मानव या पशुओं से मिलने वाले मूल रूप से दो प्रकार के स्टेम सैलों पर काम किया है ये हैं ऐम्ब्रियोनिक (भ्रूणीय) स्टेम सैल और नॉन ऐम्ब्रियोनिक सोमैटिक या ऐडल्ट (वयस्क) स्टेम सैल। वैज्ञानिकों ने 1981 में एक चूहे से ऐम्ब्रियोनिक स्टेम सैल निकालने के तरीके खोजे थे। इसके बाद इस पर अध्ययन किया गया और 1990 में मानव ऐम्ब्रियोन से स्टेम सैल निकालने और उन्हें लैबोरेटरी में विकसित करने का तरीका खोजा गया। ये सैल मानव ऐम्ब्रियोनिक स्टेम सैल कहलाते हैं। ऐम्ब्रियोनिक स्टेम सैलों को एक चार या पांच दिन पुराने मानव ऐम्ब्रियो से निकाला जाता है जो विकास के ब्लास्टोसिस्ट फेज में होता है। ये ऐम्ब्रियोस सामान्य: आई.वी.एफ. (इन विट्रो फर्टिलाइजेशन) क्लीनिक्स में बनाए गए अतिरिक्त ऐम्ब्रियो होते हैं जहां कई अंडे एक टेस्ट ट्यूब में फर्टिलाइज किए जाते हैं लेकिन केवल एक ही स्त्री के गर्भ में इम्प्लांट किया जाता है।

### ब्लास्टोसिस्ट किसे कहते हैं

जब एक पुरुष के स्पर्म एक स्त्री के अंडों को फर्टिलाइज करके एक सैल का गठन करते हैं तब इसे जाइगोट कहा जाता है। एकमात्र जाइगोट सेल में फिर कई सारे विभाजन होने लगते हैं जिनसे 2,4,8,16 आदि सैल बनते जाते हैं। चार से छः दिनों के बाद, गर्भाशय में इम्प्लांट किए जाने से पहले, सैलों के इस पिंड को ब्लास्टोसिस्ट कहा जाता है। ब्लास्टोसिस्ट में एक आंतरिक सैल पिंड होता है जिसे ऐम्ब्रियो ब्लास्ट कहते हैं और एक बाहरी सैल पिंड होता है जिसे ट्रोफो ब्लास्ट कहते हैं। बाहरी सैल पिंड प्लेसेंटा (बीजांडासन) का भाग बन जाता है और आंतरिक सेल पिंड सैलों का समूह होता है जो विभाजित होकर अलग-अलग अंगों के रूप में विकसित होकर एक वयस्क ढांचे में रूपांतरित होता है। यह पिंड ऐम्ब्रियोनिक स्टेम सैलों का स्रोत है। एक सामान्य गर्भधारण प्रक्रिया में यही ब्लास्टोसिस्ट स्टेप तब तक चलती रहती है जब तक ऐम्ब्रियो का इम्प्लांटेशन यूट्रस (गर्भाशय) में नहीं हो जाता है, जहां पर ऐम्ब्रियो को फीटस गर्भ कहा जाता है यहां आम तौर पर 10वें सप्ताह के अंत में होता है, जब शरीर के सभी प्रमुख अंग विकसित हो चुके होते हैं।

### ऐडल्ट (वयस्क) स्टेम सैल

ऐडल्ट या सोमैटिक स्टेम सैल ऐम्ब्रियोनिक विकास के बाद पूरे शरीर में मौजूद होते हैं और ये अलग-अलग प्रकार टिशूज में पाए जाते हैं। ये स्टेम सैल मस्तिष्क, बोनमैरो, रक्त, रक्तवाहिनी नलियों, स्केलेटल मांसपेशियों, त्वचा और लीवर के टिशूज में पाए जाते हैं। ये कई वर्षों तक शांत (निष्क्रिय) या अविभाजित स्थिति में रहते हैं जब तक इन्हें किसी बीमारी या टिशूइंजरी से सक्रिय ना बना दिया जाता है। ऐडल्ट स्टेम सैल विभाजित हो सकते हैं या अनगिनत रूप से स्वयं नवनिर्मित हो सकते हैं। इस तरह ये मूल अंग से सभी प्रकार के सैल जनरेट करने में सक्षम होते हैं या ये संपूर्ण मूल अंगों को ही पुनर्निर्मित करने की क्षमता रखते हैं। आमतौर पर यह माना जाता है कि ऐडल्ट स्टेम सैलों में अलग-अलग रूप से विभाजित होने की क्षमता सीमित रहती है जो उनके मूल टिशू पर आधारित होते हैं लेकिन ऐसे भी कुछ प्रकाण मिले हैं जिनके आधार पर यह कहा जा सकता है कि वो विभाजित होकर अन्य सैलटाइप में



परिवर्तित हो सकते हैं। ऐम्ब्रियोनिक एवं ऐडल्ट स्टेम सैलों में अंतर है : 1. ऐम्ब्रियोनिक स्टेम सैल शरीर के सभी प्रकार के सैलों में परिवर्तित हो सकते हैं जबकि ऐडल्ट स्टेम सैल कुछ सीमित प्रकार के सैलों में ही परिवर्तित हो सकते हैं। 2. ऐम्ब्रियोनिक स्टेम सैल आसानी से कल्चर में विकसित किए जा सकते हैं जबकि ऐडल्ट स्टेम सैलों को एक ऐडल्ट टिशू से अलग करना काफी कठिन कार्य होता है। (यह एक

महत्वपूर्ण अंतर है क्योंकि स्टेम सैल प्रत्यारोपण चिकित्सा में बड़ी संख्या में सैलों की जरूरत पड़ती है।)

### स्टेम सैल की शक्ति एवं चिकित्सा प्रणाली में उनका महत्व

अब तक हम जान चुके हैं कि स्टेम सैल हमारे शरीर की नींव में मौजूद होते हैं। हम कह सकते हैं कि हमारे शरीर के प्रत्येक भाग जैसे त्वचा, हड्डियों, मांसपेशियों और सभी अंग-प्रत्यंग स्टेम सैल से ही बने हैं। जब कोई बच्चा मां की कोख में आकार ले रहा होता है, तब यह केवल स्टेम सैलों का एक पिंड ही होता है। ये स्टेम सैल धीरे-धीरे विभाजित होकर विशिष्ट प्रकार के सैल जैसे त्वचा सैल, रक्त सैल आदि में रूपांतरित होते हैं ताकि शरीर के अंगों का निर्माण हो सके। आधुनिक चिकित्सा में स्टेम सैलों की तीन विशेषताओं का महत्व दिन प्रतिदिन बढ़ता जा रहा है।

- स्टेम सैलों में शरीर के किसी भी प्रकार के सैल में रूपांतरित होने की क्षमता होती है।
- ये स्टेम सैल अनगिनत रूप से अपनी प्रतिलिपि या अपने जैसे अन्य सैलों का निर्माण कर सकते हैं।
- समय-समय पर हमारे शरीर में पुराने सैल नए सैलों से प्रतिस्थापित होते रहते हैं। स्टेम सैल ही हमारे शरीर के भीतर इस प्रकार के मरम्मत एवं पुनर्निर्माण के कार्य के लिए जिम्मेदार होते हैं।

उपर्युक्त कारणों से स्टेम सैल आजकल चिकित्सा क्षेत्र में काफी महत्वपूर्ण माने जा रहे हैं। शोध से प्रमाणित हुआ कि स्टेम सैलों का प्रयोग कई प्रकार की चिकित्सकीय परिस्थितियों में किया जा सकता है। पिछले ५० वर्षों में लाखों लोग स्टेम सैल की अद्भुत शक्ति से लाभान्वित हुए हैं और एक नया जीवन जी रहे हैं।

### रोगों के निवारण में स्टेम सैल का प्रयोग

स्टेम सैल बोन मैरो में बनते हैं और इन्हें विभिन्न प्रकार के सैलों के रूप में विकसित किया जा सकता है। स्टेम सैलों को ट्रांसप्लांट करने से लोगों की रक्त संबंधित या रोग प्रतिरोधी तंत्र संबंधी रोगों को दूर किया जा सकता है। स्टेम सैल कुछ नॉन-कैंसरस रोग जैसे इम्यून डेफिशिएंसी समस्याएं, ऑटो इम्यून रोगों या रक्त संबंधी विकार (थलसीमिया या सिकल सैल डिजीज आदि) में भी मदद करते हैं। आज स्टेम सैल ट्रांसप्लांट थेरेपी से कैंसर, ट्यूमर जैसे असाध्य रोगों का भी इलाज संभव होता जा रहा है। इनके अलावा स्टेम सैलों का प्रयोग डायबिटीज और हृदय रोगों के उपचार के लिए भी किया जा रहा है। स्टेम सैलों पर शोध अभी चल रहा है और किस प्रकार से एक सैल से एक पूरा अंग विकसित हो सकता है या कैसे स्वस्थ सैल खराब या अस्वस्थ सैलों को वयस्क अंगों में प्रतिस्थापित कर सकता है, इन सबके बारे में ज्ञानवर्धन किया जा रहा है। समकालीन प्राणीविज्ञान के क्षेत्र में स्टेम सैल शोध एक आकर्षक विषय बनता जा रहा है।

आप अपने बच्चे के स्टेम सैल को कैसे सुरक्षित रख सकते हैं स्टेम सैलों का निर्माण, बच्चे के जन्म पहले से ही शुरू हो जाता है अतः



आजकल यह भी एक महत्वपूर्ण चर्चा चल रही है कि बच्चे के जन्म के समय पर स्टेम सैलों को निकाल कर सुरक्षित रख दिया जाए ताकि इससे मिलने वाले स्टेम सैलों को बच्चे के भविष्य में यदि कोई लाइलाज बीमारी हो, तो उसके उपचार में प्रयोग किया जा सके। यह अवसर जीवन में एक ही बार आप के बच्चे के जन्म पर आपको मिलता है। अतः इन स्टेम सैलों को सुरक्षित रखने का निर्णय आप पर निर्भर होता है। इस निर्णय को बच्चे के जन्म से काफी पहले से ले लेना चाहिए ताकि समय से इन्हें बच्चे की 'अम्बिलिकल कॉर्ड' से निकाल कर सुरक्षित तरीके से स्टेम सैल बैंक में पहुंचाया जा सके। इस प्रक्रिया को कॉर्ड ब्लड बैंकिंग भी कहा जाता है।

### कॉर्ड ब्लड बैंकिंग क्या है ?

जन्म के समय बच्चे की नाभि से जुड़ी जो नाड़ी होती है उसे अंग्रेजी में अम्बिलिकल कॉर्ड कहा जाता है। इस कॉर्ड में और प्लेसेंटा में से ब्लड को निकाल कर संग्रह कर लिया जाता है। इस कॉर्ड ब्लड में जीवन रक्षक सैल होते हैं जिन्हें स्टेम सैल कहा जाता है। कॉर्ड ब्लड के स्टेम सैल ऐम्ब्रियोनिक स्टेम सैलों से अलग होते हैं।

### कॉर्ड ब्लड संग्रह करने की प्रक्रिया

कॉर्ड ब्लड बच्चे के जन्म के तुरंत बाद ही संग्रह किया जाता है। यह प्रक्रिया दर्दरहित है और आपके एवं आपके बच्चे के लिए पूर्णतः सुरक्षित है। बच्चे के जन्म के तुरंत बाद अर्थात् एक से दो मिनट के भीतर ही कॉर्ड को क्लैप करके जब काटा जाता है तभी उसमें अम्बिलिकल वेन में सुई की सहायता से ब्लड संग्रह कर लिया जाता है। यह ब्लड एक कलेक्टिंग बैग में रखा जाता है। लगभग 1 से 5 औंस ब्लड कलेक्ट किया जाता है। पूरी प्रक्रिया में करीब दस मिनट का समय लगता है। संग्रहीत ब्लड को तुरंत एक कॉर्ड ब्लड बैंक में भेजा जाता है जहां इसे टेस्ट किया जाता है, प्रोसेस किया जाता है और फिर लंबे समय के लिए फ्रीजर में स्टोर कर दिया जाता है। कभी-कभी इस कॉर्ड ब्लड के साथ बच्चे की अम्बिलिकल कॉर्ड का कुछ हिस्सा भी संग्रह करके रखा जाता है। इस अम्बिलिकल कॉर्ड के टिशूज में जो स्टेम सैल होते हैं वे कॉर्ड ब्लड स्टेम सैल से अलग होते हैं। कॉर्ड ब्लड को 196 डिग्री सेंटीग्रेड तापमान में सुरक्षित रखा जाता है।

### कॉर्ड ब्लड स्टेम सैलों का महत्व एवं उपचार

अब तक कॉर्ड ब्लड स्टेम सैलों का उपयोग 70 से अधिक अलग-अलग प्रकार के रोगों के उपचार में सफलतापूर्वक किया जा चुका है जिनमें कैंसर, थलसीमिया, ल्यूकेमिया जैसे असाध्य रोग शामिल हैं। इसका कारण यह है कि कॉर्ड ब्लड, ब्लड स्टेम सैलों का उत्कृष्ट स्रोत है और स्टेम सैल हमारे शरीर में रक्त और रोग प्रतिरोधक तंत्र की अहम इकाई है ये टिशूज (ऊतकों) ऑर्गन्स (अंग-प्रत्युगों) और ब्लड वेसेल्स (रक्त वाहिकाओं) को रिपेयर कर सकते हैं और बहुत से अन्य प्रकार के सैलों के रूप में विकसित हो सकते हैं। अतः इनसे कई तरह के रोगों का उपचार संभव है। स्टेम सैल बोनमैरो, मानव भ्रूण, हेयर फॉलिकल्स, भ्रूण ऊतकों, बच्चे के दांत प्रवाहित रक्त और मसल्स में भी पाए जाते हैं। वास्तव में हमारे शरीर के प्रत्येक भाग में कुछ न कुछ स्टेम मौजूद होते हैं, लेकिन इनमें से अधिकांश का उपयोग चिकित्सकीय प्रक्रिया में नहीं किया जा सकता है। स्टेम सैलों द्वारा जिन गंभीर रोगों का इलाज संभव हुआ है



उनमें से कुछ इस प्रकार है :

**हृदय रोग :** क्षतिग्रस्त हृदय कोशिकाओं को स्वस्थ सैलों से प्रतिस्थापित किया जाता है।

**डायबिटीज :** टाइप 1 डायबिटीज में इन्सुलिन का संतुलन बिगड़ जाता है पैन्क्रियाटिक सैलस, जो इन्सुलिन बनाते हैं नष्ट हो जाते हैं। स्टेम सैलों द्वारा ऐसे सैल विकसित किए जा सकते हैं जो इन्सुलिन बना सकें। ये सैल मरीज के भीतर प्रत्यारोपित किए जाते हैं। इससे इन्सुलिन के इंजेक्शन लेने की जरूरत नहीं रहती।

**पाकिरॉन्स रोग :** इस रोग में वो सैल्स नष्ट होने लगते हैं जो डोपामाइन नाम का एक न्यूरोट्रांसमिटर बनाते हैं। अतः इसमें रोगी के शरीर में ऐसे स्वस्थ स्टेम सैल ट्रांसप्लांट किए जाते हैं जो डोपामाइन बनाएं और उसका कार्य भी करने में सक्षम हों।

**कैंसर :** कैंसर में बोनमैरो ट्रांसप्लांट के द्वारा अब तक काफी लोगों का इलाज किया जा चुका है। बोनमैरो में भी एक प्रकार के स्टेम सैल होते हैं जो मल्टी प्लाई होकर ऐसे सैलों की उत्पत्ति करते हैं जो जीवन के लिए आवश्यक है। इस प्रकार का इलाज कैंसर के उन मरीजों के लिए आवश्यक हो जाता है जिनमें कीमोथेरेपी और रेडिएशन के द्वारा मैरो ही नष्ट हो जाता है। ऐसे में स्टेम सैलों के ट्रांसप्लांट से मैरो में नए और स्वस्थ सैलों को भेजा जाता है ताकि वो आवश्यक मात्रा में जीवन रक्षक सैल बना सकें।

**स्पाइजल कॉर्ड इंजरीज (मेरूदंड की चोट) :** मेरूदंड की चोट में स्टेम सैल थेरेपी से चमत्कारी परिणाम सामने आ सकते हैं और स्थिति बिल्कुल विपरीत हो सकती है। अर्थात् जो मरीज व्हील चेयर पर होते हैं, वो चलने भी लग सकते हैं।

**रेटिनाल डिस्जीजेज (आंखों की रेटिना संबंधित रोग) :** ऐसे मरीज जिनकी दृष्टि प्रभावित हो चुकी है और जो तेजी से अंधेपन की तरफ बढ़ रहे हों, स्टेम सैल थेरेपी एक वरदान साबित हो सकती है।

**दूध के दांतों से मिलने वाले स्टेम सैलों से रोगों का उपचार**  
स्टेम सैलों में जीवनरक्षक क्षमता होती है। अब यह भी संभव है कि बच्चों के दूध के दांतों में मिलने वाले स्टेम सैलों से भविष्य में उसी बच्चे का इलाज किया जाए। कारण यह पाया गया है दूध के दांत में जो स्टेम सैल पाए जाते हैं वो मानव शरीर में अन्यत्र पाए जाने वाले स्टेम सैलों से अधिक शक्तिशाली होते हैं क्योंकि ये तेजी से मल्टीप्लाई होते हैं और लंबे समय तक मल्टीप्लाई होते रहते हैं। अतः आजकल बच्चों के दूध के दांत जब टूटें तो उन्हें मिल्कटीथ बैंकों में सुरक्षित रखा जाए ताकि वो भविष्य में इस काम में लाए जा सकें। इस मिल्कटीथ के पल्प से स्टेम सैलों को कलेक्ट करके सुरक्षित रखा जा सकता है। इन डेंटल स्टेम सैलों में हृदय रोग, ल्यूकेमिया और अन्य बड़ी-बड़ी बीमारियों का इलाज करने की क्षमता होती है। अतः मिल्कटीथ को सुरक्षित रखना एक बहुत बड़ी संपत्ति मानी जा सकती है क्योंकि यह भविष्य में उस व्यक्ति के इलाज या उसके किसी भी भाई या बहन के इलाज के लिए काम में लाए जा सकते हैं। भारत में मुंबई में सबसे पहले मिल्कटीथ स्टेम सैल बैंकिंग की शुरुआत हुई है। इसका खर्च लगभग 85,000 रुपये के आस-पास आंका गया है।

# आदिवासी औषधि संपदा



## डॉ. स्वाति तिवारी



साहित्यिक एवं सामाजिक सरोकार मानव अधिकारों की सशक्त पैरोकार, पर्यावरणविद, पक्षी छायाकार, कुशल संगठनकर्ता व प्रभावी वक्ता। कई पुस्तक एवं पत्रिकाओं का सम्पादन। फिल्म निर्माण व निर्देशन। एक कहानीकार के रूप में सकारात्मक रचनाशीलता के अनेक आयामों की पक्षधर। देश की प्रतिष्ठित पत्रिकाओं में कहानी, लेख, कविता, व्यंग्य, रिपोर्टाज व आलोचना का प्रकाशन। विविध विधाओं की चौदह से अधिक पुस्तकों का प्रकाशन। राष्ट्रीय मानवाधिकार आयोग दिल्ली द्वारा सम्मानित, मध्यप्रदेश हिन्दी साहित्य सम्मेलन के वागीश्वरी सम्मान, राष्ट्रीय लाइली मीडिया पुरस्कार से सम्मानित।

सामान्यतः 'आदिवासी' (ऐबोरिजिनल) शब्द का प्रयोग किसी भौगोलिक क्षेत्र के उन निवासियों के लिए किया जाता है जिनका उस भौगोलिक क्षेत्र से ज्ञात इतिहास में सबसे पुराना सम्बन्ध रहा हो। परन्तु संसार के विभिन्न भूभागों में जहाँ अलग-अलग धाराओं में अलग-अलग क्षेत्रों से आकर लोग बसे हों उस विशिष्ट भाग के प्राचीनतम अथवा प्राचीन निवासियों के लिए भी इस शब्द का उपयोग किया जाता है। आदिवासी के समानार्थी शब्दों में ऐबोरिजिनल, इंडिजिनस, देशज, मूल निवासी, जनजाति, वनवासी, जंगली, गिरिजन, अधिकांश आदिवासी संस्कृति के प्राथमिक धरातल पर जीवनयापन करते हैं। वे सामान्यतः क्षेत्रीय समूहों में रहते हैं और उनकी संस्कृति अनेक दृष्टियों से स्वयंपूर्ण रहती है। इन संस्कृतियों में ऐतिहासिक जिज्ञासा का अभाव रहता है तथा ऊपर की थोड़ी ही पीढ़ियों का यथार्थ इतिहास क्रमशः किंवदंतियों और पौराणिक कथाओं में घुल मिल जाता है। सीमित परिधि तथा लघु जनसंख्या के कारण इन संस्कृतियों के रूप में स्थिरता रहती है, किसी एक काल में होनेवाले सांस्कृतिक परिवर्तन अपने प्रभाव एवं व्यापकता में अपेक्षाकृत सीमित होते हैं। परंपरा केंद्रित आदिवासी संस्कृतियाँ इसी कारण अपने अनेक पक्षों में रूढ़िवादी सी दीख पड़ती हैं। भारत में अनुसूचित आदिवासी समूहों की संख्या 700 से अधिक है। प्रजातीय दृष्टि से इन समूहों में नीग्रिटो, प्रोटो-आस्ट्रेलायड और मंगोलायड तत्व मुख्यतः पाए जाते हैं। आदिवासी अपनी पारंपरिक जीवन शैली में ही रहना पसंद करते हैं भारत के आदिवासी जनजातियाँ जो पहाड़ों, जंगलों में प्रकृति के निकट प्राकृतिक रूप से अलग थलग पड़े इलाकों में रहते ही आमतौर पर ये गांवों, कस्बों, शहरों से अलग थलग रहते हैं, डॉक्टर, अस्पताल दवाईयाँ उनके लिए मुश्किल होता है, अतः वे प्रकृति से ही अपना इलाज करते हैं पीढ़ी दर पीढ़ी वे अपने पारम्परिक लोकज्ञान का ही सहारा लेते हैं वे कई जड़ी बूटियों के ज्ञाता भी होते हैं। आयुर्वेद कहता है कि अधिकांश रोगों का इलाज हमारे आसपास उगने वाली वनस्पतियों में होती है ठीक यही बात आदिवासी हर्बल ज्ञाता भी कहते हैं कि किसी भी रोग की दावा रोगी के निवास से 19 किलोमीटर के दायरे में ही मौजूद रहती है। आदिवासी हर्बल ज्ञान जांचा परखा है इस लोक विज्ञान का प्रसार पीढ़ी दर पीढ़ी होता रहा है। आदिवासी ज्ञान की इस संपदा का फायदा ग्रामीण चिकित्सा में भी देखा गया है।

आदिवासी ज्ञान की यह अनुभव जन्य परंपरा हमारे सामाजिक जीवन का भी हिस्सा है जैसे तुलसी, आंवला, हरर, बहेड़ा, पलाश, जामुन, कांदा, आश्वगंधा इत्यादि। यह पारंपरिक उपचार प्रणाली भारतीय लोकविज्ञान की महत्वपूर्ण संपदा है जिसे एलोपैथी ने थोड़ा कम कर दिया है लेकिन यही एक ऐसा ज्ञान है जिसके साइड इफेक्ट बहुत कम है। यही पारंपरिक ज्ञान हमारी नानी-दादी





आदिवासी जामुन और आवले के पत्ते मिला कर पिस लेते हैं पानी के साथ यह पिसा अर्क मिला कर कुल्ला करने से छाले का इलाज करते हैं, आवले और जामुन के फलों का रस मिला कर रक्त कि कमी ठीक कर लेते हैं जामुन की छाल पीस कर उसका लेप घुटनों पर लगा ने से दर्द में कमी आती है।



आदिवासी जंगल के जामुन का भरपूर सेवन करते हैं वे जामुन और आवले के पत्ते मिला कर पीस लेते हैं पानी के साथ यह पिसा अर्क मिला कर कुल्ला करने से छाले का इलाज करते हैं, आवले और जामुन के फलों का रस मिला कर रक्त की कमी ठीक कर लेते हैं जामुन की छाल पीस कर उसका लेप घुटनों पर लगाने से दर्द में कमी आती है। आदिवासी समुदाय जामुन की गुठली को सुखा कर पिस लेते हैं यह चूर्ण रक्तशर्करा को कम करता है अतः वे इसे चूर्ण कि तरह फंकी लेते हैं जामुन गहरे रंग का तुरे स्वाद वाला फल है जो एंटी ओक्सिडेंट से भरा होता है साथ ही यह आयोडीन की कमी भी दूर करता है। आदिवासी जामुन को अपनी चिकित्सा में सहजता से इस्तेमाल करते हैं।

### गिलोय

गिलोय (अंग्रेज़ी रूटीनोस्पेरा कार्डीफोलिया) की एक बहुवर्षीय लता होती है। इसके पत्ते पान के पत्ते की तरह होते हैं। आयुर्वेद में इसको कई नामों से जाना जाता है यथा अमृता, गुडुची, छिन्नरुहा, चक्रांगी, आदि। बहुवर्षीय तथा अमृत के समान गुणकारी होने से इसका नाम अमृता है। आयुर्वेद साहित्य में इसे ज्वर की महान औषधि माना गया है एवं जीवन्तिका नाम दिया गया है। गिलोय की लता जंगलों, खेतों की मेड़ों, पहाड़ों की चट्टानों आदि स्थानों पर सामान्यतः कुण्डलाकार चढ़ती पाई जाती है। नीम, आम्र के वृक्ष के आस-पास भी यह मिलती है। जिस वृक्ष को यह अपना आधार बनाती है, उसके गुण भी इसमें समाहित रहते हैं। इस दृष्टि से नीम पर चढ़ी गिलोय श्रेष्ठ औषधि मानी जाती है। इसका काण्ड छोटी अंगुली से लेकर अंगूठे जितना मोटा होता है। बहुत पुरानी गिलोय में यह बाहु जैसा मोटा भी हो सकता है। इसमें से स्थान-स्थान पर जड़ें निकलकर नीचे की ओर झूलती रहती हैं। चट्टानों अथवा खेतों की मेड़ों पर जड़ें जमीन में घुसकर अन्य लताओं को जन्म देती है आयुर्वेद में गिलोय बुखार कम कराने के लिए उपयोगी है वही आदिवासी इसका उपयोग कई रोगों के उपचार में करते हैं। गुड़ के साथ गिलोय का सेवन करने से कब्ज में फायदा होता है। पातालकोट के आदिवासी मानते हैं कि गिलोय के तने और बबूल की फलियों के चूर्ण को दांतों में मंजन करने से झुंझुनाहट बंद हो जाती है गुजरात के आदिवासी गिलोय के ताजे रस को प्रतिदिन दिन में दो बार लेने से मधुमेह में उपयोगी मानते हैं गिलोय का काड़ा प्रसूता को देने कि सलाह देते हैं जिससे दूध आसानी से आने लगता है। वनस्पति विज्ञान के अनुसार गिलोय में प्रमुख रसायनों में गिलोइन नामक कड़वा ग्लुकोसाइड, वसा, अल्कोहल ग्लिस्तेरोल, बर्बेन एल्केलायट, वसा अम्ल और वाष्पशील तेल होता है। इसकी पत्तियों में प्रोटीन, केलिशियम, फास्फोरस और ताने में स्टार्च होता है। बेल के काण्ड की ऊपरी छाल बहुत पतली, भूरे या धूसर वर्ण की होती है, जिसे हटा देने पर भीतर का हरित मांसल भाग दिखाई देने लगता है। काटने पर अन्तर्भाग चक्राकार दिखाई पड़ता है। पत्ते हृदय के आकार के, खाने के पान जैसे एकान्तर क्रम में व्यवस्थित होते हैं। ये लगभग 2 से 4 इंच तक व्यास के होते हैं। स्निग्ध होते हैं तथा इनमें 7 से 9 नाड़ियाँ होती हैं। पत्र-डण्डल लगभग 1 से 3 इंच लंबा होता है। फूल ग्रीष्म ऋतु में छोटे-छोटे पीले रंग के गुच्छों में आते हैं। फल भी गुच्छों में ही लगते हैं

तथा छोटे मटर के आकार के होते हैं। पकने पर ये रक्त के समान लाल हो जाते हैं। बीज सफेद, चिकने, कुछ टेढ़े, मिर्च के दानों के समान होते हैं। उपयोगी अंग काण्ड है। पत्ते भी प्रयुक्त होते हैं। ताजे काण्ड की छाल हरे रंग की तथा गूदेदार होती है। उसकी बाहरी त्वचा हल्के भूरे रंग की होती है तथा पतली, कागज के पत्तों के रूप में छूटती है। स्थान-स्थान पर गांठ के समान उभार पाए जाते हैं। सूखने पर यही काण्ड पतला हो जाता है। सूखे काण्ड के छोटे-बड़े टुकड़े बाजार में पाए जाते हैं, जो बेलनाकार लगभग 9 इंच व्यास के होते हैं। इन पर से छाल काष्ठीय भाग से आसानी से पृथक की जा सकती है। स्वाद में यह तीखी होती है, पर गंध कोई विशेष नहीं होती। पहचान के लिए एक साधारण-सा परीक्षण यह है कि इसके क्वाथ में जब आयोडीन का घोल डाला जाता है तो गहरा नीला रंग हो जाता है। यह इसमें स्टार्च की उपस्थिति का परिचायक है। सामान्यतः इसमें मिलावट कम ही होती है, पर सही पहचान अनिवार्य है। कन्द गुडूची व एक असामी प्रजाति इसकी अन्य जातियों की औषधियाँ हैं, जिनके गुण अलग-अलग होते हैं।

### हरीतकी अर्थात् हरड़ा या हरर

हरीतकी अर्थात् हरड़ा या हरर को वैद्यों ने चिकित्सा साहित्य में अत्यधिक सम्मान देते हुए उसे अमृतोपम औषधि कहा है। राज बल्लभ निघण्टु के अनुसार- यस्य माता गृहे नास्ति, तस्य माता हरीतकी, कदाचिद् कुप्यते माता, नोदरस्था हरीतकी। (अर्थात् हरीतकी मनुष्यों की माता के समान हित करने वाली है। माता तो कभी-कभी कुपित भी हो जाती है, परन्तु उदर स्थिति अर्थात् खायी हुई हरड़ कभी भी अपकारी नहीं होती।)

दो प्रकार के हरड़ बाजार में मिलते हैं - बड़ी और छोटी। बड़ी में पत्थर के समान सख्त गुठली होती है, छोटी में कोई गुठली नहीं होती, वैसे फल जो गुठली पैदा होने से पहले ही पेड़ से गिर जाते हैं या तोड़कर सुखा लिया जाते हैं उन्हें छोटी हरड़ कहते हैं। आयुर्वेद के जानकार छोटी हरड़ का उपयोग अधिक निरापद मानते हैं क्योंकि आँतों पर उनका प्रभाव सौम्य होता है, तीव्र नहीं। इसके अतिरिक्त वनस्पति शास्त्रियों के अनुसार हरड़ के तीन भेद और किए जा सकते हैं- पक्व फल या बड़ी हरड़, अर्धपक्व फल पीली हरड़ (इसका गूदा काफी मोटा स्वाद में कसैला होता है।) अपक्व फल जिसे ऊपर छोटी हरड़ नाम से बताया गया है। इसका वर्ण भूरा-काला तथा आकार में यह छोटी होती है। यह गंधहीन व स्वाद में तीखी होती है। फल के स्वरूप, प्रयोग एवं उत्पत्ति स्थान के आधार पर भी हरड़ को कई वर्ग भेदों में बाँटा गया है पर छोटी स्याह, पीली जर्द, बड़ी काबुली ये तीन ही सर्व प्रचलित हैं।

औषधि प्रयोग हेतु फल ही प्रयुक्त होते हैं एवं उनमें भी डेढ़ तोले से अधिक भार वाली भरी हुई, छिद्र रहित छोटी गुठली व बड़े खोल वाली हरड़ उत्तम मानी जाती है। भाव प्रकाश निघण्टु के अनुसार जो हरड़ जल में डूब जाए वह उत्तम है। हरड़ में ग्राही (एस्ट्रिन्जेन्ट) पदार्थ है, टैनिन अम्ल (बीस से चालीस प्रतिशत) गैलिक अम्ल, चेबूलीनिक अम्ल और म्यूसीलेज। रेजक पदार्थ हैं एन्थ्राक्वीनिन जाति के ग्लाइको साइड्स। इनमें से एक की रासायनिक संरचना सनाय के ग्लाइको साइड्स सिनोसाइड से मिलती जुलती है। इसके अलावा हरड़ में 10 प्रतिशत जल, 13.9 से 16.4 प्रतिशत नॉन टैनिन्स और शेष अघुलनशील पदार्थ होते हैं। वेल्थ ऑफ इण्डिया के वैज्ञानिकों के अनुसार ग्लूकोज, सार्विडाल, फ्रूक्टोस, सुकोस, माल्टोस एवं अरेबिनोज हरड़ के प्रमुख कार्बोहाइड्रेट हैं। 18 प्रकार के मुक्तावस्था में अमीनो अम्ल पाए जाते हैं। फास्फोरिक तथा सक्सीनिक अम्ल भी उसमें होते हैं। फल जैसे पकता चला जाता है, उसका टैनिन एसिड घटता एवं अम्लता बढ़ती है। बीज मज्जा में एक तीव्र तेल होता है।

हरीतकी एक प्रभावी औषधि भी है। इसके गुणों का लाभ लेने के लिए विभिन्न ऋतुओं में ही इसका सेवन इस तरह करना चाहिए : वर्षा ऋतु में सेंधा नमक के साथ। शरद ऋतु में शक्कर के साथ। हेमंत ऋतु में सोंठ के साथ। शिशिर ऋतु में पीपल के साथ। बसंत ऋतु में शहद के साथ। हरे में 34% टैनिन एसिड, गैलिक एसिड, चबुलिनिक एसिड, सक्सीनिक एसिड, फास्फोरिक एसिड, एमिनो एसिड, म्यूसीलेज, लेप्सा और ग्लाइकोसाइड पाए जाते हैं। इतने सारे एसिड की उपस्थिति ही इसे रसायन भी बनाती है। इसका वैज्ञानिक नाम है टर्मिनलिया चेबुला। हरे से आप अपना कायाकल्प भी कर सकते हैं रोज 2 हरे 9 मुनक्का के साथ सुबह खाली पेट खा लीजिये। पांच महीने तक लगातार खाने से शरीर के अधिकाँश रोग दूर होकर शरीर कांतिमय और बलशाली हो जाएगा उसके बाद मौसम के अनुसार हरे का सेवन कीजिए। जैसे वर्षा के मौसम में दो हरे सेंधा नमक के साथ, जाड़े में चीनी के साथ, दिसंबर जनवरी के जाड़े में सोंठ के साथ, बसंत ऋतु में शहद के साथ, गरमी में गुड के साथ और शिशिर ऋतु में पीपल के चूर्ण के साथ हरे का सेवन आपने कर लिया तो शरीर में कोई रोग बचेगा ही नहीं गुजरात के आदिवासी मानते हैं कि इसके चूर्ण को पसीने वाली जगह लगाकर मालिश कर ली जाये फिर नहा लिया जाय तो पसीना आना बंद हो जाता है। इसके चूर्ण को काले नमक के साथ खाने से कफ खत्म हो जाता है। पातालकोट के आदिवासी हरे के फलों का छिलका सुखा लेते हैं इस चूर्ण का 5-5 ग्राम सुबह शाम पीलिया ग्रसित रोगियों को ताजे पानी से देने पर पीलिया ठीक हो जाता है। आदिवासी हरे का मुरब्बा तैयार करते हैं इस मुरब्बे को खाने से चक्कर आना बंद हो जाता है पावडर का फकने से बहरापन दूर हो जाता है।



*गिलोय बुखार कम कराने के लिए उपयोगी है वही आदिवासी इसका उपयोग कई रोगों के उपचार में करते हैं। गुड के साथ गिलोय का सेवन करने से कब्ज में फायदा होता है। पातालकोट के आदिवासी मानते हैं कि गिलोय के तने और बबूल की फलियों के चूर्ण को दांतों में मंजन करने से झुंझुनाहट बंद हो जाती है।*







हर्से से आप अपना कायाकल्प भी कर सकते हैं रोज 2 हर्से9 मुनक्का के साथ सुबह खाली पेट खा लीजिये । 5 महीने तक लगातार खाने से शरीर के अधिकांश रोग दूर होकर शरीर कांतिमय और बलशाली हो जाएगा उसके बाद मौसम के अनुसार हर्से का सेवन कीजिए ।



तथा बंद होने वाले रोगों को तुरंत लाभ करती है। अशोक रक्त प्रदर नामक स्त्रियों के शोक को हरने वाला है। यह औषधि सीधे ही गर्भाशय की मांस पेशियों को प्रभावित करती है। इसके अतिरिक्त यह गर्भाशय की अंतः सतह जिसे एण्डोमेट्रीयम कहते हैं और डिम्ब ग्रंथि ओवरी के ऊतकों पर भी लाभकारी प्रभाव डालती है। गर्भाशय के अर्बुद (फायब्राइड ट्यूमर) के कारण अतिरिक्त स्त्रियों में यह विशेष लाभ करती है। पाताल कोट के आदिवासी समुदाय अशोक कि छल को सुखाकर रख लेते हैं और शहद के साथ लेते हैं। अशोक का वानस्पतिक नाम साराका इण्डिका है। आदिवासी ज्ञान की पुष्टि आयुर्वेद की अशोकारिष्ठ नमक औषधि से होती है जो महिलाओं को दी जाती है। सदा हरित वृक्ष आम के समान 25 से 30 फुट तक ऊँचा, बहुत सी शाखाओं से युक्त घना व छायादार होता है। देखने में यह मौलश्री के पेड़ जैसा लगता है, परन्तु ऊँचाई में उससे छोटा ही होता है। तना कुछ लालिमा लिए भूरे रंग का होता है। यह वृक्ष सारे भारत में पाया जाता है। इसके पल्लव 9 इंच लंबे, गोल व नोकदार होते हैं। ये साधारण डण्डल के व दोनों ओर 5-6 जोड़ों में लगते हैं। कोमल अवस्था में इनका वर्ण श्वेताभ लाल फिर गहरा हरा हो जाता है। पत्ते सूखने पर लाल हो जाते हैं। फल वसंत ऋतु में आते हैं। पहले कुछ नारंगी, फिर क्रमशः लाल हो जाते हैं। ये वर्षा काल तक ही रहते हैं। अशोक के सत्व को बाजार में फीमेल टॉनिक के तौर पर जाना जाता है, जो महिलाओं की प्रजनन क्षमता को बढ़ाता है। इसके साथ ही अशोक की छाल का अर्क या काढ़ा खूनी बवासीर में भी कारगर पाया गया है।

## दारुहल्दी-ख्वबेरिस आरिस्टा टा

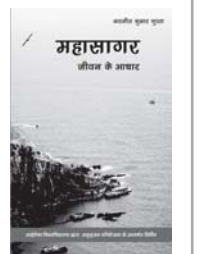
पर्वतीय क्षेत्र में पाया जाने वाला बहुत ही उपयोगी पौधा है। इसे दारुहरिद्रा और हेमकान्ता के नाम से भी जाना जाता है। दारु लकड़ी को कहा जाता है। इसकी लकड़ी चीर कर देखें तो वह अन्दर से हल्की जैसे गहरे पीले रंग की होती है। इसकी जड़ की लकड़ी को टुकड़े-टुकड़े कर के सोलह गुना पानी में पकाएं। जब वह एक चौथाई रह जाए तो उसे छानकर किसी बर्तन में पकाएं। जब वह गाढ़ा होकर ठोस आकार लेने लगे, यो उसे उतार लें। यह पदार्थ रसौत कहलाता है। हमारे देश में पुराने समय में रसौत घर घर में आमतौर पर आवश्यक रूप से रखी जाने औषधि थी। नन्हे शिशुओं को दांत निकलते समय आमतौर पर कलेमदजमतल या पदमिबजपवदे हो जाते हैं। तब रसौत को थोडा घिसकर बच्चे को चटा देने से बहुत आराम आ जाता है। पटल कोट के आदिवासी मानते हैं कि हर्निया के इलाज में दारु हल्दी के पौधे को सुखाकर तैयार चूर्ण को पानी के साथ लेने पर वह ठीक हो जाता है। मसूड़ों को मजबूत बनाने के लिए ये आदिवासी दारुहल्दी का काड़ा बनाकर उससे गरारे करते हैं इससे दन्त दर्द भी बंद हो जाता है। कितना भी पुराना बुखार क्यों न हो, दारुहल्दी की मदद से ठीक हो जाता है। अगर हल्का बुखार चलता ही जा रहा हो, किसी भी तरह आराम न आ रहा हो तो, 5 ग्राम दारुहल्दी, 5 ग्राम सूखी गिलोय और 5 तुलसी के पत्ते, इन्हें 400 ग्राम पानी में उबालकर काढ़ा बनाकर, सवेरे शाम पीयें। इसकी पत्तियों को पीसकर उनका रस त्वचा पर लगाकर मालिश करने से त्वचा के रोग नहीं होते। यह शरीर की रोग प्रति रोधक क्षमता को बढ़ाती है। लीवर को ठीक रखती है और आँतों के पदमिबजपवदे को खत्म करती है। पीलिया में इसका रस देने से पीलिया ठीक हो जाता है।

## अशोक (साराका इण्डिका)

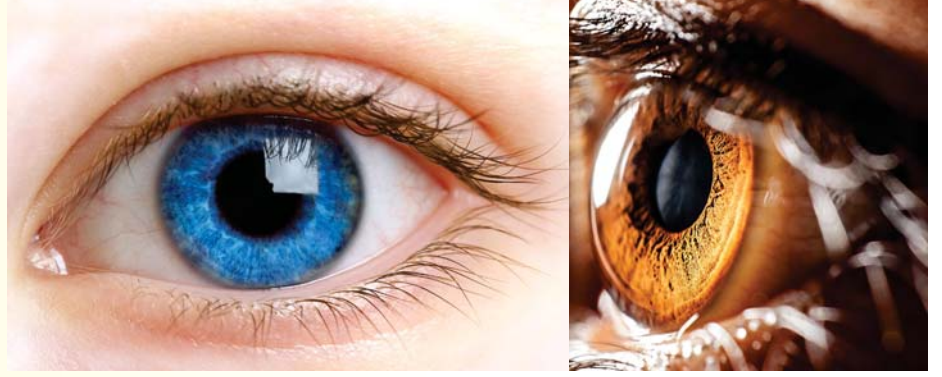
जिस वृक्ष के नीचे बैठने से शोक नहीं होता उसे अशोक कहते हैं अथवा जो स्त्रियों के समस्त शोकों को दूर भगाता है, वह वृक्ष दिव्य औषधि अशोक ही है, ऐसा मत है। इसे हेम पुष्प (स्वर्ण वर्ण के फूलों से लदा) तथा तामृपवल्लव नाम से भी संस्कृत में पुकारते हैं। आदिवासी हर्बल ज्ञाता मानते हैं कि अशोक की आठ नयी कलियों का नित्य सेवन करे तो वह मासिक धर्म संबंधी समस्त क्लेशों से मुक्त हो जाती है। उसके बांझपन का कष्ट दूर होता है और मातृत्व की इच्छा पूरी होती है। दांग गुजरात के आदिम समुदाय इसके फलों के बीजो को पान के साथ चबाते हैं जिससे सांस फूलने या दमा रोग में आराम मिलता है? पाताल कोट के आदिवासी बेगा समुदाय के लोगों का मत है अशोक की त्वचा (छाल) रक्त प्रदर में, पेशाब रुकने

stswatitwari@gmail.com

नवनीत कुमार गुप्ता ने एम.एससी. विज्ञान संचार तक शिक्षा ग्रहण की और विज्ञान प्रसार से संबद्ध हुए। आपका जन्म 15 अगस्त 1982 को पंचौर जिला रायगढ़ में हुआ। अब तक आपने जैव विविधता संरक्षण एवं जलवायु परिवर्तन तथा पर्यावरण संरक्षण के प्रति जागरूकता संबंधी 10 पुस्तकें लिखीं। साथ ही 11 पुस्तकों का संपादन तथा अनेक लेखों का अनुवाद किया। राजीव गांधी ज्ञान-विज्ञान लेखन पुरस्कार, मेदनी पुरस्कार, राजभाषा पुरस्कार, श्रीतरुशनपाल पाठक स्मृति बाल विज्ञान पुरस्कार से सम्मानित नवनीत कुमार गुप्ता ने महासागरों की विशेषताओं की संक्षिप्त जानकारी के साथ पृथ्वी ग्रह को सुन्दर और जीवनदायी ग्रह बनाए रखने में इनकी पर प्रकाश डाला गया है। महासागरों के अनोखेपन से परिचित कराने के साथ ही महासागरों एवं सागरों को प्रदूषणरहित बनाए रखने की आवश्यकता पर ध्यान आकर्षित किया गया है।



# आँखों में भी होता है कैंसर



डॉ. शुभ्रता मिश्रा

अक्सर कहा जाता है कि आँख है तो जीवन में उजाला है, वरना आँख के बिना मनुष्य अंधकार के गर्त में डूब जाता है। मनुष्य शरीर की सबसे कीमती अंग आँखें होती हैं और उनकी सबसे महत्वपूर्ण बात उनका ज्योतिर्मय होना होता है। अतः आँखों को सुरक्षित बनाए रखना प्रत्येक मनुष्य का दैहिक कर्तव्य होना चाहिए। आँखों के प्रति की गई छोटी छोटी लापरवाहियां पूरे जीवन को अंधकारमय बना सकती हैं। हमारी आँखें बेहद संवेदनशील होती हैं और इसीलिए उन्हें अपेक्षाकृत अधिक देखभाल की आवश्यकता होती है।

आँखों में तकलीफ हो रही हो अथवा न हो रही हो, फिर भी आमतौर पर यह सलाह दी जाती है कि 35 वर्ष की आयु के बाद आँखों की जांच करवा ही लेनी चाहिए। लेकिन लोग आँखों की बीमारी को लेकर गंभीर नहीं होते हैं। इसका दुष्प्रभाव यह होता है कि समय पर उपचार न करवाने पर आँखों में कई तरह की समस्याएं जन्म लेने लगती हैं। इससे आँखें तरह-तरह की विभिन्न बीमारियों से ग्रस्त हो जाती हैं। आँखों में आमतौर पर होने वाली बीमारियों जैसे कंजंक्टिवाइटिस, काला मोतिया (ग्लूकोमा), आयरराइटिस, स्कलेराइटिस, एपिस्केलराइटिस, एंडोफ्थेलमाइटिस और कज़ूर्नियल अल्सर के बारे में लोग फिर भी काफी जानकारी रखते हैं। इसका कारण यह है कि आँख की ये बीमारियां कभी न कभी लोगों को स्वयं या अपने आसपास के लोगों में देखने मिल ही जाती हैं।

लेकिन बहुत कम ही लोग होंगे जो यह जानते हों कि शरीर के अन्य अंगों की तरह आँखों में भी कैंसर हो सकता है। यहाँ तक कि अन्य अंगों के कैंसर से भी आँखें प्रभावित हो सकती हैं। इस आधार पर दो तरह के प्राथमिक और द्वितीयक नेत्र कैंसर होते हैं। सीधे आँख में ही शुरू होने वाले कैंसर को प्राथमिक नेत्र कैंसर कहा जाता है। शरीर के अन्य कैंसर प्रभावित अंग से जब कैंसर आँख में फैल जाता है, तब उसे द्वितीयक नेत्र कैंसर कहते हैं। हालाँकि आँखों के कैंसर को एक दुर्लभ और असामान्य बीमारी की श्रेणी में रखा गया है, क्योंकि यह 15 हजार से 18 हजार लोगों में से एक को होता है। आँखों में कई तरह के कैंसर होते हैं।

आधुनिकता से भरे जीवन के इस व्यस्ततम दौर में बच्चों से लेकर बड़ों तक की आँखें मोबाइलों और कम्प्यूटरों की शिकार होती जा रही हैं। आँखों की सामान्य बीमारियों और आँख के कैंसर को जानने से पहले मनुष्य की आँख की संरचना को समझना अतिआवश्यक है। आँख की संरचना एक गोले के आकार की होती है, जिसे नेत्र गोलक (Eye Ball) कहते हैं। नेत्र गोलक का औसत व्यास लगभग 24 मिलीमीटर के बराबर होता है।

नेत्रगोलक चारों ओर से एक पतली पारभासी परत कंजंक्टाइवा (Conjunctiva) से ढका होता है। उसके नीचे एक सख्त और मोटी सफेद परत श्वेतपटल या स्कलेरा (Sclera) होती है। सरल भाषा में समझें तो आँख का सफेद दिखने वाला भाग स्कलेरा होता है। आँख की संरचना और कार्य को बनाए रखने के लिए ये दोनों ही परतें अत्यधिक महत्वपूर्ण होती हैं।

नेत्र गोलक के भीतर आँख के अन्य प्रमुख भाग जैसे कॉर्निया (Cornea), परितारिका (Iris), पुतली (pupil), नेत्रोद (aqueous humor), अभिनेत्र लेंस या क्रिस्टलीय लेंस (Lens or Crystalline Lens), दृष्टिपटल या रेटिना (Retina) पाए जाते हैं। कॉर्निया एक पारदर्शी पतली झिल्ली होती है जिसे स्वच्छ मंडल भी कहते हैं। यह नेत्र गोलक के अग्र पृष्ठ पर एक पारदर्शी उभार बनाती है।



वनस्पति शास्त्र में शोध करने वाली डॉ. शुभ्रता मिश्रा युवा विज्ञान लेखिका हैं आपने इंडिया साइंस वॉयर, विज्ञान प्रसार में अब तक 350 विज्ञान कथा और लेख लिखे हैं। आपके विज्ञान लेख आकाशवाणी से प्रसारित होते रहे हैं। अंग्रेजी में पंद्रह तथा हिन्दी में पांच पुस्तकें लिखीं जिनमें 'भारतीय अंटार्कटिक संभारतंत्र' काफी चर्चित हुई है। इस किताब को राष्ट्रीय अंटार्कटिक एवं समुद्री अनुसंधान केन्द्र, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा प्रकाशित किया गया है। कई पुरस्कारों से सम्मानित डॉ. शुभ्रता गोवा में रहती हैं।



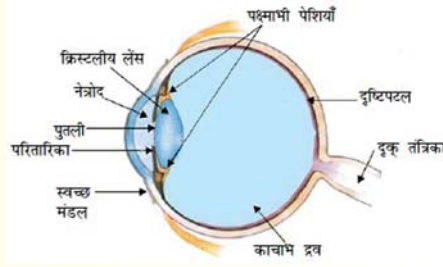
आँख पर पड़ने वाली प्रकाश की किरणों कोर्निया से होकर ही आँखों में प्रवेश करती हैं। इन किरणों का अधिकांश अपवर्तन कोर्निया के बाहरी पृष्ठ पर हो जाता है। कोर्निया में कोई भी रक्त वाहिका नहीं पाई जाती है।

स्कलेरा और कोर्निया के नीचे एक वर्णकयुक्त रंगीन परत यूविया (uvea) स्थित होती है, जो नेत्र गोलक में पुतली, परितारिका और नेत्रोद को ढके रहती है। कोर्निया के पीछे एक पतला, गोलाकार तथा गहरे रंग का पेशीय डायफ्राम होता है, जिसे परितारिका कहते हैं। किसी व्यक्ति की आँखों का विशेष रंग जैसे काला या भूरा या नीला होना इसी परितारिका के रंगों के द्वारा निर्धारित होता है। परितारिका के बीचोंबीच एक गोलाकार छिद्र होता है, जिसे पुतली कहते हैं। पुतली आँखों में प्रवेश करने वाली प्रकाश की किरणों को नियंत्रित करती है और वहीं परितारिका पुतली के आकार को नियंत्रित करती है। इसी संयुक्त नियंत्रण प्रक्रिया के कारण ही प्रकाश की आवश्यक एवं उपयुक्त मात्रा रेटिना तक पहुँच पाती है।

परितारिका के ठीक नीचे रेशेदार जैलीनुमा पदार्थ से बना एक लचीला पारदर्शी द्वि-उत्तल अभिनेत्र लेंस होता है। अभिनेत्र लेंस से पक्ष्माभी पेशियाँ (ciliary muscles) संलग्न होती हैं, जो लेंस की वक्रता में कुछ सीमा तक रूपांतरण कर सकती हैं, जिससे लेंस की फोकस दूरी भी परिवर्तित हो जाती है। इस कारण अभिनेत्र लेंस किसी भी वस्तु से आती हुई प्रकाश की किरणों को अपवर्तित कर उसका उल्टा तथा वास्तविक प्रतिबिम्ब रेटिना पर बनाता है। लेंस और रेटिना के बीच एक कांचाभ द्रव भरा होता है, जिससे होकर प्रकाश किरणें गुजरती हैं। यह कांचाभ द्रव आँख के भीतर इंद्राऑक्युलर दबाव को नियंत्रित बनाए रखता है।



नेत्रगोलक



आँख की संरचना

कांचाभ द्रव से जुड़ी नेत्रगोलक के अंदर सबसे पृष्ठ भाग में स्थित एक सूक्ष्म झिल्लीनुमा संरचना को रेटिना कहते हैं। रेटिना में विद्युत संकेत उत्पन्न करने वाली असंख्य प्रकाश सुग्राही कोशिकाएँ होती हैं। अभिनेत्र लेंस द्वारा अपवर्तन के पश्चात् रेटिना पर किसी वस्तु के प्रतिबिम्ब बनने से उपस्थित प्रकाश सुग्राही कोशिकाएँ प्रदीप्त होकर सक्रिय हो जाती हैं। इससे तुरंत विद्युत संकेत उत्पन्न हो जाते हैं, जिनको दृक् तंत्रिकाएँ या ऑप्टिक नर्व मस्तिष्क तक पहुँचाती हैं। मस्तिष्क इन संकेतों को समझकर अंततः उसको संसाधित करके उस वस्तु को मनुष्य को दिखाता है। कहने का तात्पर्य यह है कि मनुष्य जो भी अपने आसपास देख पाता है, उसके पीछे आँखों के अंदर होने वाली यह जटिल प्रक्रिया उत्तरदायी होती है।

आँख की उपर्युक्त संरचना को जानने के बाद हम आसानी से आँख की सामान्य यानी गैर-कैंसरी बीमारियों और आँख के कैंसर को

कांचाभ द्रव से जुड़ी नेत्रगोलक के अंदर सबसे पृष्ठ भाग में स्थित एक सूक्ष्म झिल्लीनुमा संरचना को रेटिना कहते हैं। रेटिना में विद्युत संकेत उत्पन्न करने वाली असंख्य प्रकाश सुग्राही कोशिकाएँ होती हैं। अभिनेत्र लेंस द्वारा अपवर्तन के पश्चात् रेटिना पर किसी वस्तु के प्रतिबिम्ब बनने से उपस्थित प्रकाश सुग्राही कोशिकाएँ प्रदीप्त होकर सक्रिय हो जाती हैं। इससे तुरंत विद्युत संकेत उत्पन्न हो जाते हैं, जिनको दृक् तंत्रिकाएँ या ऑप्टिक नर्व मस्तिष्क तक पहुँचाती हैं। मस्तिष्क इन संकेतों को समझकर अंततः उसको संसाधित करके उस वस्तु को मनुष्य को दिखाता है।

भलीभांति समझ पाएंगे। पहले संक्षिप्त में आँख की गैर-कैंसरी बीमारियों के बारे में जानते हैं। अक्सर आँखें लाल होने पर सामान्य भाषा में हमारे यहाँ उसे आँख आना कहते हैं। यह वास्तव में आँख की बिल्कुल सामान्य बीमारी कंजंक्टवाइटिस होती है। इसमें विषाणु या जीवाणु या एलर्जी के कारण कंजंक्टवाइटिस झिल्ली में संक्रमण हो जाने से उसमें सूजन आ जाती है। आँखों की एक गंभीर बीमारी काला मोतिया या ग्लूकोमा है, जिसमें आँख के भीतर इंद्राऑक्युलर दबाव बढ़ जाने से दृक् तंत्रिकाएं प्रभावित होने लगती हैं। इस कारण व्यक्ति की दृष्टि क्षमता लगातार कम होती जाती है और अंततः आँख की रोशनी पूरी तरह चली जाती है। कभी कभी अधिक आयु के कुछ व्यक्तियों का अभिनेत्र लेंस दूधिया तथा धुंधला हो जाता है। इस बीमारी को मोतियाबिन्द या कैटेरेक्ट कहते हैं। मोतियाबिन्द के कारण भी दृष्टि में कमी या पूर्ण रूप से दृष्टि क्षय हो जाता है। एक अन्य नेत्र बीमारी जिसे आयराइटिस कहते हैं, इसमें अन्य बीमारियों जैसे टीबी, लेप्रोसी, सिफलिस, जीवाणु संक्रमण आदि के कारण परितारिका में सूजन आ जाती है। आँख में कई और संक्रमण बीमारियाँ जैसे स्कलेराइटिस और एंडोपथेलमाइटिस भी हो जाती हैं। इसी तरह कोर्निया पर घाव हो जाने से कोर्नियल अल्सर नाम की बीमारी हो जाती है। कई बार आँख में मोतियाबिंद, काला मोतिया या कोर्नियल अल्सर से रेटिना अपने स्थान से थोड़ा सा खिसक सकता है, जिसे रेटिनल डिटैचमेंट की बीमारी कहते हैं।

आँख की इन बीमारियों के बाद अब हम आँख के कैंसर के बारे में विस्तार से चर्चा करेंगे। आँखों का कैंसर आँख में असामान्य कोशिकाओं की वृद्धि के कारण होता है। नेत्र कैंसर आँख के अंदर और बाहर के अंगों द्वारा विकसित होने के आधार पर तीन तरह के हो सकते हैं। भीतरी नेत्र अंगों के कारण होने वाला नेत्र कैंसर इंद्रा ऑक्युलर कैंसर कहा जाता है। नेत्रगोलक के बाहर चारों ओर पाई जाने वाली कोशिकाओं से विकसित होने वाले नेत्र कैंसर ऑर्बिटल और एडनेक्सल श्रेणी के अन्तर्गत आते हैं।

सर्वप्रथम इंद्रा ऑक्युलर कैंसर उनके उद्गम के अनुसार प्राथमिक और द्वितीयक प्रकार के होते हैं। प्राथमिक नेत्र कैंसर बच्चों और बड़ों में अलग अलग होते हैं। सामान्य तौर

पर बच्चों में रेटिनोब्लास्टोमा (Retinoblastoma) और मेडुलोइपिथेलियोमा (Medulloepithelioma) नामक प्राथमिक नेत्र कैंसर होते हैं। युवाओं और प्रौढ़ों में मेलेनोमा (Melanoma) एवम् लिम्फोमा (Lymphoma) प्राथमिक नेत्र कैंसर होते हैं। द्वितीयक नेत्र कैंसर, जो दूसरे अंगों से फैलकर आँखों में फैल जाते हैं, को वास्तविक नेत्र कैंसर की श्रेणी में नहीं रखा जाता है। हालांकि प्राथमिक नेत्र कैंसर की तुलना में द्वितीयक नेत्र कैंसर कहीं अधिक देखने में आते हैं। इस तरह के कैंसर में सबसे ज्यादा स्तन और फेंफड़े के कैंसर हैं, जो आँखों तक फैलकर द्वितीयक नेत्र कैंसर को जन्म देते हैं। अक्सर ये कैंसर नेत्रगोलक में यूविया में फैल जाते हैं।

इंद्रा आँक्युलर मेलेनोमा प्रायः सबसे अधिक मिलने वाला नेत्र कैंसर कहा जा सकता है, जो युवाओं में नेत्रगोलक के अंदर विकसित होता है। लेकिन यह अभी भी काफी दुर्लभ है, क्योंकि मेलेनोमा कैंसर ज्यादातर त्वचा में ही होता है। नेत्रों में अक्सर यूविया और बहुत ही कम कभी कभी ही कंजक्टाइवा की परतों में मेलेनोसाइट्स नामक वर्णक युक्त कोशिकाओं से विकसित होता है। इस तरह के नेत्र कैंसर को क्रमशः यूवियल मेलेनोमा और कंजक्टाइवल मेलेनोमा कहते हैं। दस इंद्रा आँक्युलर मेलेनोमास में से लगभग नौ मेलेनोमा कोरोयड या सीलियरी बॉडी यानि पक्ष्माभी पेशियों में विकसित होते हैं। आँख की कोरोयड कोशिकाएं त्वचा में मिलने वाली मेलेनोसाइट कोशिकाओं की भांति ही वर्णक बनाती हैं, इसलिए मेलेनोमा नेत्र कैंसर में इन कोशिकाओं की बड़ी भूमिका होती है। दूसरी तरह के इंद्रा आँक्युलर मेलेनोमा परितारिका में विकसित होना शुरू होते हैं। इसमें परितारिका पर अक्सर गहरे रंग का धब्बा दिखाई देता है, जो कई सालों तक उसी स्थिति में बना रहता है और काफी धीरे धीरे बढ़ता है। यह प्रायः अन्य अंगों में नहीं फैलता है। वहीं यूवियल मेलेनोमा रक्त के माध्यम से यकृत तक फैल सकता है। कंजक्टाइवल मेलेनोमा बहुत ही दुर्लभ होते हैं, लेकिन एक बार हो जाने पर काफी खतरनाक रूप से आसपास के अंगों में तेजी से फैलने लगते हैं। चूंकि ये रक्त और लसिका के माध्यम से फैलते हैं, इसलिए इनका फैलाव फेंफड़ों, यकृत या मस्तिष्क तक भी हो सकता है। इस तरह नेत्र कैंसर का यह प्रकार जानलेवा भी साबित हो

सकता है।

बाहरी श्रेणी के नेत्र कैंसर में आने वाला ऑर्बिटल नेत्र कैंसर नेत्रगोलक को विभिन्न दिशाओं में धुमाने वाली मांसपेशियों और आँख से संलग्न तंत्रिकाओं के ऊतकों की आसामान्य वृद्धि से विकसित होते हैं। इसके अलावा एनेक्सल नेत्र कैंसर पलकों और अश्रु ग्रंथियों की असामान्य कोशिकाओं के कारण जन्म लेते हैं।

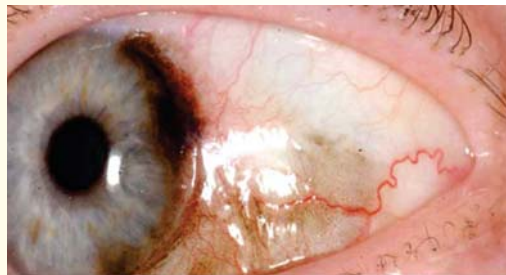
लिम्फोमा भी आँख में होने वाला एक प्रकार का कैंसर है जो रेटिना में और कांचाभ द्रव के अंदर विकसित हो सकता है। लिम्फोमा आँख की दृक तंत्रिका को भी प्रभावित करता है। इनके अलावा पलक ट्यूमर जिसे बेसल सेल कार्सिनोमा कहते हैं, भी एक तरह का आँख का कैंसर है। यह ट्यूमर आँख के आसपास फैल सकता है लेकिन शरीर के अन्य भागों में बहुत कम ही फैलता है। स्वैमस कार्सिनोमा और सिबेसियस सेल कार्सिनोमा भी कुछ अन्य प्रकार के पलक कैंसर होते हैं।

हालांकि अभी तक वैज्ञानिक और चिकित्सक विभिन्न नेत्र कैंसरों के सही कारणों का पता नहीं लगा पाए हैं। यह अवश्य है कि वैज्ञानिक नेत्र कैंसर को कुछ अन्य परिस्थितियों के साथ जोड़कर अवश्य देख रहे हैं। उदाहरण के लिए इस पर हुए कुछ शोधों से एक बात सामने आई कि दो आनुवांशिक जीनों जीएनए99 या जीएनएक्यू में परिवर्तन का संबंध यूवियल नेत्र मेलेनोमास से हो सकता है। इस समय मेलेनोमास नेत्र कैंसर के बारे में बिल्कुल

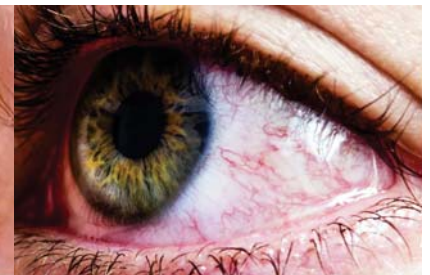
भी वृहत जानकारीयाँ उपलब्ध नहीं हैं। यह विषय पूरेतौर पर शोध के दौर से गुजर रहा है। वैज्ञानिक और भी कई ऐसे जीनों को खोजने में लगे हुए हैं, जो नेत्र मेलेनोमास से जुड़े हो सकते हैं। एक बात जरूर स्पष्ट हुई है कि मेलेनोमास नेत्र कैंसर किसी भी उम्र में हो सकता है, परंतु उम्र बढ़ने के साथ साथ इसके होने की संभावना ज्यादा है। इसी तरह यह भी देखने में आया है कि महिलाओं की तुलना में पुरुषों में नेत्र मेलेनोमा का होना अपेक्षाकृत अधिक सम्भव है। कुछ चिकित्सक मानते हैं कि अधिकतर मेलेनोमास गैर-कैंसर ट्यूमर के रूप में शुरू होता है, लेकिन बाद में बढ़ते बढ़ते कैंसर का रूप ले सकता है। अतः प्रारम्भिक स्तर पर आँखों की नियमित जांच के दौरान यदि नेत्र चिकित्सक को इसकी जानकारी हो जाती है, तो इसका इलाज समय पर हो सकता है।

दुनिया भर में कैंसर की चपेट में न सिर्फ वयस्क लोग ही आ रहे हैं, बल्कि बच्चे भी बचपन से नेत्र कैंसर के शिकार हो रहे हैं। जागरूकता की कमी व कैंसर के लक्षणों को पहचानने में विलम्ब व अनदेखी के कारण सबसे ज्यादा शिकार बच्चे ही होते हैं। पांच साल से कम उम्र के बच्चों में रेटिनोब्लास्टोमा यानी रेटिना का कैंसर सामान्य बात होती जा रही है। एक अनुमान के मुताबिक 10000 से 15000 पैदा हुए बच्चों में से एक को यह कैंसर होता है। साथ ही यह पाँच प्रतिशत बचपन के अंधेपन का कारण भी होता है। पूरे विश्व में

मेलेनोमास नेत्र कैंसर किसी भी उम्र में हो सकता है, परंतु उम्र बढ़ने के साथ साथ इसके होने की संभावना ज्यादा है। इसी तरह यह भी देखने में आया है कि महिलाओं की तुलना में पुरुषों में नेत्र मेलेनोमा का होना अपेक्षाकृत अधिक सम्भव है। कुछ चिकित्सक मानते हैं कि अधिकतर मेलेनोमास गैर-कैंसर ट्यूमर के रूप में शुरू होता है, लेकिन बाद में बढ़ते बढ़ते कैंसर का रूप ले सकता है। अतः प्रारम्भिक स्तर पर आँखों की नियमित जांच के दौरान यदि नेत्र चिकित्सक को इसकी जानकारी हो जाती है, तो इसका इलाज समय पर हो सकता है।



कंजक्टाइवल मेलेनोमा



लिम्फोमा



लगभग 5000 बच्चे प्रतिवर्ष रेटिनोब्लास्टोमा के शिकार होते हैं, जिसमें से 1500 से 2000 बच्चे भारत के होते हैं।

भारत में अप्रैल 2017 में एक समाचार ने बहुत ही सुखियां बटोरी थी, जिसमें पहली बार लोगों ने बच्चों में आँख के कैंसर और उसके भारत में इलाज के बारे में जाना था। अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान (एम्स) के चिकित्सकों ने पहली बार प्लाक ब्रेकीथेरेपी द्वारा बच्चों में होने वाले आँखों के कैंसर रेटिनोब्लास्टोमा से पीड़ित हरियाणा के एक मासूम बच्चे का सफल इलाज किया था। दक्षिण भारत के एक-दो निजी अस्पतालों को छोड़कर भारत के सरकारी अस्पतालों में सिर्फ एम्स के पास ही यह तकनीक उपलब्ध है। वास्तव में इस प्लाक ब्रेकीथेरेपी का उपयोग आँखों के कैंसर के इलाज में रेडिएशन देने में होता है। इस तकनीक में कैंसर ग्रसित आँख की ऊपरी परत पर दो से चार दिन के लिए अस्थायी तौर पर बटन के आकार का एक उपकरण प्लाक लगाकर रेडिएशन दिया जाता है। यह प्लाक रेडियो एक्टिव होता है, जिससे धीरे-धीरे रेडिएशन निकलता है। वह रेडिएशन मरीज की आँखों में मौजूद कैंसर के ट्यूमर को खत्म कर देता है। बाद में उसे वापस निकाल लिया जाता है। एक मरीज की आँख में प्लाक का उपयोग करने के बाद उसे वापस निकाल लिया जाता है। उसे स्टर्लाइज कर दूसरे मरीजों की आँखों के इलाज में उपयोग किया जा सकता है।

वास्तव में रेटिनोब्लास्टोमा क्या होता है? यह सिर्फ बच्चों में होने वाला कैंसर है। इसका खतरा जन्म से तीन साल तक के बच्चों में बहुत अधिक रहता है। तीन से छः साल तक खतरा कम रहता है और इसके बाद के उम्र के बच्चों में यह लगभग नहीं होता है। रेटिनोब्लास्टोमा कैंसर रेटिना पर उसकी अपरिपक्व कोशाओं द्वारा विकसित होता है। बच्चों की आँख में होने वाले रेटिनोब्लास्टोमा कैंसर का मुख्य लक्षण आँख पर रोशनी पड़ने पर रेटिना का सफेद दिखाई देना है। आँख में दर्द महसूस होना और अधिक लाली आना भी इसके लक्षण हैं। दिखाई देने में समस्या, आँखों का बाहर उभर आना, खून आना और दोनों आँखों की पुतली का रंग अलग हो जाना भी इस बीमारी के लक्षण हैं। इसके अलावा यदि किसी बच्चे के आँखों में भँगापन है तो इसे भी रेटिनोब्लास्टोमा का शुरुआती लक्षण माना



रेटिनोब्लास्टोमा

रेटिनोब्लास्टोमा कैंसर रेटिना पर उसकी अपरिपक्व कोशाओं द्वारा विकसित होता है। बच्चों की आँख में होने वाले रेटिनोब्लास्टोमा कैंसर का मुख्य लक्षण आँख पर रोशनी पड़ने पर रेटिना का सफेद दिखाई देना है। आँख में दर्द महसूस होना और अधिक लाली आना भी इसके लक्षण हैं। दिखाई देने में समस्या, आँखों का बाहर उभर आना, खून आना और दोनों आँखों की पुतली का रंग अलग हो जाना भी इस बीमारी के लक्षण हैं। इसके अलावा यदि किसी बच्चे के आँखों में भँगापन है तो इसे भी रेटिनोब्लास्टोमा का शुरुआती लक्षण माना जाता है।

जाता है। यदि सही समय पर इसका पता नहीं चले तो यह बच्चों को पूरी तरह से दृष्टिहीन बना देता है। बच्चों की आँखों के लिए यह एक बहुत ही खतरनाक बीमारी है लेकिन यदि सही समय पर पता चल जाए और इसका इलाज हो जाए तो 90 प्रतिशत बच्चों की आँखों को बचाया जा सकता है और 85 प्रतिशत बच्चों में नज़र भी बचाई जा सकती है। जिनकी आँखे नहीं रही उनके लिए कृत्रिम आँख लगाना पड़ता है। लगभग दस प्रतिशत बच्चों में कृत्रिम आँख लगाना पड़ता है और लगभग पंद्रह प्रतिशत बच्चों के आँख की नज़र कम हो जाती है या नहीं रहती। उनको दूसरी आँख के सहारे रहना पड़ता है।



अब तो घर पर भी लोग अपने बच्चों में रेटिनोब्लास्टोमा का पता लगा सकते हैं। इसके लिए बच्चे की दोनों आँखों की मध्यम रोशनी में फ्लैश से फोटो खींचने पर यदि इसमें एक आँख लाल और दूसरी सफेद आती है तो सम्भव है कि बच्चे को रेटिनोब्लास्टोमा है। ऐसा होने पर तुरंत चिकित्सकीय परामर्श लेना चाहिए। रेटिनोब्लास्टोमा एक आँख (एकतरफा) या दोनों (द्विपक्षीय) को प्रभावित कर सकता है। एकतरफा रेटिनोब्लास्टोमा आमतौर पर वंशानुगत नहीं होता है तथा यह सामान्यतः बड़े बच्चों में होता है। हालाँकि यह भी कहा जाता है कि चालीस प्रतिशत मामलों में रेटिनोब्लास्टोमा का कारण आनुवांशिक होता है। द्विपक्षीय रेटिनोब्लास्टोमा के सभी मामले वंशानुगत पाए गए हैं। रेटिनोब्लास्टोमा वाले बच्चे जीवन में बाद में अन्य प्रकार के कैंसर विकसित करने की संभावना रखते हैं। वंशानुगत प्रकार के बच्चों के साथ जोखिम अधिक होता है। यदि किसी के पहले बच्चे को रेटिनोब्लास्टोमा हुआ हो तो दूसरे बच्चे के जन्म के तुरंत बाद जांच करानी चाहिए और इस तरह के परीक्षण प्रत्येक तीन महीने में करवाते रहना चाहिए। कई बार ट्यूमर का पता बाद में चलता है और लेजर ट्रीटमेंट और कीमोथेरेपी से इलाज किया जाता है। लेकिन कई बार ट्यूमर फैलने के कारण वह आँखों से बाहर तक आने लगता है और आँख निकालनी भी पड़ती है। लेकिन यह भी सच है कि यदि समय पर रेटिनोब्लास्टोमा का पता चल जाए तो 95 प्रतिशत मामलों में आँखों को बचाया जा सकता है।

आँख के कैंसर के लिए उपचार का प्रकार, कैंसर के कारण व स्थिति पर निर्भर करता है। आँखों के कैंसर के उपचार में शल्य चिकित्सा, विकिरण चिकित्सा या लेजर तकनीक शामिल हैं। यह सच है कि आँखों में विभिन्न प्रकार के कैंसर के ट्यूमरों का उपचार करने के लिए देश में विशेषज्ञों की काफी कमी है। फिर भी अंत में यही कहा जा सकता है कि आँख के इन कैंसर और उनके लक्षणों को लेकर लोगों को जागरूक करना अत्यावश्यक है, जिससे समाज में इनकी रोकथाम, जानकारी और इलाज सुनिश्चित हो सके।

shubhrataravi@gmail.com

# महान प्राचीन चिकित्सक सुश्रुत और कौमारभृत्य जीवक



## वाणी रे



वाणी रे ऑल इंडिया रेडियो में उद्घोषक (कैजुअल एनाउन्सर) के रूप में अपनी सेवायें देने के साथ-साथ जी इलेक्ट्रॉनिक मीडिया टेलीफिल्म्स लिमिटेड, आकृति फिल्मस एंड ऑडियो वीजुअल प्रोड्यूसर एंड एडवरटाईजर्स और एश्वर्या टेलीफिल्म्स में रिपोर्टर - रिसर्चर के रूप में कार्यरत हैं। प्रिंट मीडिया के क्षेत्र में आप एक्सेस मीडिया सर्विसेज तथा वृमेनइन्फोलाईन में बतौर रिपोर्टर अपनी सेवायें दे रहीं हैं। आपके अनेक आलेख हस्तक्षेप, आउटलुक, राष्ट्रीय सहारा में प्रकाशित हो चुके हैं।

इतिहास के झरोखे से झांकने पर पता लगता है कि भारत में प्राचीन काल से ही औषधि विज्ञान के क्षेत्र में महत्वपूर्ण कार्य किया गया। विज्ञान की इस शाखा का विकास आयुर्वेद के रूप में हुआ। आयुर्वेद का एक प्रमुख ग्रंथ है 'सुश्रुत संहिता' जो प्राचीन भारतीय वैज्ञानिक महर्षि सुश्रुत की देन है। यह शल्य चिकित्सा का एक महान ग्रंथ है। इस ग्रंथ की रचना चरक संहिता के बाद हुई। ऐसा माना जाता है कि सुश्रुत को आयुर्वेद का गूढ़ और गंभीर ज्ञान धन्वंतरि ने दिया। पौराणिक परिकल्पना के अनुसार धन्वंतरि का जन्म समुद्र मंथन से हुआ था।

सुश्रुत संहिता की रचना धन्वंतरि द्वारा सुश्रुत को दिए हुए उपदेश के रूप में की गई है। सुश्रुत संहिता का प्रत्येक अध्याय "यथोवाच भगवान धन्वंतरिः" अर्थात् 'भगवान धन्वंतरि ने ऐसा कहा' से प्रारंभ होता है। किंवदंती है कि धन्वंतरि ने काशीराज दिवोदास के रूप में जन्म लिया जो महर्षि सुश्रुत के गुरु थे। ग्यारहवीं सदी में मथुरा के उल्हण ने 'सुश्रुत संहिता' टीका लिखी। उल्हण के अनुसार नागार्जुन ने 'सुश्रुत संहिता' का संस्कार किया। पौराणिक आख्यान के अनुसार सुश्रुत संहिता के रूप में धन्वंतरि द्वारा दिए गए उपदेश के श्रोता सुश्रुत के अतिरिक्त वैतरणी, औरभ्र, पौशकलावत, करवीर्य, गोपुररक्षित, आदि भी थे। 'सुश्रुत संहिता' में मुख्य रूप से शल्य चिकित्सा का विशद् वर्णन किया गया है।

इसके साथ ही इस संहिता में महर्षि सुश्रुत ने काय चिकित्सा के बारे में भी बताया है। उन्होंने शल्य चिकित्सा का वर्णन 120 अध्यायों में किया है। इन अध्यायों को सूत्र स्थान, निदान स्थान, शारीर स्थान, चिकित्सा स्थान और कल्प स्थान नामक पांच स्थानों के अंतर्गत संजोया गया है। काय चिकित्सा संबंधी उत्तर तंत्र में 66 अध्याय हैं।

सुश्रुत द्वारा शल्य चिकित्सा की जिन विधियों और उपकरणों का उल्लेख किया गया है, उनके बारे में पढ़ कर आश्चर्य होता है कि दो हजार वर्ष पहले भी भारत में शल्य चिकित्सा के बारे में इतना ज्ञान था। प्लास्टिक सर्जरी की जो पद्धति आज विश्व भर में प्रचलित है, सुश्रुत ने दो हजार वर्ष पहले उसका विशद् वर्णन किया और उसका व्यावहारिक प्रयोग किया। इसलिए प्लास्टिक सर्जरी के जनक निःसंदेह सुश्रुत ही हैं। उन्होंने गाल का मांस लेकर नाक की चिकित्सा की विधि के बारे में भी बताया है।

इस विधि के अनुसार एक चौड़ी पत्ती लेनी चाहिए जो कटे हुए अंग को पूरी तरह से ढक ले। उस पत्ती के बराबर मांस गाल से लेना चाहिए और उसे तुरंत ही कटी हुई नाक पर चिपका देना चाहिए। इसके बाद पट्टी बांध देनी चाहिए। इसी प्रकार महर्षि सुश्रुत के कटे-फटे होंठों की चिकित्सा का भी वर्णन किया है। उन्होंने विभिन्न प्रकार की पट्टियों और आलेपों का भी उल्लेख किया है। शरीर के अलग-अलग भागों पर पट्टी बांधने की 14 विधियों का वर्णन है।

सुश्रुत ने शल्य चिकित्सा में काम आने वाले उपकरणों की जानकारी भी दी है। उन





सुश्रुत ने कहा कि केवल सैद्धांतिक ज्ञान ही महत्वपूर्ण नहीं है बल्कि उसके साथ व्यावहारिक प्रशिक्षण भी जरूरी है। अपनी संहिता में उन्होंने बताया है कि ऐसा चिकित्सक जो केवल शास्त्र जानता हो लेकिन आचार की व्यावहारिक विधियों से अपरिचित हो या वह चिकित्सक जिसे आचार का व्यावहारिक ज्ञान हो लेकिन उसने पुस्तकों का अध्ययन नहीं किया हो, वह अपने व्यवसाय के लिए उपयुक्त नहीं होता है। अभ्यास के लिए उन्होंने खीरा, ककड़ी, लौकी, तरबूज आदि वस्तुओं में छेदन कार्य करने की सलाह दी।



उपकरणों और यंत्रों के नाम उनके आकार पर रखे गए जैसे स्वस्तिक यंत्र, सलाका यंत्र, संदंश यंत्र आदि। सुश्रुत द्वारा शल्य चिकित्सा के लिए 101 कुंद उपकरणों तथा 20 पैने उपकरणों को प्रयोग में लाया गया। महर्षि सुश्रुत का कहना था कि उपकरण अच्छे लोहे के और संतुलित होने चाहिए।

शल्य चिकित्सा के अतिरिक्त पेट का आपरेशन, आंख का आपरेशन, प्रसव हेतु आपरेशन, मूत्र प्रणाली से पथरी निकालना सुश्रुत के अन्य प्रमुख योगदान हैं। पेट चीर कर गर्भ से शिशु को निकालने की विधि के बारे में भी सुश्रुत ने बताया जो आजकल सीजेरियन विधि के नाम से जानी जाती है। महर्षि सुश्रुत ने जनन के रहस्यों का भी पता लगा लिया था कि डिंब का शुक्राणु से निषेचन होता है। इस प्रकार गर्भाधान होता है। गर्भाधान के बाद सात परतों वाली त्वचा का निर्माण होता है जिनसे कला बनती है। भ्रूण के बारे में उन्होंने कहा कि शरीर के सभी अंग-प्रत्यंग एक साथ ही उत्पन्न होते हैं। उनका कहना था कि लिंग निर्धारण माता को प्राप्त पोषक तत्वों पर निर्भर करता है।

सुश्रुत ने शक्छेदन अर्थात् पोस्टमार्टम का भी वर्णन किया है। वे कहते हैं कि शल्य शास्त्र का ज्ञान रखने वाले व्यक्ति को मृत शरीर का शोधन करके उनके अंग-प्रत्यंग का निश्चय करना चाहिए। श्व से आंत्र तथा मल निकाल कर बहते जल वाली नदी में एकांत स्थान पर रख कर गलाना चाहिए। नरम हो जाने पर कूची से धीरे-धीरे रगड़ते हुए उसे त्वचा से लेकर भीतर व बाहर के प्रत्येक अंग को देखना चाहिए।

सुश्रुत ने कहा कि केवल सैद्धांतिक ज्ञान ही महत्वपूर्ण नहीं है बल्कि उसके साथ व्यावहारिक प्रशिक्षण भी जरूरी है। अपनी संहिता में उन्होंने बताया है कि ऐसा चिकित्सक जो केवल शास्त्र जानता हो लेकिन आचार की व्यावहारिक विधियों से अपरिचित हो या वह चिकित्सक जिसे आचार का व्यावहारिक ज्ञान हो लेकिन उसने पुस्तकों का अध्ययन नहीं किया हो, वह अपने व्यवसाय के लिए उपयुक्त नहीं होता है। अभ्यास के लिए उन्होंने खीरा, ककड़ी, लौकी, तरबूज आदि वस्तुओं में छेदन कार्य करने की सलाह दी।

सुश्रुत ने शल्य चिकित्सा के साथ ही पौधों के वर्गीकरण के क्षेत्र में भी काम किया। उन्होंने पौधों को उनकी विशेषताओं के आधार पर 37 गणों में वर्गीकृत किया। कुकुरमुत्ते को उन्होंने तभी पौधा मान लिया था और सर्पगंधा, भांग आदि पौधों के चिकित्सा में उपयोग का भी उल्लेख किया। उन्होंने विषों का भी वर्गीकरण किया।

उनकी ख्याति नवीं तथा दसवीं शताब्दी से पहले कंबोडिया और अरब देशों तक फैल चुकी थी। उनके अधिकांश विचार 2000 वर्ष बाद भी आज के ज्ञान की कसौटी पर खरे उतरते हैं। जब पश्चिम में अंधकार युग चल रहा था तब भारत में सुश्रुत जैसे मनीषी चिकित्सा विज्ञान के गूढ़ रहस्यों का अनावरण कर रहे थे। उनकी कुछ मान्यताएं वर्तमान समय में यदि सही प्रतीत नहीं भी होती हैं तब भी विज्ञान के उस उषा काल में उनके वैज्ञानिक सोच को देखकर आज हमें आश्चर्य होता है। महर्षि सुश्रुत निःसंदेह अपने समय के एक महान चिकित्सक थे।

### कौमारभृत्य जीवक

जीवक औषधि विज्ञान के एक महान मनीषी थे। वे गौतम बुद्ध के समकालीन थे। ईसा पूर्व छठी शताब्दी में जब बौद्ध धर्म का तेजी से प्रचार और प्रसार हो रहा था तब सम्राट बिंबसार के दरबार में औषधि विज्ञान के प्रमुख विद्वान जीवक को उनकी प्रभावी औषधियों और कार्यकुशलता के लिए राजवैद्य नियुक्त किया गया।

आज से करीब ढाई हजार वर्ष पूर्व मगध की राजधानी राजगृह थी। मगध में बिंबसार का राज था। राजगृह में नगरवासियों का मनोरंजन करने के लिए सालवती नाम की एक अत्यंत सुंदर नर्तकी थी। कहा जाता है, नर्तकी होने के कारण सालवती पुत्र जन्म से अप्रसन्न थी। अतः उसने अपनी दासी को बालक को कहीं फेंक आने की आज्ञा दी। दासी ने उस बालक को सूप में रख कर कूड़े के ढेर में छोड़ दिया। कहते हैं, वहां से गुजरते हुए राजकुमार अभय ने कौओं से घिरे बालक को देखा और अंतःपुर ले आए। बालक के जीवित मिलने के कारण उन्होंने उसका नाम जीवक रख दिया। कुमार ने बालक का पालन-पोषण

किया। अतः उसे कौमारभृत्य कहा जाने लगा। यही कौमारभृत्य जीवक आगे चल कर महान चिकित्सक बने।

जीवक ने अपनी पढ़ाई तक्षशिला में पूरी की थी। उन्होंने वहां आयुर्वेद का अध्ययन किया। उस समय तक्षशिला विश्वविद्यालय शिक्षा का प्रमुख केन्द्र था और वहां चिकित्सा विज्ञान की शिक्षा भी दी जाती थी। तक्षशिला में शिक्षित अनेक वैद्यों ने बहुत ख्याति अर्जित की। तक्षशिला का पतन हो जाने के बाद भारत में उज्जयनी और नालंदा विश्वविद्यालयों की स्थापना की गई थी।

जीवक ने औषध विज्ञान की शिक्षा संभवतः महर्षि आत्रेय पुनर्वसु से प्राप्त की। आत्रेय ने उन्हें रोगों के कारणों एवं लक्षणों, पदार्थों के सामान्य एवं विशिष्ट स्वभाव, उनके गुण और क्रियाओं के बारे में शिक्षा दी। आचार्य जीवक ने सात वर्ष तक महर्षि आत्रेय के सान्निध्य में अध्ययन किया। सात वर्ष के लंबे अंतराल के बाद उन्होंने महर्षि आत्रेय से वापस जाने की आज्ञा मांगी। महर्षि आत्रेय ने जीवक से तक्षशिला में चारों ओर घूम कर ऐसी वनस्पति लाने को कहा जिसका औषधि के रूप में कोई उपयोग न हो। लौट कर आचार्य जीवक ने महर्षि से कहा कि ऐसी कोई वनस्पति नहीं है जिसका औषधि के रूप में उपयोग न हो। तब महर्षि आत्रेय ने कहा कि ठीक है, तुम बहुत-कुछ सीख चुके हो और उन्होंने उन्हें वापस जाने की आज्ञा दे दी। आचार्य जीवक थोड़े से राह खर्च, जड़ी-बूटियों और औषधियों के साथ राजगृह की ओर चल दिए। धन समाप्त हो जाने पर जीवक काशी में रुक गए। काशी में नगर सेठ की पत्नी भयंकर सिरदर्द से पीड़ित थी। जीवक ने उनका इलाज कर धन अर्जित

किया और कुछ दिनों बाद राजगृह पहुंच गए। वहां सामंत अभय ने उनसे अंतःपुर में ही रहने का निवेदन किया। तब जीवक स्थायी रूप से वहीं रहने लगे।

मगध की राजधानी राजगृह के राजा बिंबसार भगंदर नामक असाध्य रोग से पीड़ित थे। जीवक की औषधि के एक ही लेप से राजा बिंबसार भगंदर से मुक्त हो गए। तब राजा बिंबसार ने प्रसन्न होकर उन्हें मगध का राजवैद्य बना दिया।

राजा बिंबसार के काल में बौद्ध धर्म का जोर-शोर से प्रचार हुआ। स्वयं राजा बिंबसार गौतम बुद्ध के अनुयायी थे। वे निरंतर भिक्षु संघ में गौतम बुद्ध के उपदेश सुनने जाते थे। बिंबसार के निकटतम जीवक इस तरह गौतम बुद्ध के संपर्क में आए। भिक्षु संघ में आचार्य जीवक ने एक भिक्षुणी का इलाज किया। बाद में सारथी से उन्हें पता चला कि वह भिक्षुणी उनकी मां है। आचार्य जीवक ने गौतम बुद्ध को बीमार भिक्षुणी के बारे में बताया। गौतम बुद्ध ने आचार्य जीवक से कहा कि वह मात्र एक भिक्षुणी है, किसी की मां नहीं। आचार्य जीवक ने कहा कि वे भी सब कुछ त्याग चुके हैं और किसी के पुत्र नहीं हैं और न ही उनकी कोई मां है। आचार्य जीवक ने गौतम बुद्ध से भिक्षुक बनने की इच्छा व्यक्त की और संघ की शरण में लेने को कहा। गौतम बुद्ध ने भिक्षु जीवक से लोगों की सेवा सुश्रुषा जारी रखने को कहा।

महावग्ग में महान चिकित्सक आचार्य जीवक की विस्तृत कथा दी गई है जिससे उनके जीवन के विभिन्न पहलुओं पर प्रकाश पड़ता है।

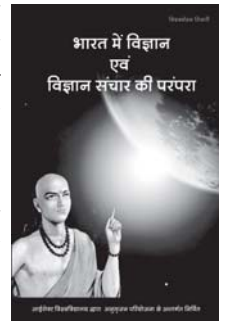
hillvmsnow@yahoo.co.in



महर्षि आत्रेय ने जीवक से तक्षशिला में चारों ओर घूमकर ऐसी वनस्पति लाने को कहा जिसका औषधि के रूप में कोई उपयोग न हो। लौट कर आचार्य जीवक ने महर्षि से कहा कि ऐसी कोई वनस्पति नहीं है जिसका औषधि के रूप में उपयोग न हो। तब महर्षि आत्रेय ने कहा कि ठीक है, तुम बहुत-कुछ सीख चुके हो और उन्होंने उन्हें वापस जाने की आज्ञा दे दी। आचार्य जीवक थोड़े से राह खर्च, जड़ी-बूटियों और औषधियों के साथ राजगृह की ओर चल दिए।



विश्वमोहन तिवारी का जन्म 26 फरवरी 1935 को जबलपुर में हुआ। उन्होंने एमटेक, क्रेनफिल्ड इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी, इंग्लैंड तथा विशारद, हिन्दी साहित्य सम्मेलन प्रयाग से शिक्षा प्राप्त की तथा एयर वाइसमार्शल हुए। उनकी प्रसिद्ध कृतियां 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।





# अंग प्रत्यारोपण उपलब्धियां और संभावनाएं



## प्रज्ञा गौतम

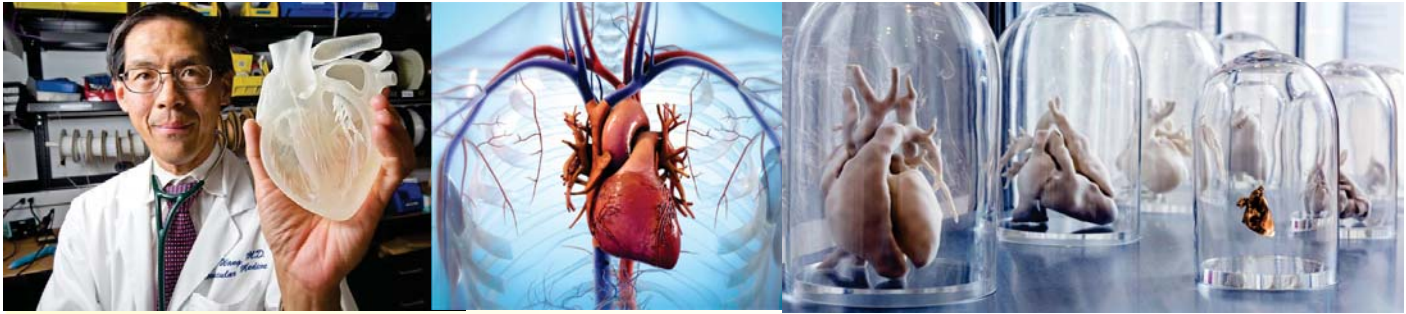


प्रज्ञा गौतम ने विगत वर्षों में तेजी से विज्ञान लेखन में अपनी पहचान बनाई है। आपने विज्ञान प्रगति तथा विज्ञान कथा में नियमित लेखन किया। आपने बॉटनी में स्नातकोत्तर तक शिक्षा प्राप्त की तथा विज्ञान शिक्षक के रूप में अपना कैरियर शुरू किया। वैज्ञानिक आधार पर लेखन करने में आपको महारत हासिल है। गहरी वैज्ञानिक दृष्टि और साहित्यिक अभिरुचि के चलते आपकी रचनाएँ मुक्ता, अहा जिंदगी, कादम्बिनी आदि में प्रकाशित हुई हैं। वर्तमान में आप कोटा, राजस्थान में निवासरत हैं।

अभी हाल ही में एक समाचार से चिकित्सा जगत में उत्साह की लहर दौड़ गयी। समाचार था इजराइली चिकित्सकों द्वारा बायो- इंक निर्मित प्रथम कृत्रिम 3-D प्रिंटेड हृदय का विकास। उक्त अभियांत्रिकी द्वारा विकसित बिलकुल प्राकृतिक अंग के सदृश कृत्रिम अंग चिकित्सा के क्षेत्र में एक क्रांतिकारी उपलब्धि हैं। हालाँकि अंग प्रत्यारोपण का इतिहास अब पुराना हो चला है किन्तु इस क्षेत्र में आने वाली कुछ कठिनाइयाँ चिकित्सकों के लिए सिरदर्द रही हैं, जैसे अंग अनुपलब्धता और अंग असंगति। रोगी को वांछित अंग के लिए महीनों प्रतीक्षा करनी पड़ सकती है। अनेक बार अंग अनुपलब्धता की स्थिति में रोगी की मृत्यु भी हो जाती है। भारत में अंग-दान के प्रति जागरूकता के अभाव में एक मिलियन नागरिकों पर मात्र 0.8 दानदाता उपलब्ध हैं। भारत में प्रतिवर्ष 85000 नए यकृत रोगी और दो लाख गुर्दा रोगी पंजीकृत होते हैं जिनमें 3-4 प्रतिशत रोगियों को ही अंग उपलब्ध हो पाते हैं। इसी प्रकार प्रतिवर्ष लगभग 50000 हृदय रोगियों को हृदय प्रत्यारोपण की आवश्यकता होती है। सन 1994 से 2014 तक भारत में मात्र 350 हृदय प्रत्यारोपण हुए। यद्यपि राष्ट्रीय अंग और उक्तकप्रत्यारोपण संगठन (NOTTO) की 2014 में स्थापना के बाद से भारत में अंग प्रत्यारोपण में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। बावजूद इसके भारत के प्रत्येक सेंटर पर लगभग 10-20 रोगी हर समय प्रतीक्षा सूची में होते हैं। इसके अतिरिक्त अंग दान के समय रक्त और अंग की संगतता के मिलान सम्बन्धी लम्बी जांच प्रक्रियाएं हैं जिनसे अंग दाता और ग्राही दोनों को ही गुजरना पड़ता है। प्रत्यारोपण के पश्चात रोगी को लम्बे समय तक प्रतिरक्षा दमनकारी औषधियां दी जाती हैं ताकि शरीर बाहरी अंग को स्वीकार कर ले। इन औषधियों के अनेक प्रतिप्रभाव भी दृष्टिगोचर हो सकते हैं जैसे विविध प्रकार के संक्रमण और कैंसर जैसी व्याधि। रोगी के स्वयं के उतकों से निर्मित त्रिविमीय मुद्रित (3-D Printed) कृत्रिम अंग के प्रत्यारोपण से उपरोक्त सभी व्यवहारिक कठिनाइयों का निराकरण होने की संभावना है। इसके अतिरिक्त अंग तस्करी जैसे धृणित कृत्यों पर भी रोक लगेगी।

### अंग प्रत्यारोपण की आवश्यकता

हमारा शरीर अनेक जटिल अंग-तंत्र प्रणालियों से निर्मित है जिनके परस्पर सहयोग से शरीर की समस्त गतिविधियाँ संचालित होती हैं। किसी एक अंग-तंत्र का प्रमुख अंग यदि भली प्रकार कार्य नहीं करता है तो सम्पूर्ण तंत्र प्रभावित होता है और इसका प्रभाव शरीर की अन्य प्रणालियों पर भी पड़ता है। हृदय, फुफ्फुस (lungs), वृक्क (kidney) और यकृत (liver) शरीर के ऐसे महत्वपूर्ण अंग हैं जिनका स्वस्थ रहना और सुचारु रूप से कार्य करना जीवन के लिए अति आवश्यक है। किन्तु वर्तमान असंतुलित आधुनिक जीवन शैली और पर्यावरणीय प्रदूषण ने शरीर के इन महत्वपूर्ण अंगों की कार्य क्षमता को बुरी तरह प्रभावित किया है। उच्च रक्तचाप और मधुमेह आधुनिक जीवन शैली के सामान्य रोग हैं जो वृक्क और हृदय पर विपरीत प्रभाव डालते हैं। अंग विफलता का दूसरा प्रमुख कारण है संक्रमण जिसके कारण फेफड़े, वृक्क और यकृत जैसे अंगों को गंभीर क्षति पहुँच सकती है। किसी दुर्घटना या बीमारी के कारण शरीर के किसी अंग विशेष के प्रभावित होने पर भी अंग प्रत्यारोपण की स्थिति उत्पन्न हो सकती है इसके अतिरिक्त कई बार शिशु में जन्मजात ही कोई दोष होता है जैसे हृदय में छिद्र होना, हृदय का वाल्व खराब होना या शरीर में एक ही वृक्क होना।



एलोग्राफ्ट प्रत्यारोपण में चूँकि दानदाता और ग्राही आनुवंशिक रूप से भिन्न होते हैं अतः ग्राही के रक्त में उपस्थित प्रतिजीवी उग्र प्रतिक्रिया करके प्रत्यारोपित अंग को नष्ट करने का प्रयास करते हैं। इस स्थिति से बचाव के लिए अंग-दान से पहले PRA टेस्ट (पैनल रिपेक्टिव एंटीबाडी टेस्ट) किया जाता है। यह एक प्रकार की रक्त-जांच है जिसमें अंग-ग्राही के रक्त में उपस्थित प्रतिजीवी समूह की दाता की श्वेत रक्त कोशिकाओं पर स्थित विभिन्न प्रतिजनों से प्रतिक्रिया करवाई जाती है।

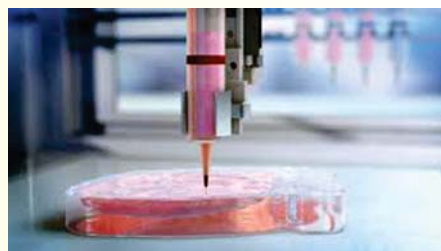
यदि चिकित्सा की सभी उपलब्ध तकनीकों से भी अंग विशेष का उपचार असंभव हो तो अंग प्रत्यारोपण ही एक मात्र विकल्प बचता है। चिकित्सा जगत में सम्पूर्ण मस्तिष्क को छोड़कर अन्य सभी महत्वपूर्ण अंगों यथा हृदय, वृक्क, फुफ्फुस, यकृत, आंत्र, अग्नाशय, थाइमस ग्रंथि, और विभिन्न ऊतक जैसे त्वचा, नेत्र- कॉर्निया, अस्थि, कर्ण उपास्थि, पेशी, हृदय वाल्व, तंत्रिका और रक्त वाहिनी आदि का सफलतापूर्वक प्रत्यारोपण किया जा रहा है। मस्तिष्क ऊतकों का भी आंशिक रूप से प्रत्यारोपण किया जा चुका है।

### प्राकृतिक अंग प्रत्यारोपण- विभिन्न प्रकार

अंग-दाता जीवित या मृत हो सकता है जो अंग विशेष पर निर्भर करता है। अंग या ऊतक स्वयं, उसी जाति के जीव या भिन्न जाति के जीव से लिया जा सकता है। अंग दाता के प्रकार के आधार पर अंगदान को तीन प्रमुख प्रकारों में विभाजित किया जा सकता है-ऑटोग्राफ्ट, एलोग्राफ्ट और जीनोग्राफ्ट। ऑटोग्राफ्ट वह प्रक्रिया है जिसके अंतर्गत व्यक्ति का स्वयं का ही ऊतक प्रत्यारोपित किया जाता है जैसे त्वचा, रक्त वाहिनी, आदि। एलोग्राफ्ट में एक व्यक्ति का अंग या ऊतक अन्य व्यक्ति को प्रत्यारोपित किया जाता है। एलोग्राफ्ट प्रत्यारोपण में चूँकि दानदाता और ग्राही आनुवंशिक रूप से भिन्न होते हैं अतः ग्राही के रक्त में उपस्थित प्रतिजीवी उग्र प्रतिक्रिया करके प्रत्यारोपित अंग को नष्ट करने का प्रयास करते हैं। इस स्थिति से बचाव के लिए अंग-दान से पहले PRA टेस्ट (पैनल

रिपेक्टिव एंटीबाडी टेस्ट) किया जाता है। यह एक प्रकार की रक्त-जांच है जिसमें अंग-ग्राही के रक्त में उपस्थित प्रतिजीवी समूह की दाता की श्वेत रक्त कोशिकाओं पर स्थित विभिन्न प्रतिजनों से प्रतिक्रिया करवाई जाती है। PRA-टेस्ट सफल रहने पर ही उक्त अंग का प्रत्यारोपण किया जाता है। आइसोग्राफ्ट भी एक प्रकार का एलोग्राफ्ट है किन्तु इसमें दानदाता और ग्राही अभिन्न जुड़वां होते हैं। इनके आनुवंशिक रूप से बिलकुल समान होने के कारण अंग अस्वीकार की स्थिति नहीं बनती। जीनोग्राफ्ट प्रत्यारोपण में एक जाति के जीव का अंग अन्य जाति के जीव में प्रत्यारोपित किया जाता है। अंग प्रत्यारोपण के इतिहास में प्रारंभिक कई प्रकार के प्रत्यारोपण इस प्रकार के किए गये थे। सामान्य तौर पर ऐसे प्रत्यारोपण असफल रहते हैं किन्तु सूअर के हृदय- वाल्वों का मनुष्य में प्रत्यारोपण सफल रहा है।

**कृत्रिम अंग : चिकित्सा जगत में एक नवीन युग का सूत्रपात**  
चिकित्सकों के सम्मुख प्रत्यारोपण के लिए प्राकृतिक अंगों की अनुपलब्धता की स्थिति प्रारंभ से ही रही है। इस क्षेत्र में कृत्रिम अंगों की आवश्यकता सदा से अनुभव की जाती रही है।



वैज्ञानिकों ने कृत्रिम अंग विकसित करने के प्रयास काफी पहले आरम्भ कर दिए थे। सर्वप्रथम सन 1885 में मैक्सवोनफ्रे और मैक्स ग्रूबर (जर्मनी) ने संयुक्त रूप से हार्ट-लंग मशीन का विकास किया था। इसके बाद बीसवीं सदी में भी इस क्षेत्र में उल्लेखनीय प्रगति हुई। कपड़े के बने कृत्रिम धमनी-ग्राफ्ट, डायलिसिस उपकरण, हृदय और रक्त-परिसंचरण सहायक उपकरण सफल रूप से प्रत्यारोपित किए गये। ये प्रारंभिक कृत्रिम अंग सामान्यतया संश्लेषित पदार्थों से बने थे।

### ऊतक अभियांत्रिकी और बायो- इंजीनियर्स अंग

इस क्षेत्र में एक बड़ी सफलता सन 2006 में मिली जब अमेरिकी शोधार्थियों (वेकफारेस्ट यूनिवर्सिटी स्कूल ऑफ मेडिसिन, यू.एस.ए.) ने कृत्रिम मूत्राशय का प्रयोगशाला में विकास किया। उन्होंने मूत्राशय के आकार के संश्लेषित जैव-अपघटनीय ढाँचे पर रोगी के मूत्राशय से ली हुई कोशिकाओं को विकसित कर कृत्रिम मूत्राशय का विकास किया। चिकित्सकीय जगत में यह एक ऐतिहासिक घटना थी। नवीन तकनीकों के विकास के साथ-साथ इस क्षेत्र में निरंतर प्रगति हो रही है। इसके बाद 2010 में बैप्टिस्ट मेडिकल सेंटर वेकफारेस्ट यूनिवर्सिटी के बायो-इंजीनियर्स ने मिनिएचर यकृत विकसित किये। उन्होंने पशुओं के यकृत के अकोशिकीय ढाँचे पर मानव यकृत कोशिकाओं को सफलतापूर्वक उगा कर इन छोटे-छोटे यकृतों का विकास किया। 2011 में साइटोग्राफ्ट टिश्यू इंजीनियरिंग कंपनी ने एक वृक्क रोगी की स्वयं की कोशिकाओं से विकसित रक्त वाहिनी





सन 2012 में दक्षिणी कोरियाई वैज्ञानिकों ने स्टेम कोशिकाओं से सर्वप्रथम कृत्रिम श्वासनली विकसित की और उसका 2- वर्षीय बालिका में सफल प्रत्यारोपण किया। ताकेबे और अन्य जापानी वैज्ञानिकों की टीम ने अलग-अलग प्रकार की स्टेम कोशिकाओं से नन्हें एकृत विकसित किए। रोगी की स्वयं की स्टेम कोशिकाओं द्वारा विकसित रक्त वाहिनी का भी सफल प्रत्यारोपण किया जा चुका है। प्रयोगशाला में स्टेम कोशिकाओं द्वारा अन्य जटिल अंग जैसे फेफड़े, हृदय, थाइमस, और मस्तिष्क के नन्हें प्रतिरूप बनाये जा चुके हैं। सन 2013 में आस्ट्रिया के वैज्ञानिकों ने स्टेम कोशिकाओं से नन्हा मस्तिष्क तैयार किया। मस्तिष्क का यह प्रतिरूप, नौ सप्ताह के भ्रूण के मस्तिष्क के समरूप था।

को उसके शरीर में प्रत्यारोपित किया ताकि डायलिसिस आसानी से किया जा सके। अधिक समय नहीं हुआ जब मेसाचुसेट्स जनरल हॉस्पिटल और हार्वर्ड मेडिकल स्कूल के वैज्ञानिकों ने अंतरा-कोशिकीय ढाँचे पर कोशिकाओं को उगा कर नन्हा हृदय तैयार किया जो कि कार्यशील था।

कैसे किया जाता है विकास

बायो- इंजीनियर्ड अंग प्रयोगशाला में विकसित कृत्रिम अंग है जिसे प्राकृतिक अंग के स्थान पर लगाया जाता है। इस प्रक्रिया में एक जटिल त्रिविमीय ढाँचे (अंग विशेष का प्रतिरूप) जो कि अंतरा कोशिकीय पदार्थ संश्लेषित जैव अपघटनीय पदार्थ का बना होता है, पर प्राकृतिक कोशिकाओं, ऊतकों और पेशियों को विकसित किया जाता है। इस प्रकार बिलकुल प्राकृतिक अंग के सदृश अंग तैयार हो जाता है। यह प्रक्रिया सामान्यतया निम्न चरणों में संपन्न की जा जाती है-

- मानव या अन्य प्राणी के अंग से कोशिकाओं को पृथक कर दिया जाता है। इस क्रिया के फलस्वरूप अंतरा कोशिकीय पदार्थ ECM (extracellular matrix) का जटिल त्रिविमीय ढांचा शेष रहता है इस से प्रतिजनों को पृथक कर लिया जाता है ताकि इसकी प्रतिरक्षक क्षमता समाप्त हो जाये। प्रतिजनों को पृथक करने के लिए इसे आयनिक या ऋण आयनिक अपमार्जकों से धोया जाता है।
- इस त्रिविमीय ढांचे का सम्पूर्ण विश्लेषण

किया जाता है। इसकी मूल प्राकृतिक संरचना और जैवीय गुणों की जांच की जाती है।

- वांछित मानव अंग- विशेष की कोशिकाओं को पृथक करके इस त्रिविमीय ढाँचे पर उगाया जाता है।

कोशिकाएं रोगी के ही अंग से निष्कर्षित की जायें तो अंग अस्वीकार की स्थिति नहीं बनती। यह चरण सबसे महत्वपूर्ण होता है। इसमें यह ध्यान रखना होता है कि एक सम्पूर्ण अंग के विकास के लिए कोशिकाओं की संख्या कितनी हो और अंग के प्रत्येक भाग के विकास के लिए विशिष्ट कोशिकाओं का सही अनुपात क्या हो। एक पूर्णतया कार्यशील अंग के विकास के लिए यह अनिवार्य है।

स्टेम कोशिकाओं द्वारा विकसित कृत्रिम अंग

बायो-इंजीनियर्ड अंगों का विकास करने के लिए अंग विशेष के ढांचे पर उसी अंग से ली हुई परिपक्व कोशिकाओं को विकसित किया जाता है इसके विपरीत कृत्रिम विकसित अंग प्रयोगशाला में विभिन्न प्रकार की स्टेम कोशिकाओं से विकसित किए जाते हैं। ये दोनों



भिन्न प्रक्रियाएं हैं। स्टेम कोशिकाएं परिपक्व अंग या भ्रूण से प्राप्त की जा सकती हैं। ये अविभेदित कोशिकाएं होती हैं जिनमें किसी भी प्रकार की कोशिकाओं में बदलने की क्षमता होती है। कृत्रिम रूप से इनके किसी जीन को सक्रिय कर अंग विशेष की कोशिकाओं में विभेदन के लिए प्रेरित किया जा सकता है। कृत्रिम विकसित अंगों का इतिहास अधिक पुराना नहीं है। सन 2012 में दक्षिणी कोरियाई वैज्ञानिकों ने स्टेम कोशिकाओं से सर्वप्रथम कृत्रिम श्वासनली विकसित की और उसका 2- वर्षीय बालिका में सफल प्रत्यारोपण किया। ताकेबे और अन्य जापानी वैज्ञानिकों की टीम ने अलग-अलग प्रकार की स्टेम कोशिकाओं से नन्हें एकृत विकसित किए। रोगी की स्वयं की स्टेम कोशिकाओं द्वारा विकसित रक्त वाहिनी का भी सफल प्रत्यारोपण किया जा चुका है। प्रयोगशाला में स्टेम कोशिकाओं द्वारा अन्य जटिल अंग जैसे फेफड़े, हृदय, थाइमस, और मस्तिष्क के नन्हें प्रतिरूप बनाये जा चुके हैं। सन 2013 में आस्ट्रिया के वैज्ञानिकों ने स्टेम कोशिकाओं से नन्हा मस्तिष्क तैयार किया। मस्तिष्क का यह प्रतिरूप, नौ सप्ताह के भ्रूण के मस्तिष्क के समरूप था। ऐसे प्रतिरूप शाइजोफ्रेनिया जैसे अनेक मस्तिष्क विकारों के अध्ययन में उपयोगी सिद्ध हो सकते हैं। ये कृत्रिम विकसित अंग अभी प्रयोगशाला स्तर पर ही हैं। इस क्षेत्र में निरंतर अनुसंधान चल रहे हैं।



**3-D प्रिंटेड कृत्रिम अंग**  
बायो-इंजीनियर्ड अंगों के निर्माण में कोशिकाओं की वृद्धि के लिए किसी पशु या मानव अंग के अंतरा-कोशिकीय आधार ढाँचे का इस्तेमाल किया जाता रहा है जो वृद्धि करती हुई कोशिकाओं को सहारा प्रदान करता है। इस तकनीक में भी कई बार ढाँचे से प्रतिजनों के पूर्णतया पृथक न हो पाने के कारण अंग अस्वीकार की स्थिति बन सकती है। रोगी के स्वयं के ऊतक से निर्मित बायो-इंक द्वारा बिना किसी ढाँचे के सम्पूर्ण अंग की परत दर परत त्रिविमीय प्रिंटिंग नवीनतम तकनीक है जो अंग अस्वीकार की स्थिति को पूर्णतया समाप्त कर देगी।

### क्या है 3-डी प्रिंटिंग ?

इस प्रक्रिया में जीवित कोशिकाओं का एक स्मार्ट जेल में निस्पंदन लिया जाता है। एक कम्प्यूटराइज्ड पिपेटनुमा प्रिंटर से अंग की त्रिविमीय जटिल परत दर परत प्रिंटिंग की जाती है। कृत्रिम अंग विकसित करने की इस आधुनिकतम तकनीक से निकट भविष्य में असीम संभावनाओं के द्वार खुलने का अनुमान है। यद्यपि सम्पूर्ण रक्तवाहिनियों युक्त अंग जिनमें अत्यंत महीन रक्त केशिकाएं भी सम्मिलित हैं, की त्रिविमीय प्रिंटिंग अत्यंत जटिल और चुनौती भरा कार्य है। पूर्व में विकसित त्रिविमीय कार्डियक पैच रक्त वाहिनियों से रहित थे। जब इन पर बाद में रक्तवाहिनियों की प्रिंटिंग की गयी तो अपेक्षित मोटाई प्राप्त नहीं हुई। हाल ही में नदाव नूर और अन्य

इजराइली वैज्ञानिकों ने रक्त वाहिनियों युक्त त्रिविमीय प्रिंटेड कार्डियक पैच और कार्यशील हृदय विकसित कर अंग त्रिविमीय प्रिंटिंग के क्षेत्र में नवीन इतिहास रचा।

### ऐसे हुई हृदय की त्रिविमीय प्रिंटिंग

नूर और उनकी टीम ने रोगी के शरीर के वसीय ऊतक का कुछ भाग निकालकर पूर्णतया व्यक्तिगत हृदय पैच तैयार किया। वसीय ऊतक से कोशिकीय और अकोशिकीय भागों को पृथक किया गया। कोशिकाओं को पुनर्निर्देशित कर प्लुरिपोटेंटस्टेम कोशिकाओं में बदला गया। इन स्टेम कोशिकाओं को दो प्रकार की कोशिकाओं में विभेदन के लिए प्रेरित किया गया-EC या एंडोथिलियल कोशिकाएं (रक्त वाहिनियों के विकास के लिए) और CM या कार्डियो मायोसाइट्स (हृदय पेशियों के विकास के लिए)। शेष अकोशिकीय आधारी ऊतक (मेट्रिक्स) को संसाधित कर एक हाइड्रोजेल में बदला गया। यह एक जेली के समान द्रव पदार्थ था जिसमें कोलेजन तंतु थे। इस हाइड्रोजेल में दोनों प्रकार की कोशिकाओं को अलग-अलग निस्पंदित कर दो प्रकार की बायो-इंक बनाई गयी। त्रिविमीय प्रिंटिंग में दोनों प्रकार की बायो-इंक का उपयोग कर जब कार्डियक पैच बनाया गया तो यह रक्त-कोशिकाओं के जाल युक्त था। इस कार्डियक पैच ने प्रत्यारोपण पश्चात हृदय के रोगी ऊतकों को प्रतिस्थापित कर दिया। यह कार्डियक पैच पूर्ण कार्यशील हृदय में विकसित होने में सक्षम है। चूंकि सम्पूर्ण पदार्थ यथा जीवित कोशिकाएं और

आधारी पदार्थ रोगी के स्वयं के शरीर से लिए गये तो अंग अस्वीकार की स्थिति उत्पन्न नहीं होती।

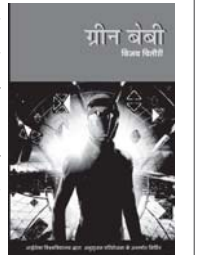
### अंग-प्रत्यारोपण का भविष्य और चुनौतियाँ

हमने देखा कि कृत्रिम अंग विकसित करने के लिए वैज्ञानिक विशेष रूप से तीन तकनीकों पर अनुसंधानरत हैं-1. अंग विशेष के ढाँचे पर विशिष्ट कोशिकाओं को उगाकर 2. संवर्धन माध्यम में सीधे ही स्टेम कोशिकाओं द्वारा अंग का विकास 3. बायो-इंक द्वारा अंग की त्रिविमीय प्रिंटिंग। परत दर परत त्रिविमीय प्रिंटिंग से कृत्रिम अंग का विकास नवीनतम तकनीक है जो असीम संभावनाओं से भरी है। यद्यपि इस क्षेत्र में कुछ चुनौतियाँ हैं जिनके निराकरण के लिए वैज्ञानिक प्रयासरत हैं जैसे-अंग विकास के लिए उपलब्ध कोशिकाओं की सीमित संख्या और अंग में पूर्ण रक्त परिसंचरण के लिए अत्यंत महीन रक्त वाहिनियों का विकास। इसके अलावा उपलब्ध तकनीकें अभी महंगी हैं और जन-साधारण की पहुँच के बाहर हैं। लेकिन यह कहने में कोई अतिशयोक्ति नहीं है कि भविष्य में कृत्रिम अंग प्रत्यारोपण सर्व सुलभ होने से अंग अनुपलब्धता की स्थिति पूर्णतया समाप्त हो जाएगी। निःसंदेह अंग विफलता के कारण होने वाली मृत्यु दर में तो कमी आएगी ही साथ में अंग नवीनीकरण द्वारा मनुष्य के चिर युवा बने रहने का स्वप्न भी पूर्ण होगा।

pragyamaitrey@gmail-com



1953 को चित्तौरी इलाहाबाद में जन्में विजय चित्तौरी एम.ए., बी.एस-सी., बी.एड. तक शिक्षित हो पूर्णकालिक लेखक रहे। पराई कोख, आपरेशन इंडिया, हमारा ब्रह्माण्ड, महान भारतीय वैज्ञानिक, अंतरिक्ष में चुनौती पूर्ण जीवन, मंगल पर जल और जीवन, स्वास्थ्य और आधुनिक जीवन तथा मौन पालन तकनीक सहित आपकी 12 अन्य बाल विज्ञान पुस्तकें प्रकाशित हैं। 'जीवों की उत्पत्ति' नामक पुस्तक के लिये उ.प्र. हिन्दी संस्थान द्वारा आपको पुरस्कृत किया गया। आपको देश भर में अन्यान्य संस्थाओं द्वारा सम्मानित किया गया। 'ग्रीन बेबी' एक वैज्ञानिक उपन्यास है। इस उपन्यास में लेखक ने मानव की- मशीनों पर अतिनिर्भरता का दुष्परिणाम दिखाने का प्रयास किया है। यह पुस्तक रहस्य, रोमांच और डेर सारी वैज्ञानिक जानकारियों से भरी हुई है तथा बाइसर्वी सदी के वैज्ञानिक विकास का दिग्दर्शन कराती है।





# कठिन बीमारी में सहजता से जिए वे



आज जिस बीमारी की चर्चा हम इस अंक में करने जा रहे हैं उसकी प्रसिद्धि का श्रेय उसके बीमार की ख्याति को जाता है। यों तो शारीरिक अक्षमता का संबंध अनेकों और सामान्य बीमारियों से ए.एल.एस. की तुलना में कहीं ज्यादा है, इसकी घटनात्मक-आवृत्ति (4/100,000) बेहद कम होने की वजह से लेकिन हाल ही में सदी के महान वैज्ञानिक स्टीफन हॉकिंग के अवसान-पश्चात समाचार-पत्रों और न्यूज़-चैनलों ने इसे घर-घर पहुँचा दिया है। इसीलिए मुझे कोई अचरज नहीं हुआ जब कुछ दिनों पहले इंजीनियरिंग तृतीय वर्ष में पढ़ने वाले ममेरे भाई ने फोन पर हालचाल लेने के बाद यह भी पूछ डाला कि दीदी यह ए.एल.एस. क्या होता है? यह नर्वस सिस्टम की बीमारी है या मसल्स की? स्टीफन हॉकिंग को जब यह इतने सालों से थी फिर भी वह इतना कुछ कैसे सोच पाते थे ! उनकी व्हील चेयर वाली तस्वीर तो पहले भी देखी थी पर इस ए.एल.एस.के बारे में कल ही सुना। यह सब सवाल किसी एक मन के नहीं बल्कि बहुतेरे जिज्ञासु-मनों के हैं तो आइए कोशिश करते हैं इनके जवाब ढूँढने और साथ ही साथ ए.एल.एस.से जुड़ी कुछ और ज़रूरी बातें जानने की।



डॉ. दिव्या पाण्डेय डॉ. बाबा साहब अम्बेडकर मेडिकल कॉलेज रोहिणी दिल्ली में सीनियर रेजिडेंट के पद पर कार्यरत हैं। वे एक अच्छी रेडियोलॉजिस्ट और विज्ञान संचारक हैं। पेशे से डॉक्टर और स्वभाव से कवि दिव्या पाण्डेय की कुछ आलेख पत्र-पत्रिकाओं में प्रकाशित हुए हैं। 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' में उन्हें पहली बार छापने में हमें हर्ष है।

ए.एल.एस. जिसका कि दूसरा नाम 'लूगहरिंग डिजीज़' भी है, यह स्टीफन हॉकिंग से पहले एक और बेहद प्रतिभाशाली और कामयाब शख्सियत को अपना शिकार बना चुकी थी। 'आयरन-हॉर्स' के नाम से मशहूर लूगहरिंग नामक अमेरिकी बेसबॉल खिलाड़ी का कैरियर अपनी बुलंदियों पर था उस समय। बेहद संघर्षमय बचपन और युवावस्था के बाद सन उन्नीस सौ सैंतीस-अड़तीस में वह अपना स्वर्णिम काल जी रहा था। इस बीच अनेकों रिकॉर्ड भी उसने अपनी झोली में डाल लिए थे। लेकिन साल-छः महीने बाद ही मैच दर मैच उसके प्रदर्शन में आई गिरावट न केवल उसके प्रशंसकों बल्कि विशेषज्ञों के लिए भी चिंताजनक थी। शुरुआत में जिसे थकावट या आउट-ऑफ-फॉर्म होना समझा गया वही बाद में 'लू' के मैदान में लड़खड़ाने, स्ट्रोकस केमिस-प्लेस होने और गति असामान्यता के चलते उसके मैदान में उतरने की बजाय दर्शक दीर्घा में बैठकर एक्स्ट्रा प्लेयर लिस्ट में पहुँचने की वजह बनी। उसकी रहस्यमई तरीके से बढ़ती अक्षमता को देखकर 'लू' के परिवार वालों ने मेयो-क्लीनिक संपर्क किया जहाँ बहुत सारी ज़रूरी जाँचों के बाद उसकी ए.एल.एस. होने की पुष्टि हुई, और इस तरह यह बीमारी आज भी अमेरिका में 'लू-गहरिंग डिजीज़' के नाम से मशहूर है। विज्ञान का भरसक प्रयास रहता है कि किसी भी बीमारी का नामकरण इसके उच्चारण के साथ ही इसमें क्या-कुछ होने की एक मोटी-मोटी तस्वीर हमारे सामने प्रस्तुत कर सके। हालाँकि उसके लिए बोलने-सुनने वाले को मानव-शरीर-क्रिया विज्ञान की मूलभूत बातों का ज्ञान होना भी आवश्यक है। यहाँ हम कुछ सरल शब्दों में इस विचार को समझने की कोशिश करेंगे।

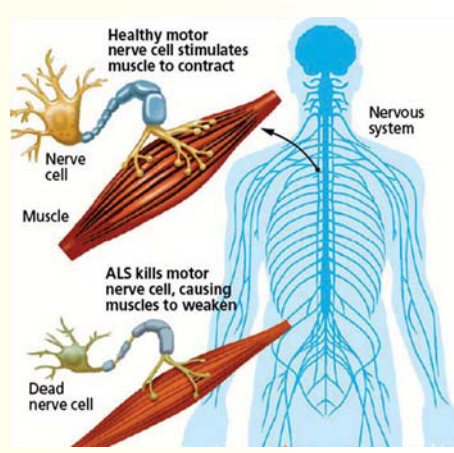
हमारे शरीर में मूलतः तीन प्रकार की मांसपेशियाँ होती हैं - 1. ऐच्छिक 2. अनेच्छिक एवं 3. हृदय मांसपेशियाँ। ए.एल.एस.के रोग जनन का संबंध पहले प्रकार की मांसपेशियों यानी ऐच्छिक से है जिनका संचालन हमारी इच्छा से मस्तिष्क द्वारा होता है। इन मांसपेशियों में विभिन्न संवेदनाएँ जैसे स्पर्श, पीड़ा, ताप, शीत इत्यादि हमारी त्वचा में अवस्थित विभिन्न संवेदांगों द्वारा ग्रहण की जाती हैं जिनसे जुड़ी ग्रहणशील तंत्रिकाएँ यानी सेंसरी-नर्वसइन संवेदनाओं को क्रिया-विभव यानी एकशन-पोटेंशियल में परिवर्तित कर सिग्नल रूप में निर्णायक मस्तिष्क तक पहुँचाती हैं जो कि संवेदना के प्रकार, तीव्रता, समय, परिस्थिति के अनुसार अपना निर्णय प्रेरक-तंत्रिकाओं के माध्यम से सम्बन्धित मांसपेशी को प्रेषित करता है जो कि उसका आदेश मानते हुए तदनु रूप अपनी भूमिका निभाती है।

संवेदना ग्रहण करने से लेकर उसे मस्तिष्क को पहुँचाने और वहाँ से उचित दिशा-निर्देशों को वापस कार्यकारी मांसपेशियों तक पहुँचाने का एक तय चैनल अथवा पाथ-वे होता है। इन सब में से किसी एक के भी रास्ता भूल जाने यानी रोग ग्रस्त हो जाने पर हम संवेदनाओं को ग्रहण न कर पाने से लेकर उनके अनुरूप क्रियान्वन न कर पाने में असक्षम हो सकते हैं।

ए.एल.एस. के नाम करण में प्रयुक्त तीनों शब्द हमें इसमें मरीज की अवस्था का नाम, पिन-कोड, फोन नंबर सहित सही-सही पता बताते हैं। वैज्ञानिक शब्दावली में 'ट्रॉफिक' शब्द का संबंध उस कारक से है जो वृद्धि एवं विकास में सहायक हो। 'मायो' यानी कि मांसपेशी और 'ए' का प्रयोग हम सब बचपन से ही विलोम शब्द बनाने के लिए करते आ रहे अर्थात् एमयोट्रॉफिक वे कारक हैं जो मांसपेशियों की वृद्धि एवं विकास के लिए अहितकारी है।

'लेटरल' उस मोटर पाथ-वे का नाम है जो इस बीमारी में सर्वाधिक प्रभावित होता है। और 'स्कलेरोसिस' उत्तकीय दृढ़न की वह अवस्था है जो कि जीनिय उत्परिवर्तन के फलस्वरूप तंत्रिकाओं में विशेष प्रकार के असामान्य प्रोटीन के जमाव से उत्पन्न होती है जिससे वे सुचारु-सिग्नल-सम्प्रेषण योग्य नहीं रहती।

शतकाधिक्य अनुसंधानों के बाद भी ए.एल.एस.के सही-सही कारणों का अभी तक पता नहीं चल पाया है। इसके दो मुख्य प्रकार हैं



पहला 'फैमिलियल' जो कि पारिवारिक अनुवांशिकी से संबंधित है और एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में जाने की संभावना रखता है, दूसरे यानी स्पॉरेडिक प्रकार में जीनोम में होने वाला उत्परिवर्तन इसकी वजह बनता है। उत्परिवर्तन अनुवांशिक संरचना में यकायक होने वाला स्थाई परिवर्तन है जिसकी वजह रासायनिक, पर्यावरणिक अथवा विकिरण सम्बन्धी भी हो सकती है।

इसकी दस्तक मरीज की बदली आवाज़ हो सकती है जिसे सबसे पहले उसका कोई प्रिय यह कहकर जताए कि 'कुछ दिनों से तुम्हारी आवाज़ ज़रा बदली-बदली लग रही है

या यों कहूँ कि फ़नी लग रही है'- ऐसा स्वरतंत्र यानी वोकल-एपरेटस की मोटर तंत्रिकाओं के प्रभावित होने से होता है। यह पहले-पहल एक एथलीट को लड़खड़ाने पर मजबूर करती है फिर उसके हाथ में छड़ी धमाती है और कुछ महीनों में वह व्हीलचेयर पर पहुँच जाता है। बीमारी का प्रकार और उसकी आक्रमकता तय करती है मरीज के सदा के लिए बिस्तर पर पहुँचने का अंतराल। रोगी की लिखावट का बदलना, चम्मच का हाथ से छूटना या कॉफी पीते-पीते हाथ काँपना, इनमें से कुछ भी ए.एल.एस. के शुरुआती लक्षण हो सकते हैं। इन सभी लक्षणों को हम कमज़ोर होती मांसपेशियों की लाचारी से आसानी से समझ सकते हैं।

ए.एल.एस. के बारे में जो बात बेहद सटीक है वह यह कि यह बीमारी रोगी मात्र को ही नहीं बल्कि पूरे परिवार को समग्र रूप से वहन करनी होती है।

मरीज की धीरे-धीरे कमजोर पड़ती मांसपेशियाँ उसे शारीरिक रूप से असक्षम बना देती है लेकिन अधिकांश मामलों में रोगी अपनी मानसिक क्षमता जस की तस बरकरार रखता है और यह पहलू उसकी सेवा-सुश्रुषा से खासा जुड़ा हुआ है। चलने में असक्षम मरीज अपना अधिकतर समय व्हीलचेयर और बाद में बिस्तर पर बिताता है जहाँ समय-समय पर, हफ़्ते में कम से कम तीन बार उसकी मांसपेशियों, विशेष तौर पर गर्दन, हाथ-पैर और हथेली को व्यायाम की ज़रूरत होती है और इसके लिए वह पूरी तरह अपने केयर टेकर पर निर्भर होता है।

जबड़े और भोजन नली की मांसपेशियों के अशक्त हो जाने से मरीज को भोजन चबाने और निगलने में कठिनाई होती है जिससे उसका गिरता स्वास्थ्य और भोजन के श्वास-नली में जाने की संभावनाओं और खतरे को देखते हुए भोजन को सीधे ही आँतों में पहुँचाने का उपाय ढूँढा





जाता है। स्थाई तौर पर यह व्यवस्था सर्जरी के जरिए ही संभव है जिसमें छोटी आँत का एक सिरा बाहर की तरफ निकालकर ट्यूब से जोड़ दिया जाता है। इस रास्ते से मरीज को जरूरी पोषण तरल अथवा अर्द्ध ठोस रूप में उपलब्ध करवाया जाता है। चूँकि इस ऑपरेशन का उद्देश्य मरीज को भोजन उपलब्ध करवाना है इसलिए यह फीडिंग-ड्यूओडिनोस्टमी कहलाता है, ड्यूडिनम छोटी आँत का सबसे पहला हिस्सा है।

ए.एल.एस. रोगी की जीवनचर्या और जीवन काल को क्रमशः सुखद एवं दीर्घ बनाने में तकनीकी की सबसे अहम भूमिका रही है। चाहे वह विभिन्न सुविधाओं से सुसज्जित व्हील चेयर हो, वेंटिलेटर-सपोर्ट-सिस्टम हो या फिर आँखों की पुतलियों से संचालित लैंग्वेज डिकोडर जो कि लाचार देह में निवास करते स्वस्थ मस्तिष्क को सम्प्रेष्य बनाता है।

ए.एल.एस. मूलतः प्रेरक तंत्रिकाओं की बीमारी है जिसमें ग्रहणशील तंत्रिकाएँ और मस्तिष्क का क्रियान्वन अधिकांश मरीजों में बीमारी के आखिरी चरण में भी सुचारु रूप से चलता रहता है। जहाँ महान वैज्ञानिक स्टीफन हॉकिंग का कॉस्मोलॉजी एवं भौतिकी को अभूतपूर्व योगदान ए.एल.एस. के इसी लक्षण विशेष की देन है वहीं दूसरी ओर पूरी तरह से अशक्त, महीनों से बिस्तर पर पड़े, अपनी हर छोटी-बड़ी जरूरत के लिए परिवार पर निर्भर रोगियों ने अपने अंतिम समय में यह दुरूख-खीझ जताई है कि काश हमारे शरीर की तरह हमारा मस्तिष्क भी जीर्ण-शीर्ण हो जाता ताकि हम अपने आप और परिवार को इस अगाध पीड़ा से गुज़रते देख-समझन पाते। जब-जब स्टीफन हॉकिंग और ए.एल.एस. किसी मंच पर साथ-साथ आते हैं, नेपथ्य में हर बार यही फुसफुसाहट रहती है कि इस बीमारी के साथ हॉकिंग इतने साल कैसे जीवित रह पाए जबकि हमने तो यही जाना-सुना है कि यह अपने मरीज को महज़ कुछेक सालों की मोहलत देती है। और फिर शुरू होते हैं कयास हॉकिंग के कुदरत का करिश्मा होने और उनके हिस्से आई अभूतपूर्व



बाइस वर्ष की उम्र में जेन से शादी तथा वर्ष 1991 में 26 वर्ष के वैवाहिक जीवन के उपरांत उनका जेन से तलाक हुआ।



स्टीफन हॉकिंग तथा जेन के तीन बच्चे रॉबर्ट, लूसी और टिम

ईश्वरीय अनुकम्पा के। दरअसल उनके सात दशकों से भी अधिक के जीवन काल की वजह इन दोनों में से कुछ भी नहीं है। ए.एल.एस.के दो मुख्य प्रकारों फैमिलियल और स्पोरेडिक के अलावा कुछ उप प्रकार भी पाए जाते हैं जिनमें मरीज की जीवन प्रत्याशा दशकों तक की देखी गई है। स्टीफन हॉकिंग के अलावा भी ए.एल.एस.के इन प्रकारों से पीड़ित मरीज लंबे समय तक जीवित रहे हैं। यहाँ बीमारी की जैविकी और रोगी की देखभाल खासकर वेंटिलेशन-सपोर्ट, ये दो अवयव ए.एल.एस. की आक्रामकता और मरीज की जीवन प्रत्याशा की कुंजियाँ हैं।

प्रकार, उप-प्रकार, जैविकी, आनुवांशिकी, ये वे कुछ कारक हैं जिन पर रोगी का नियंत्रण नहीं होता। लेकिन हाँ, रोगी और परिवारजन यह ज़रूर सुनिश्चित कर सकते हैं कि वे ए.एल.एस. को डैथ-सेंटेस न मान कर चलें।

‘लूगहरिंग’ के नाम से प्रसिद्ध इस बीमारी को ‘लू’ से जुड़कर सिर्फ इसलिए नहीं देखा जाता कि उन्हें इसे भोगना पड़ा बल्कि उन्हें अपने ‘येन्की-स्टेडियम’ के यादगार भाषण के उस जज्बे के लिए याद किया जाता है जो आज भी ए.

एल.एस. के मरीजों के लिए मिसाल है। भले ही वैज्ञानिक सर हॉकिंग के ए.एल.एस.के साथ बिताए सुदीर्घ एवं समृद्ध जीवन की वजह उसके कम आक्रामक प्रकार और उनकी बेहतरीन देखभाल को देते हैं लेकिन मात्र इक्कीस वर्ष की आयु में ही लाचारी का पर्याय माने जाने वाली

इस बीमारी से साक्षात्कार होने के बाद भी दुनिया को ब्रह्मांड की सैर कराने के उनके हौसले को भी सलाम करते हैं।

divya.pandey395@gmail.com



## भोपाल के पक्षी

डॉ. स्वप्न ठाकुर



‘भोपाल के पक्षी नामक’ पुस्तक में प्रवासी पक्षियों के जीवन के वैज्ञानिक पक्ष उजागर हुए हैं।

पक्षी सभी उम्र के व्यक्तियों के लिए आकर्षण का केंद्र बने रहते हैं। पक्षियों को जानने की जिज्ञासा जैसे- वे कहां से आते हैं और कहाँ पाए जाते हैं, उनका भोजन, अंडा और अन्य विशेषताओं से संबंधित जानकारी इस पुस्तक में उपलब्ध कराई गई है। लेखिका डॉ. स्वाति तिवारी स्वयं जीव-विज्ञान की विद्यार्थी रही हैं और उन्होंने पक्षियों को अपने कैमरे में कैद कर पुस्तक के माध्यम से उपलब्ध कराया है। लेखिका को विश्वास है कि इसे पढ़कर पाठक स्वयं बर्ड वॉचिंग कर सकेंगे।

कई संगठनों की संचालक डॉ. तिवारी का हिन्दी साहित्य में भी महत्वपूर्ण स्थान है। अब तक उनकी 15 से अधिक पुस्तकें प्रकाशित हो चुकी हैं। आपको कई उल्लेखनीय सम्मान और पुरस्कार प्राप्त हैं जिसमें राष्ट्रीय मानवधिकार आयोग दिल्ली का सम्मान, वगेश्वरी सम्मान, राष्ट्रीय लाइली मीडिया पुरस्कार शामिल हैं। आप अफ्रीका और भारत के विश्व हिन्दी सम्मेलन में मध्यप्रदेश शासन का प्रतिनिधित्व कर चुकी हैं।

# गुज़ि़ता सदी के भारतीय वैज्ञानिक



## शुचि मिश्रा



विगत दो-तीन वर्षों में जिन विज्ञान लेखकों ने तेजी से अपनी पहचान बनाई है उनमें शुचि मिश्रा का नाम जरूरी तौर पर शुमार होता है। उनके कुछ विज्ञान लेख देश की प्रतिष्ठित पत्रिकाओं में प्रकाशित हुए हैं। शुचि का कविता के प्रति गहरा रुझान है। 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' में शुचि नियमित रूप से प्रकाशित होती रही हैं। वे उत्तरप्रदेश के जौनपुर जिले में रहती हैं।

गुज़ि़ता सदी की बात करें तो विज्ञान में भारतीय प्रतिभाओं का अमूल्य योगदान कहा जाना चाहिए। यूं तो आचार्य जगदीश चंद्र बसु, चंद्रशेखर वेंकट रामन, बीरबल साहनी, गोपाल समुद्रम नारायण रामचंद्रन, मोक्षगुंडम विश्वेश्वरैया, आचार्य प्रफुल्ल चंद्र रे, पठाणि सामंत, सत्येंद्रनाथ बसु, श्रीनाथ श्रीनिवास रामानुजन येल्ला प्रगद सुब्बाराव, होमी जहांगीर भाभा, करिअमानिकम श्रीनिवास कृष्णन, मेघनाद साहा, प्रशांत चंद्र महालनोबिस, शांति स्वरूप भटनागर, शिशिर कुमार मित्र, सुब्रमण्यन चंद्रशेखर, विक्रम साराभाई, राजा रामण्णा, दौलत सिंह कोठारी, दाराशा नौशेरवां वाडिया, शिव रामाण्णन चंद्रशेखर आदि ऐसे नाम हैं जिनके बिना विज्ञान सूची मुकम्मल नहीं होगी किंतु इस लेख में हम कुछ वैज्ञानिकों की चर्चा करना चाहेंगे।

विज्ञान के क्षेत्र में कुछ वैज्ञानिक ऐसे भी हुए हैं जिन्होंने वैज्ञानिक ढांचे, मॉडल, रोड मैप, ब्लूप्रिंट को साकार कर देश दुनिया की प्रगति की मिसाल कायम की। मोक्षगुंडम विश्वेश्वरैया इसी तरह के वैज्ञानिक थे। उनकी छवि भारत के सर्वाधिक प्रसिद्ध इंजीनियर की छवि है लेकिन आधुनिक भारत के उद्योग जगत के साथ स्थापन तथा विकास के लिए जो कार्य किए हैं वह बहुत ही महत्वपूर्ण हैं। वे कुशल प्रशासक शिक्षा शास्त्री और आधुनिक निर्माता थे। वृंदावन उद्यान की निर्माण के साथ साथ उन्होंने देश की जीवन रेखा कही जाने वाली कई बड़ी नदियों को नियंत्रित करने और दिशा देने का काम किया जिनमें गंगा, मूसा, ईशा, तुंगभद्रा, कावेरी आदि उल्लेखनीय है।

1860 में तात्कालीन मैसूर राज्य जो अब कर्नाटक है के कोलार जिले में 28 अगस्त की तारीख को मोक्षगुंडम विश्वेश्वरैया का जन्म हुआ गाँव का नाम था मुद्देनाहल्ली। अल्पायु में पिता का निधन हो गया जिसके चलते मामा के घर रह कर पढ़ाई की इसके बाद इंजीनियरिंग अध्ययन के लिए पुणे चले गए जहां उन्होंने सिविल इंजीनियरिंग में विशेषता हासिल की। 1884 में मुंबई सरकार के लोक निर्माण विभाग में सहायक इंजीनियर हुए और 1909 तक यह कार्य किया। इसी दौरान वे बाल गंगाधर तिलक, गोपाल कृष्ण गोखले, महादेव गोविंद रानाडे जैसे क्रांतिकारियों के संपर्क में आए जिससे उन्हें विज्ञान से विकास की ओर देश के विकास की नई दृष्टि मिली इसी दृष्टि से उन्होंने नगर विकास और जलपूर्ति के कार्य जैसी योजनाओं को क्रियान्वित किया। फलतः मुम्बई प्रांत के कोल्हापुर, धारमाड़, बेलगांव, बीजापुर जैसे शहरों का अवश्यम्भावी विकास हुआ। उन्होंने सिंध, सूरत, पुणे, ग्वालियर मैसूर आदि जगहों पर बृहद बाँध बंधवाये। ब्रिटिश सरकार ने अपनी फौजी बसाहट के लिए उनकी सेवाएँ लीं। उन्होंने अदन के लिए उन्हीं नियुक्त किया। अदन भारत से ब्रिटेन जाते हुए पहला बरंगाह था। स्वेज नहर से जाते हुए यात्रा बहुत लम्बी होती थी। विश्वेश्वरैया





अल्पायु में पिता का निधन हो गया जिसके चलते मामा के घर रह कर पढ़ाई कि इसके बाद इंजीनियरिंग अध्ययन के लिए पुणे चले गए जहां उन्होंने सिविल इंजीनियरिंग में विशेषता हासिल की। 1884 में मुंबई सरकार के लोक निर्माण विभाग में सहायक इंजीनियर हुए और 1909 तक यह कार्य किया। इसी दौरान वे बाल गंगाधर तिलक, गोपाल कृष्ण गोखले, महादेव गोविंद रानाडे जैसे क्रांतिकारियों के संपर्क में आए जिससे उन्हें विज्ञान से विकास की ओर देश के विकास की नई दृष्टि मिली इसी दृष्टि से उन्होंने नगर विकास और जलपूर्ति के कार्य जैसी योजनाओं को क्रियान्वित किया।



को एक पत्र लिखा। यह पत्र ग्यारह पेज का था और इसमें अपसरण श्रेणी के प्रमेय थे। इन प्रमेय के हल उन्होंने नहीं लिखे जबकि अपना सुझाव और उन्हें प्रकाशित करने की सहायता मांगी। रामानुजन ने लिखा था कि उनकी साधारण पढ़ाई हुई है और उच्च शिक्षा की उपाधि उनके पास नहीं है तथापि उन्होंने अपसरण श्रेणी में एक विशेष अन्वेषण किया है। यह पत्र हार्डी ने अपने मित्र और सहयोगी गणितज्ञ जॉन एडेनसॉर लिटिलवुड को दिखाया। प्रमेयों की जांच के बाद दोनों ने रामानुजन की महत्ता स्वीकारी। हार्डी ने रामानुजन को इंग्लैंड लाने के लिए लंदन में भारतीय कार्यालय से संपर्क किया। इस बीच रामानुजन को मद्रास विश्वविद्यालय की ओर से छात्रवृत्ति प्राप्त हो गई थी। वे विदेश जाने की इच्छा भी नहीं रखते थे किंतु उनके चाहने वालों ने उन्हें राजी कर लिया और 17 मार्च 1914 को वे इंग्लैंड के लिए रवाना हो गए। हार्डी ने रामानुजन की मौलिकता पहचानी और उन्हें कार्य करने का

ने 1906 में अदन पहुँच कर निकासी तंत्र का निर्माण किया जिसके कारण उन्हें 'कैसर-हिन्द' तमगे से नवाज़ा गया। विश्वेश्वरैया ने 1909 में हैदराबाद में मुख्य अभियंता के रूप में कार्यभार संभाला जहाँ उनके कार्यों में बाढ़ से बचाव की योजना तैयार करना, शहर के घाट से जल निकासी और नगर के पुनर्निर्माण में सलाह तथा सहायता देना था। उक्त समस्याओं से शहर पूर्व में जूझ चुका था। इस समस्या के लिए उन्होंने बांध बांधकर मूसा और ईसा नदी के घाटों को ऊँचा करके उनके दोनों किनारों पर वृक्ष लगवाए। उनके प्रयास से हैदराबाद एक सुंदर शहर के रूप में विकसित हुए जिसकी सुंदरता आज भी बरकरार है।

1909 के अंत में वे मैसूर राज्य के चीफ इंजीनियर नियुक्त हुए। एक उच्च पद पर आसीन रहे। अतः वे सरकार के रेल्वे सचिव भी थे। उन्होंने यहाँ मैसूर सरकार के लिए दो समितियों का गठन किया। इनका कार्य तकनीकी शिक्षा और उद्योग से संबंधित था। अतः इसके माध्यम से उन्होंने बृहत सिंचाई और पनबिजली तथा रेल्वे का पुनर्गठन किया। उन्होंने कन्नड़ भाषा में पाठ्यक्रम शुरू किये जो कम समय में छोटे किसानों के लिए उपयोगी सिद्ध हुए। बुनियादी लेख विधि, बैंकिंग, व्यवसायिक भूगोल आदि के विशेष पाठ्यक्रम आरंभ किए गए। नागरिक शास्त्र, नागरिक कर्तव्य-अधिकार, व्यापार और सामाजिक नियम, प्रायोगिक कृषि शिक्षा आदि के क्षेत्र में उन्होंने बुनियादी कार्य किए। उन्होंने मैसूर के निकट हिब्लल में एक कृषि विश्वविद्यालय की स्थापना की तथा कन्नड़ साहित्य परिषद की स्थापना में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। वे प्रगति के प्रखर समर्थक थे किन्तु वे बहुत बेबाक और स्पष्टवादी व्यक्ति थे। विश्वेश्वरैया टाटा उद्योग समूह से भी जुड़े रहे। वे लौह एवं इस्पात कारखाने में प्रबंधक रहे और 28 वर्षों तक टाटा स्टील-आयरन कंपनी के निदेशक रहे। उन्होंने अंग्रेजी शासित भारत के युग से लेकर स्वतंत्र भारत तक अपनी सेवाएँ देश के विकास के लिए दी। उनकी सेवा जन उत्थान के लिए रही। इस हेतु 1955 में उन्हें भारत रत्न से नवाज़ा गया। 12 अप्रैल 1962 को विश्वेश्वरैया का निधन हुआ।

### श्रीनिवास रामानुजन आर्यंगर

चैन्नई से चार सौ किलोमीटर दूर इरोड नामक स्थान पर 22 दिसम्बर 1887 को एक बालक जन्मा जिसने सारी दुनिया को प्रभावित किया और जो विरोधाभासों का पर्याय हुआ, उसका नाम था श्रीनिवास रामानुजन आर्यंगर। 1897 में आरंभिक शिक्षा प्रथम स्थान से उत्तीर्ण करने वाले रामानुजन 1904 में असफल भी हुए। उनकी गणित में गहरी रुचि थी और पूरा ध्यान-समय इसी पर रहता था अतः औपचारिक शिक्षा बीच में छूट गई।

जब वे अपनी आरंभिक या कहेँ माध्यमिक शिक्षा ग्रहण कर रहे थे तब उन्होंने 'ए सिनाप्सिस ऑफ एलेमेंट्री रिजल्ट्स इन प्योर एंड अप्लायड मैथेमेटिक्स' नामक किताब पढ़ी जिसके लेखक जार्ज शूब्रिज कार थे। उस पुस्तक के पाठ्य और शीर्षक में कोई मेल नहीं था। यह पुस्तक बीजगणित, त्रिकोणमिति, केलकुलस और विश्लेषिक ज्यामिति के समीकरणों को साध्यों के साथ संक्षिप्त रूप से निरूपित करती थी और इसमें पांच हजार से भी अधिक समीकरण थे। कार ने गणित के ज्ञान-विज्ञान को दो भागों में संकलित किया था और रानुजन के पास पहला महत्वपूर्ण भाग था। रामानुजन इस पुस्तक से बहुत प्रभावित हुए। वे कार के दिए साध्यों की दिशा में आगे बढ़े और जहाँ संकेत थे रामानुजन ने कार की सिनाप्सिस के सभी साध्यों को हल कर दिया। वे सब कुछ छोड़कर गणित की ओर झुक गए। इस बीच उनकी छात्रवृत्ति भी बंद हो गई थी। इस कठिन समय में रामानुजन की सहायता आर. रामचंद्र राव ने की। राव तात्कालीन मेललोर के कलेक्टर थे। यहाँ रानुजन ने मद्रास पोर्ट ट्रस्ट में क्लर्क के रूप में काम किया।

प्रसिद्ध ब्रिटिश गणितज्ञ गॉडफ्रे हार्डी के साथ रामानुजन का नाम लिया जाता है। रामानुजन ने उनके साथ काम किया। हार्डी विशुद्ध गणित के समर्थक थे। रामानुजन ने 16 जनवरी 1913 को हार्डी

अवसर प्रदान किया। रामानुजन को उनके काम के लिए 1916 में बी.ए. की डिग्री मिली। यह काम 'उच्चतर संयुक्त संख्या' पर केंद्रित था जो कि 'लंदन मैथेमेटिकल सोसाइटी' द्वारा पेपर के रूप में प्रकाशित किया गया। सन 1918 में वे रॉयल सोसाइटी के फैलो बने। उन्हें 'दीर्घवृत्तीय फलन और संख्या-सिद्धांत में संबंधित उनकी खोज' के लिए चुना गया। इस कार्य के बाद रामानुजन ने गणित के क्षेत्र में अत्यधिक महत्वपूर्ण कार्य किए जिसमें गणित संख्या सिद्धांत, संख्या पद्धति, अभाज्य संख्या आदि के प्रमेय शामिल थे।

रामानुजन अपनी प्रतिभा और काम के आधार पर एक बड़े गणितज्ञ साबित हुए। अन्य गणितज्ञों से उनके पास सवालियों को हल करने की अलग विधियाँ थीं। वे उलझे प्रश्नों को सरल सहज करते थे। सामान्यकरण की क्षमता-शक्ति, शैक्षणिक बोध और उनकी परिकल्पना उन्हें महान और विलक्षण गणितज्ञ बनाती है। वे उन युवाओं के लिए प्रेरक पुंज हैं जो कुछ असाधारण करने की क्षमता रखते हैं और विपरीत परिस्थिति में निरुत्साहित हो जाते हैं। 26 अप्रैल 1920 को रामानुजन का देहावसान हुआ। उनकी स्मृति में मद्रास के एवाई अकादमी में 'रामानुजन संग्रहालय' की स्थापना की गई। रामानुजन का समूचा जीवन अभाव, संघर्ष और सफलता की कहानी है। जो लोग परिस्थितियों की उलाहना देते रहते हैं उन्हें रामानुजन की जीवनी से शिक्षा लेनी चाहिए। हमारे देश के पथम प्रधानमंत्री पं. जवाहरलाल नेहरू ने उनके संदर्भ में कहा था- "रामानुजन का संक्षिप्त जीवन व मृत्यु भारत की परिस्थितियों के प्रतीक हैं। हमारी लाखों की आबादी में आखिर कितनों को शिक्षा मिल पाती है, कितने लोग भुखमरी की सीमा पर निवास करते हैं।"

### सत्येंद्रनाथ बोस

कोलकाता में जन्में सत्येंद्रनाथ बसु ने संसार को उसकी समग्रता और जटिलता में देखने का सूत्र दिया। उनका मानना था कि ब्रह्माण्ड में व्याप्त हर एक पदार्थ अथवा तत्व को उसके रहस्य, आश्चर्य, अस्तित्व, विस्तार, संकुचन, उपस्थिति के साथ ही देखना चाहिये। एकपक्षीय दर्शन अथवा दृष्टिकोण उस पदार्थ के बारे में कुछ कहने के लिये न्याय नहीं होता। सत्येंद्रनाथ बसु के इन्हीं विचारों के कारण उन्हें वैज्ञानिकों के अनंत नामों की सूची में पृथक्ता से देखा जाता है। बी.डी. नागचौधरी के शब्दों में, 'शायद सत्येंद्रनाथ बसु का सबसे बड़ा आकर्षण इस बात में निहित था कि उन्होंने जीवन को सम्पूर्णता में देखा। उनके लिए विश्राम और आनंददायक साहचर्य जैसे साधारण सुख मस्तिष्क और बुद्धि के विराट क्षेत्र में व्याप्त रहने वाली सुखानुभूति के अंशमात्र थे। एक अर्थ में यह उनकी सशक्त सीमा भी थी। बसु ने संसार को उसकी सम्पूर्णता में जानने और उसकी जटिलता को समझने की कोशिश की, जिसमें विशेष रूप से विज्ञान तथा वह स्वयं इस प्रयास के छोटे-से अंश-मात्र थे।' भारतीय विज्ञान जगत में सत्येंद्रनाथ बसु ही एक मात्र ऐसा नाम है जिसे अल्बर्ट आइंस्टीन के साथ जोड़कर देखा जाता है। सांख्यिकी यांत्रिकी और क्वांटम सांख्यिकी के प्रगति में सत्येंद्रनाथ बसु का योगदान विशेष उल्लेखनीय है। वे व्यापक दृष्टि से चीजों को देखते थे। जिंदादिल और उन्मुक्त प्रकृति के होने के कारण बहुआयामिता उनके दृष्टिकोण में थी। ब्रह्माण्ड में व्याप्त हर एक तत्व को उसके रहस्य, आश्चर्य, अस्तित्व, विस्तार, संकुचन और उपस्थिति के साथ सम्पूर्णता से देखने का आग्रह उनके मूल स्वभाव में था।

1 जनवरी 1894 को कोलकाता में सत्येंद्रनाथ बसु का जन्म हुआ था। पिता रेल विभाग में काम करते थे और उनका नदिया जिले का बारा जुगलिया गांव था जिसमें बांग्ला भाषा बोली जाती थी। उनका नाम सुरेंद्रनाथ बसु और माता का नाम अमोदनी बसु था। सत्येंद्रनाथ की छः बहनें थीं। सत्येंद्रनाथ बसु की आरंभिक शिक्षा यहीं पर नार्मल स्कूल में हुई। संयोग से उस समय तक रवीन्द्रनाथ ठाकुर ने शिक्षा प्राप्त की थी। उनके परिवार को अपने घर में जाकर रहने के कारण बसु का स्कूल भी बदल गया और नार्मल स्कूल के बाद उन्हें न्यू इंडियन स्कूल में भर्ती किया गया, फिर उसके बाद हिन्दी स्कूल में। 1913 में उन्होंने ने बी एस-सी ऑनर्स की गणित परीक्षा प्रथम श्रेणी में उत्तीर्ण की तथा एमएस-सी में 92 प्रतिशत अंक प्राप्त कर विश्वविद्यालय के इतिहास में अभूतपूर्व कीर्तिमान रचा। दोनों परीक्षाओं में दूसरे स्थान पर मेघनाथ साहा थे। इन दोनों ने नवस्थापित यूनिवर्सिटी कॉलेज ऑफ साइंस के प्रवक्ता के रूप में नौकरी कर ली। अध्यापन के साथ-साथ दोनों युवकों ने शोधकार्य शुरू किया। सैद्धांतिक भौतिकी में बसु का पहला लेख जो साहा के साथ मिलकर लिखा था 'ऑन द इनफ्लुएंस ऑफ द फाइनाइट वाल्यूम ऑफ मॉलक्यूल्स ऑन द इक्वेशन ऑफ स्टेट' प्रकाशित हुआ। यह लेख 1918 में फिलॉसॉफिकल मैगजीन में प्रकाशित हुआ था तथा आगामी वर्ष में 'बुलेटिन ऑफ द कैल्कला मैथेमेटिकल सोसायटी' में बसु के दो लेख प्रकाशित हुए। आगे चलकर 1920 में लगातार प्रकाशन हुआ, इसके बाद तीन वर्षों तक वे अप्रकाशित रहे। 1921 में ढाका विश्वविद्यालय की स्थापना के बाद उन्हें वहां भौतिकी विभाग में नौकरी मिल गई। यहाँ उन्होंने प्लांक के विकिरण नियम के परिणाम निकाले। साहा के साथ हुए विचार-विमर्श में एक संतोषजनक व्याख्या सामने आयी जो आइंस्टीन के फोटॉन समीकरण पर आधारित थी।



रामानुजन अपनी प्रतिभा और काम के आधार पर एक बड़े गणितज्ञ साबित हुए। अन्य गणितज्ञों से उनके पास सवालियों को हल करने की अलग विधियाँ थीं। वे उलझे प्रश्नों को सरल सहज करते थे। सामान्यकरण की क्षमता-शक्ति, शैक्षणिक बोध और उनकी परिकल्पना उन्हें महान और विलक्षण गणितज्ञ बनाती है। वे उन युवाओं के लिए प्रेरक पुंज हैं जो कुछ असाधारण करने की क्षमता रखते हैं और विपरीत परिस्थिति में निरुत्साहित हो जाते हैं।







आइंस्टीन ने इस लेख को स्वीकार ही नहीं किया बल्कि उसे विज्ञान के इतिहास का महत्वपूर्ण दस्तावेज कहते हुए जर्मन भाषा में अनुवाद भी किया। सैद्धांतिक भौतिकी के साथ-साथ प्रायोगिक भौतिकी के अच्छी तरह परिचय करने की चाह बसु के मन में गह्रा रही थी। इस इच्छा के चलते रेडियोधर्मिता तकनीक के बारे में मैडम क्यूरी और एक्स किरण स्पेक्ट्रमी के बारे में मौरिस डी ब्रोग्ली से संपर्क किया। मैडम क्यूरी, बसु से प्रभावित हुई किंतु फ्रेंच भाषा के सीखने का भी आग्रह किया जिस पर बसु ने अमल किया।



भी छोड़ देते थे। एक तरह से यह उदासीनता उनके स्वभाव का हिस्सा थी। इस तरह वे पूर्णतः अनौपचारिक जीवन जीते थे। इसके विपरीत कुछ लोगों का मत था कि सत्येन्द्रनाथ एक ऐसे प्रतिभावान व्यक्ति की प्रस्तुति जो कठोर परिश्रम से बचता था तथा उसने अपनी ऊर्जा कुछ छोटे कामों में बरबाद कर दी।

1 जनवरी 1894 को जन्मे सत्येन्द्रनाथ बसु 80 वर्ष की उम्र में 4 फरवरी 1974 को दिवंगत हुए। यह विज्ञान के क्षेत्र में एक भारी क्षति थी। डॉ. एस.डी. चटर्जी ने उनकी मृत्यु पर कहा था, “सत्येन्द्रनाथ बसु की मृत्यु के साथ एक युग का अंत हो गया। यह भारत में विज्ञान की उत्पत्ति करने वाले महान लोगों के युग का अंत भी है।”

यह लेख फिलासफिकल मैगजीन में भेजा गया किंतु बैरिंग लौटने पर इसे उन्होंने आइंस्टीन के पास भेजा। उनका सोचना था कि आइंस्टीन ‘जेइट्स स्क्रिप्ट फुर फिजिक’ में उसके प्रकाशन की व्यवस्था कर सकेंगे। बसु आइंस्टीन से पूर्णतः अपरिचित थे और उन्होंने जो मूल्य निर्धारित किये थे उसके अनुसार यह तथ्य सामने आता था- प्लांक के नियम में गुणांक  $8V2/C3$  की व्युत्पत्ति दर्शाने की कोशिश है। बसु ने इस मत को आधार बनाया कि प्रावस्था समष्टि के प्रारंभिक क्षेत्रों में  $h3$  सारतत्व उपस्थित होता है।

आइंस्टीन ने इस लेख को स्वीकार ही नहीं किया बल्कि उसे विज्ञान के इतिहास का महत्वपूर्ण दस्तावेज कहते हुए जर्मन भाषा में अनुवाद भी किया। सैद्धांतिक भौतिकी के साथ-साथ प्रायोगिक भौतिकी के अच्छी तरह परिचय करने की चाह बसु के मन में गह्रा रही थी। इस इच्छा के चलते रेडियोधर्मिता तकनीक के बारे में मैडम क्यूरी और एक्स किरण स्पेक्ट्रमी के बारे में मौरिस डी ब्रोग्ली से संपर्क किया। मैडम क्यूरी, बसु से प्रभावित हुई किंतु फ्रेंच भाषा के सीखने का भी आग्रह किया जिस पर बसु ने अमल किया। पेरिस में एक साल बिताने के बाद 1925 में बसु बर्लिन के लिए रवाना हुए। यह वह समय था जब आइंस्टीन से उनकी मुलाकात हुई। अलबर्ट आइंस्टीन ने बसु के कामों को सामान्य नियम का रूप दिया। इससे सांख्यिकी क्वांटम यांत्रिकी प्रणाली के विकास का मार्ग प्रशस्त हुआ। इसी को आजकल बसु आइंस्टीन सांख्यिकी कहते हैं। इसके जरिये समाकल चक्रण वाली कणिकाओं की व्याख्या की जाती है जो बहुगुणित होने पर भी पूर्व की क्वांटम अवस्था को प्राप्त करती है। इन कणिकाओं को अब बसु-आइंस्टीन के नाम पर बोसान कहा जाता है। सत्येन्द्रनाथ बसु अपने स्पष्ट नजरिये के चलते विज्ञान के क्षेत्र और जीवन में नवोन्मेष कर पाये। उनका आइंस्टीन से लंबा विमर्श चला जो वर्षों बाद संरक्षित किया गया। उनके लंबे-लंबे पत्राचार आज भी विज्ञान के सूत्रों को समझने में सहायक हैं।

वे जीवन और संसार को जैसा का तैसा स्वीकार करने में झिझकते थे। चीजों को बार-बार देखना और नये सिरे से देखा उनकी आदत में शुमार था। किसी भी तथ्य अथवा तत्व का अनवेषण करते हुए वे उसके मूल तक पहुँचते थे। उन्हीं के शब्दों में, “किसी विचार को तब तक स्वीकार न करो, जब तक तुम स्वयं उसकी संगतता और उस अवधारणा का आधार प्रस्तुत करने वाली तार्किक संरचना से संतुष्ट न हो जाओ। विषय-प्रवीण लोगों की कृतियों का अध्ययन करो। ये वे लोग हैं जिन्होंने विषय में महत्वपूर्ण योगदान किया है। अपेक्षाकृत कम क्षमता वाले लोग क्लिष्ट बिंदुओं पर छलाँग लगा देते हैं।”

सत्येन्द्रनाथ सरलता पर हमेशा बल देते थे। क्लिष्टता को वे अवरोध मानते थे। सहज, स्वाभाविक, शांत रहने पर उनकी पूरी दिनचर्या निर्भर होती थी। उन्हें संगीत में गहरी रुचि थी जिसके चलते यसराज और बांसुरी बजाने में वे प्रवीण थे। संगीत में उनकी रुचि का दायरा भारतीय क्लासिकल संगीत, लोकसंगीत और पाश्चात्य संगीत तक है। ललित कलाओं में भी वे गहरी दिलचस्पी रखते थे जिनके लिए वे अलग से समय निकाल लेते थे। इस तरह सत्येन्द्रनाथ बसु को पारंपरिक वैज्ञानिकों की तरह नहीं देखा जा सकता। वह किसी अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान की कार्यशाला अथवा सम्मेलन में लुंगी पहनकर जाने में संकोच नहीं करते थे। उनसे कभी भी कोई भी मिल सकता था और विज्ञान के अलावा अन्य विषय में भी बात कर सकता था। वे आत्म प्रचार से बहुत दूर रहते थे और जिन चीजों से उन्हें लगता था कि प्रचार हो सकता है उन्हें दूर ही रखते थे। वे अपनी रचनाओं को अक्सर बिखरे हुये पन्नों पर रचते थे और उन्हें सुरक्षित रखने की कोशिश

# कविता में विज्ञान

## केदारनाथ सिंह



तार सप्तक के एक महत्वपूर्ण कवि। आपने कविता, आलोचना और संपादन के क्षेत्र में महत्वपूर्ण कार्य किया। साहित्य सर्जना में वैज्ञानिक दृष्टि के चलते आपके लेखन में व्यवहारिकता का पक्ष प्रबल है। 7 जुलाई 1934 को बलिया, उत्तर प्रदेश में जन्में केदारनाथ सिंह दिल्ली में प्रोफेसर रहे हैं। साहित्य अकादमी पुरस्कार और ज्ञानपीठ पुरस्कार सहित देश के लगभग सभी सम्मानों से नवाजे जा चुके केदार जी ने 19 मार्च 2018 को अंतिम सांस ली।

### विज्ञान और नींद

जब ट्रेन पर चढ़ता हूँ  
तो विज्ञान को धन्यवाद देता हूँ  
वैज्ञानिक को भी

जब उतरता हूँ वायुयान से  
तो ढेरों धन्यवाद देता हूँ विज्ञान को  
और थोड़ा-सा ईश्वर को भी

पर जब बिस्तर पर जाता हूँ  
और रोशनी में नहीं आती नींद  
तो बत्ती बुझाता हूँ  
और सो जाता हूँ

विज्ञान के अंधेरे में  
अच्छी नींद आती है



## नरेश सक्सेना



पेशे से इंजीनियर रहे नरेश सक्सेना हिन्दी के ख्यातिलब्ध और महत्वपूर्ण कवि हैं। आपने जबलपुर में बी.ई. (आनर्स) और कलकत्ता के ऑल इंडिया इंस्टीट्यूट ऑफ हाइजीन से एमई-पीएच का प्रशिक्षण प्राप्त किया। उत्तर प्रदेश जल निगम में उपप्रबंधक, टेक्नोलॉजी मिशन के कार्यकारी निदेशक और त्रिपोली (लीबिया) में वरिष्ठ सलाहकार के रूप में काम करने के बाद सरकारी सेवा से निवृत्त हुये।

### मुझे मेरे भीतर छुपी रोशनी दिखाओ

सूर्यास्त के बाद भी  
बहना बंद नहीं करती नदियाँ  
बल्कि और तेजी से, गहन अंधकार में  
छल्लोंगे लगतीं काई लगी चिकनी चट्टानों पर  
खतरनाक ऊँचाइयों से  
कूद पड़तीं अंधी गहरी खाइयों में  
झाड़ियों दरारों और जंगलों के आर पार

लगता है  
उनके भीतर छुपी कोई रोशनी  
जरूर उनके साथ साथ चलती है।

रामगाड में  
टरबाइन के पंखों से जूझकर हमने उसे  
प्रकट होते देखा और उसी रोशनी में काम  
करती  
नौ बरस की राजी के लिए कई “शौट”

पहले सकुचाई, फिर पूछने लगी राजी  
यह हमारी नदी की रोशनी है?  
हाँ  
पानी घट जाए तो रोशनी भी घट जाएगी  
हाँ  
गिलास के पानी में भी रोशनी है

नहीं, बहते हुए पानी की ताकत में है रोशनी  
जिस ताकत से तुम करती हो काम  
उसमें है रोशनी।

मेरे भीतर रोशनी है, साबजी?  
हाँ

कितनी? सूरज जितनी मैंने कहा  
नहीं, झूठ!

चाँद जितनी

नहीं, राजी बोली

अच्छा दिये जितनी मैंने कहा

दिये जितनी क्यों? पूछा राजी ने  
दिये जितनी क्यों नहीं? मैंने कहा

बल्ब जितनी क्यों नहीं?

बल्क जितनी क्यों?

क्योंकि उससे टीवी चल सकता है।

हाँ उतनी तो होगी, मैं सोचता हुआ कहता हूँ

‘तो दिखाओ मुझे मेरे भीतर की रोशनी’  
मैं स्तब्ध!

फिल्म के दृश्य में

फिल्म के दृश्य में

नैनीताल की पहाड़ियों से टकराता

गूँजता है राजी का प्रश्न

‘तो दिखाओ मुझे मेरे भीतर की रोशनी’

दुनिया की करोड़ों करोड़ राजियाँ  
और नदियाँ कहती हुई एक साथ  
दिखाओ मुझे मेरे भीतर की छुपी हुई रोशनी  
सूरज जितनी नहीं  
चाँद जितनी नहीं  
सिर्फ एक बल्ब जितनी रोशनी।

nareshsaxena68@gmail.com



## आग्नेय



आग्नेय महत्वपूर्ण वरिष्ठ कवि हैं। उनकी दस से अधिक किताबें प्रकाशित हैं जिनमें कविता और अनुवाद की पुस्तक सम्मिलित हैं। आग्नेय ने कई महत्वपूर्ण हिन्दी पत्रिकाओं का संपादन भी किया है जिनमें पहल, साक्षात्कार और सदानिरा शामिल हैं।

### क्लोन

कभी-कभार नहीं

अक्सर ऐसा लगता है

मेरी आँखें देखती नहीं हैं

उन दृश्यों को जो वे बनाती हैं

उनकी जगह ले रखी है

नर-संहारों, अकालों और आत्महत्याओं ने

मेरे कान सुनते नहीं हैं

उस संगीत को जो वे सुनना चाहते हैं

उसकी जगह ले रखी है

उनके कोलाहल ने जो चलाते हैं संसद

मेरे हाथ स्पर्श नहीं करते हैं उन देहों को

जो मेरी देह की तरह धड़कती हैं

उनकी जगह ले रखी है

मेज़ों पर इधर-उधर होती फाइलों ने

मेरी नासिका सूँघती नहीं है उन पुष्पों को

जिनकी सुगन्ध में

मदमस्त हाथी की तरह झूमता रहा हूँ

मेरी जिह्वा चखती नहीं है

उन स्वादों को जो बसता है

रोटी, नमक, प्याज और शहद में

उनकी जगह ले रखी है

उन स्वादों ने

जो ढाले जा रहे हैं कारखानों में।

इधर मुझे अपनी ही कविताएँ लगती हैं

दूसरे देश की भाषा में

लिखी कविताओं का अनुवाद

यह सब कैसे गड्डमड्ड है?

पूछूँगा किसी सम्पादक से

उस समय तक

मुझे अपने क्लोन से

वार्तालाप करते रहना है।

## अरुण कमल



अरुण कमल का नाम हिन्दी साहित्य में एक लोकप्रिय और उल्लेखनीय कवि के रूप में है। 'केवल अपनी धार' आपकी उल्लेखनीय कृति है। आप बिहार में रहते हैं।

### सूर्यग्रहण : एक

बहुत सुन्दर लगेगा सूर्य

धीरे-धीरे गिरेगा प्रकाश  
और अन्त में रह जाएगी एक काली पुतली  
रोशनी के वर्क में लिपटी,  
कभी बस हीरे के नग-सा दमकता सूर्य  
कभी मोतियों की माला-सा झिलमिल  
कभी गरी की एक फाँक-भर उज्ज्वल  
और एक क्षण को धरती पर बिछेगी  
प्रकाश और अँधेरे से बुनी चटाई

बहुत सुन्दर, बहुत भव्य है ब्रह्मांड का यह दृश्य  
जो लूट सके सो लूट।

ऐसी सुन्दरता कौन काम की  
जिसके देखे दीदा फूटे ?

### सूर्यग्रहण : दो

धीरे-धीरे हो गया सर्वग्रास  
पर एक काला गोल पिण्ड  
रहा दीप्त

विराजता पूरे आकाश में--  
ग्रहण के बावजूद सूर्य ही रहा सूर्य  
ग्रहण के बावजूद सूर्य ही होता है सूर्य !

arunkamal@gmail.com

## ओम भारती



ओम भारती ने अपना कैरियर इंजीनियर के रूप में आरंभ किया तथा बाद में वे बैकर्स हुए। हिन्दी कविता में विज्ञान विषय और विज्ञान शब्दावली के शुरुआत ओम भारती ने की। उनकी कविता में वैज्ञानिकता प्राथमिक तौर पर आती है। अब तक वे दस से अधिक पुस्तक लिख चुके हैं जिन पर उन्हें कई शासकीय और संस्थानिक पुरस्कार प्राप्त हैं।

### सुपर कम्प्यूटर का राष्ट्र के नाम पहला संदेश

हलो बीप् बीप् टेस्टिंग हलो  
हलो चैनल उन्नीस-बी  
हाँ, अब यह ठीक है, स्टार्ट!

पृथ्वी का यह पोर्शन, जो इंडिया कहलाता है  
उसमें बसने वाले उपभोक्ताओं सुनो  
सुनो, सावधान हो, हम जो कुछ बोलते हैं  
हम सुपर कम्प्यूटर बोलते हैं सुनो सब  
एंड माइंड यू, हम भारतीय कंप्यूटर नहीं हैं  
फुली इम्पोर्टेड हैं, ध्यान रहे  
पहली बार तुमसे मुखातिब हैं आज  
एंड रियली, हमें बहुत खुशी है  
तुम्हें यों सम्बोधित करने की

वेरी गुड, पास आओ बच्चो आ जाओ,  
आओ कि तुम्हारे खिलौने अब व्यर्थ हैं  
अब तुम ही खिलौने हो, हम तुमसे खेलेंगे  
बनाएँगे भविष्य का खिलौना तुम्हीं से  
बेवकूफ चींटो, बैठ जाओ, फाइन!

गुड्डों का ब्याह छोड़ कम ऑन लड़कियो  
इधर आओ, बाँहों में हमारी  
और याद रहे, अब तुम्हारे सपनों में  
न राजकुमार आएगा, न राक्षस,  
हम आएँगे, ओक्के  
इक्कीसवीं सदी के सुपर हीरो हम  
हम डिजाइन करेंगे तुम्हारे सपने अबसे

युवतियाँ हमारे लिए छोड़कर भागो ऐ नवयुवको  
प्यार अब तुम्हारा अधिकार नहीं, पुश ऑफ  
हम करेंगे प्रेम, तुम देखना  
प्यार के कितने रंग, आयाम कितने  
कैसा प्रिंसाइज और परफेक्ट  
लव किया जाता है यह हम दिखाएँगे  
अस्तबल में हममें से एक सिर्फ इसीलिए होगा  
अनुभव के दुशालों को फेंककर उठ जाओ बूढ़ो  
करोडो बुजुर्गों का ज्ञान है हममें  
छोड़ दो सलाह देना, भूल जाओ फैसले  
अब तमाम मसले हम देखेंगे, निबटेंगे  
वी, द वाइजेस्ट  
हम देंगे निर्णय, आदेश, उपदेश  
सलाह, मशविरा, राय या गाइडेंस  
अब हम ही देंगे, दूसरा कोई नहीं

खेलों से निकल आओ भारत के फूहड़ किसानो  
हाड़ फूँककर भी तुम  
दस परसेंट यील्ड भी न ले सके  
स्टॉप इट जाहिलो  
हम करेंगे खेती अब वैज्ञानिक तरीके की  
तो प्रोडक्शन आसमान छुएगा

खदानें खाली कर दो काहिल मजदूरो तुम  
इस प्लेनेट पृथ्वी के गर्भ से  
मूल्यवान मिनरल्स उलीचना  
तुम्हें नहीं फकत हमें आता है  
असाधारण दक्षता से खोदेंगे पृथ्वी हम  
पूरी निचोड़ लेंगे  
खासकर वो मेटल्स जिनसे  
हम बनते हैं या बनते हैं सिक्के  
फैक्ट्रियाँ अब तुम्हारे भरोसे नहीं हैं  
बाहर हो जाओ ऐ कामगार  
कान पक चुके हैं, सब फेडअप हैं तुम्हारे नारों  
से  
वेतन बढ़ाने की माँगों को भूल जाओ  
छोड़ दो मिलों का कम्पाउंड यू ईंडियट्स  
हम मशीन चलाएँगे, लोहा लगाएँगे,  
सब कुछ बनाएँगे, कामचोर रास्कल्स, मालिक  
ने तुम्हारी जगह हमें काबिज किया है

सट्टे और ट्यूशन के युगपात समीकरण  
हल करते मास्टरो  
निकल आओ शिक्षा-संस्थानों से  
ली द कैम्पस एंड गेट लॉस्ट



साबित हैं तुम्हारी असफलताएँ  
व्यवस्था नहीं दोषी  
वेल, चाहो तो बैठे रह सकते हो छात्रों में  
देख भी सकते हो हमारा पढ़ाना  
सीखना कि पढ़ाया किस तरह जाता है

बस करो कलाकारो  
कवियो, तुम चुप करो  
लिसन यू स्टुपिड्स, नो रूम  
आई मीन दुनिया में जगह नहीं  
जगह नहीं तुम्हारे लिए कोई अब  
धरती पर कौन है हम-सा क्रिएटिव अब  
अब सारी कृतियाँ हम रचेंगे  
कर लेंगे हम ही समीक्षाएँ  
हममें से एक बहुत होगा  
तुम जैसे सौ-सौ की एवज में

रिक्शा-ताँगा-गाड़ीवान  
ड्राइवर ऑपरेटर पायलट कप्तान  
कुली या डॉक्टर, इंजीनियर, वैज्ञानिक, वकीलो  
किसी भी विशेषण के कर्मियो  
अपनी औकात में आ जाओ सबके सब  
दुनिया को हमारी बिरादरी चलाएगी अब

अरे आप कहाँ चले रुकिए,  
मुनीमजी, सेठजी आप भी  
अभी तक मैं इससे मुखातिब था,  
इस भेड़ जनता से, आप तो बिराजिए महामहिम  
योर एक्सलेंसीज

निवेदन की अनुमति हो यदि तो  
बताऊँ मैं दौलत पर दुनिया की  
कुंडली मारने का लेटेस्ट स्टाइल  
मार्डर्न फूल-प्रूफ तकनीक, नया और सही ढंग  
बताऊँ कि कहाँ दाम बढ़ा दे, कहाँ माल दबा दें  
किसमें क्या मिला दें कि प्रॉफिट ही प्रॉफिट हो  
बोलिए मेरे आका, कहाँ की  
सरकारें बदल दूँ और कहाँ की जनता  
कहाँ दंगा-महामारी, हुक्म हो  
हुक्म हो तो समूची पृथ्वी से  
मनुष्य ही मिटा दूँ  
तिस पर भी जब कहें आप ही को  
अपार बहुमत से जिता दूँ  
आज्ञा तो कीजै प्रभु  
आप ही के पैसे से क्रीत हूँ

यस माई मास्टर, आपका खरीदा हूँ  
आपके इशारे पर चलना है मुझे तो  
तनिक भी न डरें स्वामी  
प्रभुता उसी की है तकनीकी जिसकी है  
बटन दबाएँ आप तो  
रिमोट कंट्रोल है आप ही के हाथ में  
आखिर हम कंप्यूटर  
टाप ही के अकिंचन सेवक हैं श्रेष्ठिवर  
हमें आप इंस्ट्रक्शन दें मालिक, और देखें  
पल भर में फल होगा सामने।

ombharti14@gmail.com

## लीलाधर मंडलोई



आदिवासी बाहुल्य क्षेत्र से आये लीलाधर मंडलोई  
हिन्दी के महत्वपूर्ण कवि हैं। कविता, गद्य और  
आलोचना में उन्होंने खूब लिखा जिसकी चर्चा भी  
हुई। अनेक महत्वपूर्ण पदों पर बतौर निदेशक  
नौकरी की। खूब तबादले हुये जिसके चलते उनके  
लेखन में यायावरी शुमार है। वैज्ञानिक विषयों पर  
इधर आपने टिककर लिखा है। इन दिनों आप  
दिल्ली में रहते हैं और आईसेक्ट के विश्व रंग  
महोत्सव में सह-निदेशक हैं।

### पृथ्वी खोजती हो अपना होना

सदियों से डूबी है पृथ्वी वहां  
सघन अंधकार में

बहुत नीचे कहीं  
थककर लेटा है आज समुद्र  
और कुछ मच्छलियां घूमती हैं  
छोड़ती प्रकाश रेखाएं वहां

बस उसी समय  
हो सकता है पृथ्वी खोजती हो  
अपना होना सघन अंधकार में

नील जल  
वह एक दृश्य जिसमें समुद्र की गहराई  
कुछ प्रकाशमान मछलियां  
जिनसे फूटते मद्धिम उजाले में  
अवसाद का एक विराट केनवस  
सतह पर जिसके लहराते पत्थरों के गहरे नीले  
फूल  
कहीं-कहीं झिलमिल उदासी में  
जीव-जन्तुओं के नेह में डूबीं  
अनेक दुर्लभ वनस्पतियां

इस विरल क्लोजअप में कवि फ्लैशबैक में  
पूर्वजों के जीवाश्मों को निहारता  
इसी समय पार्श्व में गूंजता  
उस्ताद बड़े गुलाम अली का दीप्त स्वर  
सब कुछ इतना ऊर्जास्वित  
कि वर्तमान के गन्दुम रंग  
बीच जिसके एक बच्चा पानी की बस में  
गाता हुआ आसमान के समुद्र को छूता

कवि का स्वर करुणा में भीगा मगर  
ईश्वर की चीख-पुकार के शोर को  
संगीत में मांजता-चमकाता  
कि आत्मा के खिड़की-दरवाजे झूमते

वह जो दुःख में डूबा गाता जब  
बादलों से उतरते सुनहले कण  
करते अभिषेक अंगारों की शैया पर लेते शब्दों  
का  
जिनमें अनन्त सृष्टि तक लड़ने की ऊर्जा

ऐ अंधेरी परछाई पर वह रोशनी के वृत्त के बीच  
राष्ट्रीयता के अलग-अलग बजते ढोलों पर  
बजाता अपनी मृदंग अबूझ ताल में  
कि एक तिब्बती मंदिर पर झूलती पताका  
हिलती ऐसी तीव्र लय में  
कि बुद्ध खोलते अपने नेत्र  
दीखता जिनमें कवि की आंखों से झरता नील  
जल

## बलराम गुमास्ता



बलराम गुमास्ता वैज्ञानिक दृष्टि सम्पन्न महत्वपूर्ण कवि हैं। दैनिक जीवन में घट रही चीजों को वे अपनी कविता का विषय बनाते हैं। पेशे से इंजीनियर रहे बलराम के लेखन में विश्व को बचाये रखने की जद्दोजहद और चिंता प्राथमिकता से आती हैं।

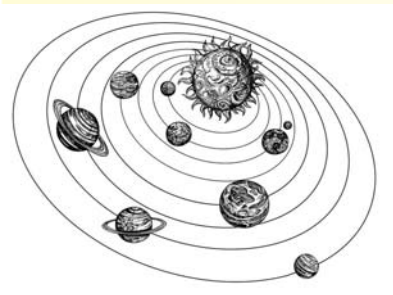
### हमारा सौर मंडल

डब्बू तुम तो सूरज, बनकर बैठो यहाँ बीच में स्थिर गुड़िया तुम धरती बन जाओ काटो भईया के चक्कर।

और चाँद, तुम पुन्ना बिटिया गुड़िया के, चारों ओर घूमना झगड़ा कोई, अभी न करना नहीं किसी को कोई छूना।

बाकी बच्चे, दूर-दूर तक तारों से तुम छितराओ मिलकाओ अब अपनी आँखें तारों जैसी टिमकाओ।

मैं राकेट बना घूमूँगा यहाँ सभी के पास पानी पीकर, अभी आ रहा मुझे लग रही, प्यास।



### विज्ञान

कुछ भी कैसे, क्यों होता है जो-जो जाते जान। इसी जानने को कहते हैं, आगे चल-विज्ञान

अगर इसे उपयोग करें हम सेवा में लोगों की। दुखी न कोई रह पायेगा, खुशहाली जन-जन की।

खून और मेहनत से कमाया, हथियारों पर खूब गमाया आपस में लड़ते रहने का, कारण आज समझ आया।

दूर दुष्टता को करने सब, मिलकर सीखें प्यार। बच्चा-बच्चा सावधान हो, बनने न दे अब हथियार।

### यह जो रात है, न

बेटी ने पूछा कैसे होती है रात?

मैंने कहा, धुरी पर घूमती है, अपनी धरती जो हिस्सा, सूरज के सामने से घूम जाता है वहाँ हो जाता है अंधेरा, इस तरह सूरज के डूबने से होती है रात

वह बोली ऐसा नहीं है, पापा हम बताएं जब कोई आदमी, बेकार कहीं खड़ा जो जाता है, ना धरती पर उसकी छाया पड़ती है जहाँ छाया पड़ती है, वहाँ धरती पर अंधेरा होता है धीरे-धीरे बढ़ती है, आदमी की छाया धरती पर बढ़ता जाता है अंधेरा इस तरह होती है रात

### डब्बू बड़ा अनाड़ी

मम्मी ने सूरज से मांगा कुछ सफेद रंग, चमकीला डब्बू जिसे उठा ले आया बिल्कुल गीला-गीला।

सात रंग के इंद्रधनुष को बगराया कुछ ऐसा हुए बैंगनी, भटे तभी से आसमान, नीला जैसा।

हरे हो गये, तोते तब से, सागर का पानी नीला सरसों के फूलों का रंग भी हुआ तभी से पीला

इतने बरस, बीतने पर भी नारंगी मम्मी की साड़ी हुई मिर्च भी, लाल तभी से हैं, डब्बू बड़ा अनाड़ी?

### प्रतिक्रिया

बब्बन तो चुपचाप खड़ी थी झापड़ उसको तुमने मारा मगर हाथ में लगा तुम्हारे बोलो तुमको किसने मारा

दुनिया की तुम किसी चीज पर खर्च करोगी ताकत जितनी वह भी बदला देती है फिर उलट लौटकर दम से उतनी

रोना धोना बंद करो अब नहीं किसी ने तुमको मारा यह तो हाथ तुम्हारा खुद का जिसने तुमको उलट के मारा।



## एकांत श्रीवास्तव



एकांत श्रीवास्तव की पहचान एक गंभीर कवि के रूप में है। उनकी कविताओं में विज्ञान की बानगी मिलती है। एकांत की कविताएं कोरी भावुकता से हटकर वैज्ञानिकता की हामी हैं। एकांत श्रीवास्तव के कविता संग्रहों में अन्न है मेरे शब्द, मिट्टी से कहूँगा धन्यवाद, धरती अधखिला फूल है और बीज से फूल तक शामिल हैं। उन्हें शारद बिल्लौरे पुरस्कार, रामबिलास शर्मा पुरस्कार, ठाकुर प्रसाद स्मृति पुरस्कार, दुष्यंत कुमार पुरस्कार, केदार सम्मान, सूत्र सम्मान, हेमंत स्मृति सम्मान, जगत ज्योति स्मृति सम्मान, माखन सिंह सिसौदिया सम्मान और डॉ. नरेन्द्र देव सम्मान प्राप्त हैं। उन्होंने कई महत्वपूर्ण पत्रिकाओं का संपादन भी किया।

### गुरुत्वाकर्षण

समुद्र हमें अपनी तरफ खींचता है  
अपनी तरफ खींचती है पृथ्वी

वह खींचता है और हमें शामिल कर लेता है  
अपने स्वप्न और संघर्ष में  
अपने हर्ष और विषाद में

करोड़ों-करोड़ बूँदों का  
एक बड़ा समाज है समुद्र  
अजस्र नदियों और मेघों का प्रताप  
इसमें किसी इंद्र की कोई भूमिका नहीं

पर अलग नहीं है बूँद की कथा  
वह समुद्र की कथा में अंत तक  
साथ-साथ चलती है  
जैसे एक पत्ती की कथा  
पेड़ की कथा में  
मनुष्य की कथा  
समाज की कथा में

एक बड़ी कथा छोटी कथा को  
अपनी तरफ खींचती है  
जैसे पृथ्वी खेंचती है हमें अपने गुरुत्वाकर्षण में

जब हम उससे दूर जाने लगते हैं  
वह बचाए रखती है  
हमारे पाँवों को विस्थापित होने से

अजेय है वह जो विशाल है  
अभेद्य है वह जो विशाल है  
अलंघ्य है वह जो विशाल है

बचा रहे समुद्र  
उसकी विशालता बची रहे  
बची रहे पृथ्वी  
इसका गुरुत्वाकर्षण बचा रहे

बचा रहे जीवन का स्वप्न झिलमिल  
अपने गुरुत्वाकर्षण में

समुद्र हमें अपनी तरफ खींचता है  
अपनी तरफ खींचती है पृथ्वी।

shrivastava.ekant@gmail.com

## स्वप्निल श्रीवास्तव



5 अक्टूबर 1954 को पूर्व उ.प्र. क सिद्धार्थ नरग  
जिले के गांव मेहनौना में जन्म। गोरखपुर  
विश्वविद्यालय से एम.ए., एल-एल.बी.। हिन्दी की  
प्रमुख की प्रमुख पत्र-पत्रिकाओं में कविताएं,  
कहानियां, आलोचनात्मक, लेख एवं अनुवाद  
प्रकाशित। कविताओं के अनुवाद रूसी, बंगला एवं  
पंजाबी भाषा में। 1986 में कविता के लिए भारत  
भूषण अग्रवाल पुरस्कार, 'ईश्वर एक लाठी है' और  
'ताख पर दियासलाई' कविता संग्रह।

### डायनासोर

पहले दिव्य-मृतकों के हिस्से  
करुण-कंठ से गाये जाते थे  
अब डायनासोर का किया

जा रहा है बखान

मनुष्य के जनम के करोड़ों साल पहले  
पृथ्वी कपर विचरने वाले डायनासोर के  
जीवशर्मों की खोज  
इतिहास के पन्नों में की जा रही है

उनकी डरावनी शक्तों से  
भर गये हैं पार्क  
वे चिंघाड़ रहे हैं,  
जैसे वे बहुत-बहुत साल पहले  
पृथ्वी पर चिंघाड़ते थे

दर्शक बर्बर दृश्यों को देखकर  
प्रसन्न हो रहे हैं  
सपनों में भर गई डरावनी आकृतियां  
दिमाग में खतरे की घंटी  
बजा रही हैं

इस व्यतीत दृश्य में उलझे हुए  
वैज्ञानिक का चश्मा खो गया है  
उनके मस्तिष्क से गिर रहा है  
हड्डियों का बुरादा  
बीते हुए दृश्य से ज्यादा  
खतरनाक हैं ये रेंगती हुई आकृतियां  
लंबी है इनकी गर्दन, पूछ  
सुरंग की तरह बहुत दूर तक जाते हैं  
इनके वीभत्स जबड़े

ये पुराने समय में सांस लेते हैं  
नय समय का आदमी इन्हें देखकर  
घबराने लगता है

पुराने दृश्य महिमा-मंजित किए जा रहे हैं  
मुल्क के मशहूर शहरों में  
इनके रहने के लिए कब्रगाहें  
बनाई जा रही हैं

इक्कीसवीं शताब्दी के ड्राइंगरूम में  
सिंधु-घाटी की सभ्यता के पहले  
पाए गए नरककाल चमक रहे हैं

सतयुग के गीत गा रही हैं  
सोने की चिड़िया  
शास्त्रीय गायक का अद्भुत गायन  
शुरू होने वाला है।

## अनामिका



अनामिका निबन्ध लिखती हैं, अखबारों और पत्रिकाओं में स्तम्भ लिखती हैं, कहानियां और उपन्यास रचती हैं, कवित्तों और उपन्यासों का अनुवाद-संपादन करती हैं, और अंग्रेजी साहित्य का अध्यापन करती हैं। एक पब्लिक इंटरलेक्चरल के रूप में व्याख्यान देने से लेकर नारीवादी पब्लिक स्फियर में सक्रिय रहने तक वे और भी बहुत कुछ करती हैं। पर, सबसे पहले और सबसे बाद में वे एक कवि हैं।

### वैज्ञानिक कारण

1.  
दो जुड़वा भाई थे  
कार्य और कारण!  
घर से तो निकले थे साथ मगर  
मेले में बिछड़ गये!  
दोनों के चेहरे  
एक-दूसरे से नहीं मिलते थे!  
जीवन-भर दोनों  
एक-दूसरे से अलग ही  
भटकते रहे! एक ईरघाट, दूजा बीरघाट!

कार्य से कारण का  
रिश्ता भी है-  
गडमड-सी इस दुनिया में  
यह समझना मुश्किल है।

‘जो तोको कांटा बुवै-ताहि बोय तू फूल’  
कहने वाले कबीरदास,  
यह भी जरूर समझते होंगे  
कि क्या जाने किस तर्क से  
पेड़ बबूल का रोपने वाले  
उचक-उचककर तोड़ लेते हैं  
जीवन के सब मिठे आम  
सरेआम!

जरूरी नहीं है कि काटा वही जाए जो बोया था।  
‘हाय राम’ से ‘हे राम’ तक  
मुंह में राम, बगल में छुरी तक  
जुड़वा भाई वाले कई-कई जोड़े  
राम और श्याम, सीता-गीता,  
जैकेल-हाइड भी थोड़े-थोड़े  
अपने भीतर के महाकुम्भ में  
घूमते हैं अभी भी-  
एक दूसरे को तलाशते!

### 2.

आठवीं की भौतिकी का  
पहला ही लेक्चर  
हर घटना के पीछे  
हमें छोड़ देता है  
एक जासूस की तरह कि अब जाओ,  
कोई तो है, कौन-सा है-  
वैज्ञानिक कारण यह तुम ढूँढ लाओ

आज मगर इतेन बरस बाद  
लगता है कई बार  
पंख खोल उड़ जाता है जीवन-  
कार्य कारण के सीपित प्रमेयों के पा!  
कहिए जरा, किस वैज्ञानिक कारण से अनजाने  
भी अक्सर अपने-से लगते हैं,  
चिर-परिचित लगते हैं  
और किसी ग्रहलोक से उतरे अवतार!

कहने को आवाजों का दस्तकों का  
कोई तय चेहरा नहीं होता,  
पर जिनको कभी नहीं देखा,  
रेडियो पर टेलीफोन पर  
जिनकी आवाज ही सुनी है केवल  
उन सबके अलग-अलग चेहरे  
उगते हैं क्योंकि जेहन में?

भला कौन होता है कारक  
उन हवाई चेहरों का?  
कौन-सी अदृश्य कृची  
गढ़ती है आवाजों के गोल-गन्दुमी,  
लम्बे या चौकोर चेहरे?

### 3.

मान लें कि एबीसी एक त्रिभुज है,  
मान लें कि एक समुन्द्र है  
रेडियो या टेलीफोन  
तो उसमें तैरती हुई

लाल-पीली और बैंगनी आवाजें  
सोनमछरियां ही होंगी।  
एक सोनमछरी उछल आती थी लहरों पर-  
अमीन सायानी जब कहते थे हंसकर  
‘रेडियो सीलोन की गीतमाला में  
आप सबका स्वागत!’

सीलोन यानी कि लंका का सारा इतिहास  
सीताहरण, कुम्भकर्ण या विभीषण,  
लंका-दहन या कि एल.टी.टी.ई-  
सब डूब जो क्यों  
गीतों की रलमल में?

## सुधीर सक्सेना



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’  
चर्चित काव्य-संग्रह। रूस, ब्राजील और स्वीडन  
आदि देशों की कविताओं का अनुवाद। ‘सोमदत्त  
पुरस्कार’ और ‘पुश्किन सम्मान’ से सम्मानित।  
संप्रति-प्रधान संपादक, दुनिया इन दिनों।

### सुनो अपूर्वानंद

सुनो अपूर्वानंद!  
अपूर्व कुछ भी नहीं है  
कुछ भी नहीं है अपूर्व

आपकी हथेली में सूर्योदय के पहले भी  
हुआ था सूर्योदय,  
मुंडेर पर खगकुल का कलरव  
झरी थीं बूँदें निर्झर-सी  
एक नहीं, अनेक बार

अपूर्व कुछ भी नहीं होता  
दिन के पहले भोर  
भोर के पहले रात्रि



रात्रि के पहले संज्ञा ।  
अनुवाद के पहले नाद  
गीत के पहले आलाप  
जन्म के पहले निषेचन

अपूर्व क्या होता है? अपूर्वानंद!  
प्रत्युत्तर के पहले उत्तर होता है  
और उत्तर के पहले प्रश्न  
और प्रश्न क पहले जिज्ञासा  
स्वप्न के पहले नींद होती है  
और नींद के पहले जागरण  
और तन्द्रा के बारे में  
तुम जानते ही होगे, अपूर्वानंद!

कहो तो, कौन अपूर्व है?  
आकाशगंगा के पहले से  
चली आ रही हैं आकाशगंगाएँ  
धरती के पहले से था सूर्य  
और चंद्रमा के पहले पृथ्वी

पुत्र के पूर्व पिता थे, पिता के पूर्व प्रपितामह  
इस तरह एक शृंखला की कड़ी हो तुम  
अपूर्वानंद

सुनो, अपूर्वानंद!  
मेंडलीफ के पहले भी थे तत्व  
तत्वों की सारणी में  
यहाँ तक कि पहले आवर्त के पहले  
शून्य आवर्त  
आइजक न्यूटन के पहले भी था गुरुत्वाकर्षण  
सेबों के खिलने से बहुत-बहुत पहले भी  
धरती में ओर-छोर,  
आइंस्टाइन के पहले भी थी सापेक्षता,  
और मार्क्स-एंगेल्स के पहले था  
द्वंद्वात्मक भौतिकवाद  
डार्विन से पीढ़ियों पहले हो चुका था  
मानव का विकास  
और गांधी के सत्याग्रह से  
सहस्राब्दियों पहले से है, धरती पर सत्य ।

सुनो, अपूर्वानंद!  
जीवन गूढ़ है,  
कहना कठिन है  
कि अमुक ज्ञानी है, या मूढ़ है?  
देखो अपूर्वानंद!

धरती पर अभी भी है कुतूहल  
कि धरती घूमती है प्रदक्षिणा-पथ में  
और अपनी धुरी पर भी  
जड़ता है, मृत्यु है, स्थिरता ।  
कोई नहीं जानता  
धरती की देहरी आवृत्ति  
एक युग से दूसरे युग में  
प्रवेश के वास्ते

न काल ही जानता है  
कल का पता-ठिकाना  
सुनो!  
काल-यात्री है कवि  
माना कि आलोचना में  
मूल्य है, सार है  
मगर  
बिना कृति के असंभव है आलोचना,  
आलोचना के लिए, अपूर्वानंद ।  
कृति अनिवार्य है ।

### यूरेका

अगर पानी में छपाक से  
कूदता नहीं आर्किमिडीज  
तो भला कहाँ  
होता एर्थेंस की सड़कों पर  
यूरेका-यूरेका का शोर

लोग सचमुच भूल गये होते  
आर्किमिडीज को

फख करो  
हर आर्किमिडीज पर  
जिसने खोजा और पा लिया  
नफरत करो उससे  
जिसने मार डाला  
अपने भीतर के आर्किमिडीज को

और  
तरस खाओ उस पर  
जो बंद कमरे में  
अथवा खुली सड़क पर  
कभी नहीं चिल्लाया  
'यूरेका... यूरेका... यूरेका...'

sudheersaxena54@gmail.com

## शरद कोकास



शरद कोकास विज्ञान विषयों पर पिछले वर्षों में निरंतर लिखते और छपते रहे हैं । उनके कई लेख 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' सहित अन्य विज्ञान पत्रिकाओं में प्रकाशित हुए हैं । शरद ने विज्ञान कविताओं पर बहुत गहराई से ठहरकर काम किया है । 'देह' उनकी चर्चित विज्ञान कविता है । शरद शासकीय नौकरी से सेवानिवृत्त होकर पूर्णतः लेखन में रमे हुए हैं । वे भिलाई में रहते हैं ।

### देह

'दिन' जैसा दिन नहीं था न रात जैसी थी रात  
धरती की तरह धरती नहीं थी वह  
न आसमान की तरह दिखाई देता था आसमान  
ब्रह्मांड में गूँज रही थी  
कुछ बच्चों के रोने की आवाज़  
सूर्य की देह से गल कर गिर रही थी आग  
और नए ग्रहों की देह जन्म ले रही थी

'अपने' भाईयों के बीच अकेली बहन थी पृथ्वी  
जिसकी उर्वरा कोख में भविष्य के बीज थे  
और चांद उसका इकलौता बेटा  
जन्म से ही अपना धर अलग बसाने की तैयारी में था

'इधर' आसमान की आँखों में अपार विस्मय  
कि सद्यप्रसूता पृथ्वी की देह  
अपने मूल आकार में वापस आने के प्रयत्न में  
निरंतर नदी पहाड़ समंदर और चट्टानों में तब्दील हो रही है  
रसायनों से लबालब भर चुकी है उसकी छाती  
और मीथेन, नाइट्रोजन, ओजोन युक्त हवाओं में सांस ले रही है वो

'यह' वह समय था देह के लिए  
जब देह जैसा कोई शब्द नहीं था  
अमीबा की शक्ल में पल रहा था देह का विचार  
अपने ही ईश्वरत्व में अपना देहकर्ता था वह  
जिसने हर देह में जीन्स पैदा किए  
डी ऑक्सी राइबो न्यूक्लिक एसिड 'अपनी सघनता में  
रचते गए पाँव के नाखून से बालों तक हर अंग  
जो हर सजीव में एक जैसे होते हुए भी कभी एक जैसे नहीं हुए  
जो ठीक पिता की तरह उसकी संतानों में नहीं आए

और न संतानों से कभी उनकी संतानों में  
 'शिशिर' की सर्द रातों में हमारी देह में सिहरन पैदा करती  
 शीतल हवाएँ कल कहाँ थी  
 कल यही मिट्टी नहीं थी नहीं था यही आकाश  
 आज नदी में बहता हुआ जल कल नहीं था  
 उस तरह देह में भी नहीं था वह अपने वर्तमान में  
 कहीं कुछ तय नहीं था कि उसका कौन सा अंश  
 किस देह में किस रूप में समाएगा  
 कौन सा अंश रक्त की बूंद बनेगा कौन सा माँस  
 पृथ्वी की प्रयोगशाला में  
 किस कोशिका के लिए कौन सा रसायन  
 उत्तरदायी होगा कुछ तय नहीं था

'पंछियों' की चहचहाहट और मछलियों की गुड़गुड़ाहट में  
 देह के लिए जीवन की वह पहली पुकार थी  
 कभी अंतरिक्ष से आती सुनाई देती जो  
 कभी समुद्रतलों के छिछले पानी से  
 आग्रह था जिसमें भविष्य की यात्राओं के लिए साथ का

'देह' और जीवन की सहयात्रा जो सहस्राब्दियों से जारी है  
 जहाँ एकाकार हो चली मनुष्य की शक्तों में झिलमिलाता है  
 किसी जाने पहचाने आदिम पुरखे का चेहरा  
 आज के मनुष्य की देह तक पहुँचने से पहले  
 जाने कितनी यंत्रणाओं से गुजरी होगी उसकी देह  
 किस तरह अपनी क्षमता और आश्चर्यों से उबरकर  
 दैहिक नियमों के सूत्र रचे होंगे उसने  
 किस तरह सिद्ध की होगी देह में जीवन की उपयोगिता  
 कैसे गढ़े गए होंगे स्त्री-पुरुष अंगों के अलग अलग आकार  
 और जीवन में उनकी भूमिका तय की गई होगी

'आइने' में अपने चेहरे पर तिल देखते हुए  
 क्या हम सोच सकते हैं हमारे किसी पूर्वज के चेहरे पर  
 ठीक इसी जगह रहा होगा ऐसा ही तिल  
 हमारे हँसने मुस्कराने खिलखिलाने में  
 हमारी किसी दादी नानी की मुस्कुराहट छिपी होगी  
 हमारे किसी परदादा के माथे पर  
 ठीक उसी जगह बल पड़ते होंगे  
 जिस तरह हमारे माथे पर पड़ते हैं  
 'समय' के आंगन में अभी कल तक तो थीं  
 हमारे विस्मृत पुरखों की परछायाँ  
 जो उनकी देह के साथ ही अदृश्य हो गईं

जानना तो क्या सोचना भी बहुत मुश्किल  
 कि वे ठीक हमारी तरह दिखाई देते थे  
 हमारे अवयवों की तरह हरकतें होती थीं जिनके अवयवों में

हमारे देहलक्षणों की तरह थे जिनके देहलक्षण  
 और उनका भी वही देहधर्म था जो आज हमारा है

'एक' पहेली है मनुष्य की यह देह  
 संत - महात्माओं वैज्ञानिकों और विचारकों के लिए  
 देह जो सदियों से स्वयं अपना हल ढूँढने की कोशिश में है  
 जो सजीवों की तरह जन्म लेती है बढ़ती है

अपने आसपास से आहार लेकर  
 पुनरुत्पादन की प्रक्रिया से गुजरती निरंतर

हर जिज्ञासु की आँख को आमंत्रित करती  
 अपनी अंधेरी गुफाओं और रहस्यमय घाटियों में  
 अपनी ओर खींचती है जो अपने अजनबीपन में  
 समाप्त होते ही आकर्षण जो ऊब पैदा करती है

'इधर' प्रयोगशाला में शीशे के मर्तबानों से झाँकती भ्रूण देह  
 जिसे किसी देह ने ही दान किया होता है  
 अपने जन्म से पूर्व की कथा का बयान करती है  
 माइक्रोस्कोप के नीचे प्लेट में मुस्कराती हैं कोशिकाएँ  
 हमसे है जीवन हमीं से है देह

कोशिकाएँ जो सजीव हैं सजीव देह के भीतर  
 और निर्जीव बाहर इस देह के  
 फिर भी वे जन्म दे सकती हैं नई कोशिकाओं को  
 किसी आत्मा के सहयोग के बगैर ही  
 'मोटी' मोटी किताबों और रपट के पन्नों की  
 घुमावदार सीढ़ियों से उतरती हैं कुछ शोधकथाएँ  
 कि देह का न जन्म संभव है एक बार में न मरण  
 जन्म के साथ जन्म लेती हैं कुछ कोशिकाएँ  
 बढ़ते अंगों के अनुपात में बढ़ती हैं  
 चाँद बढ़ता है जैसे धूप बढ़ती है देह बढ़ती है  
 अपने चरम में होती है जो देह के चरम में  
 'फिर' पहाड़ की चोटी से उतरती देह की थकान में  
 धीरे धीरे दम तोड़ती है देह की कोशिकाएँ  
 अंगों के साथ छोड़ने की उम्र में साथ छोड़ती हैं  
 और एक दिन उसी देह के साथ मर जाती हैं  
 मस्तिष्क के धोंसले में बैठी इच्छाएँ भावनाएँ  
 देह के साथ मर जाती वासनाएँ मनुष्य की  
 और दोबारा कभी जन्म नहीं लेती हैं  
 फिर भी डरती है हर देह मरने से  
 और इस भय के चलते हर रोज़ मरती है

'अजूबों' का संसार है इस देहकोश के भीतर  
 अपनी आदिमाता पृथ्वी की तरह गर्भ में लिए कई रहस्य



## राग तेलंग

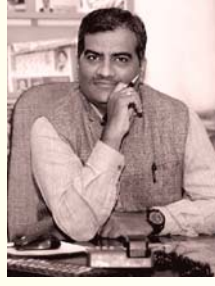
आँख जिसे देखती है और बयान करती है जिन्हा  
आँसुओं के अथाह समंदर लहराते हैं जिसमें  
इसकी किलकारियों में झरने का शोर सुनाई देता है

माँसपेशियों में उभरती हैं चट्टानें और पिघलती हैं  
हवाओं से दुलराते हैं हाथ त्वचा महसूस करती है  
पाँवों से परिक्रमा करती यह अपनी दुनिया की  
और वे इसमें होते हुए भी इसका बोझ उठाते हैं  
अंकुरों से उगते रोम केश घने जंगलों में बदलते  
बीहड़ में होते रास्ते अनजान दुनिया में ले जाने वाले  
नदियों सी उमड़ती यह अपनी तरुणाई में  
पहाड़ों की तरह उग आते उरोज  
स्वेदग्रंथियों से उपजती महक में होता समुद्र का खारापन  
होंठों पर व्याप्त होती वर्षावनों की नमी  
संवेदना एक नाव लेकर उतरती रक्त की नदियों में  
और शिराओं के जाल में उलझती भी नहीं  
असंख्य ज्वालामुखी धधकते इसके दिमाग में  
हृदय में निरंतर स्पंदन और पेट में आग लिए  
प्रति के शाप और वरदान के द्वंद में  
यह ऋतुओं के आलिंगन से मस्त होती जहाँ  
वहीं प्रकोपों के तोड़ देने वाले आघात भी सहती है

‘सिर्फ’ देह नहीं मनुष्य की यह वसुंधरा है  
और इसका बाहरी सौंदर्य दरअसल  
इसके भीतर की वजह से है  
पृथ्वी की भीतरी सुरंगों में जब खदबदाता है लावा  
मचल उठता है किसी क्षण फूट पड़ने के लिए  
करोड़ों प्राणों का शोर लिए उठता है वह अपने साथ  
जिसे अपने तल की गहराइयों में जगह देता है सागर  
जिसके शांत जल से संयोग कर वह देह रचता है।

1. ‘डी ऑक्सी राइबो न्यूक्लिक एसिड’ - देह की जीवित  
कोशिकाओं के गुणसूत्रों में पाए जाने वाले तंतुनुमा अणु या डी.  
एन.ए.।

sharadkokas60@gmail.com



विज्ञान के उन्नत क्षेत्र दूरसंचार से जुड़े रहे राग  
तेलंग ने समय-समय पर विज्ञान लेखक और  
विज्ञान संचारक की भूमिका निभाई। स्वभाव से  
कवि और कर्म से वैज्ञानिक राग तेलंग  
रवीन्द्रनाथ टैगोर विश्वविद्यालय के विज्ञान  
संचार केन्द्र में निदेशक के रूप में कार्य कर रहे  
हैं। उनकी कई किताबें प्रकाशित हुई हैं तथा वे  
महत्वपूर्ण सम्मान और पुरस्कारों से सम्मानित  
हुए हैं।

### विज्ञान यात्रा

‘मैं ही रहता था कंदाओं में  
झुलसने के बावजूद किया मैंने मुट्ठी में  
आग को  
मैंने ही दुस्साहस किया हवा में तैरने का  
मैंने ही तैयार किए हथियार  
हिंसक पशुओं से मुठभेड़ के लिए  
मैंने ही पहले-पहल अंकित किया  
गुफाओं में शिकार का वर्णन  
मैंने सीखा झुंड में सुरक्षित-सभ्य रहना  
जतन से बनाए मैंने मिट्टी के बर्तन  
मैंने ही बनाए लोहे के औजार  
उगाया कपास मैंने ही कपड़ों के लिए  
मैंने ही की शुरुआत खेती की  
तपते सूरज की उपस्थिति में  
ठंडी छाँह के लिए मैंने लगाए पेड़  
मैंने ही पढ़ा आकाश में तारों की गति  
को  
मैंने ही लुढ़काया धरती पर पहिया  
अथाह समुद्रों को जीता मैंने ही  
मैंने ही जाने सृष्टि के भेद  
मुझे ही सूझा अचानक एक दिन  
भाप की ताकत को इस्तेमाल करने का  
तरीका  
फूलों की खुशबू मैं ही बिखेरता रहा

मगर तुमने!  
तुमने बनाया सिर्फ एटम बम  
एक पल में  
मेरी समूची यात्रा को ध्वस्त करने के लिए

सेटेलाइट चैनल्स से झाँकती वह जो स्त्री  
नहीं थी

किसी समय में  
इलेक्ट्रॉनिक चाँद पर बैठी हुई  
एक कुरूप स्त्री  
अपने चेहरे से खीझकर  
बार-बार धरती की ओर  
शीशा चमकाती थी

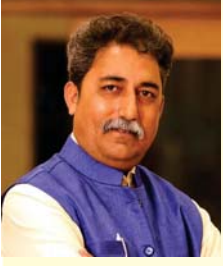
चौंधियाई हुई आँखों को  
अपने ऊपर के आसमान की तरफ  
पलकें झपकाते हुई दिखती थी  
सौंदर्य जैसी कोई चीज़  
जो वहाँ कहीं नहीं थी पर  
उसके बखान में तैरता था  
एक अंधा उत्साह हवा में  
उस चाँद से आते  
चमकते प्रतिबिंब को  
बीच रास्ते में ही  
देख लेने की उत्कंठा में  
दौड़ते कदम  
अपनी ज़मीन छोड़ देते थे

दिखता था  
ऊपर से बैठे हुए वह सब  
उस स्त्री को  
जो दरअसल स्त्री नहीं थी

जैसा वह चाहती थी  
होता था वही  
उसके मुताबिक  
दूर बैठे-बैठे।



## डॉ. राकेश पाठक



पेशे से पत्रकार राकेश पाठक सैन्य विज्ञान और इतिहास में परास्नातक हैं। उन्होंने सैन्य विज्ञान में पीएच.डी. की है। राकेश ने न्यूयार्क, लाओस, कंबोडिया, कोसोवो, यूगोस्लाविया आदि की सांस्कृतिक यात्राएं की हैं तथा यूरोप यात्रा पर 'काली चिड़िया के देश में' संस्मरण किताब लिखी है। वैज्ञानिक दृष्टि के चलते उन्होंने विज्ञान लेखन को अपनाया है। उनके कुछ लेख यत्र-तत्र प्रकाशित हैं। 'बसंत के पहले दिन से पहले' किताब पर्याप्त चर्चित हुई तथा उन्हें कई सम्मान और पुरस्कार प्राप्त हैं। डॉ. राकेश पाठक इन दिनों एडिटर इन चीफ डीएनएन न्यूज चैनल हैं।

### ई-मेल 1

नहीं लिखे हमने प्रेम पत्र  
पकड़े जाने के डर से

बना लिए ई-मेल आईडी  
प्यार के नाम से  
रखा अनूठा और  
एक सा पासवर्ड

दिन भर बतिया कर भी  
बाकी रह जाता जो कुछ  
वो सब लिखते मेल में  
जिनमें होती कुछ अनकही ख्याहिशें  
और छोटी छोटी शिकायतें

अबोले के दिन कटते ई-मेल पर  
कभी दिन बीतते पुराने मेल पढ़ते हुए।

### ई-मेल 2

भूल जाना चाहता हूँ  
अपने ई-मेल का पासवर्ड  
दर्ज है जिसमें  
हमारे प्रेम का अथाह चिट्ठा

रूठने-मनाने की तारीखें  
देह का राग और व्याकरण  
मिलने के समय की अव्यक्त अनुभूतियाँ  
बहुत दिनों तक न मिल पाने की व्यथाएँ

सतरंगी ख्याहिशें, कुछ मीठे दर्द  
तन्हाइयों के उदास संदेशे  
एक दूसरे की पसंद के गीत और गज़लें  
प्रेम की इस अथा पूँजी को  
बार-बार टटोलने-निहारने की  
आदत सी हो गयी

लेकिन, अब कहीं रख कर भूल जाना चाहता हूँ  
इस खजाने की चाभी।

### ई-मेल 3

हमारे बाद भी  
बचा रहेगा प्रेम

ई-मेल में दर्ज  
प्रेम की बहुत गहरी दास्तान  
हमेशा रहेगी सुरक्षित

आग, पानी कुछ भी  
नहीं बिगाड़ सकेंगे

सायबर स्पेस में  
हमेशा बचा रहेगा  
हमारा प्रेम।

rakeshpathak0077@gmail.com

## संजय अलंग



संजय अलंग वरिष्ठ प्रशासनिक अधिकारी हैं। उनके दो काव्य संग्रह तथा गद्य की पुस्तकें प्रकाशित हुई हैं। छत्तीसगढ़ पर लिखी उनकी कविता शृंखला प्रकाशित और चर्चित हुई है। वसुधा के हिन्दी सिनेमा विशेषांक में लिखे उनके लेख ने पहले-पहल हिन्दी पाठक का ध्यान खींचा था। उन्हें विषय विशेष विशेषज्ञ सम्मान, ई-गवर्नेंस पुरस्कार और कई प्रशासनिक सम्मान प्राप्त हुए हैं। उन्होंने एशिया और अफ्रीका की कई सांस्कृतिक यात्राएं की हैं। इन दिनों संजय बिलासपुर छत्तीसगढ़ में जिला प्रमुख हैं।

### कृमि

पेट में मेरे  
कृमि पल रहा है  
परजीवी है वह  
चिकित्सक ने बताया  
वह खाना माँगता है  
खाने से उसे पौष्टिकता मिलती है  
जीता है वह उस पर





न मिलने पर काटता है, झिंझाड़ता है  
वह पुष्ट हो रहा है  
बढ़ रहा है  
पेट भरा है मेरा  
उसका भी  
भोजन दो तो और बढ़ता जाता है  
भोजन रोका नहीं जा सकता  
जीने का अनिवार्य तत्व जो है यह

इसके साथ जीना होगा  
यह चिकित्सक बताता है  
खाना दो तो बढ़ता जाता है  
चिकित्सक कहता है  
उसके साथ जीना होगा  
या  
उसे चीर-फाड़ कर  
निकालना होगा  
कृमि अभी जीवित है  
लगातार बढ़ रहा है  
पुष्ट हो रहा है  
उसे खाना मिल रहा है।

## अकेला

निर्वात ही रहा वहाँ  
सब कुछ दूर  
चाँद-तारों की उपस्थिति मात्र  
दृष्टि का विस्तार था अवश्य, पर खोई सी  
कल्पना और सृजन विहीन  
समाज विहीन, मनुष्य होने से दूर  
सितारों के चमकने के बाद भी  
अकेले में कुछ नहीं था  
जीवितता विलुप्त थी  
सृजन और आशा भी डॉवाडोल  
अकेले में जीवन नहीं था।

sanjay.alung@nic.in



## सौमित्र



सौमित्र का पूरा नाम सौमित्र सकसेना है।  
मौजूदा दौर के भारतीय वैज्ञानिकों में उनका  
गहरा मान है। मोतीलाल नेहरू नेशनल  
इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी, इलाहाबाद से  
मैकेनिकल इंजीनियरिंग में स्नातक एवं भारतीय  
प्रौद्योगिकी संस्थान दिल्ली से ऊर्जा अध्ययन में  
परा स्नातक हैं। शिकागो स्थित इलियान  
विश्वविद्यालय से आपने कैमिकल इंजीनियरिंग  
में पी-एच.डी. की डिग्री ली। चार वर्षों तक  
आप यूनिवर्सिटी ऑफ डेटन में पोस्ट  
डॉक्टरल फेलोशिप के तहत कार्य करते रहे।  
आठ वर्षों के अमेरिका प्रवास के बाद  
तकरीबन चार वर्ष पूर्व भारत आये और  
बहुराष्ट्रीय कंपनी बैंगलोर में वैज्ञानिक की  
हैसियत से कार्य किया। इन दिनों साउदी  
अरब में वैज्ञानिक हैं।

## क्वांटम भौतिकी

बिजली का करंट क्या होता है?  
सोचता हूँ कि एक दिन  
उन तारों में घुसूँ  
और पता करके आऊँ।

ऐसे बाहर से तो छुआ है कई बार  
झटके से अलग हो जाता है हाथ।

पता नहीं कौन देता है  
वह स्पर्श और  
कौन जला देता है त्वचा।

तारों के भीतर  
ताम्बे और अलमुनियम के  
पिंजरा-घरों में सूक्ष्म  
कि जहाँ ना हवा मिले और  
ना चला सके कोई नाव-  
वहाँ किस सहारे से चलते हैं  
वे इलेक्ट्रॉन?  
क्यों चलते हैं?  
क्यों आकर्षित हो जाते हैं?

यहाँ वहाँ की लुभावनी शक्तियों से?  
और बह निकलते हैं,  
सारा बल समेटकर अपना।

देखना चाहता हूँ कैसे लगते हैं वो यूँ सामूहिक  
हिटलर की आर्यसेना से  
या फिर बंगलादेश के बाढ़ से तबाह  
किसानों से

शरण केम्पों को जाते!  
मुझे मालूम है  
मैं ढूँढ लूँगा उनमें  
अपने कुछ साथी पुराने  
यूँ वो होंगे भी वहाँ  
जहाँ थे वो  
सृष्टि के आरंभ या निरंतरता के समय।

ऐसे में  
उस दुष्ट का भी ख्याल आयेगा  
जो खुला छोड़ देता है  
नंगे तार  
इतनी पुरानी वायरिंग के बिना  
कोई टेप चिपकाये  
और टपक गिरुंगा मैं कहीं से कहीं भी  
किसी झोपड़ी के बल्ब के पास  
या ए-सी की ठंडी हवा के नजदीक  
किसी टेलीविजन की कोंख से  
कि जिसमें चलचित्र हो उनका  
जिनसे चकित रहता हूँ मैं  
हमेशा  
वैसे ही।

बिजली चले जाने पर  
हो सकता है कि  
ठिठक जाऊँ मैं अधर में  
अपने पिंड की खोहों में  
भटकूँ  
अस्तित्व की संभावनाओं के बीच  
कभी-कभार  
अंतर्ध्यान होते हुए भी।

saumitra.saxena@gmail.com



## प्रदीप मिश्र



युवा कवियों में प्रदीप मिश्र एक ऐसे कवि हैं जिन्होंने अपनी कविता का आधार विज्ञान को बनाया। उन्होंने विज्ञान विषयक कई महत्वपूर्ण कविताएं लिखीं जिनमें विज्ञान की सूत्रात्मकता और इबारत का समावेश देखने को मिलता है। प्रदीप का काम विज्ञान की थ्योरिकल पोएट्री के क्षेत्र में खासा चर्चित है। प्रदीप मिश्र मध्यप्रदेश के इंदौर शहर में रहते हैं।

### हमारे समय का विज्ञान-एक

सदियों तक सूरज डूबने के बाद रोशनी चाँदनी और चाँद से आती रही अमावस्या की काली रात में भी रोशनी होती थी जुगनुओं की पूंछ से चिपकी सब कुछ दिखाई देता था अँधेरे में भी

अचानक एक दिन मनुष्यों ने आग पैदा कर ली और लगा कि आग ने अँधेरे को जलाकर राख कर दिया

फिर लट्टुओं ने तो सूरज की जरूरत ही खत्म कर दी अँधेरे के खिलाफ विज्ञान की यह सबसे बड़ी जीत थी

विज्ञान को अपने हृदय से चिपकाए हम ललकार रहे थे अँधेरे को और वह दुम दबाए खिसक गया था पृथ्वी के बाहर

पृथ्वी के बाहर पृथ्वी के छोर पर खड़े हम तल्लीन थे विजय उत्सव में

और विज्ञान हमारे हाथ से छूटकर गिर गया अंतरिक्ष में कहीं छूटकर गिर गया या उसका अपहरण हो गया इस पहली को इतिहास के संग्रहालय में रख दिया गया है सुरक्षित

यह भी सुनिश्चित कर दिया गया है कि विकास की डुगडुगी पर वे ही नाच सकते हैं जिनके वर्तमान और भविष्य का कोई इतिहास नहीं होगा।

### हमारे समय का विज्ञान-दो

विज्ञान ने खेल-खेल में परीक्षण कर लिया परमाणु बम का

विज्ञान ने बात-बात में तैयार कर दिया संहारक हथियारों का ज़खीरा

विज्ञान ने जिद-जिद में बढ़ा दिया तापमान दक्षिणी ध्रुव का

विज्ञान ने अभ्यास-अभ्यास में खड़ा कर दिया आँकड़ों का प्रतिसंसार जिसमें झूठ ऑक्सीजन की जगह होती है

विज्ञान ने जिज्ञासा-जिज्ञासा में बदल दिया रोबोट ने हमें जिसका रिमोट धनाढ्यों के हाथ में थमा दिया

हम चूक गए यह समझने में कि हमारा प्रिय विज्ञान तो छूट कर गिर गया था अंतरिक्ष में कहीं।

mishra508@gmail.com

## राघवेन्द्र तिवारी



वैज्ञानिक दृष्टिसंपन्न राघवेन्द्र तिवारी देश के विभिन्न पत्र-पत्रिकाओं में छपते रहे हैं। उनकी दो पुस्तकें प्रकाशित तथा रेखांकन जैसी विधा में भी वे पारंगत हैं। राघवेन्द्र तिवारी की रचनाओं में वैज्ञानिकता अपनी पूरी प्रामाणिकता दर्ज होती है। भोपाल में निवास कर रहे राघवेन्द्र तिवारी विज्ञान अनुरागी और अच्छे अध्येता हैं।

### बहुत भयानक प्लास्टिक, इससे बचें हुजूर

पानी की बाटल से या आहार प्रदूषित हवा और प्लास्टिक के-वेस्ट सभी मानव शरीर को बेहद ही नुकसानदेह हैं सभी शोध यह बतलाते हैं बावन हजार सूक्ष्मकण इसके पी जाते हम एक साल में

माइक्रोप्लास्टिक जिसे स्वयम् इंसा ने गढ़ कर इतना घातक आखिर कैसे बना दिया है जो छोटे छोटे कण के अपशिष्ट रूप में पूरी धरती पर बेशक अब विद्यमान है

सिंथेटिक कपड़े हों या फिर टायर से कॉन्टेक्ट लैंस तक या कि रोजमर्रा की चीजें सभी प्लास्टिक से निर्मित जो या कि उसी के ही अवयव हैं वही उपस्थित ग्लेशियरों से महासागरो के निचले उस गहरे तल तक विद्यमान है सभी पैकड बॉटल, डिब्बों में खाद्य श्रृंखला के सहभागी बने हुये हैं



मानव की अपनी करतूतों से जन्मे हैं

एक लाख इक्कीस हजार  
माइक्रोप्लास्टिक कण  
अनजाने में ही मनुष्य  
जब साँस खींचता एक साल में  
अपने अंदर खींच रहा है  
और बन्द बोतल का केवल  
पानी पीकर  
नब्बे हजार प्लास्टिक कण से  
अपना हिरदय सींच रहा है  
यही प्लास्टिक इंसानी टिशूज को कर सकता है  
विचलित  
और प्रभावित कर सकता है  
सारे प्रतिरक्षा सिस्टम को  
और यही कण सीधे जाकर श्वसन तंत्र को  
हो सकते नुकसानदेह हैं

भारतीय पन्द्रह हजार टन  
फेंक रहे अपने कचरे में नित्य प्लास्टिक  
दुनिया भर का प्लास्टिक कचरा  
जो समुद्र में फेका जाता  
उसका केवल साठ भाग  
भारत का होता  
इससे भारी पर्यावरण प्रदूषण होता  
और असरकारी यह प्रतिरोधी  
सिस्टम पर  
विस्फेनोल  
बोतलों में जो होता केवल  
मानव तन का वही शत्रु है  
जीव जंतुओं को भी धातक

सभी चिकित्सक बतलाते हैं  
इससे अस्थमा का खतरा है  
और लिवर भी पीड़ित होता  
कैंसर का यह जनक जानिये  
एस्ट्रोजन लेवल को बहुत प्रभावित करता  
जिससे हृदय धड़कना अनियंत्रित  
हो जाता है  
और ग्रोथ हड्डियों की धीमी  
पड़ जाती  
जो कि ऑव्यूलेशन को है  
बहुत जरूरी  
बढ़ जाता है डाइविटीज -1 का खतरा भी  
इस से बचिये और निरोगी होकर रहिये

raghvendra53tiwari@gmail.com

## किशोर दिवसे



पेशे से पत्रकार किशोर दिवसे ने पिछले दशकों में  
विज्ञान से संबंधित कई लेख और कविताएं लिखी हैं  
जो यत्र-तत्र प्रकाशित हुई हैं। विज्ञान विषयक  
उनकी एक फुटकर गद्य की किताब प्रकाशित है  
जिस पर पर्याप्त चर्चा भी हुई है। किशोर दिवसे इन  
दिनों पुणे में रह रहे हैं

### सुन रहे हो आर्कमिडीज

सीने पर रखकर अपने  
साइंस की किताब मैं  
नींद के आगोश में गुम  
सपनों के सागर में  
उछल मारती लहरों ने  
जल सतह पर लाया मुझे

तट पर अवचेतन मन के  
खड़ा था आर्कमिडीज  
हाथ हिलाया मुझे देखकर  
सोच भरी मुस्कान के साथ  
मेरे ओठों पर आया स्मित  
और लग गया मैं सोचने  
आखिर साइंस का स्टूडेंट  
करेगा विज्ञान से गलबहियां  
जीवन भर अपने  
दीगर फलसफों के उहापोह भरे  
लबादों को नौच -नौचकर

देखकर आर्कमिडीज के नेत्र  
सजल ,सरल और तरल  
सोचने लगा था मैं एकबार  
आर्कमिडीज का सिद्धांत  
जिसे मैंने पढ़ा था-  
नौवी की विज्ञान कक्षा में

किसी भी तरल माध्यम में  
उत्प्लावन बल जो लगता है  
किसी भी वस्तु पर  
वह बराबर होता है  
विस्थापित तरल भार के  
जिसे किया था उस वस्तु ने!

और यकायक  
मेरी आँखों के सामने  
तट पर खड़ा आर्कमिडीज  
निकलता सा नजर आया  
अपने उस बाथ टब से  
नंगा...मारे खुशी के पागल  
गूंजने लगा था कानों में मेरे  
यूरेका यूरेका यूरेका!

आज अचानक कम्प्यूटर स्क्रीन पर  
देखा मैंने  
किसी ने की मसखरी  
आर्कमिडीज के सिद्धांत से  
बना ली 'प्रिंसिपल की पैरोडी'  
अपने इस फॉर्मूले के साथ

जब दिल पूरी तरह से  
या आंशिक तौर पर  
प्यार में डूब जाता है  
किसी भी लड़के/लड़की के  
तो पढाई में हुआ नुकसान  
उसकी याद में बिताये  
समय के बराबर होता है  
(आपेक्षिक घनत्व का सिद्धांत)  
अरे ओ छैल छबीलों  
रोमियो और जूलियटो  
छद्म और पाखण्ड छोड़  
समझो ज़रा विज्ञान को!

यूरेका यूरेका कहकर  
बाथटब से निकला था  
नंगे बदन जब आर्कमिडीज  
कौन जानता था  
क्यों बहते रहते हैं  
लकड़ी के लट्टों के गड्ढर



नदी/तालाब के जल पर!  
कैसे तैर लेते है हम  
समंदर के सीने पर अलमस्त  
तैरते जहाज और नौकाएं  
क्यों नहीं हैं डूबते  
उन लहरों के आगोश में!

तैरने या नौकायन के वक्त  
या दौरान जहाजी सफर के  
लोग करने लगते हैं याद  
हे भगवान... हे भगवान!  
क्या किसी ने किया स्मरण  
वैज्ञानिक आर्कमिडीज का!  
जिसने समझाया था  
कैसे सीखा था तुमने  
कुँए, नदी, तालाब  
या समंदर की मचलती बाहों में  
तैरना-तुम नहीं डूबोगे  
जब तक आर्कमिडीज  
तुम्हारे साथ है!

और अब आप सब भी  
गुनो,समझो इस बात को  
तुम्हारे अपने दिल की बात  
एक बार फिर कह दी है मैंने  
जो अक्सर भुला देते हैं सब  
सुन रहे हो आर्कमिडीज!

(यूरेका का अर्थ होता है 'मुझे मिल गया, मुझे मिल गया!')

kishorediwase0@gmail.com

## मोहन सगोरिया



मोहन सगोरिया 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए' के  
संपादन से संबद्ध हैं। इस नाते विज्ञान लेखन से  
उनका रोज साबका पड़ता है। इधर उन्होंने वैज्ञानिक  
दृष्टिसंपन्न कविताएं लिखीं हैं तथा कुछ विज्ञान लेख  
प्रकाशित भी हुए हैं। मूलतः वे कवि हैं और उनके दो  
काव्य संग्रह प्रकाशित हुए हैं। कुछ शासकीय और  
संस्थानिक सम्मान और पुरस्कार उन्हें प्राप्त हैं।

### एक क्लिक में

एक क्लिक में  
खुलता है संसार  
सर्च तो कीजिए जनाब!  
जागिए भला  
ई-मेल, मेप, न्यूज, आरकुट,  
ट्रांसलेट और  
... मोर-मोर

इतिहास से लेकर राजनीति तक  
और दर्शन से संस्कृति  
धर्म से विज्ञान  
बस एक क्लिक में  
जान लेंगे सब कुछ

यह भी जान लेंगे  
कि एक क्लिक में  
सब कुछ जान लेने जैसा नहीं

यह कितना अचरज भरा  
और खतरनाक है कि  
नहीं रही हमारी निजता अब हमारी  
खुल रही वह दिन-ब-दिन  
हर एक क्लिक पर  
जैसे ब्रह्माण्ड खुलता जा रहा  
परत-दर-परत

बस एक क्लिक में नहीं खुलता तो प्रेम  
मन की गाँठें नहीं खुलतीं एक क्लिक में  
अलबत्ता, चैटिंग हो सकती है  
पर एक शंकालू और जासूसी भाव  
दीमक-सा पनपता जाता है भीतर  
मैं पूछता हूँ जनाब  
क्या नींद आ सकती है एक क्लिक में?

खुलने को तो मस्तिष्क सारा  
न खुलने को नाजुक पलकें  
और वह भी नहीं खुलता जो  
उँगलियों के इशारे पर खुलता है  
क्लिक ...क्लिक।

### रोबोट

आदमी अपने बनाए हुए  
रोबो को गौर से देख रहा है  
जो बगैर आना कानी  
दिन भर बजाता रहा हुकुम

रोबोट अभी-अभी कमर में आया है  
उसने आदमी को दिया है लेंस जैसा कुछ  
जैसे व्यास ने दी थी दिव्य दृष्टि संजय को

अब रोबोट ने इजाजत ली है आदमी से  
और थोड़ा गतिशील है, स्वतंत्रता से

असने अपनी दोनों हथेलियों की पकड़  
अपनी ही गर्दन पर मजबूत की है  
और एक कड़ाक के साथ ही  
धड़ से अलग कर दिया है सिर

फिर एक पंच देकर खोपड़ी तोड़ दी उसने  
वह देख रहा है कि खोपड़ी के किस हिस्से में  
दिमाग है जिससे वह आदमी हो सके

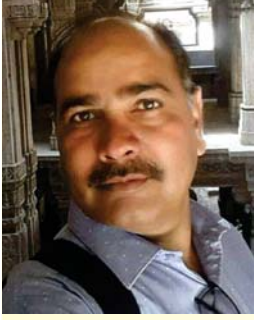
अब रोबोट आदमी के हाथ से  
अपना लेंस वापस लेना चाहता है

आदमी देख रहा है  
दिमाग तलाशते हुए रोबोट को।

mohansagoria1974@gmail.com



## बहादुर पटेल



बहादुर पटेल महत्वपूर्ण युवा कवि हैं जो पिछले दशकों से लेखन धर्मिता से जुड़े हैं। मध्यप्रदेश के बहादुर पटेल का जन्म लोहार पीपलिया गांव देवास में हुआ। हिन्दी में स्नात्कोत्तर की उपधि प्राप्त की। आपका एक संग्रह बूंदों के बीच प्यास प्रकाशित है जिसके लिए आपको वागीश्वरी पुरस्कार भी मिला है।

### एक दिन निर्वात से भर जाऊँगा मैं

बेचैनी मुझे खाए जा रही है

कॉकरोच की तरह

एक गहरा अंधा कुआँ बुला रहा है

और सचमुच मैं उसमें जाना चाहता हूँ

देखना चाहता हूँ उसके अंधेपन में

रेशेदार प्रकाश

यह आस मुझे ले जा रही है भीतर और भीतर

जो जाल की तरह होती है

या कि दलदल

थाह पाना चाहता हूँ मैं

लेकिन इस अंधे कुएँ का अंत नहीं है शायद

अंतरिक्ष की तरह विस्तार है इसका

अनुमान लगाने की क्षमता को

कुंद किये दे रहा है अंधेरा

ऐसे ही धँसते-धँसते

भर जाएगा इसका अंधापन मेरे भीतर

और चुक जाएगी सोचने-समझने की शक्ति

ए दिन निर्वात से भर जाऊँगा मैं।

### पृथ्वी का दुःख

पृथ्वी का दुःख

मत देखो

मत सुनो

आपका हँसना उसे अच्छा लगता है

वह अपने भीतर और बाहर का

सब कुछ सौंपकर

अपने ही किसी कोने में

रो रही है।

उसके ताप से पिछल रही है बर्फ

ऑसुओं से बढ़ रहा है

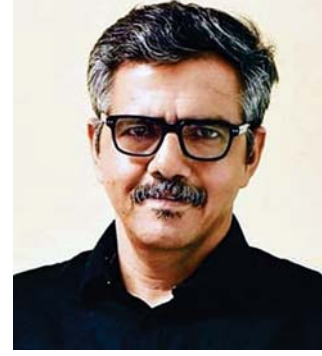
समुद्र में पानी

एक दिन डूब जाएगा उसके

कोलाहल में हमारा सब कुछ



## सुंदरचंद ठाकुर



11 अगस्त 1968 को जन्में सुन्दर चन्द ठाकुर, विज्ञान में स्नातक हैं सन 1991 में भारतीय सेना में कमीशन तथा 1997 में कैप्टन पद से ऐच्छिक सेवानिवृत्ति के पश्चात 1993-94 में पन्द्रह महीने सोमालिया में संयुक्त राष्ट्र शान्ति सेना के सदस्य रहे। दिल्ली में 'टाइम्स ऑफ इंडिया समूह में प्रशासनिक पद पर कार्यरत।' पहल, हंस, वागर्थ, समयान्तर, उद्भवना, साक्षात्कार, कथन, वर्तमान साहित्य, सापेक्ष, सामयिक वार्ता, आधारशिला, जनसत्ता, राष्ट्रिय सहारा, नवभारत टाइम्स, हिन्दुस्तान टाइम्स ऑफ इंडिया, पायनियर आदि में कविताएं, लेख, व्यंग्य और समीक्षाएं प्रकाशित।

### भौतिक विज्ञान

किसी दूसरे ग्रह से नहीं आया भौतिक विज्ञान

वह दृश्य-अदृश्य में मौजूद था हमेशा

सरल घटनाओं में छिपा हुआ

एक सेब पकता और भारी होता गिरता नीचे

उन्हें यदि हिलाया न जाये

तो वस्तुएँ अपनी जगह पड़ी रहती हैं अनन्त

तक

सब कुछ खड़ा है एक दूसरे के सापेक्ष उन्हें अर्थ

देता हुआ

झूठ सत्य क और मृत्यु जीवन के ऐन सामने

आवेगों और संवेगों का भी एक द्रव्यमान है-ठोस और भरा हुआ

कुछ नहीं ऐसा यहाँ जो खत्म या कम होता हो

वे ऑसू जो बहाये गये व्यर्थ नहीं गये

दुखों के बारीक बिन्दुओं को वे जोड़ते आये हैं

और वह हँसी जो बहुत पहले हँसी गयी

समय के पार उसकी प्रतिध्वनि अब भी सुनाई

देती है

आह! कितने खुश थे हम कितने पुलकित  
समय के तार में विद्युत तरंगों जैसे दौड़ते हुए

एक गुरुत्वाकर्षण बल वस्तुओं को केन्द्र की ओर खींचता है  
गाँव भी खींचते हैं उनके टूटकर विलग हुए शहरों को  
स्वाद गन्ध रंग और स्पर्शों का गुरुत्व है  
जिसे लॉघता हुआ ज़रूरतों का पलायन वेग सबके कदमों में उतर आया है  
चाँद और मंगल की तरफ एक उछाल है  
दूसरी ओर स्मृतियों और आँसुओं से भीगी कविताएँ हैं

गति का एक तन्त्र जहाँ रुकने पर धक्का लगता है  
और आदमी को रौंदता हुआ वक्त निकल जाता है आगे  
एक दौड़ के सापेक्ष कई दौड़ें  
जो स्थिर है वह पीछे छूट रहा है  
पहाड़ जंगल झरने और मनुष्य  
हमारी आँखों में झिलमिलाते वे दूर से ताकते हैं हमें  
और हम गति के चक्र में फँसे हाथ हिलाते माफ़ी मांगते  
ज़रा सा भावुक होते हैं कि फिर धकेल दिये जाते हैं

बच्चों की दुनिया में फेलता जा रहा है भौतिक विज्ञान  
एक पांचवीं का बच्चा आइंस्टीन की तरह व्यस्त रहता है  
एक दूसरा बच्चा अपनी जिज्ञासाओं पर पीठ टेके  
न्यूटन की तरह आकाश ताकता है  
बूढ़े जैसे जान चुके हैं जीवन के सत्य कई  
बच्चे भी जान गये हैं रंग क्या होते हैं आसमान क्यों दिखता है नीला  
बारिश कैसे होती है क्यों कड़कती है बिजली  
संतुलन क्या है वस्तुएं लुढ़कती क्यों हैं

पुराने दृश्य नये अर्थों में खुल रहे हैं  
समय के अंधेरे में भौतिक विज्ञान उड़ा रहा है सर्चलाइट  
शब्दों को छूमन्तर करता ध्वनि को दृश्य में बदलता  
आदमी की कल्पना के चरम बिन्दु पर भंगड़ा करता हुआ  
वह मनुष्य को बेच रहा है हवा और तरंगें

अपने ही आविष्कारों को तोड़ता नष्ट करता पुरानी मान्यताएँ  
वह वक्त के साथ दौड़ता चिल्ला रहा है-यूरेका यूरेका  
चीजें रूप बदलती हैं नष्ट नहीं होतीं

## गणित

मनुष्य को जब मिलने लगा होगा भूख जितना भोजन  
जब चीजें फालतू होने लगी होंगी  
खुली होंगी जब पृथ्वी पर दुकानें  
वे गणितज्ञ नहीं दुकानदार रहे होंगे

जिन्होंने उंगलियों पर शुरू की होगी गिनती  
गणना की एक अनन्त सीढ़ी पर  
सभ्यता ने अपना पहला कदम रखा होगा

गणित के गिने-चुने आकारों में कैद हैं वस्तुएँ  
उनका वजन है क्षेत्रफल और आयतन है  
कुछ सूत्र हैं चाबियों की तरह समस्याओं के भीमकाय ताले खोलते  
क्रय-विक्रय मूल्यों में छिपा है लाभ-हानि का प्रतिशत  
वृत्त और गोले हैं अपनी त्रिज्याओं से लिपटे हुए  
हजारों चीजों में रचे-बसे अपनी धुरियों पर घूमत विचिछन्न होते  
एक अनन्त है जहाँ समानान्तर रेखाएँ भी मिल जाती हैं  
एक बिन्दु रखा होने की शर्त पूरी करते हुए भी बिन्दु बना रहता है

जितना फेलता उतना सिकुड़ता  
वैज्ञानिकों से ज्यादा व्यापारियों-गृहणियों के काम आता  
गणना को सरल बनाता  
एक कैलकुलेटर में उतर चुका है गणित  
भूगोल अपने झोलें से निकाल सामने फेलाता गया

भूगोल आया पृथ्वी पर अक्षांशों और देशान्तरों का जाल बिछाता  
समय को भूखंडों में विभाजित करता  
पर्वतों-शिखरों की ऊँचाई नदियों की लम्बाई नापता  
उसने ऋतुओं का सबसे पुराना तिलिस्म तोड़ा  
अनजाने प्रदेशों की जातियों का पिटारा खोला  
नदियों, पहाड़ों, समुद्रों का परिचय देता  
द्वीपों, ध्रुवों, धाराओं को साथ लेता  
बच्चों का कौतूहल बढ़ाता पृथ्वी को परदर्शी बनाता  
घटनाओं और दृश्यों को सरल करता  
कई दिशाओं कटिबन्धों से होता हुआ  
एक ही कक्षा में इतिहास के संग भूगोल आया।

## गृहविज्ञान

वे कौन-सी तब्दीलियाँ थीं परम्पराओं में  
केसी थीं वे ज़रूरतें  
सभ्यता के पास कोई पुख्ता जवाब नहीं  
गृहविज्ञान आखिर पाठ्यक्रम में क्यों शामिल हुआ

ऐसा कौर-सा था घर का विज्ञान  
जिसे घर से बाहर सीखना था लड़ियों को  
उन्हें अपनी माँओं के पीछ-पीछे ही जाना था  
अपने पिताओं या उन जैसों की सेवा करने थी  
आंगन में तुलसी का वही पुरानापौधा उगाना था  
उन्हीं मंगल, बृहस्पति, शुक्र और शनिवारों के व्रत रखने थे



उसी तरह उन्हें पालने थे बच्चे  
और बुढ़ापा भी उनका तय था वैसा ही गुज़रना

सत्रह-अठारह साल की चंचल लड़कियाँ  
गृहविज्ञान की कक्षाओं में व्यंजन पकातीं  
बुनाई-कढ़ाई के नये-नये डिज़ाइन सीखती हैं  
उन्हें जैसे यकीन हो  
उनके जीवन में वक्त की एक नीली नदी उतरेगी  
उनका सीखा सब कुछ कभी काम आयेगा बाद में

वे तितलियों के रंग के बनायेंगी फ्रॉक  
तितलियाँ वे फ्रॉक पहन उड़ जायेंगी  
वे अपने रणबांकुरों के लिए बुनेंगी स्वेटर दस्ताने  
रणबांकुरे अनजाने शहरों में घोंसले जमायेंगे  
वे गन्ध और स्वाद से महकेंगी  
आग और धुआँ उनका रंग सोख लेंगे  
कहीं होंगे शायद उनकी रुचि के बैठकखाने  
रंगीन परदों और डिजाइनदार मेज़पोशों से सजे हुए  
कितनी थकान टूटन और उदासी होगी वहाँ

सराहनाओं के निर्जन टापू पर  
वे निर्वासित कर दी जायेंगी  
यथार्थ के दलदल में डूब जायेगा उनका गृहविज्ञान

## संध्या कुलकर्णी



संध्या कुलकर्णी मूलतः कवि हैं किन्तु उन्होंने पिछले  
दिनों जो लेखन किया है उससे यह साफ जाहिर  
हुआ है कि वे कोरी भावुकता में पगी लेखिका नहीं  
हैं बल्कि एक गहरी वैज्ञानिक दृष्टि उनके लेखन में  
दिखती है। कतिपय वे अपने लेखन में तकनीकी  
टूल्स का इस्तेमाल भी करती हैं। यही कारण है कि  
उनका लेखन विज्ञान लेखन के बहुत करीब जाता  
है। संध्या इन दिनों भोपाल में रहकर स्वतंत्र लेखन  
कर रही हैं।

## ज्यामिति

कितनी बार थामे रखी  
अपने हिस्से की धरती पैरों के नीचे  
हाथों से रोका दुरभि संधियों का प्रवाह  
देह में रोके शिलाओं के तेज़ाब  
मन को साबुत बचाया छिद्रों में गुज़रने से  
कभी टेकी पीठ किसी घड़ियाल पर ही  
तब-तब बोध के भार को कहा मैंने ...

अस्तित्व के प्यूमिक में ही तो छुपा है  
गति की ज्यामिति का मुहाना

## नीला-एक

मैं तुम्हारी नज़र बन  
तुम्हारे कल्पना लोक के समन्दर में  
यकसाँ घुल जाना चाहता था

छतरी बन टँग जाना चाहता था  
सदा के लिए ...  
हर उजास में चमक बन  
तैरने की ख्वाहिश  
का सिला बन रहना चाहता था  
मैं खुद आईना ही तो था  
दिखाई देने का भरम लिए  
अपने वजूद की मीराज में कैद ...  
आज नीले ने कहा मुझसे ...

## नीला-दो

कहीं नहीं था  
फिर भी था हर जगह  
समुद्र था हृदय का  
इच्छा का आकाश था  
तरंग में समाहित नदी की

सशंकित स्वयं के  
दर्पण में ही  
प्रश्न आगत से पूछता  
चकित स्वयं  
ये नीला था ...

## प्रतिभा गोटीवाले



प्रतिभा गोटीवाले मूलतः कवि हैं किन्तु उन्होंने पिछले  
दिनों जो लेखन किया है उससे यह साफ जाहिर हुआ  
है कि वे कोरी भावुकता में पगी लेखिका नहीं हैं बल्कि  
एक गहरी वैज्ञानिक दृष्टि उनके लेखन में दिखती है।  
कतिपय वे अपने लेखन में तकनीकी टूल्स का  
इस्तेमाल भी करती हैं। यही कारण है कि उनका  
लेखन विज्ञान लेखन के बहुत करीब जाता है। प्रतिभा  
इन दिनों भोपाल में रहकर स्वतंत्र लेखन कर रही हैं।

## ज्यामिति

बहुत सालों के बाद बनाते हुए अपना बायोडाटा  
मैं एक उलझन से गुज़रती हूँ, क्या लिखूँ?

समय की रेखा को काटते हुए चलना था  
और सफ़र विपरीत धाराओं का था  
अपने आपको बचा लेने की जद्दोज़हद में गुज़रा समय  
अब बंजर द्वीपों-सा उभर आया है आँखों में

कागज़ पर कलम टिकाते ही  
अलग-अलग कोणों से घूरती हैं कुछ जगहें मुझे  
कुछ भुजाएँ टोहती हैं बार-बार,  
झरते हैं कुछ बिन्दु यहाँ-वहाँ

मैं इन सबसे ध्यान हटाकर  
एक बड़ा-सा वृत्त बनाती हूँ कागज़ पर  
बिल्कुल एक गोल फूली हुई रोटी जैसा...  
अब मेरे बायोडाटा में है गोल-गोल रोटियाँ

तरह-तरह की दालें और लज़ीज खुशबूदार सब्जियाँ  
हालाँकि, मुझे ज्यामिति के सभी आकारों से प्रेम था।

minalini@gmail.com

# दुनिया की नदियों में एंटीबायोटिक प्रदूषण



प्रमोद भार्गव

यह हैरान कर देने वाली खबर है कि दुनिया की नदियां एंटीबायोटिक दवाओं के अपशिष्ट से खतरनाक स्तर तक प्रदूषित होने लग गई हैं। इन नदियों में लंदन की टेम्स से लेकर भारत की गंगा, यमुना, ब्रह्मपुत्र और महानदी शामिल हैं। इस सर्वेक्षण में वे नदियां शामिल की गई हैं, जिनकी लंबाई 1000 किलोमीटर से ज्यादा है। ब्रिटेन के यार्क विवि के शोधकर्ताओं ने छह महाद्वीपों के 72 देशों की नदियों पर पहुंचकर यह सर्वेक्षण किया है। सर्वे के मुताबिक कई नदियों में एंटीबायोटिक्स की मात्रा सुरक्षित स्तर से 300 गुना से भी अधिक हो गई है। यह प्रदूषण भविष्य में बैक्टीरिया जीवन रक्षक दवाओं को बेअसर कर सकते हैं। खतरे की इस घंटी ने आशंका जताई है कि 2050 तक एक करोड़ लोगों की इस प्रदूषण से मौतें हो सकती हैं। हालांकि भारत के लिए यह कोई नई बात नहीं है, क्योंकि हमारी जीवनदायी नदी गंगा पर महाजीवाणु यानी 'सुपरबग' ने वर्चस्व कायम करके मानव समुदायों पर आतंक का कहर ढाना एक दशक पहले से ही शुरू कर दिया है। जीएम फसलों के अपशिष्ट भी इस प्रदूषण को बढ़ाने का काम कर रहे हैं। यह स्थिति इसलिए भी बनी है, क्योंकि दुनिया की 37 प्रतिशत नदियों की धारा रोककर करीब 28 लाख बांध बना दिए गए हैं।

ब्रिटेन के एक्सेटर विवि के प्रोफेसर विलियम गेंज ने बताया है कि मानव शरीर में मिलने वाले कई एंटीबायोटिक दवाओं को बेअसर करने वाले बैक्टीरिया इन्हीं पर्यावरणीय बैक्टीरिया से पैदा हुए हैं। इन बैक्टीरिया का पैदा होना खतरनाक है, क्योंकि ये भविष्य में रोग-प्रतिरोधक दवाओं के प्रति रेजिस्टेंट (विरोधी) क्षमता पैदा कर लेंगे। नतीजतन दवाएं प्रभावी नहीं रह जाएंगी और मामूली बीमारियों से पैदा हो जाने वाले संक्रमण से भी लोगों की मौतें होने लग जाएंगी।

संयुक्त राष्ट्र संघ की हालिया रिपोर्ट में भी एंटीबायोटिक प्रतिरोधी जीवाणु में वृद्धि को वैश्विक स्वास्थ्य आपातकाल बताया है। जिसके चलते 2050 तक 1 करोड़ मौतें हो सकती हैं। नदियों में ये दवाएं मानव और पशु मल के जरिए पहुंच रही है। यह शोध नदियों के 711 स्थलों पर किया गया है। जिसके नतीजे में 65 प्रतिशत नदियों में एंटीबायोटिक प्रदूषण की मात्रा खतरनाक स्तर पर पहुंच गई है।

भारत की नदियों की स्थिति बहुत पहले से ही प्रदूषण के मामले में चिंताजनक है। देश की जीवन-रेखा मानी जाने वाली गंगा में तो एंटीबायोटिक रोधी जीन 'सुपरबग' कई बीमारियों के जन्म का कारक बन रहा है। यह एक प्रकार का जीवाणु अर्थात बैक्टीरिया है। सुपरबग ने गंगा किनारे बसे शहरों और कस्बों को अपनी चपेट में ले लिया है। पवित्र गंगा में पुण्य लाभ के लिए जब तीर्थयात्री जलधार में डुबकी लगाते हैं, तब सुपरबग सीधे मनुष्य के फेफड़ों पर हमला बोलकर श्वसन-तंत्र को कमजोर बनाने का सिलसिला शुरू कर देता है। यह महाजीवाणु इसलिए ज्यादा खतरनाक है, क्योंकि यह दो जीन के संयोग से बना है। हालांकि एंटीबायोटिक के खिलाफ प्रतिरोधी क्षमता विकसित कर लेने वाले सुपरबग के अस्तित्व को लेकर भ्रम की स्थिति है। लेकिन हाल ही में ब्रिटेन के न्यूकैसल विश्वविद्यालय और दिल्ली आरआइटी के वैज्ञानिकों ने गंगा जल पर जो शोध किए हैं, उनमें दिए ब्यूरे गंगा में सुपरबग की उपस्थिति का विश्वसनीय दावा करने वाले हैं। गंगा को कचरे के नाले में बदलने वाले उपाय आखिर इसे कब तक निर्मल बनाए रख पाएंगे ?



प्रमोद भार्गव एक पत्रकार और विज्ञान संचारक के रूप में देशभर में जाने जाते हैं वहीं उनका दूसरा पक्ष एक लोकप्रिय कथाकार का भी है। समकालीन परिदृश्य और समसामयिक विषयों जिनमें विज्ञान भी शामिल है, पर प्रमोद भार्गव की गहरी नज़र रहती है। वे तात्कालिक विज्ञान-अनुसंधान और हलचल पर लिखने के लिये खासे चर्चित हैं। प्रमोद भार्गव म.प्र. के शिवपुरी में निवास करते हैं।





गंगा के निर्मलीकरण की महत्वाकांक्षी योजनाएं अब तक थोथी साबित हुई हैं। लिहाजा गंगा-यमुना के प्रदूषण से जुड़ी खबरें अब झकझोरती नहीं हैं। अब तक यह माना जाता था कि गंगा मैदानी इलाकों में कहीं ज्यादा प्रदूषित है। किंतु गंगा कानपुर, इलाहबाद, वाराणसी जैसे नगरों से कहीं ज्यादा ऋषिकेश और हरिद्वार में दूषित हो चुकी है। मसलन गंगा इसके उद्गम स्थल गोमुख (गंगौत्री) से लेकर समापन स्थल गंगासागर तक सभी जगह मैली हो चुकी है। यही मैल महाजीवाणु की उत्पत्ति और उसकी वंश वृद्धि के लिए सुविधाजनक आवास सिद्ध हो रहा है। वैज्ञानिकों ने इसे ताजा उत्पत्ति माना है और दिल्ली के पानी में इसकी मौजूदगी पाए जाने से इसका नाम नई दिल्ली मेटालाबीटा लैक्टोमस-1 (एनडीएम-9) रखा है। यह भी माना गया है कि एंटीबायोटिक के अत्यधिक उपयोग से यह पैदा हुआ है। गंगा में मिले सुपरबग की अलग पहचान बनाए रखने की दृष्टि से इसे बीएलएनडीएम-1 का नाम दिया गया है। वैज्ञानिकों का मानना है कि यह भविष्य में कार्यांतरण करके अन्य कोई नए अवतार में भी सामने आ सकता है। इस पर नियंत्रण का एक ही तरीका है कि गंगा में गंदे नालों के बहने, सीवर का मल-मूत्र जाने और कचरा डालने पर सख्ती से रोक लगाई जाए।

अंतरराष्ट्रीय वैज्ञानिकों ने भारत को सुपरबग की हकीकत सामने आने पर चेताया था कि प्रतिरोधात्मक क्षमता का असर कम करने वाला जीन जरूर भारत में पहले से मौजूद रहे हों, लेकिन जो जीवाणु दो जीन के मेल से बना है, वह पहली मर्तबा ही देखने में आया है। हालांकि इस जानकारी के आने से पहले भारत में सुपरबग की खोज हो चुकी थी। मुंबई के पीडी हिंदुजा नेशनल चिकित्सालय और चिकित्सा शोध केंद्र के शोधार्थी पायल देशपांडे, कैमिला रोडिगस, अंजलि शेट्टी, फरहद कपाडिया, असित हेगड़े और राजीव सोमण ने

मार्च 2010 में 'ऐसोसिएशन ऑफ फिजीशियन ऑफ इंडिया' के जर्नल में सुपरबग के वजूद का विस्तृत ब्यौरा पेश किया था। यह अध्ययन 24 मरीजों पर किए शोध का निष्कर्ष था। जिसमें बताया गया था कि एनडीएम-1 ऐसा महाजीवाणु है, जो अंधाधुंध एंटीबायोटिक के इस्तेमाल के कारण सूक्ष्म जीवों में जबरदस्त प्रतिरोधात्मक क्षमता विकसित कर रहा है।

शोध-पत्र में दावा किया गया था कि कार्बोपीनिम दवा से मुठभेड़ करने में सक्षम इस सुपरबग का बहुत छोटे समय में विकसित हो जाना आश्चर्यजनक है। कार्बोपीनिम एक एंटीबायोटिक है, जो मल्टी ड्रग प्रतिरोधी दवाओं के संक्रमण के इलाज में प्रयोग की जाती है। हालांकि सुपरबग का भारत या गंगा नदी में पाया जाना कोई अपवाद नहीं है, ये सूक्ष्म जीव दुनिया में कहीं भी मिल सकते हैं। किसी नगर, देश या क्षेत्र विशेष में ही इनके पनपने के कोई तार्किक प्रमाण नहीं हैं। लेकिन गंगा में इन सूक्ष्म जीवों का पाया जाना इसलिए हैरत में डालने वाली घटना है, क्योंकि गंगा दुनिया की नदियों में सबसे शुद्धतम जल वाली नदी है और करोड़ों लोग गंगा-जल का सेवन करके अपने जीवन को धन्य मानते हैं।

गोमुख से गंगासागर तक गंगा पांच राज्यों से होकर बहती है। इसके किनारे 29 शहर 10 लाख से ज्यादा आबादी वाले बसे हैं। 23 नगर ऐसे हैं, जिनकी आबादी 50 हजार से एक लाख के बीच है। कानपुर के आसपास मौजूद 350 चमड़ा कारखाने हैं, जो इसे सबसे ज्यादा दूषित करते हैं। 20 प्रतिशत औद्योगिक नाले और 80 प्रतिशत मल विर्सजन से जुड़े परनालों के मुंह इसी गंगा में खुले हैं। मसलन आठ करोड़ लीटर मल-मूत्र और कचरा रोजाना गंगा में बहाया जा रहा है। यही कारण है कि गंगा का जीवनदायी जल, जीवन के लिए खतरा बन रहा है। इसीलिए गंगा की गिनती आज दुनिया की सबसे प्रदूषित नदियों में हो

रही है। यही वजह है कि गंगा जल परीक्षण के नमूने किसी भी नगर से लिए जाएं, उनके नतीजे भयावह ही आ रहे हैं।

1985 में राजीव गांधी की सरकार ने 2526 किमी लंबी गंगा को स्वच्छ बनाने की ऐतिहासिक पहल की थी। यह कार्यक्रम दो चरणों में चला और इन 27 साल में भी सार्थक परिणाम नहीं निकले। 2009 में संग्राम सरकार ने प्रधानमंत्री की अध्यक्षता वाले राष्ट्रीय गंगा नदी घाटी प्राधिकरण का भी गठन किया। इसकी पहली बैठक में गंगा को अगले 10 सालों में अधिकतम स्वच्छ बनाने का संकल्प लिया गया और नए सिरे 15 हजार करोड़ रुपए खर्च करने की योजना को मंजूरी दी गई। पांच साल पहले जब नरेंद्र मोदी ने पहली बार प्रधानमंत्री का दायित्व संभाला, तब उन्होंने बड़े जोर-शोर से गंगा के शुद्धिकरण के लिए 'नमामि गंगे' अभियान चलाया। इस पर अब तक 20,000 करोड़ रुपए खर्च हो चुके हैं, लेकिन इस अनुपात में भौतिक सुधार जमीन पर दिखाई नहीं देता है। देश की अनेक नदियां भी वेंटिलेटर पर रहते हुए प्रदूषण का चरम भोग रही हैं। इनमें यमुना, चंबल, सिंध, नर्मदा, गोदावरी, ताप्ती, महानदी और बनास जैसी नदियां शामिल हैं। औद्योगिक विकास व भवन निर्माण भी इन नदियों पर संकट ढहा रहा है। नतीजतन नदियों की निर्मल अविरलता खत्म हो गई है। नदियों की धारा में इतना प्रवाह नहीं रहा है कि वह भारी प्रदूषण को समुद्र तक बहा ले जाएं। इस कारण नदियों के जल में घुलनशील ऑक्सीजन की मात्रा भी घट रही है और कई तरह के रसायनों के विलय होते रहने से पानी भारी हो गया है। बावजूद चिंतनीय पहलू यह है कि देश के किसी भी राजनीतिक दल के घोषणा-पत्र में नदियों और पर्यावरण के संरक्षण का मुद्दा सिरे से गायब है।



# संरक्षित खेती

## किसानों के लिये स्तिकाारी



### डॉ. मनीष मोहन गोरे

कृषि हमारे खानपान का प्रमुख आधार है। इससे हमें अन्न, फल-फूल और सब्जियाँ मिलती हैं। उत्पादन अच्छा हो, यह खेती से जुड़ी तमाम बातों और प्राकृतिक अनुकूलताओं पर निर्भर करता है। सूरज की रोशनी, तापमान, नमी, बारिश और हवा खेती के लिए जरूरी प्राकृतिक संसाधन होते हैं। लेकिन तेज बारिश, ओलावृष्टि और आंधी जैसी विपरीत प्राकृतिक एवं जलवायु दशाएँ खेती को खराब करने के लिए काफी होती हैं। क्रीट पतंगे भी फसल को बर्बाद करते हैं। इस नुकसान से खेती को बचाने और किसानों को अधिक पैदावार देने की एक नई तकनीक है संरक्षित खेती जिसके बारे में यहां पर चर्चा की जाएगी। इस विशिष्ट कृषि प्रणाली में ग्रीनहाउस, वाक इन टनेल, शेडहाउस और प्लास्टिक मुल्विंग जैसी रचनाओं में सुरक्षित खेती की जाती है। इसमें फसल रोगों से बची रहती है, पैदावार अधिक होती है और पर्यावरण भी सुरक्षित रहता है।

#### हमारा अतीत : संरक्षित खेती के आरंभिक सूत्र

कल्पना कीजिए आज से हजारों साल पहले जब हमारे पुरखों ने कृषि की शुरुआत की, तब उसका जंगल-जंगल भटकना लगभग बंद हो गया होगा। खेत के आस-पास आदिम काल के मनुष्य समूह में रहने लगे। स्त्री पुरुष खेती और पशुपालन में व्यस्त रहते। अनाज, सब्जी और फल की खेती से मनुष्य भोजन की अपनी जरूरत पूरी करने लगा। उस जमाने में तेज बारिश, ओलावृष्टि और आंधी जैसी प्राकृतिक स्थितियों से खेती को काफी नुकसान पहुँचता होगा। इन समस्याओं से फसलों को बचाने के लिए शुरुआती मनुष्य बड़े वृक्षों को खेत के चारों तरफ लगाता। इसकी वजह से हवा का दबाव रोक दिया जाता और फसलों को तेज धूप से बचाने के लिए छाया भी मिल जाती थी। अधिक बारिश होने पर खेतों में ठहरे हुए पानी की निकासी का प्रबंध भी हमारे पूर्वज करते थे। इन्हें हम संरक्षित खेती का सबसे पुराना उदाहरण मान सकते हैं। इस तरह की खेती की जरूरत इसलिए पड़ी ताकि ओलावृष्टि, आंधी, तेज बारिश, असहनीय तापमान और नमी जैसे पर्यावरण कारकों से फसलों को बचाकर उन्हें नियंत्रित वातावरण में उगाया जा सके।

#### कृषि के समक्ष चुनौतियाँ

प्रतिकूल जलवायु दशाएँ और मनुष्य की गतिविधियों के कारण भारतीय कृषि अनेक समस्याओं से जूझती रही है। इन समस्याओं की वजह से कृषि उत्पादकता पर गंभीर प्रभाव होते हैं। आइये जानते हैं कि ये समस्याएँ क्या हैं:

- अनिश्चित और अनेक प्रकार की जलवायु दशाएँ
- जलवायु परिवर्तन
- प्राकृतिक संसाधनों का अनुचित प्रयोग
- उत्पादकता में गिरावट
- पोषण सुरक्षा
- कीटनाशकों के प्रयोग से रासायनिक प्रदूषण



मनीष मोहन गोरे विज्ञान प्रसार दिल्ली में वैज्ञानिक के पद पर कार्यरत हैं। वे विज्ञान लेखन के क्षेत्र में विज्ञान कथा और लेख दोनों ही लिखते रहे हैं किन्तु इधर के दो-तीन वर्षों में उन्होंने देशभर के वरिष्ठ विज्ञान लेखकों की साक्षात्कार-शृंखला तैयार की है। विज्ञान लेखन, विज्ञान संचार और विज्ञान जिज्ञासाओं को ध्यान में रखकर उन्होंने जिन वैज्ञानिकों से बातचीत की वह काफी चर्चा में रहे। हमें खुशी है कि 'इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिये' में हम उन वार्ताओं को नियमित प्रकाशित कर सके हैं।

## संरक्षित खेती: कृषि समस्याओं का एक समाधान

कृषि से जुड़ी इन गंभीर समस्याओं से निपटने में संरक्षित खेती अपनी अहम भूमिका निभाता है। संरक्षित खेती में कृत्रिम तरीकों का उपयोग करके ऐसी जलवायु और पर्यावरण दशाएं उपलब्ध कराई जाती हैं कि जिसमें फसलों का बेहतर विकास होता है, साथ ही उत्पादन में वृद्धि भी होती है। इस तरह की खेती में फसलों को पूरी तरह या आंशिक तौर पर कवर किया जाता है ताकि जलवायु दशाओं को काबू किया जा सके। पौधे अधिक असहनीय या जरूरत से कम तापमान या नमी का अनुभव न करें। प्रकाश संश्लेषण के लिए उन्हें सूर्य की पर्याप्त रोशनी मिल सके, पौधों में उचित प्रकार से निषेचन संपन्न हो सके। इन सबका मकसद इतना है कि फसलों का विकास उत्तम हो और उत्पादकता में बढ़ोतरी हो। इस खेती के दूसरे अनेक फायदे हैं जैसे कि -

- अनाज, फल और सब्जियों की बेहतर गुणवत्ता
- उच्च पैदावार
- कीट पतंगों और खर पतवार का बेहतर नियंत्रण
- कीटनाशकों का कम से कम इस्तेमाल
- बेमौसम भी खेती संभव
- प्राकृतिक संसाधनों का कुशल उपयोग

पश्चिमी देशों में 1940 के दशक में संरक्षित खेती की शुरुआत प्लास्टिक कवर के प्रयोग से की गई। इसे प्लास्टिक कल्चर कहते हैं। कृषि को प्रभावित करने वाले पर्यावरण के अनेक कारकों से बचाव का अनोखा तरीका है संरक्षित खेती। हम भारत की बात करें तो आज से कोई 38 साल पहले 1980 के दशक के बाद संरक्षित खेती की शुरुआत की गई। देश में संरक्षित खेती के विस्तार के उद्देश्य से कृषि में प्लास्टिक उपयोग के लिए एक राष्ट्रीय समिति का गठन किया गया। इस दिशा में शोध की जिम्मेदारी भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद को दी गई। परिषद ने 1988 में संरक्षित खेती को लेकर अखिल भारतीय शोध परियोजना को शुरू किया। वर्तमान समय में यह परियोजना देश के 11 केंद्रों से संचालित की जा रही है और ये केंद्र अनेक भौगोलिक क्षेत्रों में मौजूद हैं।

जैसा कि हम सभी इस बात से



भारत इजराइल कृषि परियोजना : किसानों को संरक्षित खेती से जोड़ने का एक सुनहरा अवसर

ग्रीनहाउस में शीशों की जगह अल्ट्रा वायलेट पालीथीन की चादरों का प्रयोग किया जाने लगा है। इसके अंदर पौधों को बाहर की कठोर जलवायु दशाओं और बीमारियों से बचाए रखते हुए उगाया जाता है। ग्रीनहाउस के सूक्ष्म वातावरण में पूरे साल तक अच्छी और गुणवत्तापरक खेती की जाती है। ग्रीनहाउस में होने वाली खेती को नियंत्रित पर्यावरण कृषि के नाम से भी जाना जाता है। आधुनिक ग्रीनहाउस में हाइटेक विधि से सब्जी और फल उगाए जा रहे हैं। इसमें पौधों का उचित विकास हो, इसके लिए ऊष्मा, प्रकाश, तापमान और नमी को कम्प्यूटर से नियंत्रित किया जा रहा है।

परिचित हैं कि हमारे देश का भूगोल और इसकी कृषि जलवायु में अनेक रूपता पाई जाती है। अत्यधिक ठंडे शीतोष्ण जलवायु से लेकर अत्यंत गर्म उष्णकटिबंधीय क्षेत्र और इन दोनों के बीच में उपोष्णकटिबंधीय जलवायु हमारे देश की विशेषताएं हैं। अनेक सब्जियाँ और फल गर्म जलवायु में और दूसरे बहुत से ठंडी जलवायु में उगाई जाती हैं। हमारे देश में



ग्रीनहाउस में टमाटर की खेती

अधिकतर समतल मैदानी इलाकों में सुनियोजित तरीके से खेती की जाती है। लेकिन संरक्षित खेती उन सभी किसान भाइयों को गुणवत्तापरक खेती का एक पैगाम देती है, चाहे वो अत्यंत ठंडे पहाड़ी इलाकों में रहते हों या बेहद गर्म मरुस्थल में। इस अनोखी खेती को अपनाकर वे किसी भी जलवायु और किसी भी मौसम में अन्न, सब्जी और फल उगा सकते हैं।

परम्परागत खेती की तुलना में संरक्षित खेती में फसलों को जलवायु दशाओं से बचाकर सुरक्षित तरीके से उगाया जाता है। इसलिए इस खेती से किसानों को कई गुना अधिक पैदावार मिलती है और उपज की गुणवत्ता भी बेहतर होती है। अगर संरक्षित खेती को वैज्ञानिक ढंग से और उचित तौर तरीकों से किया जाए तो किसी भी फसल को बेमौसम भी उगाया जा सकता है। वर्तमान समय में हमारे देश की तकरीबन चालीस हजार हेक्टेयर भूमि पर संरक्षित खेती की जाती है। पिछले दस वर्षों में भारत ने संरक्षित खेती के क्षेत्र में सराहनीय प्रगति की है। महाराष्ट्र, कर्नाटक, हिमाचल प्रदेश, उत्तराखंड, तमिलनाडु, पंजाब और उत्तर पूर्वी राज्यों में इस खेती को काफी महत्व दिया जा रहा है। किसान भाई इसे अपना रहे हैं। संरक्षित खेती में टमाटर, बैंगन, शिमला मिर्च, खीरा, तरबूज, गुलाब, गुलदाउदी और मसालों की व्यापक पैमाने पर खेती की जा रही है।

भारत इजराइल कृषि परियोजना के अंतर्गत किसानों को संरक्षित खेती के लिए सरकार की ओर से अनेक प्रकार के सहयोग प्रदान किए जा रहे हैं। गुजरात के एक प्रगतिशील किसान कल्पेश पटेल को अपनी 9६ बीघा कृषि भूमि पर बंदगोभी और फूलगोभी उगाकर चार लाख रुपये की आमदनी होती थी। लेकिन इस साल उसे अपनी भूमि से 9५ लाख रुपये की आमदनी हुई। उसे यह लगभग चार गुना मुनाफा इजराइली हाई टेक संरक्षित खेती प्रणाली को अपनाने से मिला है। संरक्षित खेती का लाभ उठाने वाला कल्पेश अकेला किसान नहीं है। उसके जैसे राज्य के करीब पचास हजार किसानों को इस अनोखी कृषि के लाभ मिल रहे हैं। अब आइये चर्चा करते हैं उन महत्वपूर्ण कृषि तकनीकों की जो संरक्षित खेती के मुख्य आधार साबित हुए हैं।



## भारत इजराइल कृषि परियोजना ग्रीनहाउस

अब आइये जानते हैं कि संरक्षित खेती कितने तरीकों से की जाती है। ग्रीनहाउस संरक्षित खेती का एक लोकप्रिय उदाहरण है। संरक्षित खेती की यह तकनीक मुश्किल से दो सौ साल पुरानी है। डच ने यूरोप की ठंडी जलवायु में खेती के उद्देश्य से इस तकनीक का आविष्कार किया था। इसमें आमतौर पर शीशे से बनी घेरेनुमा पारदर्शी रचना होती है जिसमें चारों ओर दीवारें और ऊपर छत होती हैं। आजकल ग्रीनहाउस में शीशों की जगह अल्ट्रा वायलेट पालीथीन की चादरों का प्रयोग किया जाने लगा है। इसके अंदर पौधों को बाहर की कठोर जलवायु दशाओं और बीमारियों से बचाए रखते हुए उगाया जाता है। ग्रीनहाउस के सूक्ष्म वातावरण में पूरे साल तक अच्छी और गुणवत्तापरक खेती की जाती है। ग्रीनहाउस में होने वाली खेती को नियंत्रित पर्यावरण कृषि के नाम से भी जाना जाता है। आधुनिक ग्रीनहाउस में हाइटेक विधि से सब्जी और फल उगाए जा रहे हैं। इसमें पौधों का उचित विकास हो, इसके लिए ऊष्मा, प्रकाश, तापमान और नमी को कम्प्यूटर से नियंत्रित किया जा रहा है।

### ग्रीनहाउस में टमाटर की खेती

ग्रीनहाउस ज्यादातर उच्च अक्षांश वाले ठंडे देशों में खेती के लिए बनाए जाते हैं। अमेरीका और स्पेन जैसे देशों में लगभग पचास हजार एकड़ भूमि पर ग्रीनहाउस बनाए गए हैं जहां फूल, सब्जियां और फल उगाए जाते हैं। भारत में भी ग्रीनहाउस के माध्यम से संरक्षित खेती का चलन जोर पकड़ रहा है। हालांकि अभी बड़े पैमाने पर और व्यावसायिक कृषिकोण से यहां ग्रीनहाउस का प्रयोग होना बाकी है। भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान और इंडियन पेट्रो केमिकल्स लिमिटेड ने भारत के अंदर ग्रीनहाउस तकनीक के विकास में अहम भूमिका निभाई है। 1985 में भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान ने सबसे पहले लेह के पर्वतीय इलाकों में संरक्षित खेती के लिए विशेष डिजाइन वाले ग्रीनहाउस बनाकर स्थापित किया था। वर्तमान समय में लेह में तीन हजार से अधिक ग्रीनहाउस मौजूद हैं। रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन इन ग्रीनहाउस के रख रखाव में तकनीकी सहयोग देता है और उचित सुविधाएं



शेड हाउस

भारत इजराइल संरक्षित खेती परियोजना के तहत देश के प्रत्येक राज्य में किसानों को खेती के लिए वाक इन टनेल तकनीक का उपयोग करने की दिशा में प्रोत्साहन हेतु सरकार की ओर से उचित सब्सिडी भी मुहैया कराई जा रही है। उदाहरण के लिए हरियाणा सरकार इस के लिए 65 प्रतिशत सब्सिडी दे रही है। इस संरचना को प्राइवेट निर्माताओं द्वारा इंस्टाल किया जाता है और वाक इन टनेल के इंस्टालेशन की लागत प्रति वर्ग मीटर रु. 600 है।

भी प्रदान करता है। इन ग्रीनहाउस के अंदर बैंगन, शिमला मिर्च, टमाटर और हरी पत्तीदार सब्जियां बड़े पैमाने पर पूरे साल उगाई जाती हैं और स्थानीय लोग उन्हें अपने भोजन में शामिल करते हैं। लेह में सर्दी के दिनों में पूरा इलाका बर्फ से ढंक जाता है, तापमान माइनस 30 डिग्री सेल्सियस तक पहुंच जाता है। ऐसे कठिन हालात में भी ग्रीनहाउस में सब्जियां और साग उगाई जाती हैं।

पंजाब, हरियाणा और उत्तर प्रदेश जैसे मैदानी राज्यों में किसान भाई छोटे और मझोले ग्रीनहाउस में स्वस्थ और उच्च गुणवत्ता



वाक इन टनेल

वाले पौधे विकसित कर रहे हैं। उत्तर पूर्व के अनेक राज्यों में भी किसान सब्जियों का उत्पादन ग्रीनहाउस में कर रहे हैं। इन राज्यों में बांस के फ्रेम से ग्रीनहाउस बनाने पर जोर दिया जाता है क्योंकि यहां पर बांस का उत्पादन अधिक होता है।

इजराइल ग्रीनहाउस का उपयोग अपने देश के शुष्क रेगिस्तान और उच्च वर्ष वाले इलाकों में खेती के लिए करता है। इस देश ने पानी, उर्वरक और जलवायु के नियंत्रण के लिए सुगम कम्प्यूटर हार्डवेयर और साटवेयर विकसित कर लिए हैं। मत्स्य पालन, कुक्कुट और मवेशी पालन के उद्देश्य से भी इजराइल ने प्लास्टिक ग्रीनहाउस नामक एक अलग कार्यक्रम की शुरुआत की है।

### शेडनेट या शेडहाउस

संरक्षित खेती की दूसरी तकनीक है शेडनेट या शेडहाउस। इसमें जालियों से घेरे बनाकर उसके भीतर खेती की जाती है। इन जालियों से होकर हवा और सूरज की रोशनी आती है और नियंत्रित सूक्ष्म वातावरण में पौधों का उचित विकास होता है। शेडहाउस में किसान ज्यादातर फूल वाले पौधे, औषधीय पौधे, सब्जियां, फल और मसाले उगाते हैं। इसमें पेस्ट या कीट पतंगों, खर पतवार से होने वाली बीमारियों से पौधे बचे रहते हैं। दूसरी तरफ शेडहाउस में विकसित होने वाले पौधों का बचाव तेज हवा, लू, शीतलहर, ओला जैसे प्राकृतिक खतरों से भी हो जाता है। इस संरक्षित खेती में परंपरागत खेती की तुलना में पानी की बचत भी अधिक होती है। शेडहाउस में हरी मिर्च, भिंडी, खीरा, ब्रोकली, लौकी और तुरई जैसी सब्जियों को अच्छी तरह से उगाया जा रहा है।

### वाक इन टनेल

संरक्षित खेती की एक तकनीक है वाक इन टनेल जिसमें अर्धगोलाकार बनावट के अंदर पौधों को उगाया जाता है। इसमें गैल्वेनाइज्ड पाइप के ढांचे पर अल्ट्रावायलेट प्लास्टिक चादर का कवर लगा होता है जिसके कारण फसल पीड़क कीट पतंगों और प्रतिकूल जलवायु दशाओं से पौधों की सुरक्षा होती है। इस टनेल की चौड़ाई आठ से दस मीटर और ऊंचाई के अनुसार 2.5 से लेकर 4 मीटर तक होती है। आमतौर पर वाक इन टनेल में शिमला मिर्च,

टमाटर, हिसालू, ब्रोकली जैसी सब्जियों को उगाया जाता है। ओपन फ्रील्ड वाली परंपरागत खेती की तुलना में वाक इन टनेल की संरक्षित खेती में पाँच से लेकर छः गुना उत्पादन अधिक होता है और फसल की गुणवत्ता भी बेहतर होती है। भारत इजराइल संरक्षित खेती परियोजना के तहत देश के प्रत्येक राज्य में किसानों को खेती के लिए वाक इन टनेल तकनीक का उपयोग करने की दिशा में प्रोत्साहन हेतु सरकार की ओर से उचित सब्सिडी भी मुहैया कराई जा रही है। उदाहरण के लिए हरियाणा सरकार इस के लिए 65 प्रतिशत सब्सिडी दे रही है। इस संरचना को प्राइवेट निर्माताओं द्वारा इंस्टाल किया जाता है और वाक इन टनेल के इंस्टालेशन की लागत प्रति वर्ग मीटर रु. 600 है। इसकी ड्यूरेबिलिटी तकरीबन 15 साल होती है।

वाक इन टनेल का छोटा रूप लो टनेल कहलाता है। इसमें पौधों को तेज सर्दी के पूरे दो महीने कम तापमान से बचाने के लिए कपड़े से कवर किया जाता है। राज्यों में उद्यान विभाग द्वारा लो टनेल निर्माण के लिए किसानों को पचास प्रतिशत की सहायता प्रदान की जाती है। लो टनेल तकनीक की सहायता से बैंगन, खरबूज और टमाटर जैसी सब्जियों को उनके मौसम के बाद उगाना बहुत आसान है।

वाक इन टनेल और लो टनेल दोनों ही संरक्षित खेती की तकनीकों में ड्रिप टेक्नोलॉजी से सिंचाई की जाती है। इन दोनों संरक्षित खेती प्रणाली में बहुत कम लागत आती है और इसलिए ये लघु व सीमांत किसानों के लिए बेहद अनुकूल हैं। वाक इन टनेल तकनीक में बीजों के बजाय छोटे पौधों को लगाकर उनकी वृद्धि की जाती है। सर्दी के मौसम में मिट्टी का तापमान अधिकतम बीस डिग्री सेल्सियस होता है जबकि बीजों के अंकुरण के लिए मिट्टी का तापमान लगातार 72 घंटों तक 24 से 25 डिग्री सेल्सियस चाहिए होता है। ऐसी हालत में बीज अंकुरित नहीं हो सकते इसलिए इस तकनीक में छोटे पौधों का प्रयोग किया जाता है। वाक इन टनेल या लो टनेल में किसान दिसंबर के महीने में सब्जी के छोटे पौधों को अगले दो महीनों के लिए लगाते हैं। इस दौरान पौधों की बढ़ोतरी के साथ फसल पीड़क कीटों और पाले से उनकी सुरक्षा भी हो जाती



प्लास्टिक मुल्लिंग में मिट्टी की नमी को बचाए रखने के लिए प्लास्टिक कवर लगा दिया जाता है

हाई टेक ग्रीनहाउस, प्राकृतिक वेंटिलेशन वाले पालीहाउस, वाक इन टनेल जैसी संरक्षित खेती की युक्तियों के उपयोग से फसल की पैदावार में आशातीत वृद्धि हुई है। साथ ही रासायनिक कीटनाशकों के प्रयोग में भी कमी आई है। ककड़ी, खीर, शिमला मिर्च और टमाटर की खेती में भारत इजराइल संरक्षित कृषि पद्धति अपनाएने से पैदावार पाँच गुने से अधिक हुई है।

है। फरवरी महीना आते ही जब पौधे मजबूत हो जाते हैं तो टनेल का कवर हटा दिया जाता है और उसके थोड़े समय बाद उनमें फल आ जाते हैं। बेमौसम सब्जी फल उत्पादन से किसानों को यह तकनीक अच्छा मुनाफा देती है।

#### प्लास्टिक मुल्लिंग

प्लास्टिक मुल्लिंग भी संरक्षित खेती की एक अनोखी तकनीक है जिसमें पौधों के चारों तरफ और मिट्टी के ऊपर प्लास्टिक फिल्म लगा दी जाती है। इस तकनीक से मिट्टी की नमी बनी रहती है, मिट्टी में खर पतवार नहीं उगते हैं और मिट्टी का तापमान उचित बना रहता है। मुल्लिंग से पौधों की बार-बार सिंचाई की जरूरत भी नहीं पड़ती। संरक्षित खेती में सिंचाई की ज्यादा जरूरत नहीं होती इसलिए इस कृषि प्रणाली में पानी की बचत होती है। इसमें रासायनिक कीटनाशकों का प्रयोग नहीं होता जिस कारण पर्यावरण दूषित नहीं हो पाता। परंपरागत कृषि में प्राकृतिक संसाधनों की अधिक खपत होती है मगर संरक्षित खेती के सूक्ष्म वातावरण में प्राकृतिक संसाधनों का

इस्तेमाल बेहद नियंत्रित ढंग से किया जाता है। इस तरह संरक्षित खेती पर्यावरण हितैषी होती है और इसमें पर्यावरण का संरक्षण होता है।

इजराइल से भारत की साझेदारी कृषि में इजराइल की अनोखी विशेषज्ञता को ध्यान में रखते हुए भारत ने इजराइल के साथ सर्वप्रथम साल 2006 में कृषिगत सहयोग हेतु एक अनुबंध पर हस्ताक्षर किए थे। इसके बाद दोनों सरकारों ने मिलकर एक परियोजना को शुरू किया जिसे भारत इजराइल कृषिगत परियोजना (आईआईएपी) कहते हैं। इसे लागू करने में दोनों देशों की इन एजेंसियों ने हाथ मिलाया कृ मिशन फार इंटीग्रेटेड डेवलपमेंट आफ हार्टिकल्चर (भारत) और इजराइल एजेंसी फार इंटरनेशनल डेवलपमेंट कोआपरेशन (इजराइल)। जुलाई 2017 में भारतीय प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी की इजराइल यात्रा के दौरान दोनों देशों के बीच कृषि को लेकर अनेक समझौते हुए जिनमें इजराइल की संरक्षित खेती प्रौद्योगिकी एक महत्वपूर्ण पड़ाव है। भारत इजराइल कार्य योजना के तहत इजराइल ने बिहार, गुजरात, कर्नाटक, महाराष्ट्र, पंजाब, राजस्थान और तमिलनाडु में 15 उत्कृष्टता केंद्र स्थापित किए हैं। दोनों देशों की इस परियोजना के अंतर्गत कृषि और संरक्षित खेती में परस्पर सहयोग से जुड़े निम्न लक्ष्य तय किए गए:

- फसल विविधता में वृद्धि
- उत्पादकता में वृद्धि
- संसाधन उपयोग दक्षता में वृद्धि

इन लक्ष्यों की पूर्ति के लिए भारत में इजराइल के सर्वश्रेष्ठ कृषि पद्धति और प्रौद्योगिकियों के संचार हेतु विशेषज्ञों द्वारा प्रशिक्षण दिया जाता है। प्रशिक्षण और जागरूकता संबंधी गतिविधियों को अंजाम देने के लिए भारत इजराइल कृषि उत्कृष्टता केन्द्रों का गठन किया गया है। ये उत्कृष्टता केंद्र इजराइल की कृषि प्रौद्योगिकियों और ज्ञान से जुड़ी साझेदारी के लिए एक दीर्घकालिक मंच उपलब्ध कराते हैं। इनका लक्ष्य नर्सरी विकास, कृषि विधियों और सिंचाई प्रबंधन को ध्यान में रखते हुए किसानों को लाभ प्रदान करना है। इन उत्कृष्टता केन्द्रों के दायरे में छोटे और बड़े दोनों ही खेतिहर किसानों को रखा गया है।



भारत इजराइल कृषिगत परियोजना के अंतर्गत अनुप्रयुक्त शोधकर्ताओं के द्वारा किसानों को कृषि से संबंधित समस्याओं के व्यावहारिक समाधान किए जाते हैं। इसमें किसानों की चुनौतियों को समझकर प्रौद्योगिकी को स्थानीय दशाओं के अनुसार समायोजित किया जाता है। इस तरीके से अनुप्रयुक्त शोध और किसानों के बीच ज्ञान की साझेदारी या स्थानांतरण की कड़ी जुड़ती है जिसे सरकार के विस्तार अधिकारीगण के द्वारा अंजाम दिया जाता है। भारत और इजराइल की इस साझेदारी के सकारात्मक परिणाम दिखने लगे हैं। प्रगतिशील किसान समुदाय कृषि उत्कृष्टता केन्द्रों में प्रदर्शित उन्नत कृषि प्रौद्योगिकियों को अपनी खेती में क्रियावित कर रहे हैं और दूसरे किसानों के लिए रोल मॉडल बन रहे हैं।

भारत इजराइल संरक्षित खेती हाई टेक ग्रीनहाउस, प्राकृतिक वेंटिलेशन वाले पालीहाउस, वाक इन टनेल जैसी संरक्षित खेती की युक्तियों के उपयोग से फसल की पैदावार में आशातीत वृद्धि हुई है। साथ ही रासायनिक कीटनाशकों के प्रयोग में भी कमी आई है। ककड़ी, खीर, शिमला मिर्च और टमाटर की खेती में भारत इजराइल संरक्षित कृषि पद्धति अपनाने से पैदावार पांच गुने से अधिक हुई है।

भारत इजराइल कृषिगत परियोजना सब्जी क्लस्टर और करनाल (हरियाणा) उत्कृष्टता केंद्र के अध्यक्ष डॉ. सत्येंदर यादव ने पुष्टि की है कि इजराइल की कृषि पद्धति के उपयोग से उन्होंने अपने क्षेत्र में असंख्य सब्जियों की फसल कटाई के समय को तीन से लेकर नौ महीने तक बढ़ा दिया है। उन्होंने यह भी बताया कि संरक्षित खेती के आने के बाद हरियाणा में चेरी टमाटर और रंगीन शिमला मिर्च जैसी नई किस्मों का विकास किया जा रहा है। इस प्रकार के नवाचारों से स्थानीय किसानों की आमदनी में बढोतरी हुई है।

उत्कृष्टता केंद्र, दापोली (महाराष्ट्र) ने आम के पेड़ लगाकर इसके उत्पादन का एक नया कीर्तिमान स्थापित किया है। उत्पादन में इजाफा के अलावा फल की गुणवत्ता में भी सुधार हुआ है। उत्पादन में तीन गुने की वृद्धि हुई। फल की गुणवत्ता की अगर बात करें तो आम के वजन में वृद्धि दर्ज की गई है, फल का रंग बेहतर हुआ है और इन्हें पेड़ से तोड़ना भी



वाडराद, गुजरात स्थित सब्जी उत्कृष्टता केंद्र का अवलोकन करते हुए भारत के प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी और इजराइल के प्रधानमंत्री श्री बेंजामिन नेतन्याहू

उत्कृष्टता केंद्र, दापोली (महाराष्ट्र) ने आम के पेड़ लगाकर इसके उत्पादन का एक नया कीर्तिमान स्थापित किया है। उत्पादन में इजाफा के अलावा फल की गुणवत्ता में भी सुधार हुआ है। उत्पादन में तीन गुने की वृद्धि हुई। फल की गुणवत्ता की अगर बात करें तो आम के वजन में वृद्धि दर्ज की गई है, फल का रंग बेहतर हुआ है और इन्हें पेड़ से तोड़ना भी आसान हुआ है।

आसान हुआ है। भारत इजराइल कृषिगत परियोजना आम क्लस्टर और दापोली (महाराष्ट्र) उत्कृष्टता केंद्र के अध्यक्ष डॉ. कुलकर्णी के अनुसार इस परियोजना में किसानों के आम बागानों में आम के किसी एक पेड़ को क्षति पहुंचाए बिना इस सफलता को हासिल किया गया है। इस प्रयोग के बाद स्थानीय किसान इसे स्वयं करने के लिए उत्सुक हैं जो इस उत्कृष्टता केंद्र के लिए एक उपलब्धि के समान है। इस नई पहल से कोंकण क्षेत्र के समूचे आम व्यवसाय में एक बड़ा परिवर्तन आएगा।



करनाल (हरियाणा) उत्कृष्टता केंद्र के अध्यक्ष डॉ. सत्येंदर यादव (काले टी शर्ट में) से संरक्षित खेती पर वार्ता करते हुए पत्रकारगण

प्रमुख आयाम और भावी संभावनाएं कृषि में अनिश्चित आय, मौसम और जलवायु की खराब दशाओं की वजह से किसान भाई कृषि में नई तकनीक या नवाचार की तरफ आकर्षित होते हैं। अधिक पैदावार और गुणवत्तापरक सब्जी, फल और औषधीय पौधे विकसित करने के लिए संरक्षित खेती एक अनोखी कृषि तकनीक है। आज के समय में ताजी और अच्छी गुणवत्ता वाली सब्जियों, फलों, मसाले और कृषि उत्पादों की बाजार में मांग बढ़ रही है। ऐसी परिस्थिति में पढ़े-लिखे युवा संरक्षित खेती को अपनाकर इसे एक आकर्षक रोजगार बना सकते हैं।

इस आलेख में हमने नई और अनोखी कृषि प्रणाली संरक्षित खेती के बारे में जाना। इस खेती से किसानों को अनेक स्तरों पर लाभ होते हैं। इसमें परंपरागत खेती की तुलना में अधिक पैदावार मिलती है, फसल की गुणवत्ता बेहतर होती है, फसल कीट पतंग और खर पतवार से बची रहती हैं, पर्यावरण का संरक्षण होता है और युवाओं के लिए रोजगार के नए द्वार खुलते हैं।

संदर्भ

प्रोटेक्टेट कल्टीवेशन आफ वेजिटेबल्स इन ग्लोबल अरेना: ए रिव्यू, नावेद सबीर एवं बलराज सिंह, इंडियन जर्नल आफ एग्रीकल्चरल साइंसेज, 2013, पृष्ठ 123-135

प्रोटेक्टेट फार्मिंग, श्वेता, एसकृकेकृ भाटिया एवं मनू मलिक, पापुलर खेती, खंड-2, अंक-1 (जनवरी-मार्च), 2014, पृष्ठ 74-79

स्ट्रेटेजीज फार प्रोटेक्टेट कल्टीवेशन फार स्माल एंड मॉडर्न फार्मर्स इन इंडिया, पीकू आरकू भटनागर

एडाप्शन स्टेटस आफ वेरियस सोइंग प्रैक्टिसेस आफ प्रोटेक्टेट कल्टीवेशन आफ वेजिटेबल्स इन पंजाब, इंडिया, कमलप्रीत कौर एवं कुलबीर सिंह, इंटरनेशनल जर्नल आफ करेंट माइक्रोबायलाजी एंड एप्लाइड साइंसेज, खंड-6, अंक-12 (2017), पृष्ठ 801-812

mmgore1980@vigyanprasar.gov.in

# गौरैया

## बिन आँगन सूना



### प्रमोद दीक्षित 'मलय'



प्राथमिक शिक्षा के क्षेत्र में नवाचार एवं गुणात्मक बदलावों हेतु विगत दो दशक से कार्य कर रहे हैं। शिक्षा, विज्ञान, पर्यावरण, कृषि एवं ग्रामीण विकास के संदर्भ में नवोन्मेष और लेखक हेतु प्रतिबद्ध। देश की प्रमुख पत्र-पत्रिकाओं में नियमित लेखन। सम्प्रति - ब्लॉक रिसोर्स सेंटर, नरैनी (बांदा), उत्तर प्रदेश में सह-समन्वयक (हिंदी भाषा) के पद पर कार्यरत।

आज से एक डेढ़-दो दशक पूर्व तक हमारे घरों में एक नन्ही प्यारी चिड़िया की खूब आवाजाही हुआ करती थी। वह बच्चों की मीत थी तो महिलाओं की चिर सखी भी। उसकी चहचहाहट में संगीत के सुरों की मिठास थी और हवा की ताजगी का सुवासित झोंका भी। नित्यप्रति प्रातः उसके कलरव से लोकजीवन को सूर्योदय का संदेश मिलता और वह अपने नेत्र खोल दैनन्दिन जीवनचर्या में सक्रिय हो उठता। विद्यार्थियों के बस्ते खुलते और किताबें बोलने लगतीं। कोयले से पुती काठ की पाटियों में सफेद खड़िया से सजे अक्षर उभरने लगते। बैलों के गले में बंधी घंटियों की रूनझुन के साथ कंधे पर हल रखे किसानों के पग खेतों की ओर चलने को मचल पड़ते और महिलाएं गीत गाती हुई जुट जातीं द्वार-आँगन बुहारने में। और तभी आँगन में उतर आता कलरव करता चिड़ियों का झुण्ड। रसोई राँधने के लिए अनाज पछोरते समय सूप के सामने वह फुदकती रहती। सूप से गिरे चावल के दाने चुगती चिड़ियाँ लोक से प्रीति के भाव में बँधी निर्भय हो सूप में भी बैठ सहजता से अपना भाग ले जाती। इतना ही नहीं, वह रसोई में भी निर्बाध आती-जाती और पके चावल की बटलोई में बैठ करछुल में चिपका भात साधिकार ले उड़ती। यह प्यारी चिड़िया कोई और नहीं अपनी गौरैया थी, हाँ, अपनी घरेलू गौरैया। वह परिवार की एक सदस्य ही थी। लोकधर्मी कवि घाघ से लेकर आधुनिक कवियों तक को गौरैया ने प्रभावित किया है। तभी तो प्रगतिशील कवि शिवमंगल सिंह 'सुमन' कह उठते हैं - 'मेरे मटमैले आँगन में, फुदक रही प्यारी गौरैया। लोक मे बहुप्रचलित एक काव्यात्मक उक्ति गौरैया के व्यवहार के द्वारा प्राकृतिक परिवर्तन के महत्व को ही रेखांकित करती है, "कलसा पानी गरम है, चिड़िया नहावै धूर। चींटी लै अण्डा चढ़ै, तौ बरसा भरपूर।" लेकिन आज इस गौरैया के जीवन पर संकट आ खड़ा हुआ है। उसके अस्तित्व पर खतरा मड़रा रहा है और हम है कि बेसुध सोये पड़े हैं।

यूरोप, एशिया, अमेरिका, अफ्रीका, न्यूजीलैण्ड और आस्ट्रेलिया में पायी जाने वाली घरेलू गौरैया की विश्व में छह प्रजातियों की पहचान हुई है। नगरों, कस्बों, गाँव, खेत-खलिहान में मिलने वाली गौरैया को 'हाउस स्पैरो' कहा जाता है। एक ऑकलन के अनुसार विश्व में पाये जाने वाले पक्षियों में गौरैया की संख्या सर्वाधिक है। हल्के भूरे-सफेद रंग के पंखों, भूरी चोंच और पीले पैरों वाली 25-30 ग्राम वजनी झुण्ड में रहने वाली इस चिड़िया को लगभग हर तरह की जलवायु पसंद है। एक समय में तीन बच्चे/अण्डे होते हैं। भोजन की तलाश में ये प्रतिदिन दो-तीन मील का चक्कर काटते हैं। अनाज के दाने, घास के बीज, छोटे कीड़े इनका प्रिय भोजन है लेकिन रोटियों के टुकड़े, ब्रेड भी ये चाव से खा लेते हैं।

तथाकथित विकास और प्रकृति के अत्यधिक दोहन-शोषण ने घरेलू गौरैया के प्राकृतिक आवास को छिन्न-भिन्न कर दिया है। बहुमंजिली इमारत के निर्माण और जंगलों की कटान से इसे घोंसले बनाने को उपयुक्त स्थान नहीं मिल पा रहा। शहरी कॉलोनियों में पेड़ दिखते नहीं, छायादार निरापद जगह नहीं बची जहाँ वे अपने नीड़ का निर्माण कर सकें। सुपर मार्केट-मॉल संस्कृति के कारण घर-परिवारों में पैकेटबन्ध अनाज और अन्य भोजन सामग्री आने से चुगने को दाने मिलना दूभर हो गया। मोबाइल टॉवर से निकलने वाली तरंगों ने इनकी प्रजनन क्षमता को कम कर दिया है। इस कारण इनके अण्डे पूर्णरूप से निषेचित नहीं हो पाते हैं और अण्डों से अविकसित बच्चों का





भारत ही नहीं वरन् सम्पूर्ण विश्व में विभिन्न अनुसंधानों से प्राप्त निष्कर्ष बताते हैं कि इनकी संख्या में 70-80 प्रतिशत कमी हुई है। पौधों और पशु-पक्षियों के संरक्षण के लिए सन् 1963 में गठित अन्तरराष्ट्रीय प्रकृति संरक्षण संघ ने भी घरेलू गौरैया की घटती संख्या पर चिंता व्यक्त करते हुए इसे 'लाल सूची' में रखा है और इसे संकटग्रस्त पक्षी घोषित किया है। ब्रिटेन की 'रॉयल सोसायटी ऑफ प्रोटेक्शन ऑफ बर्ड्स' भारत और विश्व के विभिन्न हिस्सों में वर्षों तक अध्ययन कर गौरैया को बचाये जाने के उपाय खोजने पर बल दिया है।

जन्म हो रहा है। इन तरंगों ने उनकी दिशाशोधन प्रणाली को विकृत कर दिया है। फलतः ये बेजुबान पक्षी अपने राहों से भटक रहे हैं। शहरों में बिजली के तारों के जाल में अक्सर उलझ कर प्राण गवाँ बैठते हैं। चील, बाज, कौवा, कुत्ता, सियार, साँप जैसे प्राकृतिक दुश्मन इसके अण्डों और चूजों को खा जाते हैं। बच्चे भी गौरैया और इसके छोटे बच्चों को पकड़ लेते हैं और इनके पंखों पर रंग लगा देते हैं जिसके कारण इन्हें उड़ान भरने में खासी परेशानी होती है। बच्चे इनके पैरों में धागा बाँध देते हैं जिस कारण धीरे-धीरे वहाँ से पैर कमजोर होकर टूट जाता है, अन्ततः वह मर जाती हैं। किसानों द्वारा रासायनिक उर्वरकों एवं कीटनाशकों के अत्यधिक प्रयोग से अन्न, जल और मिट्टी प्रदूषित हुई है। कीड़ों के मर जाने से फसलें भले ही सुरक्षित हुईं हो लेकिन इसने गौरैया के प्राकृतिक आहार कीड़ों को उनसे छीन लिया है। बच्चे च्यूगम खाकर जहाँ कहीं भी फेंक देते हैं और चिड़िया इसे कोई खाद्य पदार्थ समझ कर ज्यों ही चुगती है तो उसकी चोंच चिपक जाती है और छटपटाकर प्राण त्याग देती है। ग्लोबल वार्मिंग के बढ़ते ताप के कारण भी गौरैया अपने आप को कमजोर महसूस कर रहे हैं। भोजन एवं जल की कमी, घोंसला बनाने के लिए उचित स्थान का न मिल पाने के कारणों से पिछले दो दशकों से इनकी संख्या में लगातार भारी गिरावट देखने में आ रही है। भारत ही नहीं वरन् सम्पूर्ण विश्व में विभिन्न अनुसंधानों से प्राप्त निष्कर्ष बताते हैं कि इनकी संख्या में



70-80 प्रतिशत कमी हुई है। पौधों और पशु-पक्षियों के संरक्षण के लिए सन् 1963 में गठित अन्तरराष्ट्रीय प्रकृति संरक्षण संघ ने भी घरेलू गौरैया की घटती संख्या पर चिंता व्यक्त करते हुए इसे 'लाल सूची' में रखा है और इसे संकटग्रस्त पक्षी घोषित किया है। ब्रिटेन की 'रॉयल सोसायटी ऑफ प्रोटेक्शन ऑफ बर्ड्स' भारत और विश्व के विभिन्न हिस्सों में वर्षों तक अध्ययन कर गौरैया को बचाये जाने के उपाय खोजने पर बल दिया है। ब्रिटेन, फ्रांस, इटली, जर्मनी में इनकी संख्या बहुत तेजी से घटी है। नीदरलैंड ने तो इसे 'दुर्लभ प्रजाति की श्रेणी' में रखकर बचाने का संकल्प दिखाया है। इन सब प्रयासों के चलते 20 मार्च 2010 को अन्तरराष्ट्रीय स्तर पर पहली बार 'विश्व गौरैया दिवस' मनाया गया और दिल्ली राज्य सरकार

ने 15 अगस्त 2010 को गौरैया को दिल्ली का 'राज्य पक्षी' घोषित किया। भारतीय डाक विभाग ने 9 जुलाई 2010 को 5 रुपये मूल्य का डाक टिकट जारी किया। गौरैया पर अमेरिका, कनाडा और बांग्लादेश ने भी विभिन्न मूल्य वर्ग के डाक टिकट जारी किए हैं। 2014 में घरेलू गौरैया बचाओ अभियान के अन्तर्गत डाक विभाग ने गौरैया के चित्र का विशेष आवरण जारी कर गौरैया बचाओ मुहिम में जन सामान्य की सक्रिय भागीदारी की इच्छा व्यक्त की थी।

गौरैया को बचाने के लिए हम सभी को आगे आना होगा। अभियानों और गोष्ठियों से केवल जागरूकता लाई जा सकती है। लेकिन इतना ही पर्याप्त नहीं होगा। जरूरत ठोस कदम उठाने की है। हमें सामूहिक जिम्मेदारी निभानी होगी। अपने घरों और पास-पड़ोस में छायादार वृक्ष लगाने होंगे। प्लाई, गत्तों के टुकड़ों से धोंसलें बनाकर दीवारों में टाँग कर उन्हें वहाँ आने का आमंत्रण दें। छतों पर बर्तनों में पानी रखकर और अनाज के दाने बिखेर कर हम इसका साथ पा सकते हैं। अगर हम अभी नहीं चेते तो गिद्ध की भाँति गौरैया को भी खो देंगे। यह हमारा दायित्व है कि हम पुरखों से प्राप्त इस पक्षी को आगामी पीढ़ी के हाथों में सौंपते हुए सर उठाकर कह सकें कि हमने इसे मरने नहीं दिया। तो आज ही शुरु करें कल कहीं बहुत देर न हो जाये।

pramodmalay123@gmail.com

# पर्यावरण बचाने के लिए ग्रेटा की ग्रेट मुहिम



जाहिद खान



जाहिद खान के सम-सामयिक मसलों पर देश भर की पत्र-पत्रिकाओं में हजार से ज्यादा आलेख, निबंध, समीक्षाएं आदि प्रकाशित हो चुकी हैं। उनकी किताबों की फेहरिस्त कुछ इस तरह से है-‘आजाद हिंदुस्तान में मुसलमान’, ‘संघ का हिंदुस्तान’, ‘तरक्कीपसंद तहरीक के हमसफर’, ‘फैसले जो नजीर बन गए’ और ‘आधी आबादी अधूरा सफर’। लैंगिक संवेदनशीलता पर उत्कृष्ट लेखन के लिए मुंबई की एक सामाजिक संस्था ‘पापुलेषन फर्स्ट’ और यूएनएफपीए (यूनेस्को) ने जाहिद खान को जहां तीन बार साल 2011-12, 2013-14 और साल 2018 में ‘लाडली मीडिया एंड एडवर्टाइजिंग अवार्ड फॉर जेंडर सेंसिटिविटी’ रीजनल पुरस्कार से और साल 2018 में ‘साउथ एशिया लाडली मीडिया एंड एडवर्टाइजिंग अवार्ड फॉर जेंडर सेंसिटिविटी’ राष्ट्रीय पुरस्कार से सम्मानित किया है, तो वहीं किताब ‘तरक्कीपसंद तहरीक के हमसफर’ के लिए उन्हें ‘वागीश्वरी पुरस्कार’ भी मिला है।

सोलह साल की स्वीडिश पर्यावरण एक्टिविस्ट ग्रेटा अर्नमैन थनबर्ग का नाम आजकल पूरी दुनिया में चर्चा में है। चर्चा की वजह, पर्यावरण को लेकर उसकी विश्वव्यापी मुहिम है। अच्छी बात यह है कि जलवायु परिवर्तन और उसके दुष्प्रभावों से लोगों को जागरूक करने के लिए, ग्रेटा ने जो आंदोलन छेड़ रखा है, उसे अब व्यापक जनसमर्थन भी मिल रहा है। पर्यावरण बचाने के इस आंदोलन में लोग जुड़ते जा रहे हैं। खास तौर से यह आंदोलन बच्चों और नौजवानों को अपनी ओर खूब आकर्षित कर रहा है। पर्यावरण के प्रति ग्रेटा थनबर्ग की संवेदनशीलता और प्यार शुरू से ही था। महज नौ साल की छोटी सी उम्र में, जब वे तीसरी क्लास में पढ़ रही थीं, उन्होंने क्लाइमेट एक्टिविज्म में हिस्सा लेना शुरू कर दिया था। लेकिन ग्रेटा की ओर सबका ध्यान उस वक्त गया, जब उसने पिछले साल अगस्त में अकेले ही स्वीडिश संसद के बाहर पर्यावरण को बचाने के लिए हड़ताल का आगाज किया। ग्रेटा की स्वीडन सरकार से मांग थी कि वो पेरिस समझौते के मुताबिक अपने हिस्से का कार्बन उत्सर्जन कम करे। बहरहाल ग्रेटा ने अपने दोस्तों और स्कूल वालों से भी इस हड़ताल में शामिल होने की अपील की, लेकिन सभी ने इसमें शामिल होने से इंकार कर दिया। यहां तक कि ग्रेटा के माता-पिता भी पहले इस मुहिम के लिए मानसिक तौर पर तैयार नहीं थे। ग्रेटा को ऐसा कुछ करने से रोकने की उन्होंने अपनी तरफ से कोशिश भी की, लेकिन ग्रेटा रुकी नहीं। ग्रेटा ने पहले ‘स्कूल स्ट्राइक फॉर क्लाइमेट मूवमेंट’ की स्थापना की। खुद अपने हाथ से बैनर पेंट किया और स्वीडन की सड़कों पर घूमने लगी। उसके बुलंद हौसले का ही नतीजा था कि लोग उसके पीछे आते चले गए और कारवां बनता चला गया।

ग्रेटा थनबर्ग का यह आंदोलन बच्चों में इतना कामयाब रहा कि पूरी दुनिया के स्कूली बच्चे उनके साथ हो लिए। आज आलम यह है कि पर्यावरण बचाने के इस महान आंदोलन में एक लाख से ज्यादा विद्यार्थी शामिल हो गए हैं। इसी साल 15 मार्च के दिन, दुनिया के कई शहरों में विद्यार्थियों ने एक साथ पर्यावरण संबंधी प्रदर्शनों में भाग लिया और भविष्य में भी प्रत्येक शुक्रवार को ऐसा करने का फैसला लिया है। अपने इस कैम्पेन का नाम उन्होंने ‘फ्राइडेज़ फॉर यूचर’ (अपने भविष्य के लिये शुक्रवार) दिया है। शुक्रवार के दिन बच्चे स्कूल जाने की बजाय, सड़कों पर उतरकर अपना विरोध दर्ज करवाएंगे। ताकि दुनिया भर के नेताओं, नीति निर्माताओं का ध्यान पर्यावरणीय संकट की तरफ जाए। वे इसके प्रति संजीदा हों और पर्यावरण बचाने के लिए अपने-अपने यहां व्यापक कदम उठाएं। जाहिर है कि यह एक ऐसी मुहिम है जिसका सभी को समर्थन करना चाहिए। क्योंकि यदि दुनिया नहीं बचेगी, तो लोग भी नहीं बचेंगे। अपनी इस मुहिम से ग्रेटा ने जो सवाल उठाए हैं और वे जिस अंदाज में बात करती हैं, उसका लोगों पर काफी असर होता है। वे अपने भाषणों में बड़ी-बड़ी बातें नहीं कहतीं, छोटी-छोटी बातों और मिसालों से उन्हें समझाती हैं, ‘बिजली बल्ब बंद करने से लेकर पानी की बर्बादी रोकने और खाने को न फेंकने जैसी बातें मैं हमेशा से सुनती आई थी। जब मैंने इसकी वजह पूछी, तो मुझे बताया गया कि जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिए ऐसा किया जा रहा है। मुझे यह जानकर हैरानी हुई कि लोग इसके बारे में कम ही बात करते हैं। अगर हम इंसान जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को रोक सकते हैं, तो हमें इसके बारे में बात करनी चाहिए।’



पर्यावरण बचाने की ग्रेटा थनबर्ग की यह बेमिसाल मुहिम स्कूलों में तो चल ही रही है, इसके अलावा उन्होंने अपनी इस मुहिम को अब स्कूल की चारदीवारी, बल्कि यह कहें कि अपने देश की सरहदों से भी बाहर निकाल दिया है। स्टॉकहोम, हेलसिंकी, ब्रुसेल्स और लंदन समेत दुनिया के कई देशों में जाकर ग्रेटा ने अलग-अलग मंचों पर जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिए अपनी आवाज उठाई है। दावोस में विश्व आर्थिक मंच के एक सत्र को भी ग्रेटा ने संबोधित किया है। यही नहीं पिछले साल दिसंबर में पोलैंड के काटोवाइस में आयोजित, जलवायु परिवर्तन पर संयुक्त राष्ट्र फ्रेमवर्क कन्वेंशन (यूएनएफसीसीसी) से संबंधित कांफ्रेंस ऑफ पार्टिज (सीओपी) की २४वीं बैठक में उन्होंने हिस्सा लिया और पर्यावरण पर अपना जबर्दस्त भाषण दिया था। अपने इन भाषणों में वे लोगों को पर्यावरण के प्रति जागरूक करती हैं। जलवायु संकट के बारे में उन्हें अपने खास अंदाज से समझाती हैं। मसलन “हम दुनिया के नेताओं से भीख मांगने नहीं आए हैं। आपने हमें पहले भी नजरअंदाज किया है और आगे भी करेंगे। लेकिन अब हमारे पास वक्त नहीं है। हम यहां आपको यह बताने आए हैं कि पर्यावरण खतरे में है।” उनके जज्बाती और बेबाक भाषण का लोगों पर काफी असर होता है। जो काम बड़ी-बड़ी बातें नहीं करतीं, छोटी बातें कर जाती हैं। ग्रेटा की इस ग्रेट मुहिम का असर आहिस्ता-आहिस्ता ही सही, अब दिखने लगा है। आम आदमी से लेकर सियासी लीडर भी ग्रेटा की इन चिंताओं में शरीक होने लगे हैं। ग्रेटा से ही प्रभावित होकर दुनिया भर के तकरीबन २००० स्थानों पर पर्यावरण को बचाने के लिए प्रदर्शन हो रहे हैं। अपना काम-काज छोड़कर, लोग सड़कों पर निकल रहे हैं। ब्रिटेन में पिछले दिनों यहां के लाखों लोगों ने ग्रेटा थनबर्ग के साथ सड़कों पर इस मांग के साथ प्रदर्शन किया कि देश में क्लाइमेट इमरजेंसी लगाई जाए। इस प्रदर्शन का नतीजा यह रहा कि ब्रिटेन की संसद को ये फैसला करना पड़ा और उसने देश में क्लाइमेट इमरजेंसी लगा दी। यह करके ब्रिटेन, दुनिया में अपनी तरह का एक अनूठा और ऐतिहासिक कदम उठाने वाला, पहला देश बन गया।

ग्रेटा अपनी बात लोगों तक पहुंचाने के लिए सिर्फ उनके बीच ही नहीं जाती, बल्कि



सोशल मीडिया का भी जमकर इस्तेमाल करती है। क्योंकि उसे मालूम है कि आज का युवा अपना सबसे ज्यादा वक्त इस माध्यम पर बिताता है। लिहाजा वह इस माध्यम का सकारात्मक इस्तेमाल करती है। ट्विटर के जरिए उन्हें जागरूक करती है। पर्यावरण बचाने के लिए वे आगे आएंगे, इसके लिए प्रेरित करती है। ग्रेटा ने हमारे देश के प्रधानमंत्री नरेंद्र मोदी को भी एक वीडियो के जरिए संदेश भेजा था। जिसमें उन्होंने प्रधानमंत्री से गुजारिश की थी कि वे पर्यावरण बचाने और जलवायु परिवर्तन के संकटों से उबरने के लिए अपने देश में गंभीर कदम उठाएं। पर्यावरण बचाने की अपनी इस ग्रेट मुहिम से ग्रेटा थनबर्ग का नाता सिर्फ सैद्धांतिक नहीं है, बल्कि अपने व्यवहार से कोषिष करती हैं कि खुद भी इस पर अमल करें। आगामी २३ सितंबर को न्यूयॉर्क में होने वाली संयुक्त राष्ट्र की क्लाइमेट समिट में ग्रेटा को हिस्सा लेना है। स्वीडन से न्यूयॉर्क की लंबी यात्रा के लिए उन्होंने यॉट में सफर करने का फैसला किया है। वह इसलिए, ताकि वह अपने हिस्से का कार्बन उत्सर्जन रोक सकें। यॉट में सौर पैनल और अंडरवाटर टर्बाइन लगे हुए हैं, जिससे पर्यावरण को नुकसान नहीं होता। यह छोटी-छोटी बातें हैं, जो बतलाती हैं कि यदि हम जागरूक रहें, तो पर्यावरण बचाने में अपना भी योगदान दे सकते हैं। अनुपयोगी पदार्थ प्रबंधन, जैव विविधता, जलवायु परिवर्तन के प्रति संवेदनशील व जागरूक रहने से काफी कुछ बचाया जा सकता है। ग्लोबल वार्मिंग के प्रति जागरूकता फैलाने के लिए ग्रेटा थनबर्ग को इतनी कम उम्र में ही कई सम्मानों और



पुरस्कारों से नवाजा जा चुका है। एमनेस्टी इंटरनेशनल के ‘एम्बेसडर ऑफ कनसाइंस अवॉर्ड, २०१९’ के अलावा दुनिया की प्रतिष्ठित टाइम मैगजीन ने ग्रेटा को साल २०१८ की सबसे प्रभावशाली २५ टीनएजर्स की सूची में शामिल किया है। यही नहीं तीन नॉर्वेजियन सांसदों ने पिछले दिनों ग्रेटा को नोबल शांति पुरस्कार के लिए नामित किया है। जाहिर है कि यह उनके काम का सबसे बड़ा सम्मान है।

इस समय पूरी दुनिया जलवायु परिवर्तन के गंभीर संकट से जूझ रही है। यूएन की एक रिपोर्ट बतलाती है कि दुनिया भर के १० लोगों में से ९ लोग जहरीली हवा लेने को मजबूर हैं। हर साल ७० लाख मौतें, वायु प्रदूषण की वजह से होती है। इन ७० लाख लोगों में ४० लाख का आंकड़ा एशिया से आता है। जलवायु परिवर्तन की वजह से होने वाले खराब मौसम की वजह से हमारे देश में ही हर साल ३६६० लोगों की मौतें हो जाती हैं। लांसेट की एक रिपोर्ट के मुताबिक, दुनिया भर में जलवायु परिवर्तन के चलते १५३ अरब कामकाजी घंटे बर्बाद हुए हैं। जिसके चलते उत्पादकता के क्षेत्र में भी भारी कमी आई है, जिससे पूरी दुनिया को ३२६ अरब डॉलर का नुकसान पहुंचा है। इसमें १६० अरब डॉलर का नुकसान तो सिर्फ भारत को ही हुआ है। पर्यावरणविदों का मानना है कि अगर सही समय पर कार्बन उत्सर्जन को कम करने के प्रयास नहीं किए गए, तो पृथ्वी के सभी जीव जन्तुओं का अस्तित्व खतरे में आ जाएगा। ग्लोबल वार्मिंग का खतरा सभी देशों के लिये एक बड़ी चुनौती है। इस गंभीर चुनौती से तभी निपटा जा सकता है, जब सभी इसके प्रति जागरूक हों और पर्यावरण बचाने के लिए मिलकर योजनाबद्ध तरीके से काम करें। खास तौर से हमारी नई पीढ़ी इसके लिए आगे आए। अपनी जिम्मेदारियों को खुद समझे और दूसरों को भी समझाएं। जलवायु परिवर्तन के संकट से जूझ रही दुनिया के सामने, अपने जागरूकता अभियान से ग्रेटा थनबर्ग ने एक शानदार मिसाल पेश की है। दुनिया को बतलाया है कि अभी भी ज्यादा वक्त नहीं बीता, संभल जाएं। वरना, पछताने के लिए कोई नहीं बचेगा।

jahidk.khan@gmail.com

# आधुनिक भारतीय रसायन विज्ञान के संस्थापक आचार्य प्रफुल्ल चंद्र रे



## नवनीत कुमार गुप्ता



नवनीत कुमार गुप्ता विज्ञान संचार की राष्ट्रीय संस्था विज्ञान प्रसार से संबद्ध होकर गत दस वर्षों से पत्र-पत्रिकाओं, आकाशवाणी एवं दूरदर्शन सहित जनसंचार के विभिन्न माध्यमों द्वारा वैज्ञानिक दृष्टिकोण और पर्यावरण संरक्षण के लिए प्रयासरत। आपकी अब तक 90 पुस्तकें प्रकाशित, 99 पुस्तकों का संपादन एवं अनेक लेखों का अनुवाद करने के साथ-साथ कई पुरस्कारों तथा सम्मानों से सम्मानित हो चुके हैं।

आधुनिक विज्ञान के विकास में जिन भारतीय वैज्ञानिकों का महत्वपूर्ण योगदान है उनमें आचार्य प्रफुल्ल चंद्र रे प्रमुख हैं। आधुनिक भारतीय रसायन विज्ञान के संस्थापक आचार्य प्रफुल्ल चंद्र रे प्रयोगशाला और शिक्षण तक सीमित न होकर मानवीय सरोकार के सभी क्षेत्रों-शिक्षा सुधार, औद्योगिक विकास, रोजगार सृजन, गरीबी उन्मूलन, आर्थिक स्वतंत्रता और देश के राजनीतिक विकास जैसे सभी क्षेत्रों से संबंधित थे। 2 अगस्त 1861 को जैसोर (बाद में उसका नाम खुलना रखा गया) नामक गांव में प्रफुल्ल चंद्र रे का जन्म हुआ था। यह स्थान अब बांग्लादेश में है। रे की प्रारंभिक शिक्षा अपने ही गांव की पाठशाला में शुरू हुई। सन 1870 में उनके पिताजी स्थाई तौर पर कलकत्ता चले गए। सन 1871 में रे और उनके बड़े भाई नलिनीकांत का डेविड हेयर द्वारा स्थापित स्कूल में दाखिला करा दिया गया।

रे अत्यंत अध्ययनशील व्यक्ति थे। उनमें पुस्तकों को पढ़ने की गहरी जिज्ञासा थी। केवल बारह साल की उम्र में ही वे सुबह तीन-चार बजे तक उठ जाया करता था ताकि बिना किसी बाधा के अपने किसी प्रिय लेखक की कृति को पढ़ सकें। इतिहास और जीवन-कथाएं उन्हें उस समय अधिक आकर्षित करती थी। सर डब्ल्यू.एम. जोन्स, जॉन लेडेन और उनकी भाषाई उपलब्धियों तथा फ्रैंकलिन के जीवन ने रे को काफी प्रभावित किया। रे को बेंजमिन फ्रैंकलिन बचपन से ही प्रिय थे। इस महान वैज्ञानिक का जीवन रे के लिए हमेशा अध्ययन का विषय रहा। 1874 में रे अपनी नियमित पढ़ाई शुरू की। उन्होंने ब्रह्मसमाज के संस्थापक केशवचंद्र सेन के अलबर्ट स्कूल में प्रवेश किया। सन् 1879 में उन्होंने उसी स्कूल से दसवीं कक्षा की परीक्षा उत्तीर्ण की। उसके बाद उन्होंने ईश्वरचंद्र विद्यासागर द्वारा स्थापित मेट्रोपॉलिटन कॉलेज (अब विद्यासागर कॉलेज) में 11वीं कक्षा में दाखिला लिया। तत्पश्चात रे ने गिलकास्ट स्कॉलर के रूप में इंग्लैंड में एडिनबरा विश्वविद्यालय में बी.एस-सी. की कक्षा में दाखिला लिया। वहाँ अलेक्जेंडर क्रुम ब्राऊनर (सन 1838-1922) उनके शिक्षक थे।

इंग्लैंड में छह साल बिताने के बाद रे सन 1888 में भारत लौट आए। उनका उद्देश्य रसायनशास्त्र में अपने शोधकार्यों को जारी रखना, तथा अध्यापन अथवा प्रायोगिक कार्यों के माध्यम से अन्य लोगों को भी अपनी अर्जित जानकारी से लाभान्वित करना था। लेकिन उन दिनों भारतीय रसायनशास्त्र अपनी शैशव अवस्था में था। उन दिनों किसी रसायनज्ञ के लिए रसायनशास्त्र संभावनाओं से भरा पेशा नहीं था। इसके अलावा किसी भारतीय के लिए शिक्षा-सेवा में स्थान पाना अत्यधिक कठिन था। इंग्लैंड में होने वाली प्रतियोगी परीक्षाओं के दरवाजे केवल ब्रिटेनवासियों और आयरिश लोगों के लिए खुले हुए थे। ये प्रावधान केवल शिक्षा-सेवा पर लागू होते थे। जगदीश चंद्र बसु कैम्ब्रिज और लंदन में शानदार कैरियर पाने के बाद रे से तीन साल पहले ही लौट आए थे, पर अपनी ही जन्मभूमि में उच्च सेवा में प्रवेश पाने के लिए उन्हें अकथनीय कठिनाईयों का सामना करना पड़ा। उन्हें दहलीज लांघने की इजाजत केवल इस शर्त पर मिली कि वे पूरे वेतन पर अपना



दावा छोड़ देंगे और केवल दो-तिहाई वेतन लेंगे। इस देश के युवकों को उच्च सेवा में बहुत कम अवसरों पर स्थान मिल पाता था, और उसके सामने उपस्थित अंधकारपूर्ण स्थिति और भी प्रत्यक्ष होकर सामने आती थी। नियमतः निर्धारित योग्यता वाले भारतीय भी सहायक सेवा में ही प्रवेश कर सकते थे।

इन परिस्थितियों में रे अपने उज्वल भविष्य की आशा नहीं कर सकते थे। वह इंग्लैंड से अपने शिक्षक क्रुम ब्राउन का सिफारिशी पत्र लाए थे। चार्ल्स बर्नाड ने भी रे को कोई न कोई नौकरी दिलाने का आश्वासन दिया था। बर्नाड, इंडियन कौन्सिल के सदस्य थे। उन्होंने कोलकाता के प्रमुख कॉलेज यानी प्रेसीडेन्सी कॉलेज के प्रिंसिपल बी.एच.टावनी से रे की मुलाकात भी करवाई थी। टावनी, सर बर्नाड के संबंधी भी थे, और उन दिनों अपनी छुट्टियाँ बिताने के लिए लंदन गए हुए थे। उन्होंने रे की सिफारिश करते हुए जनशिक्षा-निदेशक सर अल्फ्रेड क्राफ्ट को लिखा था कि 'मुझे विश्वास है कि यदि रे को स्थान दिया गया तो वह विभाग के लिए एक महत्वपूर्ण धरोहर साबित होंगे।' कोलकाता लौटने के बाद रे, अल्फ्रेड क्राफ्ट, टावनी और सर अलेक्जेंडर पेडलर से मिले। उन्होंने बंगाल के तत्कालीन गवर्नर स्ट्यूअर्ट बेली से भी मिलने की कोशिश की और अंततः उन्हें प्रांतीय सेवा के अंतर्गत प्रेसीडेन्सी कॉलेज में 250 रुपये महीने के वेतन पर रसायनशास्त्र का सहायक प्रोफेसर नियुक्त कर लिया गया। यह महत्वपूर्ण बात है कि कि जगदीश चंद्र बसु ने प्रांतीय सेवा की नौकरी करने से इंकार कर दिया था, जबकि रे ने जुलाई 1889 में यह पद स्वीकार कर लिया था। 'रे सन् 1916 में प्रेसीडेन्सी कॉलेज से रसायन-शास्त्र के प्रोफेसर तथा विभागाध्यक्ष के पद से रिटायर हुए। वहाँ से सेवानिवृत्त होने के बाद रे यूनिवर्सिटी कॉलेज ऑफ साइंस में नियुक्त कर लिए गए। सन् 1936 में रे यूनिवर्सिटी कॉलेज ऑफ साइंस से सेवानिवृत्त हो गए, पर वे रसायनशास्त्र के सवेतन अवकाश-प्राप्त प्रोफेसर के रूप में उससे जीवन के अंत तक जुड़े रहे।

वो अपने देश की वास्तविकता से परिचित थे और स्वतंत्रता आंदोलन से गहरा लगाव महसूस करते थे। रे में देशभक्ति की भावना कूट-कूटकर भरी थी। रे की देशभक्ति उनके इस कथन से झलकती है कि 'विज्ञान प्रतीक्षा कर सकता है, पर स्वराज नहीं।' वह



रे ने 1892 में 'बंगाल केमिकल एंड फार्मास्यूटिकल वर्क्स' की शुरुआत की। उनका पहला संघर्ष ये था कि ऐसा रास्ता खोजा जाए जिससे सस्ते और प्रभावी उत्पाद बनाए जा सकें। वो चाहते थे कि प्राचीन भारत का ज्ञान और पश्चिम के आधुनिक औद्योगिक तरीकों को मिला दिया जाए। आज हम जिस स्टार्ट अप की बात कर रहे हैं असल में वैसे ही विचार को सौ वर्ष से भी पहले रे अमूर्तरूप दे चुके थे।

स्वतंत्रता-आंदोलन से कई प्रकार से जुड़े थे। सरकारी कर्मचारी होने के कारण वह राजनीति में सीधे तौर पर भाग नहीं ले सकते थे, लेकिन उन्होंने असहयोग आंदोलन के दौरान भारतीय राष्ट्रीय कांग्रेस के रचनात्मक कार्यों के लिए खुले मन से आर्थिक सहायता प्रदान की। वे गोपालकृष्ण गोखले और महात्मा गांधी के गहरे मित्र थे। भारतीय राष्ट्रीय कांग्रेस के शीर्ष नेताओं से उनका संपर्क निरंतर बना रहता था। महात्मा गांधी को पहली बार कलकत्ता लाने के लिए रे ने ही पहल की थी। अपर सर्किल रोड के आवास नंबर 91 पर मेरे फुर्सत के क्षणों में गोखले अक्सर मुझसे मिलने आया करते थे। बंगाल केमिकल और फार्मास्यूटिकल का ऑफिस भी उन दिनों वहीं पर स्थित था, लेकिन तब वह शैशवावस्था में था। गोखले जी मुझे 'एकांतवासी वैज्ञानिक' कहकर काफी आनंदित हुआ करते थे। गोखले उम्र में मुझसे कई साल छोटे थे, और स्वाभाविक तौर पर अपने पूरबिया स्वभाव के अनुरूप मैं उनसे उन्मुक्त

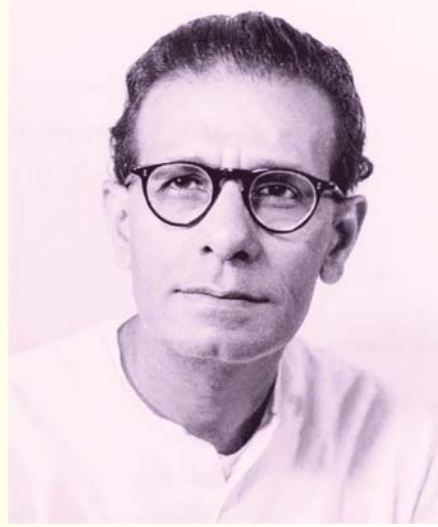
व्यवहार किया करता था।' मुख्य घटना जिसने रे को बदल दिया - वो था 1905 में बंगाल का बंटवारा। इस घटना से बंगालियों में उठा रोष टेगोर की अमार शोनार बांग्ला में देखा जा सकता है। रे के लिए ये अंतिम संकेत था की भारत अंग्रेजों की गुलामी में उत्रति नहीं कर सकता। 1911 में कई विरोधों के बाद बंगाल को फिर से एक कर दिया गया। लेकिन रे के लिए राष्ट्रीय स्थिति नहीं बदली। उन्होंने चरखा और खादी जैसे प्राचीन यंत्र के प्रति अपनी शुरुआती वैज्ञानिक घृणा के बावजूद अपना लिया। थोड़ी जाँच के बाद रे को चरखा घुमाने में छिपे प्रतीक का आभास हुआ और चरखे को अपना लिया। वो प्रतिदिन कम से कम एक घंटा चरखा चलाते थे। रे को साहित्य से गहरा लगाव था, खासकर शेक्सपीयर और टेगोर के साहित्य। सिर्फ यही नहीं, उन्होंने शेक्सपीयर पर 19 धारावाहिक लिखे जो बाद में 'शेक्सपीयर पहेली' के नाम से छपे। वे प्रसिद्ध शेक्सपीयर विद्वान ऐ. सी. ब्रैडली के संपर्क में थे। 1932 में उन्होंने अपनी आत्मकथा, 'एक बंगाली केमिस्ट की आत्मकथा' के नाम से लिखी।

रे ने 1892 में 'बंगाल केमिकल एंड फार्मास्यूटिकल वर्क्स' की शुरुआत की। उनका पहला संघर्ष ये था कि ऐसा रास्ता खोजा जाए जिससे सस्ते और प्रभावी उत्पाद बनाए जा सकें। वो चाहते थे कि प्राचीन भारत का ज्ञान और पश्चिम के आधुनिक औद्योगिक तरीकों को मिला दिया जाए। आज हम जिस स्टार्ट अप की बात कर रहे हैं असल में वैसे ही विचार को सौ वर्ष से भी पहले रे अमूर्तरूप दे चुके थे। रे विज्ञान में प्रयोगों पर विशेष जोर देते थे उनके कुछ प्रयोगों के बड़े दिलचस्प प्रतिकूल प्रभाव हुए। उदाहरण के लिए, उन्होंने जानवरों की हड्डियों से कॉस्टिक सोडा बनाने की कोशिश की। रे ने खूब सारी हड्डियाँ जमा करके अपनी छत पर रखी थी। उस साल खूब बारिश हुई और हड्डियाँ सड़ने लगी। उनके पड़ोसियों को लगा कि रे ने अपने घर में इन्सान की हड्डियाँ रखी हुई है। इसलिए हड़बड़ी में रे ने सारी हड्डियाँ जला दी - और उस राख को कॉस्टिक सोडा बनाने के लिए प्रयोग में लाया गया और इस तरह बंगाल केमिकल्स में उत्पादन शुरू हुआ। ग्राहकों को अपने उत्पाद के बारे में विश्वास दिलाने के शुरुआती संघर्ष के बावजूद कंपनी सफल रही। जल्द ही रे को अपने घर से निकल कर बड़े परिसर में इसे स्थानांतरित

करना पड़ा। 1905 में उनकी कंपनी ने माणिकतला में 3 एकड़ का प्लाट खरीदा और वहाँ से उत्पादन शुरू किया। बहुत से भारतीयों को नौकरी देने की वजह से रे को बेहद संतोष मिला। बंगाल केमिकल्स आज भी दवायें तथा रसायन बना रही है। इसकी फैक्ट्रियाँ बंगाल के माणिकतला और पानीहाटी में तथा कानपुर और मुंबई में स्थित हैं। सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि भारत में पहली बार उद्योग और विज्ञान का समावेश करने की पहल हुई थी।

वो 1895 का साल था। रे ने अपनी प्रयोगशाला में कुछ सामान जुटाया-ठंडा, तरल नाइट्रिक एसिड और मरक्युरी। उनके अनुभवों के अनुसार इस सामग्री से मरक्युरस नाइट्रेट बन जाना चाहिए। लेकिन ऐसा नहीं हो सकता था। जब रे ने सामग्री मिलाई तो उन्होंने एक अजीब सा पीला क्रिस्टलीय पदार्थ देखा। ये तो कुछ नया ही था लेकिन ये क्या हो सकता था। पहले रे ने सोचा कि ये लवण (साल्ट) है। लेकिन शक्तिशाली अम्लीय घोल में लवण का बनना संभव नहीं था। इसलिए उन्होंने कई परिक्षण किए, उन्हें सबसे पहले पता चला कि ये मरक्युरस कम्पाउंड है और बाद में उन्होंने निष्कर्ष निकाला कि ये नाइट्राइट है। उन्होंने संयोग से एक नया कम्पाउंड मरक्युरस नाइट्राइट ढूँढ लिया था। ये केमिस्ट्री उस समय के सहज ज्ञान के परे थी। अहम सवाल यह था कि नाइट्रिक एसिड से नाइट्रेट आयन तो मिलता है लेकिन नाइट्राइट कहाँ से आया? जल्द ही उन्होंने इसका हल भी ढूँढ लिया - ये मरक्युरी द्वारा नाइट्रिक एसिड में बदलने से बनता है।

उन्होंने सबसे पहले अपनी इस खोज को बंगाल की एशियाटिक सोसाइटी की पत्रिका में छपवाया। इस खोज पर प्रसिद्ध अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान पत्रिका, नेचर की नज़र पड़ी। मरक्युरस नाइट्राइट ने रे को पूरी दुनिया में शोहरत दिलाई और उनके “जीवन का नया अध्याय” शुरू हो गया। लेकिन इसमें इतनी बड़ी बात क्या थी? बड़ी बात थी कि उस समय नाइट्राइट की केमिस्ट्री के बारे में बहुत कम जानकारी उपलब्ध थी। लेकिन रे का काम मरक्युरस नाइट्राइट पर आकर खत्म नहीं हुआ। उन्होंने दूसरी धातुओं और ऑर्गेनिक कैटियनस के विभिन्न नाइट्राइट के गुणों का अध्ययन किया। उन्होंने खोज निकाला कि अमोनियम नाइट्राइट का संश्लेषण कैसे किया जाता है। रे के बहुमूल्य योगदान के



उन्होंने संयोग से एक नया कम्पाउंड मरक्युरस नाइट्राइट ढूँढ लिया था। ये केमिस्ट्री उस समय के सहज ज्ञान के परे थी। अहम सवाल यह था कि नाइट्रिक एसिड से नाइट्रेट आयन तो मिलता है लेकिन नाइट्राइट कहाँ से आया? जल्द ही उन्होंने इसका हल भी ढूँढ लिया - ये मरक्युरी द्वारा नाइट्रिक एसिड में बदलने से बनता है।

कारण ही नाइट्राइट और उससे संबंधित विभिन्न प्रकारों जैसे हाइपो-नाइट्राइट की केमिस्ट्री का विकास हुआ। उन्होंने जैविक सल्फर कम्पाउंड की बड़ी मात्रा में संश्लेषण के साथ ही भारी संक्रामक धातु आयनों, इरीडियम, प्लैटिनम और सोने की समन्वय केमिस्ट्री पर काफी काम किया। रे के खोज का विभिन्न कार्यों में प्रयोग किया जाता है। उदाहरण के लिए, समन्वय योगिकों का प्रयोग फोटोग्राफी, सोने की परत चढ़ाने और सोना और चाँदी निकालने के लिए किया जाता है। अमोनियम नाइट्रेट का प्रयोग तकनाशी (रोडेंटीसाइड), सूक्ष्मजीव नाशी (माइक्रोबाइओसाइड) और कृषि संबंधी कीटनाशक में किया जाता है। जैविक सल्फर कंपाउंड्स का प्रयोग विभिन्न फार्मास्यूटिकल घटकों, कीटनाशकों, विलायक (सोल्वेंट्स) बनाने में और रबर और रेयन के उत्पाद में किया जाता है। रे ने इन विषयों में 100 से अधिक पेपर्स को प्रतिष्ठित पत्रिकाओं में छपवाया और अंतर्राष्ट्रीय ख्याति प्राप्त की। मरक्युरस नाइट्राइट की ये खोज एक तरह से भारत में केमिस्ट्री के अध्ययन के लिए उत्प्रेरक

(कैटालिस्ट) थी। रे को वाकई भारतीय केमिस्ट्री का पिता मानना सही है।

रे के प्रसिद्ध कार्य, “हिन्दू केमिस्ट्री का इतिहास” का पहला संस्करण 1902 में छपा और दूसरा संस्करण 1908 में आया। इन संस्करणों में कई स्वदेशी तरीकों का विस्तार से वर्णन किया गया था जिससे ये साबित होता है भारत में केमिस्ट्री और मेडिसिन बेहद उन्नत थी। प्रफुल्ल चंद्र रे स्कूलों और कॉलेजों में शिक्षण-भाषा के रूप में मातृभाषा के प्रयोग के प्रबल समर्थक थे। बांग्ला भाषा को विकसित करने और समृद्ध करने में उनके योगदान को मान्यता देने के लिए उन्हें बंगीय साहित्य परिषद (सन 1931-1934) का अध्यक्ष चुना गया। वे हिंदू समाज की जाति-व्यवस्था के प्रबल आलोचक थे। वे कई सामाजिक मुद्दों जैसे छुआछूत, बाल विवाह और दहेज प्रथा के सख्त खिलाफ थे। 1922 में बंगाल में भयानक बाढ़ आई लेकिन सरकार ने इससे निपटने के लिए कुछ खास नहीं किया। ऐसे में प्रफुल्ल चंद्र रे और उनका साथ देने के लिए सुभाष चन्द्र बोस और मेघनाद साहा आगे आए, जो कभी उनके छात्र थे। एक बार एक समाज सेवी किसी अनाथालय के लिए उनसे दान मांगने आया। रे ने अपनी पासबुक देखी - उनके खाते में 3500 रुपए थे। प्रफुल्ल चंद्र रे ने तुरंत ही 3000 रुपयों का चेक लिख दिया। बंगाल केमिकल कम्पनी में रे के कई लाखों रुपयों के शेयर्स थे। उन्होंने सब दान दे दिए। इन शेयर्स से होने वाले मुनाफे को गरीब विधवाओं और अनाथों के हित और खादी के उत्पाद में लगाया जाता था। 1921 में प्रफुल्ल चंद्र रे 60 बरस के हो गए - उन्होंने अपने बचे हुए कार्यकाल का सारा वेतन 2 रिसर्च फेलोशिप बनाने और केमिस्ट्री विभाग को दान में दे दिया। 20 साल के कार्यकाल के बाद, 1936 में रे विश्वविद्यालय विज्ञान कॉलेज से सेवानिवृत्त हुए तब वे 75 बरस के थे। उन्होंने सदा एक नियमित जीवन जिया - वो रोज़ सैर पर निकल जाते थे और खुद पर बहुत कम खर्च करते थे। भारत में रसायन विज्ञान को एक नयी दिशा देने वाले महान वैज्ञानिक आचार्य प्रफुल्ल चंद्र रे की मृत्यु 1944 में 83 साल की उम्र में हुई। (संपादित अंश)

vigyanprasar123@gmail.com  
□□□



# तारों का अनोरवा संसार



## प्रदीप कुमार

मानव हजारों वर्षों से निरभ्र आकाश में दिखाई देने वाले तारों का निरीक्षण करता आया है। अक्सर लोगों के दिमाग में यह प्रश्न उठते हैं कि आकाश के ये तारे हमसे कितनी दूर हैं? ये सतत क्यों चमकते रहते हैं? ये कब तक चमकते रहेंगे? क्या इन तारों का जन्म होता है? क्या इनकी मृत्यु भी होती है? इन सभी तारों में हमारे सौर-परिवार के मुखिया सूर्य का क्या स्थान है? आकाश में कुल कितने तारे हैं? ध्रुव तारा क्यों स्थिर प्रतीत होता है? वगैरह-वगैरह। हम जानते हैं कि मनुष्य की जिज्ञासाओं का कोई अंत नहीं है। तारों से सम्बन्धित उपरोक्त प्रश्नों के उत्तर पाने के लिये मानव आदिम काल से ही प्रयासरत रहा है। इसका परिणाम यह है कि आज हमारे पास इन मूल प्रश्नों के सटीक उत्तर उपलब्ध हैं।

रात के समय आकाश को देखने पर हमें यही प्रतीत होता है कि तारे किसी विशाल गोले पर बिखरे हुए हैं और साथ ही साथ हमें यह भी लगता है कि तारे हमसे एकसमान दूरी पर स्थित हैं। इस गोले को प्राचीन भारतीय खगोल-विज्ञानियों तथा ज्योतिषियों ने 'नक्षत्र-लोक' नाम दिया था। आज हम जानते हैं कि यह अवधारणा सही नहीं है क्योंकि न तो सभी तारे एकसमान दूरी पर स्थित हैं और न ही कोई ऐसा गोल है जिस पर ये टिके हुए हैं। कुछ तारे हमसे बहुत दूर हैं तो कुछ तारे हमसे बहुत नजदीक। पृथ्वी से तारों की दूरियाँ इतनी अधिक होती हैं कि हम उसे किलोमीटर या अन्य सामान्य इकाइयों में व्यक्त नहीं कर सकते हैं इसलिए हमें एक विशेष पैमाना निर्धारित करना पड़ा-प्रकाश वर्ष। दरअसल प्रकाश की किरणें एक सेकंड में लगभग तीन लाख किलोमीटर की दूरी तय करती हैं। इस वेग से प्रकाश-किरणें एक वर्ष में जितनी दूरी तय करती हैं, उसे एक प्रकाश-वर्ष कहते हैं। इसलिए एक प्रकाश-वर्ष 94 खरब, 60 अरब, 52 करोड़, 84 लाख, 5 हजार किलोमीटर के बराबर होता है। सूर्य के पश्चात हमसे सर्वाधिक नजदीकी तारा प्रोक्सिमा-सेंटौरी है, जिसकी दूरी लगभग 4.3 प्रकाश-वर्ष है। प्रकाश-वर्ष हमें समय और दूरी दोनों की सूचना देता है, हम यह भी कह सकते हैं कि प्रोक्सिमा-सेंटौरी से प्रकाश को पृथ्वी तक पहुँचने में 4.3 प्रकाश-वर्ष लगेंगे। आकाश का सर्वाधिक चमकीला तारा लुब्धक या व्याध हमसे तकरीबन 9 प्रकाश-वर्ष दूर है। तारों की दूरियाँ मापने के लिये एक और पैमाने का इस्तेमाल होता है, जिसे पारसेक कहते हैं। एक पारसेक 3.26 प्रकाश-वर्षों के बराबर है। सूर्य हमसे लगभग 8 मिनट और 18 प्रकाश सेकेंड दूर है। सूर्य और पृथ्वी के बीच की इस दूरी को 'खगोलीय इकाई' या 'खगोलीय एकक' कहते हैं। हमारी दृष्टि में सूर्य अन्य तारों की तुलना में अधिक बड़ा तथा प्रकाशमान प्रतीत होता है, परन्तु विशाल ब्रह्मांड की दृष्टि में यह महासागर के एक बूंद के बराबर भी नहीं है। अतः हमारा सूर्य आकाश का एक सामान्य तारा है। वास्तविकता तो यह है कि अन्य तारों की अपेक्षा सूर्य पृथ्वी के अधिक नजदीक है इसलिए हमें यह अधिक प्रकाशमान तथा शक्तिशाली प्रतीत होता है।

क्या आप जानते हैं कि सभी तारे एक ही रंग के नहीं होते? पृथ्वी से देखने पर हमें ज्यादातर तारे एक ही जैसे दिखाई देते हैं। परन्तु जब हम तारों का अवलोकन दूरबीन की सहायता से करते हैं



(प्रदीप एक साइंस ब्लूगर् एंव विज्ञान संचारक हैं। ब्रह्मांड विज्ञान, विज्ञान के इतिहास और विज्ञान की सामाजिक भूमिका पर लोकोपयोगी लेख लिखने में विशेष रुचि है। ज्ञान-विज्ञान से संबंधित आपके लेख विभिन्न पत्र-पत्रिकाओं में प्रकाशित होते रहते हैं।)

तो यह स्पष्ट हो जाता है कि उनके रंग भिन्न-भिन्न हैं।

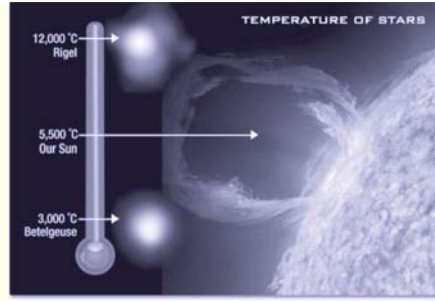
रंगों के द्वारा हमें तारों के तापमान के बारे में पता चलता है। भिन्न-भिन्न तापमान होने के ही कारण ही दूरबीन से प्रेक्षण करने पर तारे अलग-अलग रंग के दिखाई देते हैं। जब किसी लोहे की छड़ी को हम आग में गर्म करते हैं तो ताप और रंग के सम्बंध हमें स्पष्ट दिखाई देने लगता है। जब छड़ी गर्म होती है तो लाल रंग की हो जाती है। इससे भी अधिक गर्म करने पर पीले रंग की हो जाती है, और भी गर्म करने पर छड़ी सफेद रंग की हो जाती है। बहुत अधिक तापमान होने के कारण सफेद रंग, नीले रंग में परिवर्तित हो जाती है। ठीक उसी प्रकार अधिक गर्म तारे नीले दिखाई देते हैं, उनकी अपेक्षा पीले तारे उनसे कम गर्म तथा लाल तारे सबसे कम गर्म होते हैं। हमारा सूर्य एक पीले रंग का तारा है। अतः यह न तो बहुत अधिक गर्म है और न ही बहुत ठंडा। यह एक सामान्य तारा है। स्पेक्ट्रमदर्शी से प्रेक्षण करने पर हमें तारों के भिन्न-भिन्न रंग दिखाई देते हैं, जिनके समूह को वर्णक्रमपट अथवा स्पेक्ट्रम कहा जाता है। दरअसल, तारों के वर्णक्रमपट की सहायता से हम उसके विभिन्न भौतिक गुणधर्मों के बारे में पता लगा सकते हैं।

उदाहरण के लिये हम यह पता लगा सकते हैं कि तारों के अंदर कौन-कौन से तत्व मौजूद हैं। अब तक सैकड़ों तारों के वर्णक्रमपट प्राप्त किये जा चुके हैं। इन वर्णक्रमपटों के आधार पर तारों का वर्गीकरण किया गया है। उन्नीसवीं सदी के अंत में हावर्ड वेधशाला के खगोलविदों ने तारों को कुछ वर्गों में बाँटकर उन्हें O, B, A, F, G, K, M इत्यादि नाम दिए हैं।

O वर्ग के तारे सबसे अधिक गर्म होते हैं। इन तारों के सतह का तापमान 33,000 K (केल्विन) या उससे अधिक होता है तथा इन तारों में हीलियम गैस की बाहुल्यता होती है। इस वर्ग के तारे नीले रंग के होते हैं।

B वर्ग के तारों का तापमान 10,500 K से 30,000 K के बीच में होता है तथा इन तारों में हीलियम, परमाणुहीन ऑक्सीजन तथा नाइट्रोजन गैस की बाहुल्यता होती है। इस वर्ग के तारे नीले-सफेद रंग के होते हैं। चित्रा तारा इसी वर्ग का है, जो कन्या नक्षत्रमंडल में है।

A वर्ग के तारों का तापमान 7,500 K से 10,000 K के बीच में होता है तथा इन तारों में



जब किसी लोहे की छड़ी को हम आग में गर्म करते हैं तो ताप और रंग के सम्बंध हमें स्पष्ट दिखाई देने लगता है। जब छड़ी गर्म होती है तो लाल रंग की हो जाती है। इससे भी अधिक गर्म करने पर पीले रंग की हो जाती है, और भी गर्म करने पर छड़ी सफेद रंग की हो जाती है। बहुत अधिक तापमान होने के कारण सफेद रंग, नीले रंग में परिवर्तित हो जाती है। ठीक उसी प्रकार अधिक गर्म तारे नीले दिखाई देते हैं, उनकी अपेक्षा पीले तारे उनसे कम गर्म तथा लाल तारे सबसे कम गर्म होते हैं। हमारा सूर्य एक पीले रंग का तारा है।

कैल्शियम इत्यादि गैसों की बाहुल्यता होती है। इस वर्ग के तारे सफेद रंग के होते हैं। आकाश का सबसे चमकीला तारा व्याध (सिरियस) इसी वर्ग का है।

F वर्ग के तारों का तापमान 6,000 K से 7,200 K के बीच में होता है। इस वर्ग के तारे पीले-सफेद रंग के होते हैं। ध्रुव-तारा इसी वर्ग का है।

G वर्ग के तारों का तापमान 5,500 K से 6,000 K के बीच में होता है। इस वर्ग के तारे पीले रंग के होते हैं। सूर्य इसी वर्ग का तारा है। K वर्ग के तारों का तापमान 4,000 K से 5,250 K के बीच में होता है। इस वर्ग के तारे नारंगी होते हैं। तापमान कम होने के कारण इस वर्ग के तारों के पदार्थ व्युहाणु (मोलिक्यूलर) अवस्था में होते हैं। रोहिणी इसी वर्ग का तारा है।

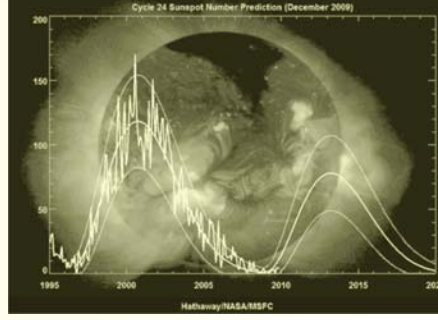
D वर्ग के तारों का तापमान 2,600 K से 3,500 K के बीच में होता है। इस वर्ग के तारे लाल रंग (मिश्रित नारंगी) के होते हैं। प्राक्सीमा सेन्टारी इसी वर्ग का तारा है। हमारे आकाशगंगा में 2,600 K से भी कम तापमान वाले तारे हैं। इनमें वर्ग N (लाल रंग), R (लाल रंग), S (केवल दूरबीन से दिखाई देने वाला

लाल रंग का तारा) प्रमुख है। आकाशगंगा के ज्यादातर तारों को उपर्युक्त 10 वर्गों में विभाजित किया गया है। एक वर्ग तथा दूसरे वर्ग के बीच वाले तारों को उपवर्गों 1,2,3... जैसी संख्याओं में व्यक्त किया गया है। जैसे सूर्य G&2 वर्ग का तारा है। रात के समय तारों को नंगी आँखों से देखने पर हमें यह प्रतीत होने लगता है कि कुछ तारे अधिक चमकीले हैं तथा कुछ कम। कांति के अनुसार तारों को विभिन्न कांतिमानों में वर्गीकृत किया गया है। जैसाकि हम जानते हैं कि तारे हमसे बहुत दूर हैं और दूरी अधिक होने के कारण कम चमकीले तारे हमें दिखाई नहीं देते हैं। हम नंगी आँखों से केवल छोटे कांतिमान के तारों को ही देख सकते हैं। मजेदार बात यह है कि धरती से दिखाई देने वाले आकाश में छोटे कांतिमान के लगभग साढ़े पाँच हजार से अधिक तारे नहीं हैं। कांतिमान का वर्गीकरण इस प्रकार कि जो तारे सबसे अधिक चमकीले दिखाई देते हैं, उसके लिये न्यूनतम संख्या का प्रयोग किया जाता है जैसे प्रथम। उसके विपरीत जो तारे कम चमकीले दिखाई देते हैं उनके लिये अधिकतम संख्या का प्रयोग किया जाता है, जैसे छठी। प्रथम कांतिमान के तारे द्वितीय कांतिमान के तारों से 2.5 गुना चमकीला और द्वितीय कांतिमान का तारा तृतीय कांतिमान के तारे से 2.5 गुना चमकीला होता है। इसी प्रकार यह क्रम चलता रहता है। अमेरिका के पालोमार पर्वत पर स्थित वेधशाला 200 इंच व्यास वाली परवर्ती दूरबीन की सहायता से 22 से 23 कांतिमान तक के तारों को आसानी से पहचाना जा सकता है। व्यास और द्रव्यमान सूर्य एक सामान्य तारा है, इसका व्यास लगभग 14,00,000 किलोमीटर है अर्थात् पृथ्वी के व्यास का लगभग 109 गुना ज्यादा। आकाशगंगा में कुछ तारे सूर्य से सैकड़ों गुना बड़े हैं। इन्हें 'महादानव तारे' कहते हैं। इन तारों का व्यास हमारे सूर्य से 100 गुना अधिक होता है। पहले वैज्ञानिकों की यह मान्यता थी कि यदि सूर्य महादानव तारा बन जायेगा तो वह हमारी पृथ्वी को निगल जाएगा, परन्तु इटली के खगोलविद रोबर्ट सिल्वोटी ने इस आशंका को नकार दिया है, परन्तु वर्तमान में सभी वैज्ञानिक सिल्वोटी के तर्कों से सहमत नहीं हैं। आकाशगंगा में अनेक ऐसे भी तारे हैं जो सूर्य से छोटे हैं और-तो-और अनेक तारे पृथ्वी तथा बुध ग्रह



से भी छोटे हैं। ऐसे तारों को 'श्वेत वामन तारे' अथवा 'बौने तारे' कहते हैं। श्वेत वामन तारे भले ही सूर्य से छोटे होते हैं, परन्तु इनका द्रव्यमान लगभग बराबर ही होता है। महादानव तारों के द्रव्य का घनत्व पानी के घनत्व की अपेक्षा लगभग एक लाख गुना कम होता है। श्वेत वामन तारों या बौने तारों का घनत्व बहुत अधिक होता है। इनका घनत्व पानी के घनत्व की अपेक्षा दस लाख गुना अधिक हो सकता है। ऐसे तारों का एक घन सेंटीमीटर द्रव्य सौ टन से भी अधिक हो सकता है। जिन तारों का घनत्व पानी की अपेक्षा एक लाख अरब गुना होता है, ऐसे तारे 'पल्सर' या 'न्यूट्रॉन' तारे कहलाते हैं। इनका व्यास 40 किलोमीटर से भी कम हो सकता है।

डेनमार्क के खगोलज्ञ एज्जर हर्टजस्पुंग और अमेरिका के खगोलज्ञ हेनरी नारसेल ने तारों के रंग तथा तापमान में महत्वपूर्ण समंध स्थापित किया। दोनों खगोलज्ञों ने तारों के रंग तथा तापमान के आधार पर एक आरेख (ग्राफ) तैयार किया, जिसे ताराभौतिकी में हर्टजस्पुंग-रसेल (HR) आरेख के नाम से जाना जाता है। इस आरेख की भुजा रंग एवं तापमान को निर्धारित करता है तथा कोटि- अंक कांतिमान को निर्धारित करता है। सर्वाधिक विस्मयकारी बात इस आरेख में यह है कि अधिकांश तारे दाईं ओर के नीचे के कोने से बाईं ओर के ऊपरी कोने तक एक विकर्ण पट्टे में स्थित है। इस पट्टी को 'मुख्य अनुक्रम' या 'मेन सिक्वेन्स' कहते हैं। सूर्य इस प्रमुख क्रम के लगभग मध्य में है। इस आरेख के ऊपरी कोने पर बहुत गर्म नीले रंग के विशालकाय महादानव तारे हैं तथा नीचले कोने पर लाल रंग के श्वेत वामन अथवा बौने तारे हैं। हर्टजस्पुंग-रसेल आरेख तारों के विकासक्रम के अध्ययन में बहुत सहायक सिद्ध हुआ है। सूर्य हमसे लगभग 15 करोड़ किलोमीटर दूर है। हम जानते हैं कि अन्य तारों की अपेक्षा सूर्य हमसे बहुत नजदीक है, इसलिए हमें बहुत शक्तिशाली प्रतीत होता है। सूर्य से संबंधित हमारे मस्तिष्क में अनेक कौतूहलपूर्ण सवाल उठते हैं- यह कैसे चमकता है? यह कैसे इतनी अधिक मात्रा में ऊर्जा उत्पन्न करता है? आखिर सूर्य तथा तारों के अंदर ऐसी कौन सा ईंधन है जो जल रहा है? होउटरमैन्स तथा अटकिंसन नामक दो वैज्ञानिक ने यह प्रस्ताव रखा कि 'तापनाभिकीय



अधिकांश तारे दाईं ओर के नीचे के कोने से बाईं ओर के ऊपरी कोने तक एक विकर्ण पट्टे में स्थित है। इस पट्टी को 'मुख्य अनुक्रम' या 'मेन सिक्वेन्स' कहते हैं। सूर्य इस प्रमुख क्रम के लगभग मध्य में है। इस आरेख के ऊपरी कोने पर बहुत गर्म नीले रंग के विशालकाय महादानव तारे हैं तथा निचले कोने पर लाल रंग के श्वेत वामन अथवा बौने तारे हैं। हर्टजस्पुंग-रसेल आरेख तारों के विकासक्रम के अध्ययन में बहुत सहायक सिद्ध हुआ है।

अभिक्रियायें' ही सूर्य तथा अन्य तारागणों में ऊर्जा का स्रोत है।

सन् 1939 में वाइसजैकर तथा हैंस बेथे नामक दो वैज्ञानिकों ने स्वतंत्र रूप से शोध के पश्चात् यह व्याख्या कि सूर्य तथा अन्य तारों में होने वाली तापनाभिकीय अभिक्रियाओं के कारण हाइड्रोजन का दहन होकर हीलियम में परिवर्तन हो जाता है (संलयन)। सूर्य तथा अन्य तारों में हाइड्रोजन सर्वाधिक मात्रा में पाया जाने वाला संघटक है, तथा ब्रह्मांड में भी इसकी सर्वाधिक मात्रा है। यदि हम हाइड्रोजन के चार नाभियों को जोड़ें, तो हीलियम के एक नाभिक का निर्माण होता है। हाइड्रोजन के चार नाभियों की अपेक्षा हीलियम के एक नाभिक का द्रव्यमान कुछ कम होता है। इन सबके पीछे 1905 में आइंस्टीन द्वारा प्रतिपादित 'विशेष सापेक्षता सिद्धांत' का प्रसिद्ध समीकरण  $E=mc^2$  है। इस समीकरण के अंतर्गत द्रव्यमान ऊर्जा का ही एक रूप है, द्रव्यमान  $m$  ऊर्जा की एक मात्र  $E$  के तुलनीय है। अर्थात् उपरोक्त तापनाभिकीय संलयन में हीलियम के द्रव्यमान में जो कमी हुई थी, वह ऊर्जा के रूप में वापस मिलेगा। इसी कारण से सूर्य तथा अन्य तारे चमकते हैं। परन्तु मजेदार तथ्य यह है कि सभी तारे अपना हाइड्रोजन एक ही प्रकार से खर्च नहीं करते हैं। जो तारे हमारे सूर्य से बड़े हैं वे अपना

हाइड्रोजन बहुत तेजी से खर्च कर रहे। इसका अर्थ यह है कि जो तारे जितना बड़ा होते हैं उतना ही अधिक तेजी से हाइड्रोजन खर्च करते हैं। जो तारे सूर्य से दो गुना बड़े हैं वे अपना हाइड्रोजन दस गुना तेजी से खर्च कर रहे हैं। जो तारे सूर्य से दस गुना बड़े हैं वे एक हजार गुना तेजी से। ऐसे तारे काफी कम समय में ही अपना हाइड्रोजन समाप्त कर देते हैं तथा मृत्यु की कगार पर पहुँच जाते हैं। जो तारे हमारे सूर्य के आकार के हैं उनका हाइड्रोजन काफी लम्बे समय तक चलता है। तारों की जीवन यात्रा के समंध में चर्चा करने से पहले हमें यह जानना अत्यंत आवश्यक है कि धरती के मानवों ने सन् 1950 के उपरांत हाइड्रोजन बम निर्माण करने का ज्ञान प्राप्त कर लिया है। हाइड्रोजन बम आकार में अधिक बड़ा नहीं होता है। यँ कहे तो दस लाख टी.एन.टी. क्षमता वाले हाइड्रोजन बम को एक साधारण बिस्तर में छुपा सकते हैं। हाइड्रोजन बम का विमोचक (ट्रिगर) ही सामान्यता परमाणु बम की क्षमता के बराबर होता है। इस बम से उत्पन्न होने वाली ऊर्जा वस्तुतः तापनाभिकीय अभिक्रियाओं के ही कारण होती है। इसका तात्पर्य यह है कि सूर्य तथा अन्य तारों में प्रतिदिन हजारों-करोड़ों हाइड्रोजन बम फूटते हैं। परन्तु, तारों के अंदर होने वाली तापनाभिकीय प्रक्रियायें विस्फोटात्मक रूप में न होकर संतुलित रूप में होती हैं। संलयन को संतुलित रूप में करवाने में अभी पृथ्वीवासी सफल नहीं हुए हैं, यदि मानव 'संलयन भट्टी' बनाने में सफलता प्राप्त कर लेगा तो हम धरती पर ही कृत्रिम वामन तारों का निर्माण कर सकेंगे। परन्तु इस समय चिंताजनक विषय यह है कि मानव हाइड्रोजन बम जैसी युक्तियों का उपयोग विनाशक तथा संहारक आयुधों के निर्माण में निरंतर प्रयासरत रहा है और इसमें बहुत सफल भी रहा है। सौभाग्यवश अभी तक हाइड्रोजन बम का किसी युद्ध में प्रयोग नहीं किया गया है। आइए, अब हम तारों के जीवन यात्रा की ओर मुड़ते हैं।

तारों की अरबों साल की जीवन यात्रा की तुलना में मनुष्य का जीवन काल बहुत ही छोटा है। तो फिर वैज्ञानिक तारों के जन्म, यौवन, मृत्यु आदि के बारे में कैसे जान सकते हैं? कल्पना कीजिये कि कोई दूसरे ग्रह से आया बुद्धिसम्पन्न प्राणी मनुष्यों के जीवन क्रम को जानना चाहता है। उसके पास दो उपाय हैं।

पहला उपाय यह है कि वह धरती पर आकर किसी अस्पताल में जाकर नवजात शिशु को जन्म होते देखे और साथ-ही-साथ उसे किशोर, युवक, प्रौढ़, वृद्ध तथा मृत्युपर्यन्त तक उसका अवलोकन करे। इसी प्रकार वह उस मनुष्य के जीवनक्रम से भलीभांति परिचित हो जाता है, जिसका उसने अवलोकन किया था। परन्तु इससे केवल एक ही मनुष्य के विषय में जानकारी प्राप्त होगी तथा उस प्राणी को पृथ्वी पर लगभग साठ-सत्तर वर्ष व्यतीत करने पड़ेंगे। दूसरा उपाय बहुत ही अद्भुत है। इसके अंतर्गत उस प्राणी को किसी नगर में जाकर वहाँ के लोगों का अवलोकन तथा अध्ययन करना पड़ेगा। इससे चंद दिनों में ही वह मनुष्यों के कुछ गुण तथा जीवन के बारे में समझने लगेगा। वह एक बुद्धिसम्पन्न प्राणी है अतः वह सांख्यिकी का इस्तेमाल करेगा जैसे वह नगर के सभी मनुष्यों का वजन ऊँचाई, बालों का रंग, दाँतों की संख्या, त्वचा के रंग आदि के बारे में जानकारी एकत्र करेगा। इसी प्रकार कुछ ही दिनों के अवलोकन के पश्चात् वह मानव के कालानुसार विकास-क्रम की रूप-रेखा से परिचित हो जायेगा। यही दूसरा उपाय तारों की जीवन यात्रा को समझने में समर्थ सिद्ध हुआ है। तारों की उत्पत्ति का प्रश्न ब्रह्मांड की उत्पत्ति से ही समन्वित है। परन्तु यहाँ पर केवल आकाशगंगा पर ही चर्चा करना उचित होगा।

एक तारे की जीवन यात्रा आकाशगंगा में उपस्थित धूल एवं गैसों के एक अत्यंत विशाल मेघ (बादल) से शुरू होती है। इसे नीहारिका (नेबुला) कहते हैं। दरअसल नीहारिका शब्द की उत्पत्ति संस्कृत के शब्द नीहार से हुई जिसका अर्थ है 'कुहरा'। लैटिन में नीहारिका शब्द को 'नेबुला' कहते हैं, जिसका शाब्दिक अर्थ है बादल। इन नीहारिकाओं के अंदर हाइड्रोजन की मात्रा सर्वाधिक होती है और 23 से 28 प्रतिशत हीलियम तथा बहुत कम मात्रा में कुछ भारी तत्व होते हैं। ऐसी ही तारों की एक प्रसूतिगृह है ओरीयान नीहारिका। इसकी विस्तृति लगभग 100 प्रकाश-वर्ष है इसके अंदर बहुत से नये तारे हैं तथा इसमें अनेकों ऐसे तारे हैं जिनका निर्माण हो रहा है। वर्तमान में सभी वैज्ञानिक इस सिद्धांत से सहमत हैं कि धूल और गैसों के बादलों से ही तारों का जन्म होता है। कल्पना कीजिए कि गैस और धूलों से भरा हुए मेघ के



घनत्व में वृद्धि हो जाती है। उस समय मेघ अपने ही गुरुत्वाकर्षण के कारण संकुचित होने लगता है। इस संकुचन के होने के समय को 'हायाशी-काल' कहा जाता है। जैसे-जैसे मेघ में संकुचन होने लगता है, वैसे-वैसे उसके केन्द्रभाग का तापमान तथा दाब भी बढ़ जाता है। आखिर में तापमान और दाब इतना अधिक हो जाता है कि हाइड्रोजन के नाभिक आपस में टकराने लगते हैं और हीलियम के नाभिक का निर्माण करते हैं। तब तापनाभिकीय अभिक्रिया (संलयन) प्रारम्भ हो जाता है। इस प्रक्रम में प्रकाश तथा गर्मी के रूप में ऊर्जा उत्पन्न होती है। इस प्रकार वह मेघ ताप और प्रकाश से चमकता हुआ तारा बन जाता है। हर्टजस्पुंग-रसेल आरेख की मुख्य अनुक्रम पट्टी इसलिए महत्वपूर्ण है क्योंकि अधिकतर तारे इसी पट्टी में पाये जाते हैं। इसका कारण यह है कि तारे अपने जीवन के 90 प्रतिशत भाग को इसी अवस्था में व्यतीत करते हैं। इस अवस्था में हाइड्रोजन का हीलियम में परिवर्तन काफी लम्बे समय तक चलता है। इसके कारण तारों के केन्द्रभाग में हीलियम की मात्रा में वृद्धि होती रहती है। अंत में तारों का क्रोड हीलियम में परिवर्तित हो जाता है। जब हीलियम क्रोड में परिवर्तित हो जाता है तो उसके उपरांत उनकी तापनाभिकीय अभिक्रियायें इतनी अधिक तेजी से होने लगती हैं कि तारे मुख्य अनुक्रम से अलग हो जाते हैं।

दानव तारे : मुख्य अनुक्रम के पश्चात् तारे के केन्द्रभाग में संकुचन प्रारम्भ हो जाता है, संकुचित होने के कारण उत्पन्न होने वाली ऊर्जा के कारण तारा फैलने लगता है। फैलने के उपरांत वह एक दानव तारा बन जाता है। हमारा सूर्य भी 450 वर्षों के उपरांत इस अवस्था में आ जाएगा। पृथ्वी को छोड़कर बुध और शुक्र जैसे ग्रहों का नामोनिशान ही मिट जायेगा। यदि पृथ्वी सूर्य का ग्रास बनने से बच भी जाता है तो भी आग का दैत्याकार गोला

बनने के बाद जब सूर्य श्वेत वामन तारा बन जायेगा। इससे पृथ्वी पर पर एक्स-रे तथा अन्य पैराबैंगनी किरणों की झड़ी-सी लग जाएगी। उस समय पृथ्वी को जीवन विहीन बनने से कोई भी नहीं रोक पायेगा।

श्वेत वामन तारे : दानवी अवस्था में पहुँचने के पश्चात् तारे के अंदर हीलियम की ऊर्जा उत्पन्न होती है। और एक विशेष प्रक्रिया के अंतर्गत हीलियम भारी तत्वों में परिवर्तित हो जाता है। अंततः यदि तारा सूर्य से पांच-छह गुना ही अधिक बड़ा हों तो उसमें छोटे-छोटे विस्फोट होकर उससे तप्त गैस बाहर निकल पड़ती है। उसके उपरांत तारा श्वेत वामन के रूप में अपने जीवन का अंतिम समय व्यतीत करता है। प्रसिद्ध भारतीय वैज्ञानिक डॉ. सुब्रमणियन् चन्द्रशेखर ने यह सिद्ध किया कि तारों का द्रव्यमान सूर्य से 44 प्रतिशत से अधिक नहीं हो सकता। द्रव्यमान-सीमा को 'चन्द्रशेखर - सीमा' के नाम से जाना जाता है।

विस्फोटी तारे : जो तारे सूर्य से पांच-छह गुना अधिक विशाल होते हैं अन्ततः उनमें एक भयंकर विस्फोट होता है। विस्फोटी तारे के बाहर का समस्त आवरण (कवच) उड़ जाता है और और उसका समस्त द्रव्य-राशी अंतरिक्ष में फैल जाता है। परन्तु उसका अति तप्त क्रोड सुरक्षित रहता है। इस अद्भुत घटना को सुपरनोवा कहते हैं। यदि उस तारे में अत्यधिक तेजी से संकुचन होने लगता है तो तो वह न्यूट्रॉन तारे का रूप धारण कर लेता है। बशर्ते उस तारे का द्रव्यमान हमारे सूर्य से दुगुनी से अधिक न हो। कुछ विशेष परिस्थितियों में तारे इतना अधिक संकुचित हो जाते हैं कि इनमें से प्रकाश की किरणें भी बाहर नहीं निकल पाती हैं। इसकी चर्चा हम आगे करेंगे। 4 जुलाई 1054 को चीनी ज्योतिषियों ने हमारी आकाशगंगा में एक बहुत ही चमकीला तारा देखा यहाँ तक दो दिनों तक तारा सूर्य के रहते हुए भी प्रकाशमान रहा, परन्तु शनैः-शनैः उसकी शक्ति समाप्त हो गयी। यदि करोड़ों-करोड़ों हाइड्रोजन बमों का विस्फोट करे तो शायद ऐसा विस्फोट हो। कर्कट-नीहारिका (क्रेब-नेबुला) में इस विस्फोट के आज भी स्पष्ट चिह्न प्राप्त होते हैं। दरअसल नोवाश्लैटिन भाषा का एक शब्द है जिसका अर्थ होता है -नया। इसलिए प्राचीन ज्योतिषियों ने जब भी आकाश में कोई नई घटना होती देखी, बशर्ते आकाश में कोई नया

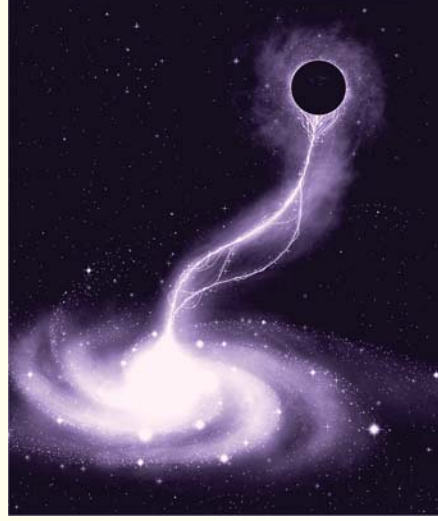


तारा उदय होते देखा तो नोवा शब्द का इस्तेमाल किया। इसी प्रकार सुपरनोवा नाम पड़ा।

श्याम विवर (ब्लैक होल) : जैसा कि हम पहले भी बता चुके हैं कि जब तारे इतना अधिक संकुचित हो जाते हैं कि अत्यंत सघन पिंड (न्यूट्रॉन तारे से भी अधिक) बन जाते हैं, जिनमें से प्रकाश का भी निकल पाना सम्भव नहीं होता। वैज्ञानिक ऐसे अत्यधिक सघन पिंडों को 'श्याम विवर' या 'ब्लैक होल' कहते हैं। क्या कारण हैं कि श्याम विवर प्रकाश को भी बाहर नहीं आने देते? ऐसा उस क्षेत्र के अत्यंत प्रबल गुरुत्वाकर्षण के कारण होता है। विस्मयकारी बात यह है कि श्याम विवर के निकट काल के प्रवाह में भी बेहद परिवर्तन हो जाता है। श्याम विवर के अस्तित्व में होने की सम्भावना सर्वप्रथम गणितज्ञ लाप्लास ने सन् 1798 में बताई थी।

यदि श्याम विवर प्रकाश की किरणों को नहीं भेजता तो हम उसे कैसे देख सकते हैं? हम यह अनुमान कैसे लगा सकते हैं कि श्याम विवर का अस्तित्व है?

श्याम विवर की कल्पना हम उस व्यक्ति से कर सकते हैं जो सोफे पर बैठा हुआ है, परन्तु अदृश्य है। हम उस व्यक्ति को नहीं देख सकते हैं क्योंकि वह दृश्यमान नहीं है, परन्तु उसके बैठने से सोफे में गड़ढ़े बन जाते हैं ! ठीक उसी प्रकार से तारों के गुरुत्व क्षेत्र के प्रभाव को देखकर वैज्ञानिक श्याम विवर के अस्तित्व के बारे में पता लगा सकते हैं। हम जानते हैं कि आकाश में अनेक युग्म तारे (ऐसे तारे जो एक-दूसरे की परिक्रमा करते हैं) हैं। कल्पना कीजिये उनमें से एक तारा श्याम विवर है, तो दूसरे तारे के द्रव्यमान के बारे में खगोलीय विधियों द्वारा जानकारी प्राप्त की जा सकती है। यदि उस पिंड का द्रव्यमान दो-तीन सूर्य से अधिक निकलता है तो अत्यधिक सम्भावना यही है कि वह पिंड श्याम विवर है। प्रसिद्ध वैज्ञानिक स्टीफन हॉकिंग ने सामान्य सापेक्षता सिद्धांत तथा क्वांटम भौतिकी के सिद्धांतों के आधार पर यह निष्कर्ष निकला है कि श्याम विवर किसी गर्म पिंड की भांति एक्स और गामा किरणों का उत्सर्जन करते हैं। कई वैज्ञानिकों का मत है कि हमारे आकाशगंगा में ही करोड़ों-अरबों की संख्या में श्याम विवर हो सकते हैं। वर्तमान में भी कई खगोलविदों का



यह मत है कि श्याम विवर केवल एक कल्पना-मात्र हैं।

जब हम रात्रि में आकाश-दर्शन करते हैं तो यह देखते हैं कि ध्रुव तारा प्रतिदिन, हर समय एक ही स्थिति में दिखाई देता है। अतः हमने ध्रुव तारे को स्थिरता का प्रतीक मान लिया है। हमारे पौराणिक कथाओं में भी ध्रुव से समन्वित एक कथा है। राजा उत्तानपाद की दो रानियाँ थी-सुनीति और सुरुचि। उत्तानपाद सुरुचि से अधिक प्रेम करते थे। सुनीति को ध्रुव नामक पुत्र हुआ तथा सुरुचि के पुत्र का नाम उत्तम था। एक दिन उत्तम को अपने पिता के गोद में बैठा देखकर ध्रुव ने भी गोद में बैठने की इच्छा प्रकट की। और जाकर बैठ गया, परन्तु सुरुचि ने बालक ध्रुव को वहाँ से जबर्दस्ती दूर धकेल दिया। इस घटना से बालक ध्रुव अत्यंत क्षुब्ध हो गया और घर को त्याग दिया। ध्रुव ने जंगल में जाकर तपस्या शुरू कर दी। कड़ी तपस्या से प्रसन्न होकर भगवान विष्णु या शिव ने ध्रुव से वर मांगने के लिये बोला। तो ध्रुव ने त्रिलोक अर्थात् पृथ्वी, अंतरिक्ष तथा स्वर्ग में सर्वोच्च पद की मांग की, जहाँ से उसे हटाया न जा सके। भगवान ने उसे वही स्थान दिया जो सदैव अटल रहता है, ध्रुव तारा! ऐसी प्राकृतिक घटनाएँ जिसका कारण विज्ञान द्वारा नहीं मिलता, ऐसी लोककथाओं तथा पौराणिक कथाओं में गढ़ा जाता है। इतना तो स्पष्ट है कि ध्रुव तारे की स्थिरता को ही देखकर उपरोक्त कथा गढ़ी गयी होगी। वर्तमान में हमारे पास कारण मीमांसा उपलब्ध है, इसलिए हम यह बता सकते हैं कि ध्रुव तारा स्थिर (अटल) क्यों प्रतीत होता है और अब यह कथा केवल

मनोरंजक कहानी रह गई है। आज से लगभग दो हजार साल पहले यूनानी दार्शनिकों की यह अवधारणा थी कि पृथ्वी के चारों तरफ एक गोल पर तारे फैले हुए हैं (तथाकथित खगोल) तथा यह गोल एक धुरी पर घूमती है। इस अवधारणा के अनुसार तारे इस गोल पर जड़े हुए प्रकाशीय स्रोत हैं जो तथाकथित खगोल के साथ-साथ घूमते रहते हैं। ध्रुव तारा गोल की धुरी पर होने के कारण स्थिर प्रतीत होता है। महान भारतीय खगोलशास्त्री आर्यभट ने यूनानी दार्शनिकों की इस अवधारणा का खंडन किया तथा उन्होंने बताया पृथ्वी अपनी धुरी पर पश्चिम से पूर्व की ओर परिक्रमा करती है, इसलिए तारे हमें पश्चिम से पूर्व की ओर जाते हुए प्रतीत होते हैं। हम जानते हैं कि आर्यभट की यह अवधारणा सही है। पृथ्वी अपनी धुरी पर लट्टू की भांति घूमती है। पृथ्वी की यह धुरी उत्तर दिशा में ध्रुव तारे की ओर है। परन्तु यदि पृथ्वी अपनी धुरी पर लट्टू की भांति घूमती है तो क्या लट्टू की धुरी सदैव स्थिर रहती है? तो फिर ध्रुव तारा हमेशा स्थिर कैसे प्रतीत होता है? जब हम लट्टू को नचाते हैं तो वह धीरे-धीरे शंकु बनाते हुए घुमा करती है। ठीक लट्टू की ही भांति हमारी पृथ्वी की भी धुरी अंतरिक्ष में स्थिर नहीं है। दिलचस्प बात यह है कि पृथ्वी की यह धुरी स्वयं सूर्य की गुरुत्वाकर्षण के कारण धीरे-धीरे घूम रही है और लगभग 20000 वर्षों में एक चक्कर पूरी करती है। इसका तात्पर्य यह हुआ कि सर्वदा इस धुरी की स्थिति ध्रुव तारे की ओर नहीं रहेगी। आज से लगभग 4000 वर्ष पूर्व वर्तमान ध्रुव तारा घूमता हुआ प्रतीत होता होगा क्योंकि उस समय अटल (स्थिर) स्थान था अल्फा ड्रेकोनिस। इसी प्रकार उत्तरी आकाश का सर्वाधिक चमकीला तारा अभिजित (अमहं) आज से करीब 12 हजार साल बाद ध्रुव-बिंदु के अत्यधिक नजदीक होगा और उस समय उसे ध्रुव तारा कहा जायेगा। अतः इस भौतिक-विश्व में कुछ भी स्थिर नहीं है, ध्रुव तारा भी नहीं! सूक्ष्म परमाणु कणों से लेकर विराट आकाशगंगाओं तक की इस भौतिक-विश्व की प्रत्येक वस्तु गतिशील है। विश्व में अटल, स्थिर, शाश्वत, सदैव एकरूपी, नित्य एकरूपी, पक्का इत्यादि नाम की कोई भी वस्तु नहीं है।

pk110043@gmail-com

# विद्युत ऊर्जा का विकल्प



धर्मेन्द्र कुमार मेहता

आजकल हमें हर जगह मशीनें दिखाई देती हैं। हर छोटा बड़ा काम मशीनों द्वारा संपादित किया जा रहा है। वह देश जहां सबसे ज्यादा मशीनें इस्तेमाल होती हैं उसे सर्वाधिक विकसित और आधुनिक समझा जाता है। सारी दुनिया का धीरे-धीरे मशीनीकरण होता जा रहा है। एक मशीन को मानव की अपेक्षा ज्यादा प्रभावी और विश्वसनीय समझा जाता है। यह हमारे बड़े से बड़े कार्यों को सरलता से कर देती है। मशीन मानव की श्रम को कम करती है और ज्यादा प्रतिफल देती है। मशीन को कार्य करने के लिए ऊर्जा की आवश्यकता होती है। अतः कहा जा सकता है कि जिस देश के पास सबसे ज्यादा ऊर्जा भंडार है, वह देश ज्यादा विकसित है। ऊर्जा के अलग-अलग रूपों का इस्तेमाल किया जाता है और उसका एक रूप से दूसरे में स्थानांतरण होता रहता है। हमें मशीन को उपयोग में लाने के लिए कई प्रकार की ऊर्जा का इस्तेमाल करना होता है। उनमें से ही एक विद्युत ऊर्जा भी है। विद्युत ऊर्जा आज हमारे जीवन का एक अभिन्न अंग बन गया है दुनिया के 90 प्रतिशत कार्यों में विद्युत ऊर्जा का इस्तेमाल किया जाता है। विद्युत ऊर्जा का उपयोग हर छोटे-बड़े काम में अलग-अलग रूपों में किया जाता है। विद्युत ऊर्जा प्राप्त करने के लिए निम्नलिखित स्रोतों का प्रयोग किया जाता है : तापीय ऊर्जा ग्रह, जलीय ऊर्जा ग्रह, सौर ऊर्जा ग्रह, नाभिकीय ऊर्जा ग्रह, पवन ऊर्जा ग्रह तथा अन्य।

हमारा देश भारत में भी लगभग सभी प्रकार की ऊर्जा ग्रह उपलब्ध है जो अलग-अलग भागों में विद्युत प्रदान करती हैं। तापीय ऊर्जा ग्रह सबसे ज्यादा इस्तेमाल किया जाता है तापीय ऊर्जा ग्रह से लगभग 59 प्रतिशत विद्युत प्राप्त किया जाता है अर्थात् आधे से अधिक विद्युत ऊर्जा अकेला तापीय ऊर्जा ग्रह प्रदान करता है। कोयला को जलाकर पानी को वाष्प (भाप) में परिवर्तित किया जाता है और उस भाप का इस्तेमाल टरबाइन चलाने के लिए किया जाता है।

लेकिन हमारे पास कोयले का भंडार बहुत कम है, एक अनुमान के अनुसार आने वाले चालीस से पचास सालों में कोयला पूरी तरह समाप्त हो जायेगा। कोयले का निर्माण एक बड़ी और लम्बी प्रक्रिया है जो सैकड़ों साल में पूरी होती है। विद्युत ऊर्जा की दूसरी सबसे बड़ी स्रोत जलीय ऊर्जा है अर्थात् बांध बनाकर पानी को जमा करना और फिर उससे टरबाइन चलाकर विद्युत ऊर्जा प्राप्त करना। यह स्रोत न विकरणीय है और लगभग 17 प्रतिशत विद्युत ऊर्जा प्रदान करता है। परन्तु ऐसे ऊर्जा ग्रह का निर्माण देश के कुछ ही इलाकों में किया जा सकता है जहां पानी सर्वाधिक मात्रा में उपलब्ध हो। सौर ऊर्जा भी एक अच्छा विद्युत ऊर्जा का स्रोत है लेकिन अभी भी हमारी तकनीक इतना ज्यादा प्रभावी नहीं है जो अधिक से अधिक सौर ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित कर सके। सौर ऊर्जा ग्रह का निर्माण भी काफी महंगी प्रक्रिया है और सबसे बड़ी कमी यह है कि इसका इस्तेमाल मात्र दिन में ही संभव है और बारिश या कोहरे के समय इसका प्रयोग नहीं किया जा सकता है। विद्युत ऊर्जा के और भी स्रोत हैं जिसमें पवन ऊर्जा ग्रह बायोमास और अन्य आते हैं। तापीय ऊर्जा ग्रह जलीय ऊर्जा ग्रह और नाभिकरणीय ऊर्जा स्रोत के बाद सबसे ज्यादा विद्युत ऊर्जा हमें नाभिकीय विखंडन ऊर्जा ग्रह से प्राप्त होता है। नाभिकीय विखंडन एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें एक बड़े रेडियो एक्टिव तत्व के नाभिक को तोड़ा जाता है। जब नाभिक टूटता है तो सर्वाधिक मात्रा



धर्मेन्द्र कुमार मेहता पेशे से सॉफ्टवेयर इंजीनियर हैं। आप मोटिवेशनल स्पीकर तथा एज्युकेशनल ट्रेनर के साथ-साथ एक्सीलेंस दुनिया के सीईओ तथा संस्थापक भी हैं। आप मुख्यतः छात्रों के कैरियर संबंधी समस्याओं के समाधान तथा दिशा निर्देश के कार्यों में कई सालों से समर्पित हैं।

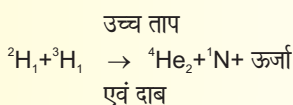


में ऊर्जा निकलती हैं जिसका इस्तेमाल पानी को भाप बनाकर टरबाइन चलाने में किया जाता है।

भारत में पहला नाभिकीय संयंत्र तारापुर 1967 में स्थापित किया गया था। इसके बाद भारत के अन्य पांच स्थानों पर इस संयंत्र को लगाया गया, जिसमें रावत भाटा, नरोरा, कल्पकम, फतेहाबाद, कारापुर शामिल हैं। नाभिकीय ऊर्जा ग्रह में कच्चे माल के तौर पर यूरेनियम का इस्तेमाल किया जाता है, यूरेनियम एक भारी नाभिक वाला तत्व है जो प्रकृति में रेडियो एक्टिव होता है। भारत में भी कई जगहों पर यूरेनियम की खदानें हैं। सबसे ज्यादा यूरेनियम, झारखण्ड के जादूगोड़ा से प्राप्त होता है। लेकिन हमारी आवश्यकता के अनुसार यह संसाधन बहुत ही कम और न्यूनतम गुण वाला है।

यही कारण है कि यूरेनियम हमें अन्य देशों से आयात करना पड़ता है जिस कारण नाभिकीय ऊर्जा से निकला कचरा भी बहुत ही खतरनाक होता है इसे खुले में नहीं फेंका जा सकता है क्योंकि यह रेडियोएक्टिव तरंगें छोड़ता है। जिससे हम और ज्यादा नाभिकीय संयंत्र स्थापित नहीं कर पा रहे हैं। एक तो यूरेनियम हमें बाहर से आयात करना पड़ता है जो काफी महंगी है। दूसरा इससे निकलने वाले कचरे को हमें जमीन में गाड़ना पड़ता है। चूंकि हम पानी जमीन के भीतर से निकालते हैं, यदि कचरे की मात्रा जमीन के अंदर ज्यादा हो जायेगी तो उससे निकलने वाली रेडियोएक्टिव तरंगें पानी को प्रदूषित करेगी और इस प्रकार से हम बीमार हो जायेंगे।

रेडियो एक्टिव तरंगें कितना खतरनाक होती हैं यह इस बात से समझा जा सकता है कि जब 6 और 9 अगस्त 1945 को जापान के हिरोशिमा और नागासाकी पर बम गिराया गया था उन विकिरणों का इतना प्रभाव है कि वहां आज भी बच्चे विकलांग पैदा होते हैं। लेकिन सवाल उठता है तो फिर ऐसा क्या करें कि हमें बिना कोई नुकसान के विद्युत ऊर्जा सतत रूप से मिलती रहे। जी हां ऐसा संभव है। हम सभी सूर्य के बारे में तो जानते ही हैं जो न जाने कितने वर्षों से लगातार पूरी दुनिया को प्रकाश देता आया है और आगे भी देता रहेगा। आखिर सूर्य में ऐसा क्या हो रहा है जिससे वहां इतनी गर्मी और प्रकाश उत्पन्न हो रहा है। वस्तुतः सूर्य एक आग का गोला है जिसके नाभिकीय संलयन अभिक्रिया हो रही है। नाभिकीय संलयन अभिक्रिया के कारण ही सूर्य इतना प्रकाश और गर्मी प्रदान करता है। नाभिकीय संलयन अभिक्रिया नाभिकीय विखंडन अभिक्रिया के बिल्कुल विपरीत है। इस अभिक्रिया में दो हल्के नाभिक को उच्च ताप और दाब पर एक नाभिक में परिवर्तित किया जाता है जिसके फलस्वरूप बहुत ही ज्यादा मात्रा में ऊर्जा प्राप्त होती है नाभिकीय संलयन अभिक्रिया में निम्नलिखित अभिक्रिया होती है।



ऊपर के अभिक्रिया में दो हल्के नाभिक अर्थात ड्यूटेरियम ( ${}^2\text{H}_1$ ) एंड ट्रीटीयम ( ${}^3\text{H}_1$ ) को उच्च ताप एंड दाब पर एक नाभिक अर्थात ( ${}^4\text{He}_2$ ) में परिवर्तित किया जाता है। इस अभिक्रिया के फलस्वरूप हमें बड़ी मात्रा में ऊर्जा प्राप्त होती है जिसका इस्तेमाल हम पानी को भाप बनाकर अरबाइन चलाने में कर सकते हैं। सबसे अच्छी और सुन्दर बात यह है कि इसमें लगने वाला कच्चा माल हाइड्रोजन आसानी से प्राप्त हो सकता है क्योंकि पूरी धरती का एक तिहाई हिस्सा पानी

से भरा है और पानी ( $\text{H}_2\text{O}$ ) में हाइड्रोजन का परमाणु उपस्थित होता है जिससे आसानी से प्राप्त किया जा सकता है। और दूसरी अच्छी बात यह है कि इससे निकलने वाला कचरा अर्थात हिलियम एक अक्रिय गैस जो किसी प्रकार नुकसान नहीं पहुंचाता है। लेकिन अब हमें जरूरत है एक ऐसी तकनीक की जिसमें नाभिकीय संलयन अभिक्रिया को अंजाम दिया जा सके। हाइड्रोजन बम, नाभिकीय संलयन अभिक्रिया पर हो आधारित है लेकिन हमारे द्वारा अभी ऐसी तकनीक नहीं बन सकी है जिसके द्वारा हम इस अभिक्रिया से निकलने वाली ऊर्जा को कंट्रोल कर सकें। अब हमारे देश के युवा वैज्ञानिकों को ऐसा रियेक्टर का निर्माण करना चाहिए जिससे नाभिकीय संलयन अभिक्रिया कराई जा सके क्योंकि जिस दिन से यह तकनीक कार्य करने लगेगी हमें विद्युत के अन्य स्रोतों की जरूरत नहीं होगी। इस प्रोजेक्ट पर फिलहाल वैज्ञानिक कार्य कर रहे हैं जिसमें मैग्नेटिक अथवा इन्ट्रायल का प्रयोग किया जा रहा है जिसका इस्तेमाल नाभिकीय संलयन अभिक्रिया को कंट्रोल करने के लिए किया जा सकता है। कुछ वर्षों में शायद यह प्रोजेक्ट कार्य करना प्रारंभ कर दे, जो काफी समस्या को दूर कर देगी।

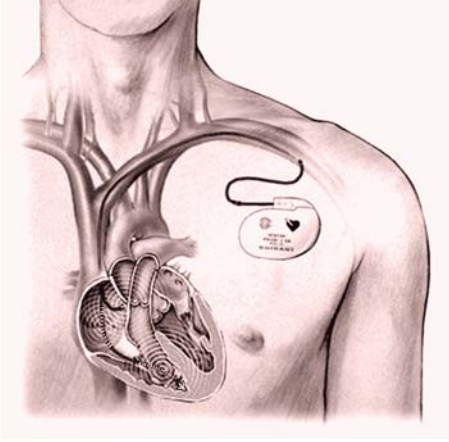
नाभिकीय संलयन अभिक्रिया को संभव बनाने के लिए निम्नलिखित मॉडल पर कार्य किया जा रहा है-

- मैग्नेटिक कॉन्फाइनमेंट फ्यूजन - होकामार्क सबसे सराहनीय मॉडल रहा है जिसमें अब तक 177 प्रयोग किये जा चुके हैं।
- इनरट्रायल कानफाइनमेंट फ्यूजन - इस मॉडल में लेजर तकनीक का प्रयोग किया जाता है। यह मॉडल 1972 में जॉन नोकोलस के द्वारा प्रदान किया गया था।
- पिंच - इसमें मजबूत विद्युत का इस्तेमाल किया जाता है जो चुम्बकीय क्षेत्र का निर्माण करता है और एक मजबूत क्षेत्र का निर्माण करता है।

इनके अलावा अन्य मॉडल भी प्रस्तावित किये गये हैं जिस पर फिलहाल काम चल रहा है। आशा है बहुत ही जल्द पूरी हो जायेगी। कल्पना कीजिए जिस दिन हमारे देश के हर प्रांत को 24 घंटे बिजली मिलेगी, सारा काम मशीन से होगा और यह तभी संभव होगा जब हमें सर्वाधिक मात्रा में विद्युत ऊर्जा प्राप्त हो जाये। भविष्य के विद्युत ऊर्जा स्रोत का सबसे योग्य और बड़ा कारण हो सकता है नाभिकीय संलयन अभिक्रिया यदि इस प्रकार की तकनीक बनना संभव हो जाये। यह एक काफी बड़ा प्रोजेक्ट है जिसकी टेस्टिंग तथा कार्य व्यवस्था में समय लगेगा तथा जिसे वैज्ञानिकों को एक साथ करना होगा।

# पेसमेकर

## एक जीवन रक्षक यंत्र



### सचिन सी नरवड़िया

पेसमेकर इस नाम का ध्यान आते ही हमारे दिमाग में हृदय में उपयोग होने वाले यंत्र की कल्पना आती है। पेसमेकर का आविष्कार जब से हुआ तब से जन मानस के जीवन को हृदय की अनियमितता से बचाने और जीवन को बचाने में सहायक सिद्ध हुआ है। यंत्र का सफल मानव के अन्दर सफल प्रत्यारोपण का एक प्रत्यक्ष उदाहरण पेसमेकर है। यह एक चिकित्सा उपकरण है जो दिल की धड़कन को विनियमित करने के लिए दिल की मांसपेशियों को इलेक्ट्रोड द्वारा वितरित विद्युत आवेगों से संकुचन प्रदान करता है। पेसमेकर का प्राथमिक उद्देश्य पर्याप्त हृदय दर को बनाए रखना है, और इसकी जरूरत तब महसूस की जाती है जब दिल का प्राकृतिक पेसमेकर पर्याप्त रूप से कार्य नहीं करता है या दिल की विद्युत चालन प्रणाली में रुकावट आती है। आधुनिक पेसमेकर बाह्य रूप से प्रोग्राम किए जा सकते हैं और रोगियों के लिए सर्वोत्कृष्ट पेंसिंग मोड का चयन करने की क्षमता युक्त हैं।

सन 1898 में जॉन अलेक्जेंडर मैकविल्म ने ब्रिटिश मेडिकल जर्नल (बीएमजे) में रिपोर्ट प्रकाशित की जिसमें यह बताया गया कि जब उनके प्रयोग में विद्युतीय आवेग सिसटोल के दौरान देने पर मानव हृदय संकुचन पैदा करने में कारक रही और यह कि प्रति मिनट 60.70 धड़कन पैदा हुई जिनका अन्तराल लगभग 60.70 प्रति मिनट के बराबर था। चिकित्सा और स्वास्थ्य के क्षेत्र में जैविक पदार्थयुक्त विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी का उपयोग नया नहीं है। यह जीवन को बचाने और रोगियों के उपचार में एक अद्वितीय भूमिका निभाता है। पेसमेकर एक ऐसी प्रौद्योगिकी है जिसमें प्रयुक्त कृत्रिम उपकरण खराब अंग को बहाल करने और अन्य जीवित प्रणाली के साथ सम्पर्क स्थापित करने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। आज जैविक पदार्थ से निर्मित तरह-तरह के उपकरण उन्नत प्रौद्योगिकी से बनाये जा रहे हैं। चिकित्सा उपकरण जो मानव शरीर और जीवों की कार्यक्षमता में सहायक हैं, उनकी एक विस्तृत शृंखला है। चिकित्सा उपकरणों को प्रायः तीन वर्गों में बांटा जा सकता है। वर्ग दो में आने वाले उपकरण कम समय के लिए उपयोगी होते हैं और वे आंतरिक अंगों के साथ संपर्क में नहीं आते हैं, वर्ग दो के उपकरण बाहरी अंगों में समाहित हो सकते हैं और छोटी अवधि के लिए उपयोगी हैं तथा वर्ग तीन में चिकित्सा शल्य क्रिया के माध्यम से उपकरण को प्रत्यारोपित किया जा सकता है और वे लंबे जीवन तक उपयोगी हो सकते हैं। वर्ग तीन के उपकरण में जो जैविक पदार्थ होते हैं उनका मरीजों के सम्पर्क में आना सम्भावित होता है। इसलिए जैविक पदार्थ इस प्रकार का हो जो शरीर के अन्दर के द्रव्यों के साथ क्रियाशील ना हो।

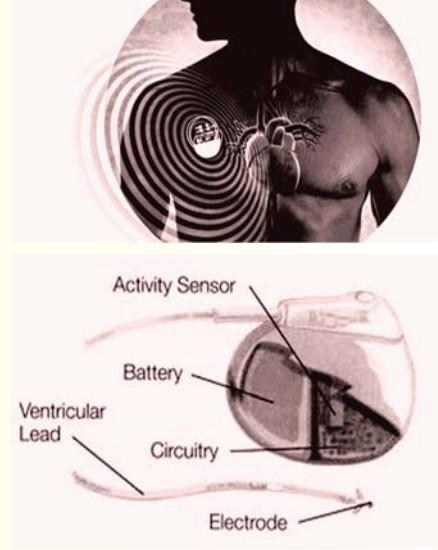
हमारे हृदय में दाहिने हिस्से में सन्धो-एटरिअल नोड होता है जो पेसमेकर क्षेत्र कहलाता है। इस क्षेत्र का कार्य विद्युतीय ऊर्जा निर्माण करना तथा हृदय को पंप का कार्य करवाना है। इस क्षेत्र में कई सारे आयन जैसे कैल्शियम सोडियम पोटैशियम व्याप्त होते हैं जो की विद्युतीय संवेग का निर्माण करते हैं। अगर प्राकृतिक पेसमेकिंग ठीक से कार्य न करने की स्थिति में हृदय की धड़कन में अनियमितता आ जाती है। सन 1952 में, पॉल ज़ोल ने एक पेसमेकर उपकरण बनाया था। इस



सचिन नारवड़िया विज्ञान प्रसार में वैज्ञानिक के रूप कार्यक्रम निर्माण, वीकली साइंस न्यूज़, लोकप्रिय विज्ञान आधारित विज्ञान में कार्यरत है। इन्होंने पूर्वोत्तर राज्यों में सारे आठ राज्यों में विज्ञान प्रसार की फिल्मों के आधार पर विज्ञान का आयोजन किया। यह कार्यक्रम sciconnect के नाम से प्रसिद्ध हुआ है। आपके बीस से ज्यादा रिसर्च पेपर और कई लोकप्रिय विज्ञान लेख भी प्रकाशित हो चुके हैं।



पेसमेकर को बाहरी बिजली के स्रोत से जोड़ना होता था। बिजली के छोटे झटके के कारण हृदय ठीक तरह से कार्य करने लगता था। इसके फलस्वरूप धड़कनों में नियमितता देखी गयी। आपातकालीन परिस्थिति में इसे उपयोग में लाया जाने लगा। पेसमेकर प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में उन्नति के साथ अब यह शल्य चिकित्सा द्वारा रोगी के शरीर में प्रत्यारोपित किया जाने लगा है, और पेसमेकर अब लगातार विद्युत आवेग प्रदान करता है। पेसमेकर दिल के रूप में यह है कि सेंसर लगातार मरीज के दिल की निगरानी करता है। जब दिल सामान्य रूप से कार्य नहीं कर रहा है तो वह उसे प्रोत्साहित करता है और धड़कन को विनियमित करता है। आरोग्य के बाद पेसमेकर शरीर के तरल पदार्थ के साथ लगातार संपर्क में होता है। इसलिए यह बेहद जरूरी है कि पेसमेकर का कोई प्रतिकूल प्रभाव शरीर पर ना हो। इसके लिए आवश्यक है कि पेसमेकर में इस्तेमाल जैविक पदार्थ विषैले कैसर कारक ना हो। विश्व स्वास्थ्य संघटन के अनुसार पेसमेकर में उपयोग में लाये जाने वाला जैविक पदार्थ जंग रोधक, जैव अनुकूल, जैवनिम्निकरण नहीं होने वाला और ना टूटने वाला हो। पेसमेकर के विभिन्न प्रकार के उपलब्ध हैं जिनमें स्थिर गति देने वाले पेसमेकर, मांग अनुसार वाले पेसमेकर, आर-तरंग वाले पेसमेकर, वेंट्रिकुलर संकोची पेसमेकर और अटरियल को तुरंत प्रतिक्रिया करने वाले पेसमेकर आदि शामिल हैं। पेसमेकर के प्रमुख भाग शक्ति का स्रोत, संचेतन एम्पलीफायर, समय नियंत्रण, उत्पादक चालक और इलेक्ट्रोड के रूप में वर्गीकृत कर रहे हैं। इनमें से संचेतन एम्पलीफायर, समय नियंत्रक उत्पादन चालक इन्हें पल्स जनरेटर कहते हैं।



पेसमेकर के प्रमुख भागों की पहचान विद्युत आवेग निर्वहन के आधार पर पेसमेकर दो प्रकार के होते हैं। यदि पेसमेकर तेजी से विद्युत आवेग जारी करने के लिए प्रोग्राम किया जाता है, तो यह निश्चित दर पेसमेकर के रूप में जाना जाता है। और जब हृदय की धड़कन की दर में गिरावट आती है तब विद्युत आवेग की आपूर्ति करने वाले पेसमेकर को मांग पेसमेकर के रूप में जाना जाता है। सेमूर फारमेन ने एक नया पेसमेकर विकसित किया था। उनके प्रयास के कारण पेसमेकर के प्रत्यारोपण के समय छाती को खोलने से बचा जा सकता है। 1960 के दशक के दौरान सेमूर फारमेन द्वारा विकसित पेसमेकर व्यापक रूप से हृदय रोग विशेषज्ञों द्वारा इस्तेमाल किया गया। नए डिजाइन के इस पेसमेकर में लम्बी चलने वाली बैटरी, कंप्यूटर नियंत्रण के साथ छोटा आकार और डिजाइन इसे अधिक उन्नत बनाते हैं। पेसमेकर को बनाने के लिए उपयोग में आने वाले पदार्थ औषधीय रूप से निष्क्रिय, जीवाणुनाशक प्रक्रिया के अनुकूल और गैर-विषैला होना चाहिए। पेसमेकर के विभिन्न हिस्से जैसे आवरण, बैटरी, तार आदि हैं। पेसमेकर का आवरण टाइटेनियम या टाइटेनियम मिश्रित धातु से निर्मित होता है। इसका सर्किट अर्धचालक पर निर्मित होता है। पेसमेकर को इसके डिजाइन के आधार पर भी वर्गीकृत किया जाता है।

## पेसमेकर में सामग्री का औचित्य इस्तेमाल

पेसमेकर के दो प्रकार के कक्ष के आधार पर उपलब्ध हैं। एकल कक्ष और डबल कक्ष पेसमेकर। पेसमेकर में इस्तेमाल बैटरी बिजली के माध्यम से हृदय को उत्तेजना देने के लिये ऊर्जा के भंडारण के लिए है। निम्न मापदंड बैटरी के लिए हैं जिसे पेसमेकर में इस्तेमाल किया जाएगा।

- 5 वोल्ट बिजली उत्पादन में सक्षम स कम से कम चार साल चलने योग्य
- उसकी कार्यक्षमता अनुमानित हो ताकि डॉक्टर बैटरी कब बदलना हैं इसका निर्धारण कर सके।
- बैटरी कम हवा वाले वातावरण में कार्य करने में सक्षम हो।

बैटरी में कैथोड और एनोड के रूप में दो धातुओं है। बैटरी के उदाहरण लिथियम आयोडाइड, कैडमियम, निकल ऑक्साइड और परमाणु बैटरी शामिल हैं। पेसमेकर में इस्तेमाल होने वाले तार पतले और आवरण में होते हैं। एकल तार या डबल तार क्रमशः एकल कक्ष और डबल कक्ष पेसमेकर में करते हैं। पेसमेकर के आधुनिक मॉडलों में सर्किट बोर्ड का काफी छोटा है और पहले मॉडल की तुलना में कम ऊर्जा लेता हैं। पेसमेकर निर्माण में उन्नत प्रौद्योगिकी के पेसमेकर के विकास में लगातार सुधार हुआ है। डिजाइन, सर्किट पायी गयी चुटियों को हटा दिया जाता हैं। पेसमेकर का भविष्य पेसमेकर की जैव प्रौद्योगिकी का नाड़ी में पेसिंग करना हो सकता है। भविष्य में पेसमेकर का आकार विज्ञान की नैनो शाखा के फैलाव के कारण और छोटा हो सकता है। वर्तमान में टाइटेनियम की मिश्र धातु सबसे अच्छा जैविक पदार्थ हैं जो पेसमेकर के निर्माण में उपयोग होता हैं। हाल ही में फूड एंड ड्रग एडमिनिस्ट्रेशन (एफडीए) द्वारा अनुमोदित डपबतौ ट्रांससीनेटर पैसिंग सिस्टम (एचडीए), एक नए प्रकार का पेसमेकर यंत्र निर्मित किया गया है, जो कि एक पारंपरिक पेसमेकर के आकार के दसवें हिस्से में सबसे उन्नत पेसिंग टेक्नॉलॉजी से सुसज्जित है और आगे आने वाले समय में इस क्षेत्र में काफी उन्नति होने की संभावना है।

sнарwadiya@gmail.com

# अंतरिक्ष से चेतावनी

अमृतलाल वेगड़



पृथ्वी और चन्द्रमा के बीच बस-सर्विस शुरू हुए कोई दो साल हो गए थे। यहाँ 'बस-सर्विस' के बारे में थोड़ा बता देना जरूरी है। उसका वास्तविक नाम तो था 'अन्तर्ग्रह-यात्री-राकेट - परिवहन'। किन्तु बोल-चाल की भाषा में लोग उसे बस-सर्विस ही कहने लगे थे। इस तरह की दो बस-सर्विस थी। एक अमरीकी, दूसरी रूसी। रूसी बस-सर्विस से चन्द्रमा के जाने-आने का किराया कोई 90 लाख रुपए था। अमरीकी बस-सर्विस का किराया इससे कुछ अधिक बैठता था, पर उसमें सुविधाएँ अधिक थी और समय भी कम लगता था। दोनों देशों के आकाश यानों के बारे में सबसे बड़ी बात यह थी कि आज तक एक भी दुर्घटना नहीं हुई थी। प्रायः हर देश से थोड़े-बहुत चन्द्रमा की सैर कर आए थे और वहाँ की धूल का माथे पर तिलक कर आए थे।

हमारे देश में चन्द्रमा की सैर कर आने वालों की संख्या कोई 22 के करीब पहुँच चुकी थी। जाने को तो बहुत लोग आतुर थे, पर 90 लाख रुपए की विदेशी मुद्रा जुटा पाना लोहे के चने चबाना था। किसी तरह जो लोग इतनी विदेशी मुद्रा पा जाते थे, उनमें से कई स्वास्थ्य के कारणों से अयोग्य साबित हो जाते थे। चन्द्रमा पृथ्वी से कोई 2,40,000 मील दूर है। इतनी लम्बी उड़ाने भरने के लिए ऐसा उत्तम स्वास्थ्य चाहिए, जो विकट से विकट परिस्थितियों में साथ दे। चुने हुए लोगों को एक माह तक प्रशिक्षण दिया जाता था। वहाँ की सारी बातें यहाँ से इतनी भिन्न हैं कि बिना प्रशिक्षण के जाना मौत को बुलावा देना है। फिर भी अमरीका, रूस और यूरोप के तो हजारों लोग चन्द्रपुर हो आए थे।

किन्तु आज तक एक भी महिला को चन्द्र-यात्री होने का सौभाग्य प्राप्त नहीं हुआ था। उन्हें टिकट ही नहीं दिया जाता था। महिलाओं ने इसके खिलाफ संसार-व्यापी आन्दोलन छेड़ रखा था। उनका आग्रह था कि उनके खिलाफ भेदभाव की यह नीति तुरन्त बन्द होनी चाहिए। किन्तु अधिकारियों का रुख अत्यन्त दृढ़ था। उनका कहना था कि महिलाओं को वहाँ ले जाकर वे किसी प्रकार का खतरा मोल लेना नहीं चाहते।

इधर बातें तो यहाँ तक चल पड़ी थी कि शीघ्र ही चन्द्रमा पर दवाई बनाने का कारखाना खोला जाएगा। वहाँ ऐसे इन्जेक्शन तैयार किए जाएंगे, जो कैंसर जैसे असाध्य रोगों को भी साध्य बना देंगे। कुछ दिनों से यह भी सुनाई पड़ रहा था कि जर्मनी के वैज्ञानिक राकेटों को चलाने वाले ईंधन की निर्माण-विधि में कुछ ऐसा सुधार करने में सफल हो गए हैं कि अब वह पहले से काफी सस्ता पड़ेगा। शीघ्र ही चन्द्रमा तक जाने-आने का किराया 90 लाख से घटकर 70 लाख तक हो जाएगा। बहुत से लोग उस दिन का इन्तजार कर रहे थे। कब किराया कम हो और कब वे भी चन्द्रमा का टिकट कटाएँ।

इस प्रकार सब ठीक था कि एक दिन लोगों ने हठात् रेडियो पर, और बाद में अखबारों में यह दुःसंवाद पढ़ा।

केप केनेडी, 5-8-1978 स्थानीय आकाश-यान-परिवहन- संस्थान के अधिकारियों ने आज दोपहर को घोषित किया है कि प्रातः 9:45 पर चन्द्रमा से वापस आने वाला यान अभी तक नहीं पहुँचा है। चन्द्रमा से वह ठीक समय पर चला था और वहाँ से संदेश भी बराबर आ रहे थे कि एकाएक रात के 10:20 बजे से संदेशों का आना बन्द हो गया। किसी दुर्घटना की आशंका की जा



3 अक्टूबर 1928 जबलपुर में जन्म । 1948 से 1953 शान्तिनिकेतन में कला का अध्ययन । 1953 से 1988 स्थानीय आर्ट कॉलेज में चित्रकला के अध्यापक । चित्रकला के लिए मध्यप्रदेश शासन के संस्कृति विभाग द्वारा शिखर सम्मान से सम्मानित । खंडों में नर्मदा की पूरी परिक्रमा । नर्मदा पदयात्रा वृत्तांत की तीन पुस्तकें हिन्दी और गुजराती दोनों में लिखीं । दोनों ही भाषाओं में अनेक पुरस्कारों से सम्मानित । हिन्दी पुस्तकें मध्यप्रदेश शासन के संस्कृति विभाग द्वारा राष्ट्रीय शरद जोशी सम्मान से सम्मानित । गुजरात पुस्तक 'सौंदर्यनी नदी नर्मदा' साहित्य अकादमी, दिल्ली द्वारा अकादमी पुरस्कार से सम्मानित ।



रही है। यान में विभिन्न देशों के 18 यात्री थे। खोजबीन जोरों से चल रही है। इस समाचार ने सारे संसार में तहलका मचा दिया। चारों ओर इसी की चर्चा चल पड़ी। लोग अभी इस संवाद को ठीक से हजम भी न कर पाए थे कि इसी से मिलता-जुलता संवाद रेडियो पर पुनः घनघना उठा -

यह आकाशवाणी है। मास्को से प्राप्त ताजा समाचारों के अनुसार रूसी यान एफ 59, जिसे आज प्रातः 5:30 बजे चन्द्रमा पर पहुँचना था, अभी तक वहाँ नहीं पहुँचा है। मास्को का चन्द्रमा पर स्थित रूसी अड्डे से सम्पर्क भी टूट गया है। यान की तलाश जोरों से शुरू हो गई है। अधिकारियों को आशा है कि वे यान का पता लगाने में शीघ्र ही सफल हो जाएंगे। वैसे, इस घटना पर उन्हें हैरानी जरूर है, क्योंकि यह प्रथम अवसर है जब ऐसी दुर्घटना घटी हो। यान पर 15 यात्री सवार थे।

एक साथ ऐसी दो चिन्तनीय खबरें पाकर लोग दंग रह गए। तरह-तरह की अटकलबाजियाँ होने लगी। षडयंत्र तक की आशंका की जाने लगी। अमरीकी और रूसी दोनों परिवहन - संस्थाओं ने अपनी अगली उड़ानें रद्द कर दी। जब तक इन गुमशुदा यानों का पता नहीं चल जाता, अधिकारियों को चैन नहीं।

सबसे पहले ग्रीनविच स्थित वेधशाला ने यह घोषणा की कि पृथ्वी और चन्द्रमा के बीच रात के 10:25 के करीब एक छोटा-सा पुच्छल तारा सरपट निकल गया। यह पुच्छल तारा था या और कुछ, यह निश्चित रूप से नहीं कहा जा सकता। वह इतना छोटा था कि बहुत कम वेधशालाओं की निगाह उस पर पड़ी होगी। किन्तु छोटा होते हुए भी उसमें इतनी ताकत तो जरूर थी कि वह दो-एक आकाशयानों को, पास आ जाने पर, अपने धरातल पर खींच ले। इस प्रकार हो न हो इन यानों का अपहरण इसी आकाशी लुटेरे ने किया है। स्विट्जरलैण्ड की ऊँची पहाड़ियों पर स्थित वेधशाला ने भी इस बात की पुष्टि की। उन यानों को हथियाकर वह आकाशी बटमार जाने कहाँ गायब हो गया है।

अमरीका और रूस ने इन यानों की खोज में आकाश-पाताल एक कर दिया। नाना प्रकार के यंत्रों से लैस कुछेक उपग्रह अन्तरिक्ष में छोड़े गए। किन्तु इन देशों के मिले-जुले प्रयासों का कोई परिणाम न निकला। दोनों यान एक

साथ इस रहस्यमय ढंग से गायब हुए थे कि बेचारे वैज्ञानिक हैरान रह गए। कुछ वैज्ञानिकों ने तो उन यानों की वापसी की आशा ही छोड़ दी थी। यदि सचमुच किसी धूमकेतु या अन्य किसी आकाशीय पिण्ड ने इन्हें लौहचुम्बक की तरह खींच लिया है तब तो वे निश्चित रूप से उससे टकरा कर चूर-चूर हो गए हैं, या जलकर राख हो गए हैं। इस प्रकार उन यानों के साबुत रहने की व उन पर सवार यात्रियों के जीवित रहने की आशा नहीं के बराबर रह गई थी। फिर भी खोज-कार्य में शिथिलता आने नहीं दी गई। इन यानों के लापता होने के पाँचवें दिन एकाएक अमरीकी और रूसी परिवहन संस्थाओं ने यह संदेश साफ-साफ सुना -

हम दोनों यान के सभी यात्री सकुशल हैं। आप तनिक भी चिन्ता न करें। हम जल्द ही वापस आएंगे। इस संवाद को पाकर अधिकारी मारे खुशी के उछल पड़े। सारे संसार में यह समाचार बिजली की तरह तेजी से फैल गया। खुशी का त्यौहार छा गया। जिन लोगों के सगे संबंधी उन यानों पर सवार थे, उनकी प्रसन्नता का तो कहना ही क्या। वैज्ञानिक जहाँ एक ओर बेहद खुश थे, वहीं दूसरी ओर अचरज भी कर रहे थे कि आखिर यह संवाद आया कहाँ से। उनकी अकल काम नहीं कर रही थी। समाचार पर शंका लाना व्यर्थ था, क्योंकि वह बहुत साफ सुनाई पड़ा था। इस कारण इतना तो तय हो गया कि इन यानों को भगा ले जाने वाला कोई पुच्छल तारा नहीं था। उस हालत में कोई भी यात्री जीवित न होता। तब इन यानों को कौन उड़ा ले गया?

रहस्य और भी गहरा होता गया। पर सिवा इन्तजार करने के कोई और चारा न था।

इसके सोलहवें दिन अमरीकी और रूसी रेडियो ने अपने कार्यक्रम एकाएक रोककर यह सूचना प्रसारित की कि दोनों यान वापस आ रहे हैं और कोई डेढ़ दिन में पृथ्वी पर आ जाएंगे। दोनों देशों के अंतरिक्ष-अड्डों के आसपास भारी भीड़ जमा हो गई। इतनी व्यग्रता से लोगों ने कभी किसी यान की प्रतीक्षा नहीं की थी। अखबारों के संवाददाता, फोटोग्राफर एवं



हम दोनों यान के सभी यात्री सकुशल हैं। आप तनिक भी चिन्ता न करें। हम जल्द ही वापस आएंगे। इस संवाद को पाकर अधिकारी मारे खुशी के उछल पड़े। सारे संसार में यह समाचार बिजली की तरह तेजी से फैल गया। खुशी का त्यौहार छा गया। जिन लोगों के सगे संबंधी उन यानों पर सवार थे, उनकी प्रसन्नता का तो कहना ही क्या। वैज्ञानिक जहाँ एक ओर बेहद खुश थे, वहीं दूसरी ओर अचरज भी कर रहे थे कि आखिर यह संवाद आया कहाँ से। उनकी अकल काम नहीं कर रही थी। समाचार पर शंका लाना व्यर्थ था, क्योंकि वह बहुत साफ सुनाई पड़ा था। इस कारण इतना तो तय हो गया कि इन यानों को भगा ले जाने वाला कोई पुच्छल तारा नहीं था। उस हालत में कोई भी यात्री जीवित न होता। तब इन यानों को कौन उड़ा ले गया ?

टेलीविजन वालों की भीड़ का तो कहना ही क्या।

ठीक डेढ़ दिन बाद दोनों यान अपने-अपने देश के अन्तरिक्ष अड्डों पर सकुशल उतर गए। किसी भी यान को खरोच तक नहीं आई थी। बाहर खड़ी जनता ने तुमुल करतल ध्वनि से यात्रियों का स्वागत किया, हालांकि उसे तो इन यात्रियों की केवल एक झलक भर दिखाई दी-वह भी काँच की खिड़की के पीछे से। सभी यात्रियों को सीधे विश्राम कक्ष में ले जाया गया। जब वे पूर्ण रूप से स्वस्थ हो गए, तब वहाँ के अधिकारियों ने चुने हुए प्रेस-संवाददाताओं के साथ उनसे जो वार्तालाप किया, उसमें बड़ी दिलचस्प बातें सामने आईं। दोनों यानों के यात्रियों की कहानी प्रायः एक-सी ही थी, अतः यहाँ एक भारतीय यात्री की कहानी दी जा रही है जो इस प्रकार है : चन्द्रमा की यात्रा के बाद हमारा यान पृथ्वी को लौट रहा था। अधिकांश यात्रा तय हो चुकी थी। पृथ्वी कोई 10-12 घण्टे दूर रह गई थी। सब कुछ बिल्कुल ठीक चला



हमारे प्रति उनका व्यवहार अत्यन्त शिष्ट था। इस पर से हमने यह अनुमान लगाया कि हमारे प्रति उनकी दुर्भावना नहीं है, डरने की कोई बात नहीं। पहले तो हमें यह लगा कि वे हमें कुठ-कुठ उसी तरह पकड़ लाए हैं, जैसे हम किसी नए जानवरको पकड़कर अपने चिड़िया घर में रखते हैं और अपने बच्चों को दिखाते हैं। वे अपने देशवासियों को दिखाना चाहते थे कि देखो, पृथ्वीका आदमी कैसा होता है। पर उनके सौजन्यपूर्ण व्यवहार से हमें लगा कि ऐसी कोई बात नहीं। भाषा की दिक्कत तो चुटकियों में हल हो गई। आप सुनेंगे तो विश्वास नहीं करेंगे। उनका दुभाषिया हिन्दी जानता था। मुझे तो मानों समुद्र में टापू मिल गया। मैं उसके गले लग जाता, अगर वह आठ फुट ऊंचा न होता। हालांकि उसकी हिन्दी टूटी-फूटी थी और उसके उच्चारण विचित्र थे, पर हम लोगों का काम मजे से चल गया। उसने मुझे और भी बड़े अचम्भे में यह कहकर डाल दिया कि वह हिन्दुस्तान भी हो आया है।

हुआ था। इतने में हठात् एक विशाल अन्तरिक्ष-यान हमारे करीब से गुजर गया। यही नहीं, देखते-देखते हमारा यान उसके पीछे-पीछे घिसटने लगा। उसमें कोई ऐसी चुम्बकीय शक्ति थी कि हमारा यान उसके पीछे बरबस खिंचता चला गया। चालक बेचारे भौंचक रह गए। लाख कोशिश की। पृथ्वी से सम्पर्क स्थापित करने के भी बहुत प्रयत्न किए, पर हमारी संचार-व्यवस्था भी भंग हो चुकी थी। तब हम लोगों की समझ में आया कि हम पूरी तरह से आगे वाले यान की दया पर निर्भर हैं। यह बिल्कुल अनहोनी और अप्रत्याशित घटना थी। सभी मारे भय के काँप उठे।

हम लोग तरह-तरह की भय-मिश्रित कल्पनाएँ कर रहे थे। एक-एक पल काटना मुश्किल हो रहा था। मैं गीता के श्लोकों का पाठ करने लगा। अन्तरिक्ष में गीता-पाठ। सभी अपने-अपने धर्मों की प्रार्थना करने में जुट गए थे। इस प्रकार कुछ समय बीता। इतने में हम लोगों ने देखा कि हमारे साथ-साथ एक यान और घिसट रहा है। वह यान और कोई नहीं, रूसी यान एफ 59 ही था जो चन्द्रमा को जा रहा था और जो उसके काफी पास पहुँच चुका था। एक से भले दो। उस यान को पाकर हमें बड़ी राहत मिली। भय मानो बँटकर आधा रह गया। कुछ साहस बढ़ा। जो होगा, देखा जाएगा। उस

यान के यात्रियों के भाव भी ठीक इसी प्रकार के रहे। वे भी सोच रहे थे, तैरेंगे तो साथ, डूबेंगे तो साथ।

हमारे यान उस यान के पीछे रेल के डिब्बों की तरह खिंचे चले जा रहे थे। या यूँ कह लीजिए कि हमारे यानों की हालत जाल में फँसी मछली जैसी थी। हम लोग निःसन्देह प्रचण्ड वेग से आगे बढ़ रहे होंगे। इसके चौथे दिन वह यान हमारे यानों को साथ लेकर किसी ग्रह पर उतरा। हम लोगों को तुरन्त बाहर निकलने नहीं दिया गया। हम लोग अचरज कर रहे थे कि आखिर हमें कहाँ उतारा गया है। खिड़कियों में से झाँक कर देखा तो बाहर अजीब डील-डौल के सैकड़ों आदमी खड़े थे। हाँ, वे आदमी ही थे, हालांकि शक्ल-सूरत से हमसे काफी भिन्न थे। उनका कद काफी लम्बा था। आठ फुट से नीचे तो शायद ही कोई रहा हो। थोड़ी देर के बाद वहाँ अधिकारी हमें एक शानदार विश्राम कक्ष में ले गए। एक दीवार पर उस ग्रह की भाषा में बड़े-बड़े अक्षरों में कुछ लिखा गया था। बाद में हमें पता चला कि उसका मतलब होता है :

मंगल ग्रह आपका स्वागत करता है। तो हम लोग अनायास मंगल-ग्रह पर आ पहुँचे थे और ये मंगल के निवासी थे। मंगल के बारे में तरह-तरह की कल्पनाएँ सुनते आए थे। शायद अभी पृथ्वी पर वैज्ञानिक यह बहस कर रहे होंगे

कि मंगल पर मनुष्य है या नहीं। इधर हम मंगल-ग्रह के मनुष्यों के सामने साक्षात् खड़े थे।

हमारे प्रति उनका व्यवहार अत्यन्त शिष्ट था। इस पर से हमने यह अनुमान लगाया कि हमारे प्रति उनकी दुर्भावना नहीं है, डरने की कोई बात नहीं। पहले तो हमें यह लगा कि वे हमें कुछ-कुछ उसी तरह पकड़ लाए हैं, जैसे हम किसी नए जानवर को पकड़कर अपने चिड़िया घर में रखते हैं और अपने बच्चों को दिखाते हैं। वे अपने देशवासियों को दिखाना चाहते थे कि देखो, पृथ्वीका आदमी कैसा होता है। पर उनके सौजन्यपूर्ण व्यवहार से हमें लगा कि ऐसी कोई बात नहीं। भाषा की दिक्कत तो चुटकियों में हल हो गई। आप सुनेंगे तो विश्वास नहीं करेंगे। उनका दुभाषिया हिन्दी जानता था। मुझे तो मानों समुद्र में टापू मिल गया। मैं उसके गले लग जाता, अगर वह आठ फुट ऊंचा न होता। हालांकि उसकी हिन्दी टूटी-फूटी थी और उसके उच्चारण विचित्र थे, पर हम लोगों का काम मजे से चल गया। उसने मुझे और भी बड़े अचम्भे में यह कहकर डाल दिया कि वह हिन्दुस्तान भी हो आया है।

हिन्दुस्तान। पृथ्वी की कौन कहे, यह आदमी हिन्दुस्तान हो आया है। फिर सोचा कि उसकी बात सही ही होनी चाहिए, नहीं तो उसे हिन्दी कहाँ से आती। मेरी उलझन वह समझ गया। उसने पूछा कि क्या आज से 9-10 वर्ष पूर्व आपके अखबारों में आसाम में उड़न तश्तरियों के दिखने के समाचार छपे थे?

मुझे याद हो आया कि ऐसे समाचार भारत के प्रायः सभी अखबार में छपे थे और चर्चा का विषय बन गए थे। तब उसने कहा कि उस समय मैं ही वहाँ आया हुआ था। यही नहीं, वहाँ कुछ दिन रहा भी और रेडियो तथा टेपरिकार्डर की सहायता से हिन्दी भी वहीं सीखी। हमारे यहाँ दुभाषिए और हैं जो पृथ्वी के विभिन्न देशों में खासकर यूरोप के देशों में हो आए हैं और उन देशों की भाषा भी सीख आए हैं।

उसने बताया कि आप लोगों के बहुत पूर्व हमारा आपके चन्द्र पर आना-जाना शुरू हो गया था। जबसे आपका आवागमन भी शुरू हो गया, तो हमने वहाँ आना बन्द कर दिया। बाद में हमारे यहाँ के लोगों को जब आप लोगों से मिलने की प्रबल इच्छा हुई, तो हम आपको यहाँ ले आए। कृपया यह न समझें कि हम आपको



प्रदर्शन की वस्तु बनाकर लाए हैं। आप हमारे शाही मेहमान हैं, उसी हैसियत से आपकी आवभगत की जाएगी। और बाद में आपको सकुशल पृथ्वी पर पहुँचा दिया जायेगा।

भला हम लोग इससे अधिक और क्या चाह सकते थे? कुछ समय तक हमें आवश्यक प्रशिक्षण दिया गया ताकि हम अपने आपको वहाँ के वातावरण के अनुकूल बना सकें। हमें आवश्यक यंत्रों एवं उपकरणों से लैस कर दिया गया ताकि हमें किसी प्रकार की तकलीफ न हो। जब हमने उनसे कहा कि हमारे देशवासी हमारे बारे में व्यग्र होंगे, तो वे हमें अपने संचार केन्द्र पर ले गए और कहा कि यहाँ से आप अपने देशवासियों को कुशलक्षेम के संवाद भेज सकते हैं किन्तु यह न बताएँ कि आप कहाँ से बोल रहे हैं। इससे आपके बारे में उनकी उत्सुकता बनी रहेगी।

तीसरे दिन से हमारा भ्रमण शुरू हो गया। हमें यह देखकर बड़ा ताज्जुब हुआ कि वहाँ की धरती पर मनुष्य के निवास करने का कोई चिन्ह नहीं था। उनके सारे शहर धरती के अन्दर पाताल में थे। बात यह है कि वहाँ का वायुमण्डल इतना कष्टदायक है कि जमीन पर आदमी अधिक समय तक जिन्दा नहीं रह सकता। अतः उनके सारे शहर-गाँव वहाँ होते ही नहीं- भूगर्भ में बने हुए हैं। एक-एक मकान १५०.२०० मंजिल तक नीचे चला जाता है। उनके बाजार, दफ्तर, शालाएँ, पार्क, स्विमिंग पूल आदि सभी वहाँ पर स्थित हैं। दोपहर को जब सूरज की धूप अनुकूल रहती है, तब वे डेढ़-दो घण्टे के लिए बाहर आते हैं और खूब खेलते-कूदते और दौड़ते फिरते हैं। दो घण्टे होते-होते कड़ाके की सर्दी पड़नी शुरू हो जाती है और लिपट के माध्यम से पलक झपकते वे अपनी पाताल नगरी में गायब हो जाते हैं। वहाँ आपको केवल दोपहर को, वहाँ के निवासी दिखाई देंगे। उसके बाद सारा ग्रह सुनसान और वीरान नज़र आएगा।

खेती बड़े-बड़े काँच घरों में की जाती है। दोपहर को ये भी बाहर लाए जाते हैं। इन्हें कुछ अधिक देर तक बाहर रखा जाता है। कहीं-कहीं पहाड़ खोदकर उसके अन्दर फलों की खेती की जाती है। पशु वहाँ बहुत कम नज़र आए।

हमें वहाँ पहली बार भान हुआ कि हमारी पृथ्वी कितनी सुखद, कितनी शीतल,



‘पृथ्वी के निवासियों! अन्त में एक गम्भीर बात मैं आपसे कहना चाहता हूँ। पिछले कुछ वर्षों में आपने दो विश्वयुद्ध लड़े। इससे भी आपको सन्तोष नहीं हुआ और अणु-बम, हाइड्रोजन-बम, कोबाल्ट-बम और मेगा-बम जैसे खतरनाक शस्त्रों का निर्माण करने में आप अपनी बुद्धि और धन का व्यय कर रहे हैं। मुझे कहने दीजिए कि आप आत्महत्या के मार्ग पर बढ़ रहे हैं। आपने देखा ही होगा कि हम यहाँ कौसी प्रतिकूल परिस्थितियों में जी रहे हैं, जबकि आपको निवास करने के लिए सौर-मण्डल का श्रेष्ठतम ग्रह मिला हुआ है। लेकिन आप हैं उसको चौपट करने पर तुले हुए हैं। एक मित्र के नाते हमारी आपको सलाह है कि आप यह रिवलवाइ बन्द कर दें। पृथ्वी रहने के लिए है, आग लगाने के लिए नहीं। आपकी जादानी से वह किसी भी दिन धू-धू करके जल उठेगी और देखते-देखते राख की ढेरी बनकर रह जाएगी। उसमें न मनुष्य रह जाएगा, न पशु-पक्षी, न पेड़ी-पौधे। जीवन नाम की कोई चीज नहीं रहेगी। क्या आप अपनी पृथ्वी को सौर-मण्डल का भूत-बंगला बनाना चाहते हैं?’

कितनी आरामदेह है। हम कितने भाग्यवान हैं कि रहने के लिए हमें इतना सलोना ग्रह मिला है। यहाँ के निवासियों को तो डग डग पर यहाँ की जलवायु से जूझना पड़ता है। पृथ्वी की कद्र हमें मंगल में हुई। परिस्थिति जितनी विकट होती है, उससे मुकाबला लेने की मनुष्य की इच्छा भी उतनी ही प्रबल होती है। विपरीत जलवायु के कारण मंगल-ग्रह कृषि-प्रधान हो नहीं सकता, अतः विज्ञान और तकनीकी में इतनी प्रगति की कि हम उसकी कल्पना भी नहीं कर सकते। उनकी तुलना में हम प्रस्तर-युग या अधिक से अधिक लौह-युग में हैं। इतना सब होते हुए भी

हमें वहाँ एक भी कारखाना दिखाई नहीं दिया। पूछने पर बताया गया कि उनके सारे कल-कारखाने उनके ग्रह के बाहर छोटे-छोटे उपग्रहों में स्थित हैं। ऐसे हजारों उपग्रह आकाश में चक्कर काट रहे हैं जो दरअसल उनके कारखाने ही हैं। इससे वहाँ की जलवायु-जो उनके लिए अत्यन्त मूल्यवान है-दूषित नहीं हो पाती। कारखानों से निकलने वाला विषैला धुँआ, गन्दा पानी तथा घनघोर शोर जन-स्वास्थ्य के लिए बहुत हानिकारक होता है। अतः इन कारखानों का मंगल-ग्रह में प्रवेश निषिद्ध है।

वहाँ हमें बार-बार लगता कि हम कहीं किसी मायालोक में तो नहीं आ गए। एक बार वे हमें अपनी विशालतम वेधशाला दिखाने ले गए। आप विश्वास नहीं करेंगे लेकिन उनके शक्तिशाली दूरवीक्षण-यंत्र से वहाँ से हमने ताजमहल देखा। अन्तरिक्ष विद्या में वे बेहद आगे बढ़े हुए हैं। रेलगाड़ियाँ, बसें या मोटरें तो वहाँ होती ही नहीं। इसकी जगह उड़न-तश्तरियों का प्रचार है। उन्होंने यह बताकर हमें और भी ताज्जुब में डाल दिया कि उनका शुक्र-ग्रह में काफी आना-जाना है। दोनों ग्रह निवासी एक-दूसरे के यहाँ बराबर आते-जाते रहते हैं। उस समय भी शुक्र के कुछ निवासी वहाँ आए हुए थे किन्तु किन्हीं अज्ञात कारणों से हमें उनसे मिलाया नहीं गया।

कितने मजे में कटे वे दिन। विज्ञान के कैसे-कैसे आविष्कार - चमत्कार हमने वहाँ देखे, वहाँ के निवासियों ने हमारे स्वागत में किस तरह पलक-पावड़े बिछा दिए और मंगल-ग्रह की धरती पर पाँव रखने में हमें कैसा रोमांच हो आया, यह एक लम्बी कहानी है। वह कहने बैठें तो अन्त ही न हो। अतः मैं अन्तिम दिन की बात बताऊँगा जो जितनी रोचक है उतनी ही महत्त्वपूर्ण है।

आखिरी दिन हमें वहाँ के संसद-भवन में ले जाया गया। वहाँ के प्रधानमंत्री ने हमारे सम्मान में एक वक्तव्य दिया और हमारी पृथ्वी के प्रति अपने मंगल-ग्रह की अनेक उत्तम मंगल-कामनाएँ व्यक्त कीं। यह देखकर मुझे रोमांच हो आया कि उनके संसद-भवन में उनके प्रमुख नेताओं के चित्रों के साथ-साथ महात्मा गांधी का भी भव्य चित्र लगा हुआ है। मुझे शायद पहली बार भारतीय होने पर गर्व हुआ। अपनी शुभकामनाएँ जताने के बाद प्रधानमंत्री ने अपना भाषण शुरू किया :

“पृथ्वी के निवासियो! अन्त में एक गम्भीर बात मैं आपसे कहना चाहता हूँ। पिछले कुछ वर्षों में आपने दो विश्वयुद्ध लड़े। इससे भी आपको सन्तोष नहीं हुआ और अणु-बम, हाइड्रोजन-बम, कोबाल्ट-बम और मेगा-बम जैसे खतरनाक शस्त्रों का निर्माण करने में आप अपनी बुद्धि और धन का व्यय कर रहे हैं। मुझे कहने दीजिए कि आप आत्महत्या के मार्ग पर बढ़ रहे हैं। आपने देखा ही होगा कि हम यहाँ कैसी प्रतिकूल परिस्थितियों में जी रहे हैं, जबकि आपको निवास करने के लिए सौर-मण्डल का श्रेष्ठतम ग्रह मिला हुआ है। लेकिन आप हैं उसको चौपट करने पर तुले हुए हैं। एक मित्र के नाते हमारी आपको सलाह है कि आप यह खिलवाड़ बन्द कर दें। पृथ्वी रहने के लिए है, आग लगाने के लिए नहीं। आपकी नादानी से वह किसी भी दिन धू-धू करके जल उठेगी और देखते-देखते राख की ढेरी बनकर रह जाएगी। उसमें न मनुष्य रह जाएगा, न पशु-पक्षी, न पेड़ी-पौधे। जीवन नाम की कोई चीज नहीं रहेगी। क्या आप अपनी पृथ्वी को सौर-मण्डल का भूत-बंगला बनाना चाहते हैं?”

सहमे-सकुचे हम उनकी बात सुन रहे थे। महात्मा गांधी के चित्र की ओर इशारा करते हुए उन्होंने कहा - “अभी हाल में ही आपके यहाँ एक महामानव हुआ था, जिसने सत्य और प्रेम की, अहिंसा और भाईचारे की बात कही थी। लेकिन आपने उस देवता को सुना नहीं। किन्तु, अब अधिक दिनों तक हम आपकी इस विनाश लीला के मूक दर्शक बनकर बैठे नहीं रह सकते। पैतृक-सम्पत्ति को अगर एक भाई फूँकने पर आमादा हो जाए, तो क्या दूसरा भाई इसे चुपचाप देखता रहेगा? या तो आप शांति से रहें, या हमारे लिए पृथ्वी खाली कर दें।”

हम सकते में आ गए। बड़ा भय लगा। किन्तु वे जरा उत्तेजित नहीं थे। शांति से बोल रहे थे, “मेरी बातें कठोर हैं, किन्तु सत्य है। आपके हित में हैं। क्यों आप अपना अथाह धन इन घातक शस्त्रों पर बरबाद कर रहे हैं? इसी धन

का यदि आप सदुपयोग करें, तो आपकी पृथ्वी स्वर्ग बन सकती है। सुनिए, हम आपको पाँच साल की मुहलत देते हैं। इन पाँच सालों में यदि आपने अमन-चैन और भाईचारे से रहना नहीं सीखा, और अपने आणविक विस्फोट से पृथ्वी के वायु मण्डल को विषाक्त करते चले गए, तो याद रखिए, आप पृथ्वी पर रहने के अधिकारी नहीं रह जाएंगे। आपसे पृथ्वी खाली करवा ली जाएगी।”

अब हमारी समझ में आया कि हमें यहाँ क्यों लाया गया था। वैसे, सच कहूँगा, मन ही मन में बड़ा खुश हुआ। हमारे उन्नत कहलाने वाले राष्ट्रों की आणविक अस्त्रों के पीछे की अंधी दौड़ को रोकने के लिए ऐसे ही किसी चमत्कार की जरूरत थी। लेकिन इसके आगे उन्होंने जो कहा, उससे मेरे होश भी ठिकाने लग गए।

उन्होंने कहा - “लेकिन मुझे विश्वास है कि ऐसी स्थिति नहीं आएगी। आप विश्वशांति का, बल्कि ग्रह शांति का, मार्ग अपनाएँगे और लाखों बरस तक पृथ्वी पर निवास करते चले जाएंगे। हाँ, एक बात आपके पिछड़े देशों से भी कहनी है। वह यह है कि वे अपनी आबादी बेतहाशा बढ़ते चले जा रहे हैं। पृथ्वी पर यह अनावश्यक बोझ है। जानते हैं, हमारी कुल आबादी तीन करोड़, जबकि आप अरबों और खरबों के नीचे बात ही नहीं करते। पृथ्वी घर है, घूरा नहीं। तो आपको दो काम करने हैं- उन्नत देशों को अणु-विस्फोटों को बन्द करना है और पिछड़े देशों की जनसंख्या के विस्फोट को बन्द करना है। इन दो विस्फोटों को बन्द करने पर ही आपकी पृथ्वी निवास योग्य बनी रहेगी।

आप सोच सकते हैं कि यह आपका आन्तरिक मामला है और इसमें दखलंदाजी करने का हमें कोई हक नहीं। लेकिन बात ऐसी नहीं है। आपके यहाँ जनसंख्या का विस्फोट होगा, तो आप स्वाभाविक ही पृथ्वी के बाहर अन्य ग्रहों पर नज़र दौड़ाएँगे। वहाँ अपने निवासियों को बसाने की सोचेंगे। इन ग्रहों को

अपना उपनिवेश बनाने की कोशिश भी कर सकते हैं। यदि आप अपने घातक अस्त्रों में हमारे ऊपर आक्रमण कर दें, तो बचाव के लिए हमारे पास कोई साधन नहीं। आपके समान संहारक अस्त्र हमने न तो कभी बनाए, न कभी बनाएँगे। लेकिन वह अप्रिय स्थिति हम आने ही नहीं देंगे। हमारी शक्ति का थोड़ा-बहुत अन्दाज तो आपको लग ही गया होगा।”

हम साँस रोके उनकी बात सुन रहे थे। अन्त में उन्होंने कहा- “मैं पुनः आप लोगों के प्रति अपनी अनेक सद्भावनाएँ व्यक्त करता हूँ और आशा व्यक्त करता हूँ कि शीघ्र ही पृथ्वी पर एक ऐसा स्वर्ण-युग शुरू होगा, जिसकी मिसाल सारे ब्रह्माण्ड में ढूँढे नहीं मिलेगी।”

“वहाँ से जब हम बाहर निकले, तो हममें से प्रत्येक यात्री गम्भीर हो उठा था। वहाँ से हमें सीधे उसी अन्तरिक्ष अड्डे पर ले जाया गया। हमारे वे दोनों यान वहाँ खड़े थे। वह बड़ा यान नहीं था। हमारे ही यानों में आवश्यक परिवर्तन कर दिए गए थे ताकि बिना किसी दूसरे यान की सहायता के, अपने आप पृथ्वी तक पहुँच सके। हमारे यानों को ढेर सारी हल्की-फुल्की किन्तु बहुमूल्य वैज्ञानिक भेंट-सौगात से लाद दिया गया था। और चार दिन की यात्रा के बाद कल हम यहाँ आ भी गए।”

यह है उस भारतीय मंगल यात्री की कहानी। दोनों यानों के यात्रियों का यात्रा-वृत्तान्त प्रायः एक-सा था। वे वहाँ से एक गम्भीर चेतावनी लेकर आए थे। उस पर शीघ्र विचार करना अत्यन्त आवश्यक था। इसलिए दुनिया के सभी प्रमुख देशों के अनुरोध पर 2 अक्टूबर, 1978 को पेरिस में संयुक्त राष्ट्र की एक आपातकालीन बैठक बुलाई गई है। देखें, उसमें क्या होता है।

सन 1951 में कानपुर में जन्में प्रदीप कुमार श्रीवास्तव वरिष्ठ विज्ञान संचारक और विजिटिंग एसोसिएट हैं। उन्होंने अनेक विज्ञान लेख और पुस्तकें लिखी हैं जिनमें एलिमेंट्री बायोफिजिक्स, मेकेनिक्स, ऑप्टिक्स आदि उल्लेखनीय हैं। पिछली सदी के प्रारंभ से ही क्वांटम-भौतिकी ने पदार्थ व ऊर्जा की मूलभूत रचना व कार्यशैली के एक नये तथा विस्मयकारी सिद्धान्त की नींव डाल दी थी। क्वार्क, ब्लैक-होल, बिग-बैंग, जीन्स, एंटी मैटर आदि शब्द पिछली सदी की सबसे महत्वपूर्ण खोजों के परिचायक हैं। इनका रोचक एवं परिचयात्मक वर्णन, एक झलक, देने का प्रयास सरल सुबोध भाषा में किया गया है।





# मुहूर्त



## संतोष चौबे



विज्ञान संचारक संतोष चौबे ने कम्प्यूटर शिक्षा पर आधारित अपनी पहली ही किताब 'कम्प्यूटर एक परिचय' के माध्यम से अपूर्व ख्याति अर्जित की और इसी किताब ने विक्रय के क्रीर्तिमान स्थापित किये। विज्ञान लेखन के लिए उन्हें मध्यप्रदेश हिन्दी ग्रंथ अकादमी का डॉ. शंकरदयाल शर्मा पुरस्कार और भारत सरकार का मेघनाद साहा पुरस्कार मिला। उन्हें भारत सरकार का राष्ट्रीय विज्ञान प्रचार पुरस्कार, राष्ट्रपति द्वारा इंडियन इनोवेशन अवार्ड तथा नेसकॉम आईटी इनोवेशन अवार्ड, एवं एशियन फोरम का प्रतिष्ठित i4d अवार्ड प्राप्त हुआ है। सामाजिक उद्यमिता के लिए श्रॉब फाउन्डेशन अवार्ड मिला तथा वे अशोका फेलोशिप प्राप्त कर चुके हैं। भारतीय इंजीनियरिंग सेवा तथा भारतीय प्रशासनिक सेवा में चयनित हुए। संतोष चौबे का हिन्दी साहित्य के क्षेत्र में महत्वपूर्ण स्थान है।

एशियन इलेक्ट्रिक कंपनी के वरिष्ठ प्रबंधक विश्वनाथन ने ठीक सवा आठ बजे अपने केबिन का दरवाजा खोला, ब्रीफकेस टेबल पर रखा और सीधे, एक कोने में लगे भगवान बालाजी और भगवान विश्वकर्मा के चित्रों की ओर कदम बढ़ाये। चित्रों के पास पहुँचकर विश्वनाथन ने सिर नवाया, पास रखे अगरबत्ती के पैकेट में से अगरबत्ती निकाली, जलायी और एक बार फोटो के चारों ओर घुमाकर उसे वहीं तख्ते पर लगा दिया। केबिन अगरबत्ती की मीठी सुगंध से महकने लगा। विश्वनाथन ने एक बार फिर सिर झुकाकर भगवान को नमस्कार किया और आगे बढ़कर दीवार के पास वाली खिड़की खोल दी।

हवा के झोंके ने हल्का सा थपथपा कर उसे आश्वस्त किया। विश्वनाथन ने अपनी कुहनियाँ खिड़की की मुडेर पर टिका लीं और नीचे की ओर झाँकने लगा।

आठ बीस वाला सायरन बज चुका था। अफसर अपना ब्रीफकेस लटकाये, मजदूर अपना टिफिन झुलाते हुए और असेंबली लाइन की लड़कियाँ हाथों में हाथ डाले गपियाते, फैक्टरी में प्रवेश कर रहे थे। सिक्यूरिटी वाले कभी-कभी लोगों के पहचान-पत्र देख लिया करते थे और किसी बड़े अफसर की कार आने पर चुस्ती से, बड़ा दरवाजा चौपट खोल दिया करते थे।

लोग किसी यंत्रमानव की तरह अपने शेड के सामने पहुँचते, वहाँ दरवाजे पर लगी पंच घड़ी में अपना कार्ड डालकर समय पंच करते और फिर अपने शेड में घुस जाते थे। विश्वनाथन को मालूम था कि यह सारी जल्दी साढ़े आठ बजे से पहले कार्ड पंच करने की है। उसके बाद अपने काम करने की जगह पहुँचकर थोड़ी गप्प हाँकी जायेगी, टी.वी. पर कल प्रसारित हुए मैच या किसी प्रोग्राम की चर्चा की जायेगी, अखबार की किसी ताज़ा खबर पर छीटाकशी होगी और फिर साढ़े नौ बजे आने वाली चाय का इंतज़ार शुरू हो जायेगा। असल काम तो फैक्टरी में दस बजे के बाद शुरू होता है। विश्वनाथन मुड़ा और अपने टेबल पर जाकर बैठ गया। घूमने वाली कुर्सी पर उसने आधा चक्कर मारा, अपनी ऊपर की जेब से विल्स का पैकेट निकाला और सिगरेट सुलगा ली। एक बार सरसरी निगाह से उसने केबल के शीशे के पार देखा। उसके विभाग के इंजीनियर आना शुरू हो गये थे। धीरे-धीरे वे अपने टेबलों पर बैठेंगे और अपने काम में लग जायेंगे।

विश्वनाथन ने ईश्वर को धन्यवाद दिया कि वरिष्ठ प्रबंधक बनाते समय उसे शॉप फ्लोर पर नहीं भेजा गया। वहाँ मौके-बे-मौके मजदूरों से उलझना पड़ता और उत्पादन बढ़ाने के लिए ऊपर वालों का दबाव अलग से सहना पड़ता। यहाँ रिसर्च में अच्छा है। उसके साथ काम करने वाले सभी इंजीनियर हैं, पढ़े-लिखे हैं, बात समझते हैं और ज़्यादा परेशान नहीं करते। एक बार काम बता दिया तो छुट्टी। धीरे-धीरे पूरा हो ही जाता है।

विश्वनाथन ने कुर्सी पीछे की ओर झुका ली। सुबह उसकी पत्नी शारदा ने नरम-नरम इडलियों का शानदार नाश्ता उसे कराया था। और फिर उसके बाद साउथ से लाई गई बढ़िया कॉफी का आधा गिलास उसने धीरे-धीरे अपने कंठ से नीचे उतारा था। एक अजीब-सी तृप्ति उसे नाश्ता करके हुई थी और उसका सुखद एहसास अभी भी विश्वनाथन के मन में बाकी था।

विश्वनाथन ने कुर्सी सीधी कर ली। शीशे के पार उसका साम्राज्य बिखरा पड़ा था, करीब तीस इंजीनियर उसके नीचे काम करते थे। वह उन्हें कभी भी बुला सकता था, आदेश दे सकता था, काम बता सकता था। करोड़ों के आधुनिक उपकरण उसके डिपार्टमेंट में थे। फैक्टरी का प्रत्येक विभाग उस पर निर्भर करता था। महत्वपूर्ण निर्णय उससे पूछ कर लिये जाते थे। एक छोटा-मोटा साम्राज्य ही तो था उसके पास। एक अजीब सुख से विश्वनाथन का मन भर गया। उसने आँखें बंद कर लीं और सिगरेट के हल्के-हल्के कश लगाने लगा।



चिड़िया की तरह चहचहाती टेलीफोन की घंटी ने उसकी तंद्रा भंग की। वह जानता था कि फोन ग्रुप कैप्टन अहलूवालिया का होगा।

उसने फोन उठाया और धीमी मगर ठोस आवाज में कहा,

“गुड मॉर्निंग सर।”

फिर कुछ देर वह फोन पकड़े खड़ा रहा। उधर से बात समाप्त होने पर बोला, “यस सर”।

हाथ की सिगरेट ऐश ट्रे में मसलकर बुझाई, डायरी उठाई और केबिन का दरवाजा खोलकर बाहर निकल गया।

अहलूवालिया एयर फोर्स का रिटायर्ड ग्रुप कैप्टन था। सेवानिवृत्ति के बाद मंत्रालय में अपनी जान-पहचान और रसूख के कारण फैक्टरी की शानदार सिविल पोस्टिंग पा गया था। अपनी मूँछें उमेठ कर रखता था और मातहतों से सख्ती से पेश आता था। आखिर एयर फोर्स के आदमी की छवि भी तो बनाये रखनी थी।

विश्वनाथन जब उसके कमरे में घुसा तो अहलूवालिया अपने विशाल कक्ष में टेबल पर झुका कुछ लिख रहा था। विश्वनाथन कुछ देर खड़ा रहा। अहलूवालिया को किसी का उससे बिना पूछे कुर्सी पर बैठ जाना अच्छा नहीं लगता था। थोड़ी देर बाद उसने सिर उठाया, विश्वनाथन को इशारे से बैठने के लिए कहा और खुद पीछे कुर्सी पर टिक गया।

कुछ देर चुप रहकर उसने वातावरण में गंभीरता पैदा की। फिर छाती से आती हुई खरखराती आवाज़ में बोला,

“यू सी विश्वनाथन, वी आर इन

विश्वनाथन जब उसके कमरे में घुसा तो अहलूवालिया अपने विशाल कक्ष में टेबल पर झुका कुछ लिख रहा था। विश्वनाथन कुछ देर खड़ा रहा। अहलूवालिया को किसी का उससे बिना पूछे कुर्सी पर बैठ जाना अच्छा नहीं लगता था। थोड़ी देर बाद उसने सिर उठाया, विश्वनाथन को इशारे से बैठने के लिए कहा और खुद पीछे कुर्सी पर टिक गया। कुछ देर चुप रहकर उसने वातावरण में गंभीरता पैदा की। फिर छाती से आती हुई खरखराती आवाज़ में बोला, ‘यू सी विश्वनाथन, वी आर इन ट्रबल।’

ट्रबल”।

यह उसकी आदत थी। अपनी कठिनाई को ‘हमारी’ कठिनाई कहकर वह उसे दूसरों के ऊपर थोप देता था। विश्वनाथन कुछ नहीं बोला अहलूवालिया ने कहना जारी रखा, “एयर हैड क्वार्टर से फोन आया था। उन्हें राडार इसी महीने चाहिए।”

“लेकिन सर अभी तो हमारी डिजाइन ही पूरी...”

“आई डॉट वांट ऐनी लेकिन वेकिन। मैंने उन्हें प्रॉमिस कर दिया है। राडार इसी महीने अंबाला एयर फोर्स स्टेशन पहुँच जाना चाहिए।”

“लेकिन सर अभी तो....”

“विश्वनाथन, ये हमारी प्रेस्टिज का सवाल है। पहली बार हमारी फैक्टरी को इतना बड़ा काम मिला है। उन्होंने कहा है तो हमें इसी महीने राडार देना होगा। अपने इंजीनियर्स से कहो, चाहे दिन-रात काम करना पड़े पर राडार इसी महीने फील्ड में जायेगा।”

“ओ.के. सर।”

विश्वनाथन उठा और बाहर निकल

आया।

अपने केबिन में घुसने से पहले उसने बाहर टहलते सूरजभान को बुलाया और कहा, “सबको खबर करो। मैं दस बजे मीटिंग लूंगा।”

और जाकर अपनी कुर्सी पर बैठ गया।

इस राडार का काम पिछले अठारह महीनों से चल रहा था। फ्रांसीसी तकनीक थी। पहले तो महीनों फ्रेंच डाक्यूमेंट्स को समझने, उनका अनुवाद करने में ही निकल गये। पर धीरे-धीरे इंजीनियरों ने अपनी-अपनी इकाईयों को समझ लिया था। एक बार फैक्टरी में उन्हें बना भी लिया गया था। लेकिन अब भी टेस्टिंग बाकी थी। सिस्टम को पूरी तरह से काम करा कर देखना बाकी था। और सिस्टम ने एक बार फैक्टरी में काम कर भी लिया तो फील्ड का क्या भरोसा? फील्ड बहुत अलग बात है।

विश्वनाथन के दिलो-दिमाग से सुबह का सुखद एहसास हवा हो गया। उसका स्थान एक अजीब सी बेचैनी ने ले लिया। उसने राडार की सभी इकाईयों की स्थिति को अपने दिमाग में उलट-पुलट कर देखना शुरू किया। ट्रांसमीटर अब तक स्थिर नहीं हुआ था, चलते-चलते रूक जाता था। ऐंटेना के महत्वपूर्ण पुर्जे कुछ दिनों पहले जल गये थे। हालाँकि उन्हें ठीक कर दिया गया था, पर ये पता नहीं चल पाया था कि वे जले क्यों थे? रेडियो सिग्नल बीच-बीच में गायब हो जाता था। राडार कभी चलता था, कभी नहीं। निश्चित ही वह फील्ड में जाने लायक नहीं था।

विश्वनाथन ने तय किया कि अपने इंजीनियरों के सामने वह ये सब बातें नहीं स्वीकारेगा। अगर राडार को फील्ड में जाना है तो वह जायेगा ही।

दस बजने के पाँच मिनट पहले ही विश्वनाथन मीटिंग रूप में अपनी तयशुदा कुर्सी पर जाकर बैठ गया।

मित्रा सबसे पहले आने वालों में से था। फिर सप्रे, बैनर्जी, कपूर, शर्मा... एक-एक करके सभी इंजीनियर आये और विशाल मीटिंग-टेबल के चारों ओर बैठ गये।

विश्वनाथन ने बिना भूमिका बाँधे बात शुरू की,

“फ्रेड्स, हमारा डी डे आ गया है।”

सब चुप थे।



“राडार इसी महीने फील्ड में जायेगा।”  
मित्रा ने अर्चभित होते हुए कहा,  
“पर सर ट्रांसमीटर अभी स्थिर नहीं हुआ है।”

सप्रे ने झुंझलाते हुए कहा,  
“और अभी तो यह भी पता नहीं चल पाया है कि एंटेना जली क्यों थी?”

कपूर ने कहा,  
“सर रेडियो सिग्नल बीच-बीच में गायब हो जाता है। फिर बिजली की लाइन के प्रभाव का अध्ययन भी अभी किया जाना है।”

शर्मा ने कहा,  
“ऑपरेटिंग मैनुअल पूरा करने के लिए मुझे तीन महीने चाहिए।”

विश्वनाथन ने धीरे-धीरे कहा,  
“मुझे ये सब मालूम है। मैंने ये जानने के लिए आप सबको यहाँ नहीं बुलाया है। मैं सिर्फ इतना बताना चाहता हूँ कि एयर हेड-क्वार्टर्स ने आदेश दिया है और हमें राडार इसी महीने अंबाला भेजना होगा। ग्रुप कैप्टन अहलूवालिया हैस प्रामिज्ड टू दैम। अब ये हमारी कंपनी की प्रेस्टिज का सवाल है। गॉड विलिंग, सब ठीक हो जायेगा।”

मित्रा, जो जल्दी मैदान नहीं छोड़ता था, बोला,

“ये जितनी भी समस्याएँ सामने आयी हैं वे सभी तकनीकी हैं, फिर इनकी संख्या भी बहुत है। अगर गॉड विलिंग भी हुआ तो भी उन्हें सुलझाने में समय तो लगेगा।”

विश्वनाथन ने सुना-अनुसुना करते हुए कहा,

“अपनी-अपनी इकाईयों को ठीक करना आप लोगों की व्यक्तिगत जिम्मेदारी है। मैं कल सुबह राडार के फैक्टरी से बाहर निकलने की तारीख आपको बता दूँगा। नाउ मूव ऑन। अगर फैक्टरी में देर तक रुकना पड़े, तो रुकिए, रात में काम करना पड़े तो करिये, आपकी यूनिट ठीक होनी चाहिए।”

और वह अपनी कुर्सी से उठ गया।  
मित्रा ने सप्रे से कहा,  
“इसे तो कुछ करना-धरना है नहीं। यह कुछ भी कह सकता है।”

सप्रे ने कनखियों से उसे देखा और बाहर निकल गया।

राडार डिजाइन विभाग में उस दिन



विश्वनाथन के दिलो-दिमाग से सुबह का सुखद एहसास हवा हो गया। उसका स्थान एक अजीब-सी बेचैनी ने ले लिया। उसने राडार की सभी इकाईयों की स्थिति को अपने दिमाग में उलट-पुलट कर देखना शुरू किया। ट्रांसमीटर अब तक स्थिर नहीं हुआ था, चलते-चलते रुक जाता था। एंटेना के महत्वपूर्ण पुर्जे कुछ दिनों पहले जल गये थे। हालाँकि उन्हें ठीक कर दिया गया था, पर ये पता नहीं चल पाया था कि वे जले क्यों थे? रेडियो सिग्नल बीच-बीच में गायब हो जाता था। राडारकभी चलता था, कभी नहीं। निश्चित ही वह फील्ड में जाने लायक नहीं था।

अजीब गरमी और तनाव फैल गया था।

अगले दिन, अपने केबिन में घुसने के बाद विश्वनाथन कुछ अधिक देर तक भगवान बालाजी के फोटो के सामने खड़ा रहा। उसने कुछ अधिक श्रद्धा से भगवान विश्वकर्मा को सिर नवाया। फोटो के सामने वाले तख्ते पर दो के बजाय चार अगरबत्तियाँ लगाईं, फिर जाकर कुर्सी पर बैठ गया। कुर्सी पर बैठते ही उसने सूरजभान से कहा,

“मित्रा और सप्रे को बुलाओ।”

मित्रा और सप्रे, विश्वनाथन के बाद विभाग के सीनियर लोगों में से थे। विश्वनाथन समय-समय पर उनसे सलाह करता रहा था। उनके आते ही विश्वनाथन ने कहा,

“मैंने डेट तय कर दी है।”

“कौन सी?”

“बाईस, सुबह दस बजे।”

“लेकिन सर, आज दस तारीख तो हो ही गई है। सिर्फ दस बारह दिनों में इतनी सारी समस्याएँ....”

“बाईस के बाद कोई मुहूर्त नहीं है।”

“जी?”

“यस, नो मुहूर्तम, ऑफ्टर ट्वेंटी सेकंड। अगर राडार को इस महीने जाना है तो वह बाईस को ही जा सकता है।”

“सर मुहूर्तम को छोड़िये, यहाँ से अंबाला पहुँचने में ज्यादा-से-ज्यादा दो दिन लगेगे। अगर हम अट्टाईस को भी निकले तो तीस तक पहुँच जायेंगे। पर इससे फैक्टरी में काम करने का एक और हफ्ता हमें मिल जायेगा। इस वक्त वह ज्यादा जरूरी है।”

“मुहूर्तम् इज् मुहूर्तम्, उसे बदला नहीं जा सकता।”

“लेकिन सर...”

“नो”

विश्वनाथन ने चर्चा समाप्त कर दी।

मित्रा ने बाहर निकलते हुए कहा,

“क्या बकवास है यार? हम दुनिया की सबसे आधुनिक तकनीक पर आधारित राडार बना रहे हैं, विज्ञान के सबसे आधुनिक क्षेत्र में हैं, देश के बड़े वैज्ञानिक संस्थान में काम कर रहे हैं और तकनीकी गलती दूढ़ने के बजाय मुहूर्त की तलाश कर रहे हैं। क्या हुआ अगर एयर एच.क्यू. ने आदेश दे दिया? उनसे कहा जा सकता है कि हम अभी तैयार नहीं हैं, हमें कुछ दिन और लगेगे। इससे हो सकता है कि अहलूवालिया की प्रेस्टिज थोड़ी कम हो जाये, पर हम सबकी इज्जत तो बची रहेगी। राडार की जो हालत है, ऐसे में उसे जबर्दस्ती बाहर धकेलना मूर्खता है, क्राइम है।”

सप्रे ने हँसते हुए कहा,

“सबसे जरूरी है मुहूर्तम”।

मित्रा अब भी गुस्से में था,

“भाड में गया मुहूर्तम् यार, हम लोग दिन-रात लगे हैं, काम कर रहे हैं, भरोसा है कि अगर महीना भर और मिल जाये तो इसे पूरी तरह ठीक कर ही लेंगे। लेकिन हमारी क्षमता पर विश्वास नहीं किया जा रहा, मुहूर्त पर विश्वास किया जा रहा है। पता नहीं लोग अपने महत्वपूर्ण निर्णय इस तरह कैसे कर लेते हैं? बीस साल से

इंजीनियरिंग में हैं, वरिष्ठ प्रबंधक हैं, पर आदमी की बनाई चीज़ पर, सिस्टम पर, उसकी क्षमता पर भरोसा नहीं कर सकते। खुद पर भरोसा नहीं, मुहूर्त ढूँढ रहे हैं...”

सप्रे अब गंभीर हो गया,

“देखो मित्रा, हमारे यहाँ जीवन के प्रति, नौकरी के प्रति, काम के प्रति असुरक्षा इतनी अधिक है कि आम आदमी सुरक्षित महसूस करने के लिए कोई न कोई टेका ढूँढना ज़रूरी समझता है। वह अपनी कठिनाइयों, परेशानियों को किसी अदृश्य शक्ति के ऊपर डाल देना चाहता है। धर्म, विश्वास, अंधविश्वास ये बड़े आसान टेके हैं। ज्ञान-विज्ञान पर टिकना कठिन काम है, उसमें संघर्ष करना पड़ता है, ज्यादा लड़ना पड़ता है।”

“लेकिन विश्वनाथन तो पढ़ा-लिखा है। वह क्यों अंधविश्वास के टेके लगाये...”

“पढ़ा-लिखा है, पर चेतन नहीं है।”

सप्रे ने कहा और अपने टेबल की ओर बढ़ लिया। मित्रा भी झुंझलाते हुए अपने काम में लगा।

जैसे-जैसे बाईस तारीख नजदीक आ रही थी, राडार डिज़ाइन विभाग में तनाव बढ़ता जा रहा था। सब अपनी-अपनी यूनिट की देखभाल में लगे थे और चाहते थे कि कम से कम उनकी यूनिट पर राडार को फेल करने का आरोप न लगे।

सिर्फ विश्वनाथन शांत था। उसे भरोसा था कि उसने सही मुहूर्त ढूँढ लिया है।

बाईस की सुबह, फैक्टरी में गेट की अंदर वाली सड़क पर नज़ारा देखने लायक था। वैसे तो एक अजीब गहमा-गहमी पूरी फैक्टरी में फैली थी, पर मेन गेट के आसपास रौनक कुछ ज्यादा ही थी। राडार के सभी हिस्सों को शैल्टर्स में बंद करके गाड़ियों पर लाद दिया गया था। सबसे आगे ट्रांसमीटर था, फिर एंटेना और रिसेवर तथा आखिर में एयर कडीशनर, डीजल जनरेटर और अन्य सरंजाम था। पाँच-छः गाड़ियों में दरवाजे के पास खड़ा हमारा राडार काफी प्रभावशाली लग रहा था, वैसा ही जैसा पिछली गणतंत्र दिवस की परेड में लगा था। पर अबकी बार परेड नहीं होनी थी। उसे असल में काम करना था। एयर फोर्स वाले उसकी पूरी ट्रायल लिये बिना उसे थोड़े ही स्वीकार करने



‘रस, जो मुहूर्तम, ऑफ्टर ट्वेंटी सेकंड। अगर राडारको इस महीने जाना है तो वह बाईसको ही जा सकता है।’

‘सर मुहूर्तम को छोड़िये, वहाँ से अंबाला पहुँचने में ज्यादा से ज्यादा दो दिन लगेंगे। अगर हम अशाईसको भी निकले तो तीस तक पहुँच जायेंगे। पर इससे फैक्टरी में काम करने का एक और हफ्ता हमें मिल जायेगा। इस वकत वह ज्यादा ज़रूरी है।’

‘मुहूर्तम इज़ मुहूर्तम, उसे बदला नहीं जा सकता।’

‘लेकिन सर...’

‘नो’

विश्वनाथन ने चर्चा समाप्त कर दी।

वाले थे।

ठीक पौने दस बजे विश्वनाथन, अहलूवालिया और फैक्टरी का जनरल मैनेजर सेटी, संबंधित कर्मचारियों के साथ आकर राडार के सामने खड़े हो गये। असेंबली लाइन की लड़कियाँ थाली में रोली, चावल, दीपक, फूल इत्यादि सजा लाईं। विश्वनाथन ने हर शेल्टर के ऊपर रोली-चावल लगाया, आरती उतारी और फूल चढ़ाये। सब बड़े कौतुक से उसे देख रहे थे। ठीक दस बजे उसने पहली गाड़ी को इशारा किया और उसे गेट के बाहर कर दिया। गाड़ी के गेट से बाहर होते ही उसने फुर्ती से पास के पत्थर पर एक नारियल फोडा और मंत्रोच्चार करने लगा।

अब तक सभी लोग बड़ी गंभीरता से विश्वनाथन को देख रहे थे। पर नारियल के फूटते ही वातावरण हल्का हो गया। मित्रा ने उसे पाने के लिए हाथ बढ़ाया, पर विश्वनाथन ने कड़ी निगाह और हाथ के इशारे से उसे रोक दिया। नारियल तोड़कर उसने चिड़ियों और

कौओं की तरफ डाल दिया। मित्रा अपना सा मुँह लिये फिर दोस्तों के बीच आकर खड़ा हो गया।

नारियल टूटते ही बाकी गाड़ियाँ भी एक-एक करके फैक्टरी गेट से बाहर निकलने लगीं। इंजीनियरों ने साथ चलने वाली बस में जगह ली।

राडार सही मुहूर्त पर अंबाला एयर फोर्स स्टेशन की ओर चल पड़ा।

एयर फोर्स स्टेशन का माहौल पूरा प्रोफेशनल था।

साफ-सुथरी चमकदार सड़कें, चौराहों पर पीले और काले रंग में लिखे रास्तों के नाम, रास्तों के आसपास करीने से लगे पेड़, कभी-कभी सरसराती गाड़ियाँ और आमतौर पर चुप्पी, पूरे माहौल को अजीब गंभीरता सी प्रदान कर रहे थे।

हॉस्टल में पहुँचते ही हमें कंट्रोल में ले लिया गया।

इंजीनियरों को कमरे अलॉट कर दिये गये, ऑफिसर्स मेस में खाने का समय बता दिया गया, राडार लगाने की जगह दे दी गई और ट्रायल्स का समय तय कर दिया गया।

माहौल में गज़ब की चुस्ती थी।

बिलकुल सुबह पायलट अपने-अपने यूनिफार्म में, हेलमेट लगाये, हवाई अड्डे की तरफ निकल जाते। जगुआर और दूसरे फाइटर प्लेन दोपहर तक आसमान पर छाये रहते। पायलट अपनी-अपनी सॉर्टी पर निकलते और लौटने पर उसी की बातें करते। हम लोगों का वहाँ पहुँचना उनके लिए बहुत महत्वपूर्ण नहीं था। हम उनके लिए बाहर के आदमी थे-सिविलियन।

ट्रायल के दिन हमारी हालत सुबह से खराब थी। सबको अपनी-अपनी कमियाँ मालूम थीं। तय था कि राडार ठीक से चल नहीं पायेगा। ट्रायल का पहला सत्र सुबह नौ बजे से बारह बजे का था। उसमें सुबह की उड़ानों को, जो निश्चित आकाश में होने वाली थीं, राडार पर प्राप्त करना था।

एयर फोर्स की ओर से एक विंग कमांडर सारा कार्यक्रम निर्देशित कर रहा था। उसने निश्चित समय पर उड़ानें प्रारंभ करा दीं। हम लोगों ने डरते-डरते ट्रांसमीटर चालू किया। आश्चर्य! उसने तत्काल पूरी शक्ति प्राप्त कर ली। सप्रे ने एंटेना शुरू की, और वह बिना किसी रूकावट के घूमते हुए क्षितिज को कवर करने



लगी। और तो और रेडियो सिग्नल भी बिना किसी रूकावट के साफ-साफ मिलने लगे। स्क्रीन पर प्रत्येक उड़ान के कोण सही-सही प्राप्त होने लगे।

विंग कमांडर कोई एक घंटे तक अलग-अलग दृष्टिकोणों से राडार की जाँच करता रहा। राडार लगातार और सही-सही चल रहा था। विंग कमांडर ने स्क्रीन पर से अपनी नज़रें उठाईं और हम लोगों की ओर देखकर कहा,

“आई डेंट बिलीव इट... ये तो विदेशी राडार से भी अच्छा काम कर रहा है। यंग मैन, आप सबको बधाई।” विश्वनाथन हमारा ग्रुप लीडर था। वह फूला नहीं समा रहा था। राडार को अंबाला लाने की स्कीम का वह अपने आपको प्रवर्तक मानता था और मित्रा को अपना प्रमुख विरोधी। उसने मित्रा के पास जाकर धीरे से कहा,

“सी, आई टोल्ड यू? अगर मुहूर्त सही हो तो कोई काम गड़बड़ हो ही नहीं सकता।”

पहला सत्र पूरा ठीक-ठीक गुजर गया। हम सबने संतोष की साँस ली। हम सभी अपने-अपने यूनिट बंद कर ही रहे थे कि विश्वनाथन ने विंग कमांडर के पास जाकर कहा,

“सर राडार बढ़िया चल रहा है, आप चाहें तो कल ही जैमिंग एक्सरसाइज कर सकते हैं।”

जैमिंग एक्सरसाइज राडार के लिए सबसे कठिन काम था। उसमें हमारे अपने विमान, शत्रुओं की तरह व्यवहार करने वाले थे और अपनी ओर से सिग्नल भेजकर राडार को जैम करने का प्रयत्न करने वाले थे। उसमें सभी इकाईयाँ अपनी पूरी क्षमता से काम करें तभी उड़ानों को पकड़ा जा सकता था।

विश्वनाथन की बात सुनते ही हम लोगों की बेचैनी बढ़ गई। पर तब तक विंग कमांडर अपना मन बना चुका था,

“ठीक है, मैं कल अपनी टीम को लेकर आ जाऊँगा।”

उसने कहा और बेस स्टेशन की तरफ चला गया।

मित्रा बहुत अपसेट था। उसने कहा,

“सर जैमिंग एक्सरसाइज तो हफ्ते भर

बाद होनी थी, आपने कल क्यों तय कर दी?”

विश्वनाथन ने मुस्कराते हुए कहा,

“डेंट वरी एवरीथिंग विल बी ऑल राइट।”

दूसरे दिन एयर फोर्स की पूरी टीम उपस्थित थी। तय हुआ था कि अगर आज भी राडार ने ठीक काम किया, तो उसे आज ही स्वीकार कर लिया जायेगा।

ट्रायल समय पर शुरू हुई। ट्रांसमीटर सही-सही चालू हो गया। एंटेना ने सिग्नल भेजना और ग्रहण करना प्रारंभ कर दिया। स्क्रीन पर टारगेट चमकने लगे। विश्वनाथन एयरफोर्स की टीम के साथ खड़ा था और बीच-बीच में कहता जा रहा था,

“सी, हाऊ एक्यूरेट...”

“कितना बढ़िया रिस्पेक्षन है...”

“हर टारगेट साफ-साफ पकड़ में आ रहा है...”

तभी विंग कमांडर ने वॉकी टॉकी उठाई और बेस स्टेशन से कहा,

“स्टार्ट जैमिंग...”

बेस स्टेशन से उड़ानों तक आदेश प्रसारित होने में कुछ समय लगा फिर धीरे-धीरे करके टारगेट स्क्रीन से गायब होने लगे। विंग कमांडर ने प्रश्नवाचक निगाहों से विश्वनाथन की ओर देखा, विश्वनाथन अब भी आश्वस्त था। उसने कहा,

“अभी ठीक हो जायेगा सर।”

पर स्क्रीन पर धुंधलका-सा छा गया था। टारगेट कहीं नज़र नहीं आ रहे थे।

अब विश्वनाथन ने मित्रा से कहा,

“पावर बढ़ाओ और फ्रीक्वेंसी बदलने की कोशिश करो।”

मित्रा ने एक बार उसकी ओर देखा, फिर पावर बढ़ा दी। उसके बाद वह फ्रीक्वेंसी बदलने की कोशिश करने लगा।

अचानक एक ज़ोरदार खटाक की आवाज के साथ ट्रांसमीटर बंद हो गया। विश्वनाथन कुछ कहता उसके पहले स्क्रीन पर कर्सर घूमना बंद हो गया। विश्वनाथन बाहर भागा। एंटेना रुकी पड़ी थी और सप्रे उस पर

झुका कुछ करने की कोशिश कर रहा था। विश्वनाथन अंदर आये उसके पहले शेल्टर्स की बत्ती गुल हो गई, पूरा अंधेरा छा गया।

विंग कमांडर ने चिल्लाते हुए कहा,

“व्हाट द हैल, विश्वनाथन...”

पर सुनने के लिए विश्वनाथन वहाँ नहीं था। वह हर शेल्टर में जाकर आदेश देने की कोशिश कर रहा था, हालाँकि उसके आदेश से फिलहाल कुछ होना नहीं था। मित्रा ने धीरे से कहा,

“सर, आप लोग बाहर आ जायें, लगता है कोई बड़ा ब्रेक डाउन हो गया है। अब राडार ठीक होने के बाद ही ट्रायल हो पायेगी।”

विंग कमांडर अपनी टीम के साथ रिसीवर शेल्टर से बाहर आया, और बिना किसी से मुखातिब हुए सीधे बेस स्टेशन की तरफ चला गया।

मित्रा चाहता था कि विश्वनाथन उसके साथ जाये और उसे तकनीकी कठिनाई समझाने की कोशिश करे। पर विश्वनाथन वहाँ नहीं था। मित्रा ने उसे दूढ़ने की कोशिश की। वह ट्रांसमीटर के पीछे लगभग छुपा हुआ खड़ा था और एकटक एंटेना की तरफ देख रहा था। उसका शरीर भले ही वहाँ हो, पर उसका दिमाग किसी और दुनिया में था।

मित्रा ने उसे देखकर कहा,

“सर...”

विश्वनाथन शायद सुन नहीं पाया। मित्रा ने फिर कहा,

“सर...”

इस बार उसने चौंक कर सिर घुमाया और मित्रा को देखकर कहा,

“ओह मित्रा तुम! लगता है मुहूर्त निकालने में मुझसे कुछ भूल हो गई।”

मित्रा ने एक बार पूरी ताकत से घूर कर उसे देखा।

फिर मुड़ा और अपने शेल्टर में घुस गया। उसे मालूम था कि अगले दस-पंद्रह दिन उसे बहुत काम करना पड़ेगा।

# मुर्गाखाना



## डॉ. रेखा कस्तवार

‘बस एक बार और .....!’ मानव के मनुहार में आदेश था। वसुधा को लगा, उसका सपना फिर स्थगित हो जाएगा। वसुधा ने वस्तु स्थिति से अवगत कराना चाहा, अभी सम्भव नहीं, सब कुछ अभी रूटीन में नहीं आया है। कहने को यह बताया गया है कि यह वसुधा का रेस्ट पीरियड है पर वह जानती है यह आफ्टर इम्पेक्ट्स झेलने का वक्त है। उसके मूड स्विंग होते हैं। मानव जानता है, यह स्वाभाविक है। मानव कहता है यह अगला सपना देखने का समय है। मानव वर्तमान और भविष्य पर से क्षण भर भी अपनी नज़रें नहीं डिगाता। सब कुछ सोचा-समझा, सुनियोजित। उसे कोई कनफ्यूजन नहीं। फण्डे एकदम क्लियर। उसकी दृष्टि विस्तार में वसुधा शामिल होनी ही चाहिए। ऐसा भी मानता है मानव। इसके कारण भी हैं। वसुधा ने अब तक उसका साथ दिया है। आँख बंद कर भले न किया हो, बहुत सोच-समझ कर भी नहीं किया है। मानव की बेहतरी में शायद यही उसका योगदान साबित हो, मानव की आँखों में उसके लिए प्यार और भरोसा जागे। मानव ने उसे शादी के लिए पसंद किया उसके पहले उसने प्लानिंग कर ली थी कि वह अण्डे बेचना चाहता है। मेकेनिकल इंजीनियर होते हुए भी उसने इसकी शॉर्ट टर्म ट्रेनिंग ली थी। पूरी प्रक्रिया से अवगत था, फायदा-नुकसान सबका हिसाब-किताब चाक-चौबंद।



डॉ. रेखा कस्तवार सरोजनी नायडू शासकीय हिन्दी महाविद्यालय भोपाल में प्राध्यापक हैं। हिन्दी गद्य लेखन के क्षेत्र में उनका महत्वपूर्ण काम और मान है। आपकी स्त्रीचिंतन की चुनौतियाँ, किरदार जिंदा हैं, अपने होने का अर्थ जैसी पुस्तकें प्रकाशित व चर्चित हुईं। आपके द्वारा रचित इधर की कहानियों में वैज्ञानिक दृष्टि का गहरा समावेश और अन्वेषण है।

वसुधा को मानव ने न्यूज़पेपर में फोटो देखकर पसंद किया। शहर के नामी कॉलेज की फ्रेशर्स पार्टी की खबर थी वह। क्राउन वाली ‘मिस फ्रेशर’ को दिपदिपाती आँखों से देखती वह लड़की यूँ ही स्मृति से ओझल करने लायक नहीं लगी। रंगीन फोटो में वसुधा को सारे कोणों से परखा हो, ऐसे देखा मानव ने। पता लगाया, वसुधा बिना माँ-बाप की इकलौती बेटी है जो मामा के घर रह कर बी.एस-सी। फर्स्ट ईयर(बायो) में पढ़ रही है। उसको यह सुभीते की बात लगी। वसुधा इस घर में ही रच-बस जाएगी, मुड़कर देखने या अतीत में भागने की गुंजाइश नहीं होगी। देखने-दिखाने में डेटिंग/वेटिंग/एंगेजमेंट में वक्त जाया करना मानव की फितरत नहीं। पहली मुलाकात में चेहरे-मोहरे से आश्वस्त होते ही दूसरी मुलाकात में मानव ने मामा के सामने शर्त रखी-साइंस-टेकनॉलॉजी का ज़माना है। मुझे वसुधा की हेल्थ रिपोर्ट ओके चाहिए। फुल फिज़िकल टेस्ट, खासतौर पर कोई जेनेटिक प्रॉब्लम.....न हो। ओके रिपोर्ट आए तो फोन कीजिएगा। शादी की तारीख तै कर लेंगे। दो मुलाकातों के बीच मामा मानव की खोजबीन कर चुके थे। उसके बारे में जान चुके थे। मामा को ऐसा लगा वसुधा और मानव की कहानी अलग-अलग नहीं। पाँच साल पहले माँ-बाप एक साथ चल बसे, रोड एक्सीडेंट में। इंजीनियरिंग की पढ़ाई के दौरान कैम्पस सिलेक्शन नहीं हुआ। दो साल पहले पोल्ट्री फार्म खोला है। बिज़नेस के शुरूआती धक्के खा रहा है। पोल्ट्री फार्म और उससे लगे छोटे-से घर के रख रखाव की जाँच पड़ताल ने मामा को आश्वस्त किया। फिर लड़का खुद हाँथ माँगने आया है। मेडिकल चेकअप की बात ने उन्हें पहले चिंतित किया फिर संशयित और अन्ततः आश्वस्त किया। परिवार में दो ही प्राणी हैं, स्वास्थ्य बड़ी नियामत है। मामा को एक चिंता अभी भी थी, वसुधा सिर्फ अट्टारह की है और मानव सत्ताईस-अट्ठाईस का - जैसा कि मानव ने खुद बताया।



वे कुछ रूकना चाहते थे पर मुक्त भी होना चाहते थे। उनके अपने पारिवारिक दबाव थे।

..शादी के सात साल बाद अपने स्थगित सपने के साथ वसुधा वहीं खड़ी है। मानव के घर की देहरी पर। मानव का आदेश है- 'एक बार और।' वसुधा विचलित है।

वसुधा का मन जब भी उदास या विचलित होता है, सिरदर्द होता है, उसके पास मुर्गियों के पास जाने के अलावा कोई विकल्प नहीं होता। आस-पास कुछ खेत हैं जो अधिया-बटिया पर हैं। एक किलोमीटर बिना पेड़ों वाले पगडंडी रास्ते को पार कर वह मुख्य सड़क आती है, जहाँ से शहर के रास्ते खुलते हैं। मानव हर संडे सुबह तैयार रहने कहता है, मिलिट्री ऑर्डर की तरह। वे शहर में समय बिता कर शाम से पहले घर लौट आते हैं। मुर्गियों को खाना-पीना-खुली हवा-रोशनी-सफाई सब चाहिए। नौकरों को हिदायत देने के बावजूद मानव को अपना व्यक्तिगत दखल संतुष्ट रखता है। वसुधा के बारे में भी उसका विचार इससे अलग नहीं।

दोपहर तीन बजे से शाम छः बजे तक रोज मानव अण्डे लेकर शहर जाता है। जब वह प्रोजेक्ट पर होती है, उसे भी शहर जाना होता है। शिडचूल के हिसाब से मानव अण्डों के बिज़नेस के समय में हेरफेर बर्दाश्त कर लेता है। वह उसका चुनाव भी है। वरना बाकी समय- तीन से छः का समय वसुधा का अपना समय है। साथ के नाम पर उसके पास मुर्गियाँ हैं, वह उन्हें दड़बों से बाहर शेड में आने को उकसाती है, अपनी तरह उन्हें भी मुक्त रह लेने का अवसर देती है। मुर्गियाँ कभी बागड़ पार नहीं करतीं, नुकीले तारों वाली बाउंड्री से बाहर निकलने का रास्ता नहीं खोजतीं, और तो और कभी गेट खुला छूट भी जाये तो उस ओर ध्यान नहीं देतीं। वसुधा को भी ऐसी सुध कहाँ? वह खुद गेट लगा आती है, अकसर। मुर्गियाँ जानती हैं यह मालिक और नौकरों की छुट्टी का समय है। वसुधा और वे सहज उन्मुक्त जी लेती हैं यह वक्त। बावजूद इसके वसुधा जानती है, मानव का कोई वफादार आसपास ही होता है। मुर्गियों के भारी शरीर और पतली टाँगें देखकर दुःख होता है वसुधा को। शरीर तो वसुधा का भी लगातार ऐसा ही होता जा रहा है। मानव को ज्यादा और जल्दी रिज़ल्ट चाहिए। वह मुर्गी से चूजे नहीं चाहता। ज्यादा अण्डे.....कैसे भी।



वसुधा का सपना भी माँ बनने का है। मानव सहमत नहीं। किसलिए चाहिए? टाइम किलिंग। पहले पेट में पालो-पोसो, फिर बाहर पालो-पोसो। उनके लिए जोड़ो। तुम्हें किसलिए चाहिए बच्चा? ये भी तो सोचो, उसकी किस्मत भी हमारे तुम्हारे जैसी हुई और अकेला बच गया तो--? ऐसा इतिहास दोहराने से क्या हासिल-? अच्छे से जीने के लिए पैसा चाहिए-लाँग लाइफ वर्सेस क्वालिटी लाइफ... उसका वोट क्वालिटी लाइफ को जाता है, कोई नहीं पूछता किसकी क्वालिटी लाइफ, वसुधा की या मानव की। पैसा और सिर्फ पैसा। कैसे कमाया जाए इसी गुंताड़े में रहता है मानव। अण्डों का बिज़नेस। .....प्रोजेक्ट पर लगा देता है वसुधा को भी। मुस्कुरा कर कहता भी है, जितना मैं छः महिने मे कमाता हूँ, तुम एक महिने में कमा लेती हो। मुझे मदद मिल जाती है। बिज़नेस के लिए एकमुश्त रकम मिलना बहुत मायने रखता है। वसुधा बताना चाहती है, मुझे और तुम्हारी मुर्गियों को एक जैसी तकलीफ होती है। वे कह नहीं पातीं और मैं भी कहाँ?

पहली पहली बार जब मानव ने उसे प्रोजेक्ट पर लगाया था-हाँ, मानव उसे प्रोजेक्ट की तरह देखता है और इसी शब्द का इस्तेमाल भी करता है-तब उसे लगा था कि यह शादी के पहले जैसा फुल फिजिकल चेकअप है, उसे प्यार आया था मानव पर, कितना ख्याल रखता है उसका, उसकी सेहत के लिए फिक्रमंद। बाद में जब डॉक्टर ने सारा प्रोजेक्ट समझाते हुए उससे सहमति माँगी तो वसुधा के पैरों तले ज़मीन बाकी नहीं रही। मानव ने उसे दुलार से कहा था यही खाने-कमाने के दिन हैं, बस थोड़ा सा साथ दे दो। मेरा बिज़नेस एस्टेब्लिश होने में तुम्हारी ज़रूरत है। सामने वाली पार्टी से बात हो गई है, सब कुछ मैच हो रहा है। डॉक्टर ने बताया था कि "फुल हेल्थ चेक अप के बाद तीन से पाँच हफ्ते की प्रक्रिया है। एग ट्रेवलिंग सबसेसफुल हो जाए...। वसुधा! किसी के परिवार को आबाद करना पुण्य का काम है।" डॉक्टर ने पीठ पर हाथ रखते हुए कहा था। "तुम्हारी नेचुरल साइकिल 'लुप्रा' देकर सप्रेस करेंगे-रिसीवर की साइकिल से तालमेल बिठाने। मेंसेस के तीसरे दिन से अण्डों को उत्तेजित करने हारमोस के इंजेक्शन... बस

तत्काल और अच्छे दामो में बिकते हैं। तब फिक्र क्या!

वसुधा का सपना भी माँ बनने का है। मानव सहमत नहीं। किसलिए चाहिए? टाइम किलिंग। पहले पेट में पालो-पोसो, फिर बाहर पालो-पोसो। उनके लिए जोड़ो। तुम्हें किसलिए चाहिए बच्चा? ये भी तो सोचो, उसकी किस्मत भी हमारे तुम्हारे जैसी हुई और अकेला बच गया तो--? ऐसा इतिहास दोहराने से क्या हासिल-? अच्छे से जीने के लिए पैसा चाहिए-लाँग लाइफ वर्सेस क्वालिटी लाइफ... उसका वोट क्वालिटी लाइफ को जाता है, कोई नहीं पूछता किसकी क्वालिटी लाइफ, वसुधा की या मानव की। पैसा और सिर्फ पैसा। कैसे कमाया जाए इसी गुंताड़े में रहता है मानव। अण्डों का बिज़नेस। .....प्रोजेक्ट पर लगा देता है वसुधा को भी। मुस्कुरा कर कहता भी है, जितना मैं छः महिने मे कमाता हूँ, तुम एक महिने में कमा लेती हो। मुझे मदद मिल जाती है। बिज़नेस के लिए एकमुश्त रकम मिलना बहुत मायने रखता है। वसुधा बताना चाहती है, मुझे और तुम्हारी मुर्गियों को एक जैसी तकलीफ होती है। वे कह नहीं पातीं और मैं भी कहाँ?

पहली पहली बार जब मानव ने उसे प्रोजेक्ट पर लगाया था-हाँ, मानव उसे प्रोजेक्ट की तरह देखता है और इसी शब्द का इस्तेमाल भी करता है-तब उसे लगा था कि यह शादी के पहले जैसा फुल फिजिकल चेकअप है, उसे प्यार आया था मानव पर, कितना ख्याल रखता है उसका, उसकी सेहत के लिए फिक्रमंद। बाद में जब डॉक्टर ने सारा प्रोजेक्ट समझाते हुए उससे सहमति माँगी तो वसुधा के पैरों तले ज़मीन बाकी नहीं रही। मानव ने उसे दुलार से कहा था यही खाने-कमाने के दिन हैं, बस थोड़ा सा साथ दे दो। मेरा बिज़नेस एस्टेब्लिश होने में तुम्हारी ज़रूरत है। सामने वाली पार्टी से बात हो गई है, सब कुछ मैच हो रहा है। डॉक्टर ने बताया था कि "फुल हेल्थ चेक अप के बाद तीन से पाँच हफ्ते की प्रक्रिया है। एग ट्रेवलिंग सबसेसफुल हो जाए...। वसुधा! किसी के परिवार को आबाद करना पुण्य का काम है।" डॉक्टर ने पीठ पर हाथ रखते हुए कहा था। "तुम्हारी नेचुरल साइकिल 'लुप्रा' देकर सप्रेस करेंगे-रिसीवर की साइकिल से तालमेल बिठाने। मेंसेस के तीसरे दिन से अण्डों को उत्तेजित करने हारमोस के इंजेक्शन... बस

दस बारह दिन... तुम चाहो तो घर में भी लगा सकती हो... मानव रोज शहर आता ही है, चाहो तो सेफ साइड तुम यहीं आकर लगवा लो। डॉक्टर ने ऐसे कहा जैसे मानव उनका निकट का परिचित हो। तुम समझती होगी... अण्डों को उत्तेजित करना होता है। एक या दो की जगह दस-बारह ... उससे अधिक भी ... सक्सेस रेट बढ़ाने यह ज़रूरी है। अण्डों को मेच्योर करने दस-बारह दिन बाद भ्रूण (ह्यूमन कोरिओनिक गोनेडोट्रोपिन) ड्रग... फिर प्रतीक्षा... सोनोग्राफी... सब कुछ मनमाफिक होने पर सिरीज से वैजाइना के थ्रू एग कलेक्शन... तुम्हें पता भी नहीं चलेगा, ऐनेस्थीसिया... हाँ बेहोश करेंगे तुम्हें। ... और फिर रिट्रैवल... लेकिन वो तुम्हारा पार्ट नहीं है। अभी तो रिसेवर तैयार है तो सब तत्काल होगा वर्ना एग बैंक... फ्रोजन एग... ” एक साँस में कह गई डॉक्टर मशीनी अंदाज़ में। डरावने यथार्थ से अचानक ऐसा भयावह सामना करने तैयार नहीं थी, वसुधा। डरते हुए साइड इम्पेक्ट्स का पूछा तो बहुत प्रोफेशनल तरीके से डॉक्टर ने समझाया- “सब पर्सन टू पर्सन डिफर करता है। हाँ, आपकी साइकिल ब्रेक हो जाएगी चार महिने, पाँच महिने भी, कभी-कभी छः माह तक। पर लौटती है। और छोटे-छोटे साइड इम्पेक्ट्स... कुछ वेट गेन! सब सबसाइट हो जाएंगे, फिक्र मत करो।” उफ मानव! जिस रास्ते से मैंने कामना की थी भविष्य जनमने की, उससे तुम अपना आज... अण्डों का व्यापार जमा रहे हो। मेरे अण्डे आज रिसेवर की कोख तक यात्रा करेंगे, किसी घर की किलकारी बनेंगे। कल के अण्डे फ्रोजन एग में तब्दील होकर किसी अन्जाने की कोख हरियाने निस्पंद स्पंदनों में प्रतीक्षा करते जिएंगे। मानव की आँखों में मनुहार है या आदेश पढ़ नहीं पाती, कुछ कह नहीं पाती... कोई विकल्प? कहाँ तलाशें? उसका अपना कोई नहीं, मामी ने मामा के जाने के बाद ऐसा पल्ला झाड़ा कि गर्द उसके तन मन पर हमेशा के लिए छा गई।



हमारे यहाँ लोग रेग्यूलरली ओवेरियन रिट्रैवल का हिस्सा बनते हैं, पैसे के लिए एग बैंक का हिस्सा भी... पर आपके केस में ...। तीनों की चुप्पी देर तक पसरी रही। अपने नुकसान से तड़फ गई थी वसुधा... फिर मेरा बच्चा...? 'लम्बी टेस्ट प्रक्रिया है, कोख सही सलामत भी है तो तुम्हें अपने अण्डे कौन देगा? लाखों रुपये और दस प्रतिशत से भी कम सक्सेस रेट।' ये शब्द अजनबी नहीं थे वसुधा के लिए। वसुधा का सवाल दफन रहा, मेरे फ्रोजन एग्स क्या मुझे ही खरीदने होंगे।

...आज मानव का आदेश - 'अब एक बार और...।' शादी के सात सालों में चौथी बार। बहुत डरते हुए वसुधा की आँखों ने फिर अपना स्थायी सवाल खड़ा किया - 'और अपना चूज़ा..?' मानव का जवाब- 'वेस्टेज ऑफ टाइम एण्ड मनी।' मानव को वह कैसे समझाए जिसे तुम उपलब्धि का क्षण कहते हो, वहाँ से मेरे समय की व्यर्थता का समय शुरू होता है। हर बार मेरे शरीर पर चर्बी की परत मोटी होती जाती है, मूड चेंज होते रहते हैं, किसी बार आँखें धुँधली हुईं, कभी बाल रूखे। सिर दर्द, जी मचलाना, कुछ लक्षण हर बार, कुछ अलग-अलग बार। डॉक्टर और तुम लगभग एक सी भाषा में रिएक्शन देते हो। यह सब इस सबके (प्रोजेक्ट के) बिना भी हो सकता था, सीधा कनेक्शन नहीं...। बार-बार कहने पर रटा-रटाया जवाब- 'सबको तो नहीं होता... पर्सन टू पर्सन डिफर करता है।' मानव! तुम्हारे लिए जो ओवेरियन रिट्रैवल है (डॉक्टर की

भाषा में) वह मेरे लिए टूट-फूट का सबब है। तन मन दोनों टूटते-फूटते हैं। तुम तो जानते भी नहीं मानव, इस बार आठ महिने होने पर भी वसुधा का ऋतुचक्र लौटा नहीं है। ऋतुचक्र पूरा नहीं होने पर वसुधा को दुहोगे कैसे? प्रकृति से किताना खिलवाड़ करोगे? उसे अपने सृजन के मौके दो। उसे अपने हिसाब से जीने और बनने दो। कितना लालच... इतना लालच?

तुम्हारी जिद के आगे झुकना पड़ा है, फिर भी सोचा है, वह डॉक्टर से अपने चूज़े की बात करेगी। ऋतुचक्र वापसी तक का समय है। हो सकेगा तो इस बार इंकार करेगी मानव के अण्डों के बिज़नेस का हिस्सा बनने से। वह मौका आया ही नहीं। लम्बी जाँच-पड़ताल के बाद डॉक्टर ने उदास हो कर बताया- 'यू लॉस्ट योर बोथ ओवरीज़...।' चीख गले में धुटी पर आँखों में उतर आई...। एक शब्द फूटा.... 'कोख?' 'यूट्स सही सलामत है।' 'कैसे हुआ? क्यों हुआ?'... स्थायी जवाब... 'पर्सन टू पर्सन डिफर करता है। हमारे यहाँ लोग रेग्यूलरली ओवेरियन रिट्रैवल का हिस्सा बनते हैं, पैसे के लिए एग बैंक का हिस्सा भी... पर आपके केस में ...।' तीनों की चुप्पी देर तक पसरी रही। अपने नुकसान से तड़फ गई थी वसुधा... फिर मेरा बच्चा...? 'लम्बी टेस्ट प्रक्रिया है, कोख सही सलामत भी है तो तुम्हें अपने अण्डे कौन देगा? लाखों रुपये और दस प्रतिशत से भी कम सक्सेस रेट।' ये शब्द अजनबी नहीं थे वसुधा के लिए। वसुधा का सवाल दफन रहा, मेरे फ्रोजन एग्स क्या मुझे ही खरीदने होंगे।

अपना चूज़ा... बेकाम मुर्गियाँ... उनका हथ्र ... तुम्हारे घर लौटते हुए डर लग रहा है मानव... दड़बे में बंद अण्डा देती और बेकाम मुर्गियाँ.... शहर से लौटते हुए नई मुर्गियों की आमद...क्या फिर तुम्हारे पोल्ट्री फार्म के दड़बे का कोई कोना खाली होगा? वसुधा मुर्गियों समेत मानव की गिरफ्त से मुक्त होने छटपटाने लगी।

rekhakastwar@gmail.com

महेन्द्र कुमार माथुर का जन्म 20 जुलाई 1940 को हुआ। वे बीएचईएल भोपाल के सेवानिवृत्त उपमहाप्रबंधक हैं। अनेक प्रशासन अकादमी और इंस्टीट्यूट और विज्ञान सेन्टर के संकाय सदस्य होने के साथ अपने प्रबंध की विषयों पर दर्जनों लेख लिखे। हिन्दी अंग्रेजी अनुवाद पर आपका वृहद काम है। इस पुस्तक में ब्रह्माण्ड की उत्पत्ति पर प्राचीन भारतीय एवं आधुनिक अवधारणाओं का तुलनात्मक अध्ययन प्रस्तुत किया गया है। साँख्य दर्शन ब्रह्माण्ड के रहस्यों को समझने की दिशा में 'मील का पत्थर' है। आइंस्टीन के सिद्धांत, स्टीफन हाकिंग के विचार एवं बिग बैंग थ्योरी का समुचित समावेश किया गया है।





# डिजिटल स्वरूप



## कल्पना कुलश्रेष्ठ



कल्पना कुलश्रेष्ठ ने हिन्दी विज्ञान लेखन और बाल विज्ञान कथाओं में एक आवश्यक तथा महत्वपूर्ण उपस्थिति दर्ज की है। आपका विज्ञान लेखन आंतरिक लय के साथ-साथ सामाजिक मूल्यों की धरोहर के संग समय के बदलाव को रेखांकित करता है। आपकी लेखनी सरलता और रोचकता होने के कारण पाठकों के करीब रहती हैं। अब तक आपके अनेकों विज्ञान लेख तथा विज्ञान कथाएं प्रकाशित हो चुकी हैं। आप इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए से दो दशकों से भी अधिक समय से जुड़ी हैं।

जून माह की तपती दोपहर को काला कोट पहने मैं अपने ऑफिस की कुर्सी पर विराजमान था। हाथ में ठंडे मैंगो शेक का गिलास थामे मिसेज सत्या तिवारी मेरे सामने बैठी हुई थीं। हम दोनों के बीच रखी शीशम की बड़ी सी मेज पर कम्प्यूटर, फोन और मेरी फाइलें बेतरतीब ढंग से पड़ी थीं। सौर ऊर्जा से चलने वाले एसी ने कमरे को पर्याप्त ठंडा कर दिया था।

मिसेज तिवारी के खूबसूरत चेहरे पर दुख के भाव छापे हुए थे। उनकी सफेद साड़ी, सूना माथा और खाली माँग मुझे विचलित कर रही थी।

“यह सामान्य मृत्यु नहीं है वकील साहब।” वह कह रही थीं।

“लेकिन पोस्टमॉर्टम रिपोर्ट से साफ जाहिर है मैडम कि आपके पति प्रोफेसर अभिषेक तिवारी की मृत्यु हार्ट अटैक से ही हुई है।” मैंने उन्हें समझाने की कोशिश की।

“एक माह पहले ही उनका पूरा चैक-अप हुआ था। वह बिलकुल स्वस्थ थे। लेकिन मृत्यु से कुछ दिनों पूर्व वह काफी परेशान से रहने लगे थे। उन्हें लगता था कि कुछ अशुभ घटित होने वाला है। आप शहर के जाने-माने वकील हैं मिस्टर ओंकारनाथ। मैं चाहती हूँ कि आप इस मामले की जाँच करें।” मिसेज तिवारी ने रुँधे स्वर में कहा।

“ठीक है। मैं देखता हूँ इस केस में क्या हो सकता है।” मन ही मन गर्व से फूलते हुए मैंने सहमति में सिर हिलाया। वह मेरे एक रिश्तेदार के जरिए आई थीं इसलिए मैं वैसे भी उन्हें ना नहीं कह सकता था।

उनके जाने के बाद मैं टाई ढीली कर चैन से पैर फैलाकर बैठ गया। मेरी पी.ए. रुबी कोल्ड कॉफी बनाने में मगन थी। वह दरअसल एक ह्यूमन एंडरॉयड थी। मेरी विशेष फरमाइश पर कंपनी ने उसे बीते जमाने की मशहूर हीरोइन प्रियंका चोपड़ा जैसा लुक दिया था।

“दुनिया में तुमसे अच्छी कॉफी कोई नहीं बना सकता स्वीटी। जी करता है तुम्हारे हाथ चूम लूँ।” मैंने जानबूझकर उसे छेड़ा।

“ज़रूर वकील साहब” कहते हुए रुबी ने अपने हाथ बढ़ा दिए। उसके हाथों को छूते ही करंट के तेज झटके ने मेरा दिमाग ठिकाने पर ला दिया। कंपनी ने कैसी ज़बरदस्त प्रोग्रामिंग की थी उसकी।

“मेरे अंदर लगे माइक्रोफोन का कनेक्शन सीधे आपकी पत्नी के स्मार्टफोन से है सर” रुबी ने मुस्करा कर कहा।

“ओह .....तो यह सब मेरी बीवी का किया-धरा था जो रुबी से जलती थी।” मैं गहरी



मैं एक अमीर ग्राहक बनकर कंपनी से मिला था और अपने शिहुआहुआ कुत्ते को रिमोट चालित बनवाना चाहता था। कंपनी के और भी कई उत्पाद थे। जैसे गर्भवस्थ शिशु के शरीर में खराबी आने पर गर्भवती को अलर्ट भेजना संभव था, कृत्रिम बुद्धियुक्त कंप्यूटर थे जो मनचाहे लक्षणों वाले बच्चे का डी.एन.ए. डिजाइन कर सकते थे।

साँस लेकर रह गया।

कॉफी पीकर तरोताजा हो मैं काम पर लग गया। मैंने इस केस को 'ऑपरेशन डेथ' के नाम से अपने कम्प्यूटर में दर्ज कर लिया। यह एक हाई प्रोफाइल केस था। प्रोफेसर अभिषेक तिवारी जिस 'यूनिवर्सल बायोइन्फॉर्मेटिक्स कंपनी' में काम करते थे, वह कोई छोटी-मोटी कंपनी नहीं थी। न जाने कितने बड़े लोगों के उसमें शेयर थे। मुझे सावधानी से छानबीन करनी थी।

यों ही लगभग दस दिन बीत चले थे। इस बीच जो कुछ मेरे सामने आया, उससे मैं शंकित हो उठा था। निकट वर्षों में स्थापित प्रतिष्ठित यूनिवर्सल बायोइन्फॉर्मेटिक्स कंपनी यानी 'यूबीसी' के साथ कुछ विचित्र घटित हुआ था। कंपनी ने शानदार पैकेज पर उत्कृष्ट कम्प्यूटर व जैव विशेषज्ञों की नियुक्ति की थी। लेकिन कुछ समय बाद अधिकतर कर्मचारियों की प्राकृतिक या दुर्घटनावश मृत्यु हो गई थी। इस कारण कुछ लोग 'यूबीसी' को अभिशप्त मानने लगे थे तो कुछ का कहना था कि यह प्रतिद्वंद्वी कंपनियों का षड्यंत्र है। इन मौतों की तफ्तीश में कोई संदिग्ध बात सामने नहीं आई

थी। यकायक मेरे ऑफिस की खिड़की पर एक कबूतर फड़फड़ाया। आजकल की इस इलेक्ट्रॉनिक दुनिया में किसी सूचना को गुप्त रखना लगभग असंभव था अतः इस केस में मैंने संदेश भेजने का सदियों पुराना नॉन-इलेक्ट्रॉनिक तरीका अपनाया था। कबूतर को अंदर लेते हुए मैंने उसके पैरों में बँधा पत्र खोल लिया। लिखा था, "वे कहते हैं कि कंपनी का काम श्री.डी. तरीके से होता है। लेकिन यहाँ कुछ गड़बड़ अवश्य है। कल यूबीसी सिटी में मिलिए।" आपका मिलिंद।

मैं सोच में डूब गया। इस पत्र ने मेरी क्लाइट मिसेज सत्या तिवारी के शक पर मोहर लगा दी थी। यह पत्र मेरे सहायक मिलिंद का था जो ऑफिस बॉय के रूप में दस दिनों पहले 'यूबीसी' में प्लांट किया गया था। अपने संपर्कों का इस्तेमाल करके बड़ी मुश्किल से मैंने उसे वहाँ रखवाया था। निश्चित ही उसे कोई महत्वपूर्ण सुराग हाथ लगा था।

कुछ घंटों बाद मेरी हाई स्पीड एयर कार यूबीसी सिटी की एयर पार्किंग में उतर चुकी थी। लिफ्ट द्वारा नीचे आकर यूबीसी के स्वागत कक्ष में बैठा मैं रिसेप्शनिस्ट कंगना को देख रहा था जिसकी निरंतर मुस्कान बता रही थी कि वह भी रुबी की तरह ह्यूमन एंडरॉयड थी।

मेरे चारों ओर काँच के बड़े-बड़े शोकेस थे। इनमें कंपनी के उत्पाद डिस्टले पर रखे गए थे। ये बायो-इलेक्ट्रॉनिक जंतु चूहा, नेवला, बिल्ली व तितली आदि थे जिनमें न्यूरो चिप इंप्लांट की गई थी। इन्हें रिमोट या अपने स्मार्टफोन द्वारा नियंत्रित कर मनचाहा कार्य करवाया जा सकता था। लोग अपने पालतू जानवरों को ट्रेनिंग देने की बजाय यही तरीका अपनाना पसंद करते थे। जिससे वे उन्हें अपने इशारों पर नचा सकें। मैंने वहाँ रखे रिमोट का बटन दबाया तो नेवला गोल-गोल घूमने लगा।

मैं एक अमीर ग्राहक बनकर कंपनी से मिला था और अपने शिहुआहुआ कुत्ते को रिमोट चालित बनवाना चाहता था। कंपनी के और भी कई उत्पाद थे। जैसे गर्भवस्थ शिशु के शरीर में खराबी आने पर गर्भवती को अलर्ट भेजना संभव था, कृत्रिम बुद्धियुक्त कंप्यूटर थे जो मनचाहे लक्षणों वाले बच्चे का डी.एन.ए. डिजाइन कर सकते थे। मुझे कॉफी देने आए व्यक्ति ने बड़ी सफाई से मेरी जेब में कुछ रख दिया था। वह मिलिंद था। मैं सतर्क हो उठा। यूबीसी से इधर-उधर की जानकारी लेकर मैं

लौट आया। कार में बैठकर मैंने जेब से कागज का पुर्जा निकाला।

"जो कुछ जाना वह इतना भयानक है कि विश्वास नहीं होता। ये लोग तो.....इन्हें रंगे हाथों पकड़ने के लिए स्पेशल साइबर क्राइम सेल के साथ यूबीसी की गुप्त प्रयोगशाला पर छापा मारना होगा।" नीचे एक नक्शा बना था।

मैं तुरंत काम में लग गया। प्रशासनिक उच्चाधिकारियों से मिलकर उन्हें स्थिति की गंभीरता से अवगत कराया। वे फौरन हरकत में आ गए। सही समय, सही स्थान का चयन और सटीक रणनीति आवश्यक थी। इस पूरे मामले को-ऑपरेशन डेथ-का कोड नेम देकर तैयारी शुरू कर दी गई।

और पाँच दिन बाद। .....प्रिंट, इलेक्ट्रॉनिक व सोशल मीडिया पर अचानक एक 'सुपर सर्जिकल स्ट्राइक' की खबरें वायरल हो उठीं। ऑपरेशन डेथ-सफलता के साथ पूरा हो चुका था।

नई दिल्ली के किसी गुप्त स्थान पर आयोजित प्रेस कॉन्फ्रेंस में चुनिंदा पत्रकारों और आला अधिकारियों के बीच अपराधी सिर झुकाए बैठे थे।

"क्या योजना थी आपकी?" एक पत्रकार ने पूछा।

"हमें सामान्य जीवों को बायो-इलेक्ट्रॉनिक जंतुओं में बदलने में महारत हासिल थी। फिर हमारी टेक्निकल टीम ने मनुष्यों पर भी प्रयोग शुरू कर दिए। इन्हीं प्रयोगों के दौरान हमें सूझा कि क्यों न मनुष्य के मस्तिष्क को डिजिटाइज करने का प्रयास किया जाए। मस्तिष्क के न्यूरॉन और उनके कनेक्शन को स्मृतियों सहित स्कैन करके हूबहू वैसी ही डिजिटल प्रतिकृति कंपनी द्वारा विकसित क्वांटम कम्प्यूटर पर बनाई जाए। हम इसमें सफल रहे।

फिर हमने ऐसा सॉफ्टवेयर विकसित किया जिसके द्वारा मस्तिष्क का डिजिटल स्वरूप बिलकुल वास्तविक जीवित मस्तिष्क की तरह कार्य कर सकता था। यह इतना हाईटेक था कि सुख-दुःख, संवेदनाओं व भावनाओं पर भी प्रतिक्रिया देता था। इसे इच्छानुसार नियंत्रित व निर्देशित किया जा सकता था। यही नहीं बल्कि इसमें स्मृतियाँ भी फीड या डिलीट की जा सकती थीं।"

कंपनी के टेक्निकल हेड मिस्टर रजत ने गर्व भरे स्वर में कहा। सभी अवाक थे।



“एक तरह से देखा जाए तो हम मनुष्य के मस्तिष्क को गुलाम बनाने में सफल हो गए थे। फिर हमने इसका उपयोग कंपनी के फायदे के लिए करने का निश्चय किया। करोड़ों के पैकेज पर विशेषज्ञों की नियुक्ति करने का क्या औचित्य था, जब उनसे वही काम हम मुफ्त में भी ले सकते थे। दुनिया के लिए वे सभी मृत हैं पर हमारे कंप्यूटरों में मौजूद हैं और लगातार अनुसंधान, विकास व नए उत्पाद विकसित करने में लगे हुए हैं। आज हमारे अधिकतर उत्पाद इन्हीं ‘डिजिटल डेड डूअर्स’ यानी मृत डिजिटल कर्मियों की देन हैं।” यूबीसी के फाउंडर मिस्टर सैमुअल दयाल ने भावहीन स्वर में बताया।

“तो यह था श्री डी तरीका। लेकिन इसका उनकी मृत्यु से क्या संबंध था? आप मस्तिष्क की कॉपी करने के बाद उन्हें नौकरी से निकाल भी तो सकते थे।” पत्रकारों के प्रश्न जारी थे।

“दरअसल एक तकनीकी अड़चन थी। मस्तिष्क को रक्त और ऑक्सीजन की आपूर्ति जारी रहते हुए उसकी डिजिटल कॉपी तैयार करना संभव नहीं था। इसलिए कुछ विशेष उपायों द्वारा हम उन्हें सामान्य लगने वाली मृत्यु देते थे। आपको एक नमूना दिखाता हूँ।” कहते हुए मिस्टर सैमुअल ने अपने सामने रखा कंप्यूटर ऑन किया। स्क्रीन पर प्रोफेसर अभिषेक तिवारी का मुस्कराता चेहरा सामने था।

“गुड मॉर्निंग। कैसे हैं आप?” मिस्टर सैमुअल ने पूछा।

“अच्छा हूँ। हालाँकि रात को देर से सोया। बायो कंप्यूटर की डिजाइन देखता रहा। काफी लोग आए हैं। कंपनी की मीटिंग है क्या? मुझे तो कोई सूचना नहीं दी गई।” प्रोफेसर अभिषेक का शिकायती स्वर सुनाई दिया।

“यहाँ के दृश्य को स्कैन करके हमारा सॉफ्टवेयर इनके मस्तिष्क को संकेत भेज रहा है। वह स्वयं को यहाँ उपस्थित समझ रहे हैं। ये नहीं जानते कि ये मर चुके हैं क्योंकि हमने इनकी मृत्यु स्मृति मिटा दी है। यों भी शरीर का अस्तित्व मस्तिष्क के द्वारा ही अनुभव होता है। चेतना, भावना, संवेदना सब कुछ मस्तिष्क की ही तो करामात है।” कहते हुए मिस्टर दयाल ने कंप्यूटर पर कोई कमांड दी। तुरंत ही प्रोफेसर अभिषेक ने अपना सिर थाम लिया।

“माफ कीजिएगा। सिर में अचानक तेज

दर्द उठ आया है। घर जाता हूँ और दवा खाकर आराम करता हूँ।” दर्द की अधिकता से उनकी आँखों में छलकता पानी साफ दिखाई दे रहा था।

यह कैसा भ्रम था? कैसा मायाजाल रचा था? कैसे थे ये रचयिता? जिन्होंने मानव को उसके जीवन-मरण का अंतर ही भुला दिया था। विष्णु भगवान द्वारा नारद मुनि को मायाजाल में फँसाने की कथा न जाने मुझे याद आ गई। यूबीसी के भयानक खेल का पर्दा फाश हो चुका था दोषियों को गिरफ्तार करके कंपनी सील कर दी गई थी।

तीन दिन बाद। ....अपने ऑफिस में रुबी के हाथ की कॉफी पीते हुए मैं इस केस की पूरी कहानी उसे सुनाते हुए फीड करवा रहा था कि अचानक मिसेज तिवारी आ गई। माथे पर बड़ी सी लाल बिंदी, भरी हुई माँग, रंगीन बनारसी साड़ी और हाथों में चूड़ियाँ देख कर मैं चौंक गया। होठों पर मधुर मुस्कान लिए प्रफुल्लित मुख के साथ वह मेरे सामने बैठ गई।

“आपके शक के कारण न जाने कितने लोगों की जान बच गई। वरना पता नहीं यह कब तक चलता रहता।” मैंने उनके लिए कॉफी बनाते हुए कहा।

“मैं आपको धन्यवाद देना चाहती हूँ वकील साहब। आपके कारण मैं अपने पति को वापस पा सकी।” उनकी आँखों में नमी छलक आई।

“ये आप क्या कह रही हैं? वह तो मर ...”

मैं बुरी तरह चौंक उठा।

“नहीं। .. यह आपका दृष्टिकोण है। मैं ऐसा नहीं समझती। नश्वर शरीर का क्या है, वह तो किसी बीमारी या दुर्घटना में भी खराब हो सकता है। कल मैं उनसे मिली थी। उन्हें सब याद है। हमारा इतने बरसों का साहचर्य, साथ बिताया गया एक-एक पल, मधुर स्मृतियाँ सब कुछ।” उनकी नम आँखों में अतीत की परछाँइयाँ उतरने लगी।

“कानूनी और चिकित्सकीय दृष्टि से मृत उसे माना जाता है जिसका मस्तिष्क मर चुका हो यानी ब्रेन डेड। जबकि उनका मस्तिष्क तो बिलकुल सही ढंग से काम कर रहा है। क्या इस परिभाषा के अनुसार वह जीवित नहीं हैं? जब वह भी स्वयं को जीवित समझते हैं तो मैं कैसे उन्हें मरा हुआ स्वीकार करूँ?” मिसेज तिवारी के गोरे गालों पर आँसू बहने लगे।



उहाँ के दृश्य को स्कैन करके हमारा सॉफ्टवेयर इनके मस्तिष्क को संकेत भेज रहा है। वह स्वयं को यहाँ उपस्थित समझ रहे हैं। ये नहीं जानते कि ये मर चुके हैं क्योंकि हमने इनकी मृत्यु स्मृति मिटा दी है। यों भी शरीर का अस्तित्व मस्तिष्क के द्वारा ही अनुभव होता है। चेतना, भावना, संवेदना सब कुछ मस्तिष्क की ही तो करामात है।” कहते हुए मिस्टर दयाल ने कंप्यूटर पर कोई कमांड दी। तुरंत ही प्रोफेसर अभिषेक ने अपना सिर थाम लिया।

“जहाँ तक मुझे लगता है मैडम, अब यूबीसी का सारा सॉफ्टवेयर नष्ट कर दिया जाएगा। कंप्यूटर में मौजूद वह जीवन वास्तविक नहीं बल्कि आभासी है, एक भ्रम है।” मैंने धीरे से कहा।

“ऐसा कभी नहीं होगा। सशरीर न सही पर अब भी वह मेरे पति हैं। वैसे भी अपने डिजिटल स्वरूप में वह अमर रहेंगे। मैं तो सदा-सुहागन हूँ। सावित्री यमराज से अपने पति के प्राण वापस ले आई थी। मैं भी उन्हें वापस पाने के लिए अंतिम साँस तक कानूनी लड़ाई लड़ने के लिए तैयार हूँ। इसमें आपको मेरी सहायता करनी होगी। करेंगे न? प्लीज़।” मिसेज तिवारी ने मेरे सामने हाथ जोड़ दिए।

यह सब क्या था? कितना विचित्र है मानव मन। मैं समझ नहीं पा रहा था कि क्या कहूँ। मैंने गौर से उनकी ओर देखा। एक अनोखा तेज उनके मुख पर दीपशिखा सा चमक रहा था, सारे संशय निगलने को आतुर। मैं समझ गया था कि मुझे क्या करना है।

# सी.वी.रमन

## चिर-स्मरणीय प्रभाव



सर सी.वी. रमन ने विज्ञान को नयी दिशा देने वाले जिस शोध को जिस समय किया था, उस हमारा देश स्वतंत्र नहीं था। यह वह समय था, जब शोध के लिए न कोई विशेष सुविधा उपलब्ध थी और न ही कोई प्रोत्साहन था। आर्थिक स्थिति भी शोध की दृष्टि से अनुकूल नहीं थी। स्वयं उनका प्रयोग, जिसने उन्हें नोबेल पुरस्कार दिलाया, वह मात्र 300 रुपये के उपकरण पर सम्पन्न हुआ था। इस तरह उन्होंने विपरीत परिस्थितियों में उत्कृष्ट शोध कर के दिखा दिया कि अगर दिली-इच्छा और जूनून हो तो कुछ भी पाने की सीमा से दूर नहीं होता।

रमन ने विश्व को चौंकाने वाले जिस प्रयोग को किया था, वह द्रवों के अणुओं से प्रकाश के प्रकीर्णन से संबंधित था। इस प्रयोग ने वैज्ञानिकों को अणुओं की संरचनाओं को देखने के लिए एक बेशकीमती टूल उपलब्ध करा दिया। अपने प्रयोगों से उन्होंने वैज्ञानिकों को वह देखने, पहुँचने और समझने का रास्ता दिखा दिया, जो उस समय तक नामुमकिन प्रतीत हो रहा था। उनकी खोज वैसी ही थी जैसी भूसे के बहुत बड़े ढेर में से छोटी सी सुई को ढूँढ ले या शहर में हो रही बारिश की बूंदों में से कोई किसी गुलाबी बूंद को ढूँढ कर दिखा दे या किसी कोयले की खदान में बैठी काली बिल्ली को खोज ले। अतः ऐसा कर रमन ने सचमुच ही दिखा दिया कि प्रतिकूल परिस्थितियों उत्कृष्ट शोध करने में भारतीय मेधा किसी से कम नहीं होती। वैज्ञानिक जगत इस खोज से इतना अधिक प्रभावित हो गया कि उनकी खोज की घोषणा के मात्र दो वर्षों के भीतर ही नोबेल पुरस्कार समिति ने इसे भौतिकी के नोबेल पुरस्कार हेतु चयनित कर विश्व-विज्ञान के क्षेत्र में भारत का परचम फहरा दिया।

रमन की जिज्ञासा : नोबेल पुरस्कार दिलाने वाली रमन की खोज-यात्रा की शुरुआत तब हुई, जब वे सन् 1921 में जहाज के द्वारा इंग्लैण्ड में आयोजित 'यूनिवर्सिटी साइंस कांग्रेस' में भाग लेने के लिए जा रहे थे। अपनी इस यात्रा के दौरान उन्हें मेडिटरैनियन सागर (Mediterranean sea) के 'नीले रंग' ने आकृष्ट किया। उन्हें इसका नीला दिखना चकित कर रहा था। अतः उनका जिज्ञासु मन इसके पीछे छिपे कारणों को जानने के लिए बेचैन हो गया। अपनी जिज्ञासा के समाधान हेतु, इंग्लैण्ड पहुँच कर, उन्होंने भौतिकी के नोबेल पुरस्कार विजेता लार्ड रैले से मुलाकात की, जिन्होंने आकाश के नीले दिखलाई पड़ने के कारण को हवा के कणों के द्वारा हो रहे सौर-प्रकाश के 'प्रकीर्णन' के साथ जोड़ा था। रैले ने जिस सिद्धांत को विकसित किया था, उसके अनुसार उन किरणों का प्रकीर्णन सबसे अधिक होता है, जिनकी तरंगदैर्घ्य सबसे कम होती है। और, चूँकि सूर्य के प्रकाश में सबसे कम तरंगदैर्घ्य की तरंगों में नीले रंग का आधिक्य होता है, अतः आकाश नीला दिखलाई देता है। रैले ने रमन को समझाने की कोशिश की लेकिन, वे रमन को संतुष्टिदायक उत्तर नहीं दे सके। अतः अपनी वापसी-यात्रा के दौरान रमन ने स्वयं इसे समझने के लिए प्रयोग करने का निश्चय किया। प्रयोग के लिए उनकी जेब में सदैव एक पॉकेट साइज का 'डायरेक्ट विजन स्पेक्ट्रोस्कोप' रहता था। अतः इसकी सहायता से प्रकृति की प्रयोगशाला में उन्होंने जहाज पर ही कुछ अवलोकन लेना आरंभ किये। इन अवलोकनों में उन्हें कुछ 'नया' मिल रहा था, जो जल के कणों से सौर प्रकाश के प्रकीर्णन के होने को दर्शा रहा था। अतः कलकत्ता पहुँच कर उन्होंने बिना विलम्ब के गहन खोज यात्रा आरंभ कर दी। उनकी यह यात्रा तब तक जारी रही, जब तक कि उन्हें इसका तर्कजन्य वैज्ञानिक समाधान प्राप्त नहीं हो गया।



डॉ. कपूरमल जैन वरिष्ठ विज्ञान लेखक हैं। भौतिकी शास्त्र से संबंधित लेख लिखने में वे सिद्धहस्त हैं। घर-घर में विज्ञान जैसी लोकप्रिय शृंखला भी उन्होंने लिखी है। आण्विक भौतिकी के क्षेत्र में उन्होंने शोधकार्य किया है। अब तक 225 से अधिक लेख तथा 15 पुस्तकें प्रकाशित हो चुकी हैं। डॉ. कपूरमल जैन की लोक व्यापीकरण एवं विज्ञान की शिक्षण पद्धति में नवाचार लाने में गहरी रुचि है। वे भोपाल में निवास करते हैं तथा इस दिशा में कई वर्षों से कार्य कर रहे हैं।



रमन की तर्क-यात्रा : रमन को मालूम था कि क्वांटम यांत्रिकी के अनुसार प्रकाश कण की तरह व्यवहार करता है और इसके कण को 'फोटॉन' कहते हैं। जब 'फोटॉन' किसी द्रव की ओर आपतित होता है, तब या तो वह अणुओं के बीच व्याप्त अंतर-आणविक स्थान में से गुजर सकता है या फिर द्रव के किसी अणु से ऊर्जा का आदान-प्रदान करते हुए प्रकीर्णित हो कर बाहर निकल जाता है। ऐसा स्थिति में प्रकीर्णित प्रकाश में तीन प्रकार के 'फोटॉन' मिल सकते हैं। उदाहरण के लिए 'हरे' प्रकाश का 'फोटॉन' प्रकीर्णित हो कर 'पीले' या 'नीले' रंग के फोटॉन के रूप में भी मिल सकता है। लेकिन, इसकी प्रायोगिक पुष्टि कर पाना आसान कार्य नहीं था। अतः उन्होंने द्रव के अणुओं से प्रकीर्णन के विधिवत अध्ययन के लिए प्रयोग डिज़ाइन किया। अपने प्रयोग में उन्होंने 'बैंगनी' प्रकाश स्रोत का चयन किया। उन्हें सामान्य अपेक्षानुसार प्रकीर्णित प्रकाश में 'बैंगनी' प्रकाश मिला। लेकिन, वे इसके अलावा अन्य रंगों के प्रकाश की उपस्थिति के बारे में भी 'आस' लगाये बैठे थे, क्योंकि उनका मानना था कि 'फोटॉन' अणुओं से टक्कर के दौरान ऊर्जा का विनिमय अवश्य करता है। अतः इस आदान-प्रदान की सूचना प्रकीर्णित प्रकाश में अवश्य मिलना चाहिए।

रमन के गंभीर और तर्कजन्म प्रयोग : उस समय प्रकीर्णित प्रकाश के अध्ययन के लिए प्रयोगशालाओं में स्पेक्ट्रोग्राफ का इस्तेमाल किया जाता था। इसमें 'फोटोग्राफिक प्लेट' पर 'स्पेक्ट्रम' को रिकार्ड किया जाता था। आशावित रमन ने अब प्रकीर्णित प्रकाश के रास्ते में ग्रीन फिल्टर का इस्तेमाल करने का निश्चय किया। लेकिन एक समस्या सामने आई। उन्हें अपनी सोच के अनुरूप कुछ-कुछ संकेत तो मिले, लेकिन प्रकीर्णित प्रकाश में कुछ रंगों की तीव्रता इतनी कम थी कि वह 'फोटोग्राफिक प्लेट' पर अपना प्रभाव ही नहीं छोड़ पा रही थी। अतः रमन ने इन रंगों के प्रकाश को रिकार्ड करने के लिए 'एक्सपोजर टाइम' को बढ़ाने का निर्णय लिया। कई घंटों के एक्सपोजर से रमन विभिन्न रंगों के प्रकीर्णित प्रकाश को संसूचित करने में सफल हो गए। लेकिन, अब वास्तविक चुनौती सामने आई और वह यह प्रमाणित करना कि जिसे वे एक नये 'प्रभाव' के रूप में देख रहे हैं, वह वास्तव में नया है। इसके लिए सबसे पहले उनका ध्यान द्रव की 'शुद्धता' पर गया। उन्होंने सोचा कि जिसे वे नया समझ रहे हैं, हो सकता है कि वह द्रव में उपस्थित किसी 'अशुद्धि' के कारण हो। अतः रमन ने 50 अतिशुद्ध द्रवों को तैयार किया तथा इन पर प्रयोग करना आरंभ किया। एक-एक कर के हर द्रव में उन्हें आशानुरूप परिणाम मिले। इस तरह वे सुनिश्चित करने में सफल हो गये कि जो कुछ वे देख रहे हैं, वह बिल्कुल नया प्रभाव है तथा 'अशुद्धि-जन्य' नहीं है। लेकिन, फिर उनके दिमाग में एक और बात आयी। उन्होंने सोचा कि हो सकता है कि उनके द्वारा देखा गया 'प्रभाव' सचमुच ही नया नहीं हो, बल्कि वह 'प्रतिदीप्ति-जन्य' हो। ऐसे में उन्हें लगा कि अभी 'फुलप्रूफ' बनाने के लिए उन्हें कुछ और प्रयोग करना हैं। रमन को मालूम था कि 'प्रतिदीप्ति' से मिलने वाला प्रकाश 'ध्रुवित' नहीं होता जब कि 'प्रकीर्णित प्रकाश' ध्रुवित होता है। अतः उन्होंने अपने प्रभाव को स्थापित करने के लिए अपने अंतिम प्रयोग में पोलैराइजर का इस्तेमाल किया। उन्हें प्रकीर्णित प्रकाश 'ध्रुवित' मिला। इसे देख कर वे खुशी से उछल पड़े कि जो कुछ उन्होंने खोजा है, वह सर्वथा नया प्रभाव है। यह वह प्रभाव है, जो अणुओं के अध्ययन में अहम भूमिका निभा सकता है तथा उनका पहचानपत्र बन सकता है। यह दिन 28 फरवरी 1928 था और इसी दिन उन्होंने इसकी घोषणा की। वैज्ञानिक जगत में इसे 'रमन प्रभाव' के नाम से जाना गया। भारत के सुप्रसिद्ध वैज्ञानिक मेघनाद साहा ने इस घोषणा के बाद कहा कि 'एक भारतीय ने अपने प्रयोग से यूरोप की उस कल्पना को साकार कर दिखाया है, जिसे वे स्वयं सिद्ध नहीं कर सके थे।' इस महान खोज के लिए उन्हें सन् 1930 के भौतिकी के नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

रमन का जादू : एक-वर्णी प्रकाश से बहु-वर्णी प्रकाश : विश्व के वैज्ञानिकों को 'रमन प्रभाव' देखना किसी जादू से कम नहीं लगा। एक समय में इसी तरह का एक जादू आयजक न्यूटन ने दिखाया था। लेकिन, जहाँ न्यूटन ने 'श्वेत प्रकाश' को प्रिज्म से गुजार कर उसमें छिपे 'सात रंगों' को अलग कर के दिखाया था, वहीं रमन ने 'एक-वर्णी' प्रकाश की अणुओं से अंतःक्रिया करा कर उसे 'बहु-वर्णी प्रकाश' में बदल कर जादू दिखाया था। इस तरह अपनी समुद्री यात्रा के दौरान उठी जिज्ञासा का तर्कजन्य समाधान खोजते हुए रमन ने दिखा दिया कि किस तरह एक 'फोटॉन' 'अणुओं' से अंतःक्रिया कर जब विकर्णित हो कर बाहर आता है, तब वह अपने साथ उसकी संरचना संबंधी 'जानकारियों' को ले कर आता है। इन जानकारियों को उसके स्पेक्ट्रम से प्राप्त किया जा सकता है। रमन प्रभाव के अध्ययन से हमें पता चलता है कि 'बाहर से शांत दिखाई देने वाला अणु वास्तव में अंदर से शांत नहीं होता' और उसकी आंतरिक दुनिया बहुत गतिशील होती है। दो या दो से अधिक परमाणुओं से बनने वाले अणुओं के नाभिक लगातार 'कम्पन' करते रहते हैं वे एक निकाय बनाते हुए अपनी अक्ष के परितः 'घूर्णन' भी करते रहते हैं। इस तरह रमन प्रभाव के अध्ययन के दौरान जो 'स्पेक्ट्रम' मिलता है, वह वास्तव में अणुओं का 'फिंगरप्रिंट' होता है। इस तरह आणविक अध्ययन के गहन अध्ययन के लिए 'रमन प्रभाव' वैज्ञानिकों को एक 'टूल' के रूप में मिल गया। वैज्ञानिकों को रमन प्रभाव के महत्त्व को पहचानने में देर नहीं लगी।

रमन के इस प्रायोगिक प्रदर्शन ने अणु के अंदर चल रही श्वसन (कम्पन गति) और नृत्य (घूर्णन गति) से जुड़ी गतिविधियों के माध्यम से अणुओं को पहचानने तथा चहेते अणुओं के संसार को गढ़ने के लिए ब्लूप्रिंट को विकसित करने का आइडिया दे दिया। यही कारण रहा कि वैज्ञानिकों ने उनकी खोज के महत्त्व को पहचानने में देर नहीं लगाई। जैसे ही 28 फरवरी 1928 को इसकी घोषणा हुई, विश्व की विभिन्न प्रयोगशालाओं में इस प्रभाव पर आधारित अनुप्रयोगों पर कार्य आरंभ हो गए। और, लगभग 12 वर्षों के भीतर ही वैज्ञानिकों ने करीब 1800 शोधपत्र प्रकाशित 2500 से अधिक पदार्थों के अणुओं की भीतरी दुनिया की झाँकियाँ देखने में सफलता प्राप्त कर ली।

लेसर की खोज - पैदा हुआ नया उत्साह रमन प्रभाव में : इस खोज के लगभग 32 वर्षों के बाद 1960 में थ्योडोर मैमन (Theodore Maiman)



तरंगों में नीले रंग का आधिक्य होता है, अतः आकाश नीला दिखलाई देता है। रैले ने रमन को समझाने की कोशिश की लेकिन, वे रमन को संतुष्टिदायक उत्तर नहीं दे सके। अतः अपनी वापसी-यात्रा के दौरान रमन ने स्वयं इसे समझने के लिए प्रयोग करने का निश्चय किया।



रमनके इस प्रायोगिक प्रदर्शन ने अणुओं के अंदर चल रही श्वसन और नृत्य से जुड़ी गतिविधियों के माध्यम से अणुओं को पहचानने तथा चहते अणुओं के संसार को गढ़ने के लिए ब्लूप्रिंट को विकसित करने का आइडिया दे दिया। यही कारण रहा कि वैज्ञानिकों ने उनकी खोज के महत्व को पहचानने में देर नहीं लगाई।

ने रूबी लेसर (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) का आविष्कार किया। लेसर से मिलने वाला प्रकाश एक-वर्णी, कला सम्बद्ध तथा बहुत ही शक्तिशाली होता है। ठोस अवस्था में प्राप्त 'रूबी लेसर' के बाद 'गैस लेसर' के रूप में 'हीलियम-नियान लेसर' का आविष्कार हुआ। फिर भारत में जन्में चंद्रकुमार नरेन भाई पटेल ने 'कार्बनडायआक्साइड लेसर' का आविष्कार किया, जिसने इसके औद्योगिक अनुप्रयोगों के रास्ते खोले। इसके साथ ही 'अर्द्धचालकों' का उपयोग कर 'लेसर डायोड' का आविष्कार हुआ, जिसने आगे चल कर 'संचार प्रौद्योगिकी' में अपनी अहम भूमिका निभाई। इन सभी 'लेसर' से एकवर्णी कला-संबद्ध प्रकाश मिलता था। लेकिन, शीघ्र ही 'ट्यूनेबल डायोड लेसर' का आविष्कार हो गया, जिससे एक ही स्रोत से अलग-अलग आवृत्तियों पर कलासंबद्ध प्रकाश को प्राप्त करना संभव हो गया। इस लेसर के आविष्कार से किसी पदार्थ के अलग-अलग आवृत्तियों पर 'रमन प्रभाव' के अध्ययन की सुविधा हो गई। आज 'अवरक्त से लगा कर पराबैंगनी तक की रेंज' में विकिरणों को उत्पन्न करने वाले 'लेसर' मौजूद हैं। 'लेसर' की खोज के बाद अणुओं को पहचानने में अब 'रमन प्रभाव' के रूप में मिला 'टूल' वैज्ञानिकों के सामने बहुत ही सशक्त और सामर्थ्यवान टूल बन कर सामने आ गया, क्योंकि उसके पहले इस प्रभाव के अध्ययन में 'मरक्युरी लैम्प' का स्रोत के रूप में उपयोग करना प्रचलन में था। इससे अणुओं के 'फिंगर प्रिंट' को पाने में घंटों का समय लग जाता था। लेकिन, लेसर के आने से अब इसे चुटकी बजाते ही पाने की संभावना जाग गई तथा अत्यंत कम मात्रा में उपलब्ध पदार्थों का अध्ययन करना भी आसान हो गया। इससे रसायनज्ञों, जीवशास्त्रियों तथा विभिन्न क्षेत्रों में कार्यरत वैज्ञानिकों को अपने शोध-कार्यों को आगे बढ़ाने में बहुत मदद मिलने लगी तथा 'रमन प्रभाव' को 'रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी' के रूप में स्थापित कर दिया। रमन स्पेक्ट्रोमीटर की

सहायता से सेमी-मैग्नेटिक क्रिस्टलों (semi-magnetic crystals) में स्पिन तरंग (magnons) को संसूचित किया जा सकता है।

विभिन्न क्षेत्रों में रमन प्रभाव के अनुप्रयोग : शीघ्र ही तकनीकी विकास ने 'रमन प्रभाव' पर आधारित 'रमन माइक्रोस्कोपी' को जन्म दिया जिसकी सहायता से प्रोटीन, कोशिकाओं तथा शरीर के अंगों का अध्ययन संभव हो गया है। इन अध्ययनों में 'निअर इंफ्रारेड लेसर' का उपयोग किया जाता है। इससे 'नमूनों' के नष्ट होने की संभावना अत्यंत कम हो जाती है तथा जीवों की जीवित अवस्था में ही अध्ययन संभव हो जाता है। इस तरह के अध्ययन से 'जीव' की वर्तमान स्थिति को जाना जा सकता है। हालांकि, चट्टानों आदि जैसे अकार्बनिक नमूनों के अध्ययन के लिए व्यापक तरंगदैर्घ्य पैदा करने वाले लेसर का उपयोग किया जा सकता है। इस तरह नयी संभावनाओं का पता लगाने तथा नये अनुप्रयोगों के लिए भूगर्भशास्त्र, पदार्थ विज्ञान, पेट्रो-रसायन, पॉलीमर विज्ञान, औषधीय उद्योग, जीव विज्ञान, अपराध विज्ञान आदि जैसे विभिन्न क्षेत्रों में कार्यरत वैज्ञानिक रमन प्रभाव से जन्मी रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी में शोध के लिए नये सिरे से जुट गये।

पुरातत्वीय तथा प्रागैतिहासिक खोजों में रमन प्रभाव : प्रागैतिहासिक काल की पेंटिंग में पेंटर किन रंजकों का उपयोग करते थे कि आज तक वे बिना अपनी चमक खोए दिखाई देती है। इसे जानने के लिए पहले रसायनिक विधियों को प्रयुक्त किया जाता था। इनमें नमूने को पूरी तरह नष्ट करना पड़ता था। इसके बाद 'इंफ्रारेड स्पेक्ट्रोस्कोपी' का प्रयोग आरंभ हुआ। लेकिन, इसमें भी समस्या जस की तस बनी रही। इसके बाद 'रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी' का प्रचलन आरंभ हुआ। इसमें 'रमन माइक्रो-प्रोब' पर आधारित 'माइक्रोस्कोप' को प्रयुक्त किया जाता है तथा नमूनों पर लेसर-किरणों को आपतित कर प्रकीर्णित होने वाले प्रकाश का अध्ययन कर जानकारी जुटाई जाती है। इस तकनीक में नमूना सुरक्षित रहता है। आज विभिन्न अणुओं का अध्ययन कर 'रमन स्पेक्ट्रल रेखाओं' के 'डाटाबेस' पर आधारित 'स्पेक्ट्रल कैटलॉग' उपलब्ध है। यह 'पुरातत्वीय' तथा 'प्रागैतिहासिक' खोजों में जुटे वैज्ञानिकों के अध्ययन में जुटे वैज्ञानिकों के लिए बहुत उपयोगी सिद्ध हो रहा है।

रमन स्कैनिंग का आगमन - पदार्थों के बारे में त्वरित और सटिक जानकारी : आज के समय में रमन स्पेक्ट्रम का विश्लेषण उन कुछ महत्वपूर्ण तकनीकों में से एक है, जिसकी सहायता से किसी भी पदार्थ की रसायनिक संघटकों और उनकी संरचनाओं से जुड़ी महत्वपूर्ण जानकारी को अत्यंत शीघ्रतापूर्वक और आसानी से प्राप्त किया जा सकता है। इसके लिए 'रमन स्कैनिंग' भी उपलब्ध है। ये खतरनाक और विस्फोटक पदार्थों को बहुत दक्षतापूर्वक संसूचित कर सकते हैं। इनका कार्यकारी सिद्धांत बहुत सरल है। जब इन पदार्थों पर प्रकाश का पूंज आपतित किया जाता है तो ये उनकी आणविक संरचना को संसूचित कर लेते हैं। इस दौरान आवृत्ति में जो बदलाव मिलता है, वह स्कैन की जा रही वस्तु की 'आणविक संरचना' को प्रदर्शित करता है। इनमें लेसर का उपयोग होने से परिणाम बहुत ही सटिक मिलते हैं। इस तरह स्मगलरों द्वारा किसी भी छिपा कर ले जाई जा रही कोई वस्तु, बम आदि को पहचान कर बड़ी दुर्घटनाओं को रोकने में बहुत मदद मिलती है।

कैंसर कोशिकाओं को पहचानने में रमन प्रभाव : कैंसर कोशिकाओं को पहचानने के लिए वैज्ञानिकों ने गोल्ड-सिलिका नैनो-कणों (जो हमारे एक बाल की मोटाई से भी कई हजार गुना छोटे होते हैं) का इस्तेमाल कर 'रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी' की मदद ली जाती है। इन नैनो कणों पर ऐसे पदार्थ की कोटिंग की जाती है, जिसे 'रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी' की सहायता से पहचाना जा सकता है। इनमें कणों में एक 'हुक' आकार का 'पेप्टाइड' अणु होता है, जो कैंसर कोशिका से संबद्ध हो जाता है। 'गोल्ड नैनो-कणों' की एक विशेषता है कि ये रमन स्पेक्ट्रोस्कोपिक अध्ययन के दौरान बहुत शक्तिशाली सिग्नल तैयार करते हैं। इस तरह के नैनो-कणों को 'करेंसी' की श्याही में इस्तेमाल किया गया ताकि 'जाली' करेंसी को पहचाना जा सके। इनसे प्रकीर्णित प्रकाश एक ऐसा पैटर्न बनाता है जिसे 'रमन स्कैनर' से पहचाना जा सकता है।



# होमी जहाँगीर भाभा : दूरदर्शी एवं स्वप्नदृष्टा



होमी जहाँगीर भाभा ने देश को विकास और शक्ति-सम्पन्न बनाने का न सिर्फ सपना देखा, वरन् इसके लिए रोडमैप तैयार कर रास्ता भी बनाया तथा उस पर चलते हुए अपनी प्रतिभा, संकल्पशक्ति व कठोर परिश्रम से अपने लक्ष्यों को हांसिल कर 'रोल-मॉडल' बन के भी दिखाया। इसी का परिणाम रहा कि आज हम उस जगह खड़े हो सके हैं, जहाँ विश्व में कोई हमें नजरअंदाज नहीं कर सकता है।

होमी भाभा का जन्म 30 अक्टूबर 1909 को हुआ। उस समय उनके पिता मैसूर में प्रतिष्ठित वकील और टाटा समूह के सलाहकार के रूप में कार्य कर रहे थे। उनका बेटा सामान्य बच्चों की तुलना में अत्यंत कम सोता था। स्वाभाविक ही सबको चिंता हुई। जब उन्हें डाक्टर को दिखाया गया तो पता चला कि इसका कारण उनके दिमाग का बहुत तेज होना है। उसमें दिमाग में लगातार उठने वाली विचारों की तरंगें उन्हें सोने नहीं देतीं। लेकिन, डाक्टर के अनुसार यह घबराने की बात नहीं थी क्योंकि यह बालक की स्वाभाविक प्रकृति थी। बालक होमी बहुत चंचल थे। वे अपनी बाल-सुलभ क्रीड़ाओं से सबका मन मोह लेते थे। उन्हें अपनी माँ से बेहद लगाव था। एक बार होमी भाभा के मन में अपनी माँ को जन्मदिन पर उपहार देने का विचार उठा। लेकिन, इसके लिए वे पिता से पैसा ले कर खरीदा हुआ उपहार नहीं देना चाहते थे। वे कुछ अनूठा उपहार देना चाहते थे। इसके लिए उन्होंने अपनी 'पॉकेट-मनी' में से पैसे बचाना आरंभ कर ब्रश, पेंट आदि खरीदे तथा चुपके-चुपके 'अपने हाथों से' माँ की पेंटिंग बनाई और उसे अपनी माँ को उपहार में दी। माँ की प्रसन्नता की कोई सीमा नहीं रही। किसी भी माँ के लिए इससे बड़ा कोई अन्य उपहार नहीं हो सकता था।

## शानदार अकादमिक पृष्ठभूमि में होमी का बचपन

होमी भाभा अपने प्रत्येक कार्यों को पूरे मनोयोग से समझते हुए करते थे। उन्हें रचनात्मक खेल बहुत पसंद थे, क्योंकि इससे उन्हें सीखने को बहुत मिलता था। उन्हें प्रकृति, कला, पेंटिंग, संगीत, स्केचिंग आदि से भी लगाव था, जो जीवन पर्यंत बना रहा। होमी भाभा के पिता उनकी बहुमुखी प्रतिभा से परिचित थे। इसलिए वे उन पुस्तकों को उपलब्ध कराने लगे, जो उनके व्यक्तित्व को निखारने में सहायक हो सकें तथा उन खिलौनों को भी, जो होमी की रचनात्मकता को सही दिशा दे सकें। होमी की विज्ञान में रुचियों को देखते हुए उनके पिता ने उनके लिये घर पर ही एक 'लायब्रेरी' तथा 'प्रयोगशाला' भी बनवा दी थी। उनके दादा अपने पोते की गतिविधियों को देखते रहते थे। वे मैसूर स्टेट में 'इंस्पेक्टर जनरल ऑफ एजुकेशन' थे और एक जानी-मानी हस्ती थे। जब उन्होंने देखा कि उनके पोते होमी को पढ़ने का अत्यधिक शौक है, तब उन्होंने विभिन्न विषयों पर लिखी अनेकों पुस्तकों से सुसज्जित अपनी 'निजी लायब्रेरी' में होमी को प्रवेश करने की अनुमति दे दी। इससे होमी के ज्ञान के क्षितिज का विस्तार तेजी से होने लगा। इसतरह शानदार 'अकादमिक पृष्ठभूमि' में होमी का बचपना सँवर रहा था। लेकिन, उनके पिता ने इस बात का भी ख्याल रखा कि लाड़-प्यार की वजह उसके आगे बढ़ने के मार्ग में बाधा न बने।

## किशोरवय में ही मिल गया योजनाओं को बनाने तथा संचालित करने का अनुभव

होमी भाभा की बुआ जमशेदजी टाटा के घर ब्याही गयी थी। इस कारण उनके परिवार के टाटा घराने से अंतरंग संबंध थे। ख्यातनाम टाटा घराना उन दिनों स्टील, हाइड्रोइलेक्ट्रिक पावर, हेवीइलेक्ट्रिकल्स आदि से संबद्ध था। उनकी आरंभिक पढ़ाई मुम्बई के केथेड्रल एण्ड जॉन केनन हाई स्कूल (Cathedral and John Connon High School) में हुई। उनके स्कूल के सामने ही टाटा का खानदानी घर होने के कारण वे लंच वहीं खाते थे। यह वह समय भी होता था, जब घर के सभी सदस्य बैठते तथा विविध योजनाओं तथा समस्याओं पर चर्चा करते, जिन्हें भाभा बड़े ध्यान से सुनते तथा बारीकी

से समझते। यह उनके लिये अत्यंत मूल्यवान समय साबित हुआ, क्योंकि यहाँ उन्हें बड़ी-बड़ी योजनाओं को बनाने, मूर्त-रूप देने तथा संचालित करने का व्यवहार-योग्य अनुभव मिलने लगा। इस तरह अपनी किशोरवय में मिला उनका यह अनुभव ही आगे चल कर तब उनके बहुत काम आया, जब भारत में उन्हें संस्थाओं के निर्माण की जिम्मेदारी मिली। स्कूल की पढ़ाई पूरी करने के बाद आगे की पढ़ाई के लिये उन्होंने 'एल्फिन्स्टन कालेज' और 'रॉयल इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस' में प्रवेश लिया। यहाँ उन्होंने 'भौतिकी' और 'गणित' विषयों को चुना और सफलतापूर्वक परीक्षाएँ उत्तीर्ण कर उच्च शिक्षा के लिए कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय जाने का निर्णय लिया।

### पिता की इच्छा का सम्मान

होमी भाभा के पिता उन्हें एक 'इंजीनियर' के रूप में देखना चाहते थे। वैसे होमी भाभा को क्या बनना है, इसका उन पर कोई दबाव नहीं था। इसे सोचने में उनके पिता ने उन्हें पूरी स्वतंत्रता दी। लेकिन, होमी ने सुसंस्कारित बेटे की तरह अपने पिता की इच्छा का आदर करते हुए 'मेकेनिकल इंजीनियरिंग' की पढ़ाई करने का निश्चय किया। हालांकि उनको 'गणित' से कुछ ज्यादा ही लगाव था। यह लगाव तब सबके सामने आया था जब मात्र पंद्रह वर्ष की उम्र में ही उन्होंने आईस्टीन के 'सापेक्षतावाद के सिद्धांत' को पढ़ और समझ कर सबको आश्चर्य में डाल दिया था। होमी के निर्णय से उनके पिता बहुत खुश तो हुए लेकिन, अपने बेटे की इच्छा का ध्यान रखते हुए उन्होंने भी वादा किया कि अगर वे वहाँ प्रथम श्रेणी में परीक्षा उत्तीर्ण कर लेंगे तो उनके 'गणित' पढ़ने पर उन्हें कोई आपत्ति नहीं होगी।

गणित की पढ़ाई के लिये स्कॉलरशिप होमी भाभा ने कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय से इंजीनियरिंग की उपाधि प्रथम श्रेणी में प्राप्त कर ली। इससे पिता की शर्त पूरी हो गयी। अब उन्होंने अपना ध्यान गणित की ओर केंद्रित किया। अच्छे अंकों के कारण उन्हें दो वर्ष के लिये गणित की पढ़ाई के लिये एक स्कॉलरशिप भी मिल गयी।

कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय में भाभा को महान सैद्धांतिक भौतिकशास्त्री तथा क्वांटम यांत्रिकी के पुरोधा पी.ए.एम. डिराक के



होमी अपनी माता मेहरबाई तथा पिता जहांगीर भाभा के साथ

निर्देशन में 'गणित' पढ़ने का अवसर मिला। गणित का भौतिकी से गहरा नाता होता है। सच में देखा जाए तो गणित, भौतिकीय समस्याओं को हल करने के 'टूल्स' उपलब्ध कराती है। गणित के अनुप्रयोग से भौतिकीय समस्याओं के हल खोजे जाते हैं। अब गणित के साथ भौतिकी भी उनके विचार-क्षेत्र में आने लगा।

### गणित के रास्ते पहुँचे भाभा भौतिकी के करीब

सन् 1932 में होमी भाभा को 'राउज बॉल ट्रेवलिंग स्कॉलरशिप' मिली। इसके माध्यम से उन्हें विश्व के चोंटी के भौतिकशास्त्रियों पॉली, क्रैमर्स और फर्मी के साथ काम करने का मौका मिला। इसके बाद सन् 1934 में उन्हें 'सर आइजक न्यूटन स्टुडेंटशिप' मिली, जिससे उन्हें यूरोप के भौतिकी के कई सुप्रसिद्ध अनुसंधान केंद्रों पर जाने का मौका मिला। इन केंद्रों में 'नील बोहर्स इंस्टीट्यूट ऑफ थ्योरिटिकल फिजिक्स' भी शामिल रहा। इसतरह वे 'गणित' के रास्ते 'भौतिकी' के अत्यंत करीब पहुँच गये।

### 'कॉपिटजा क्लब' से जुड़े

होमी भाभा हमेशा कुछ न कुछ नया करने और सीखने के अवसर तलाशते रहते थे। इसी तलाश के चलते वे यूरोप की 'वैज्ञानिक दुनिया' के प्रसिद्ध 'कॉपिटजा क्लब' से जुड़ गये। यह क्लब 1922 में स्थापित हुआ था। इसके सदस्य

भौतिकशास्त्री होते थे, जो सप्ताह में एक दिन सप्ताह भर में हुई खोजों पर चर्चा करते थे।

### लोकप्रिय शिक्षक और शोधकर्ता के रूप में हुए विख्यात

सन् 1935 में होमी भाभा को कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय से पीएच.डी. की उपाधि मिली और वहीं उन्हें प्राध्यापक के रूप में नियुक्त भी मिल गई। उन्हें कठिन से कठिन विषय को अत्यंत सरल, लयबद्ध और रोचक तरीकों से प्रस्तुत करने में महारत प्राप्त थी। यही कारण रहा कि वे शीघ्र ही विद्यार्थियों के बीच अत्यंत लोकप्रिय हो गये। होमी भाभा को अपनी गणितीय प्रतिभा पर बहुत भरोसा था। अतः इसके बल पर भौतिकीय समस्याओं के सैद्धांतिक हल खोजना उन्हें रोमांचित करने लगा। यहाँ उन्हें उस समय भौतिकी के क्षितिज पर उभर रहे नये क्षेत्र 'नाभिकीय भौतिकी' (न्यूक्लियर फिजिक्स) में नयी-नयी खोजें हो रही थीं। इन सबमें 'कॉस्मिक किरणों'की महत्वपूर्ण भूमिका सामने आ रही थी।

'कास्कोड थ्योरी ऑफ इलेक्ट्रॉन शावर' होमी भाभा को 'कॉस्मिक किरणों'का क्षेत्र काफी आकृष्ट कर रहा था। इसका कारण उनका रदरफोर्ड, डिर्बक, बोहर और हिटलर जैसे भौतिकविदों के सम्पर्क में आना था। 'कॉस्मिक किरणों'लगभग प्रकाश के वेग से गति कर रहे प्रोटॉन तथा इलेक्ट्रॉन जैसे आवेशित कणों से बनी होती हैं। गति की इस सीमा में कणों पर 'आईस्टीन का सापेक्षता सिद्धांत' बहुत प्रभावी होता है।

वैज्ञानिकों ने कॉस्मिक किरणों के अध्ययन के दौरान पृथ्वी के वायुमंडल में इलेक्ट्रॉनों का 'फुहारा (शावर)' देखा था। इसे समझना उन दिनों वैज्ञानिकों के समक्ष चुनौती प्रस्तुत कर रहा था। भाभा ने इस अवलोकन को समझने का निश्चय किया। अब उनकी तार्किक यात्रा आरंभ हुई। उन्होंने सोचा कि जब ये किरणें पृथ्वी के वायुमंडल में प्रवेश करती हैं तो इसके आवेशित कण पृथ्वी के ऊपरी वायुमंडल में स्थित वायु के अणुओं के पास से गुजरते हुए टकराने लगते हैं। इससे उनका वेग कम होने लगता है। वेग में कमी होते समय ये 'अवमंदन' (deceleration) महसूस करते हैं, जिससे वे 'फोटॉन'के रूप में 'विद्युतचुम्बकीय ऊर्जा' उत्सर्जित करने लगते हैं। जब



कोई 'फोटॉन' हवा के अणु से टकराता है, तो आईस्टीन के 'ऊर्जा-द्रव्यमान समीकरण' के अनुसार वह 'इलेक्ट्रॉन-पॉजीट्रॉन के जोड़े' में बदल जाता है। इससे कॉस्मिक किरणों में उपस्थित मूल 'प्राथमिक इलेक्ट्रॉनों' के साथ ही 'फोटॉन' से पैदा होने वाले 'द्वितीयक इलेक्ट्रॉनों' की संख्या बढ़ने लगती है, जिससे पृथ्वी के वायुमंडल में इलेक्ट्रॉनों का 'फुहारा' (शावर) बनने लगता है। शीघ्र ही उन्होंने भौतिकविद् वाल्टर हिटलर के साथ काम करते हुए इसके लिए 'कास्केड थ्योरी ऑफ इलेक्ट्रॉन शावर' प्रतिपादित की, जिसने उन्हें विश्वभर में चर्चित कर दिया।

### 'म्यू मिसॉन' से जुड़ी समस्या का खोजा समाधान

अब होमी भाभा का ध्यान 'म्यू मिसॉन' (जो इलेक्ट्रॉन के समान ही लेकिन इससे करीब 207 गुना भारी कण होता है) से जुड़ी एक और समस्या पर गया। यह कण कॉस्मिक किरणों के पृथ्वी के वायुमंडल में प्रवेश होने के बाद जन्म लेता है तथा लगभग प्रकाश के वेग से चलते हुए मात्र दो माइक्रोसेकण्ड (सेकण्ड के दस लाखवें भाग) में ही क्षय होते हुए 'इलेक्ट्रॉन' के रूप में प्रकट हो जाता है। इतने कम समय में यह मात्र 600 मीटर ही की दूरी तय कर सकता है, जबकि प्रयोगों के दौरान इसे करीब 9500 मीटर की दूरी तय करते हुए देखा गया। वैज्ञानिकों को 'म्यू मिसॉन' का यह व्यवहार बहुत ही रहस्यमय प्रतीत हो रहा था। होमी भाभा ने इस समस्या को भी 'आईस्टीन के सापेक्षता के सिद्धांत' के उजाले में देखा तथा इसका अनुप्रयोग करते हुए बताया कि जो दूरी हमारे लिए 9500 मीटर है, वह 'म्यू मिसॉन' के लिए संकुचित हो कर मात्र 600 मीटर ही रहती है। और, इसी तरह जो समय 'म्यू मिसॉन' के लिए दो माइक्रोसेकण्ड है, वह हमारे लिए 31.7 माइक्रोसेकण्ड होता है। इसतरह उन्होंने इसे सापेक्षता से जनित समस्या बताते हुए समझा दिया।

### 'भाभा स्केटरिंग' की खोज

होमी भाभा अपनी इन विश्व भर में ख्याति दिलाने वाली सफलताओं के बाद रुके नहीं। अब उनका उर्वरक दिमाग कॉस्मिक किरणों के वायुमंडल में प्रवेश के बाद बनने वाले 'इलेक्ट्रॉन' और 'पॉजीट्रॉन' से जुड़ी विभिन्न प्रक्रियाओं को समझने की दिशा में सक्रिय हुआ। उन्होंने विचार किया कि जब ये दोनों



होमी तथा जमशेद अपने माता पिता के साथ

कण किसी परमाणु के नाभिक के पास आते हैं तो दो तरह की घटनाओं के घटित होने की संभावनाएँ बनती हैं। पहली संभावना में वे 'अपना अस्तित्व मिटाते हुए' आईस्टीन के 'ऊर्जा-द्रव्यमान समीकरण' के हिसाब से 'फोटॉन' बन सकते हैं। और, फिर यह 'फोटॉन' वायुमंडल में किसी अन्य परमाणु के 'नाभिक' से टकराने पर पुनः 'इलेक्ट्रॉन और पॉजीट्रॉन' के रूप में प्रकट हो सकते हैं। इसतरह इस प्रक्रिया में 'मूल कणों' के स्थान पर 'नये कण' मिलते हैं। लेकिन, दूसरी तरह की संभावित घटना में 'नाभिक' के पास आने पर येकण 'प्रकीर्णित' हो सकते हैं। प्रकीर्णन की इस घटना में कण अपनी दिशा बदलते हुए अपने 'मूल स्वरूप' में ही बने रहते हैं। ऐसे में भाभा ने महसूस किया कि इन दोनों प्रकार की घटनाओं के घटित होने की संभावनाएँ अलग-अलग होना चाहिए। नील्स बोहर के साथ मिल कर उन्होंने इसकी गणना की। भाभा के विचार की पुष्टि हुई और इस तरह एक विशेष प्रकार के प्रकीर्णन की खोज हुई जिसे 'भाभा स्केटरिंग' के नाम से जाना जाता है।

### 'न्यूक्लियर फिजिक्स' नाम से नये विभाग का आरंभ

होमी भाभा के द्वारा किये जा रहे शोध-कार्य सबका ध्यान आकृष्ट कर रहे थे। राल्फ हॉवर्ड फॉउलर जैसे भौतिकविद् के निर्देशन में उन्होंने अपनी पी-एच.डी. की थी। उनके शोध-कार्यों की छाप इतनी गहरी थी कि कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय ने 'न्यूक्लियर फिजिक्स' नाम से नया विभाग आरंभ कर उन्हें 'नाभिकीय ऊर्जा'

से जुड़ी परियोजना पर कार्य आरंभ करने की जिम्मेदारी दे दी।

### दिल और दिमाग के बीच संघर्ष

इस बीच होमी भाभा कैम्ब्रिज से कुछ दिनों का अवकाश ले कर भारत आये। लेकिन, 'द्वितीय विश्वयुद्ध' (1939-1945) के अचानक छिड़ जाने के कारण वे वापस नहीं जा पा रहे थे। उन दिनों अमरीका सहित अनेक देश अपनी परमाणु बम परियोजनाओं पर कार्य कर रहे थे। परमाणु बम की अभिधारणा नाभिकीय विखंडन अथवा संलयन पर आधारित है। विखंडन की प्रक्रिया में यूरेनियम का नाभिक टूटता है, जबकि संलयन में छोटे नाभिक जुड़ कर बड़े नाभिक का निर्माण करते हैं। मजेदार बात यह है कि दोनों की प्रक्रियाओं के दौरान 'आईस्टीन के ऊर्जा-द्रव्यमान समीकरण' के अनुसार नाभिकों के द्रव्यमान का कुछ भाग ऊर्जा में बदल जाता है। अमरीका सहित कई देश होमी भाभा को अपनी परियोजनाओं में शामिल करने के लिये आमंत्रण दे रहे थे। लेकिन, उनका दिल भारत में ही रहने को चाह रहा था। हालांकि उनका दिमाग पुनः कैम्ब्रिज जाना चाहता था, क्योंकि यूरोप में अनुसंधान के लिये अच्छा वातावरण और सुविधाएँ थी। कुछ दिनों तक होमी भाभा के दिल और दिमाग के बीच संघर्ष चला, लेकिन अंततः जीत 'दिल' की हुई और उन्होंने देश में ही रहने तथा काम करने का निर्णय ले कर बैंगलोर स्थित 'इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस' में नोबेल पुरस्कार से सम्मानित सी.वी. रमन के सहयोगी के रूप में कार्य करना आरंभ कर दिया।

### एक विस्तृत बीज-योजना

अब होमी भाभा का ध्यान देश में अनुसंधान की स्थिति और अधो-संरचना पर गया। उन्होंने महसूस किया कि जो स्थिति यहाँ विद्यमान है, उसमें अच्छे से अच्छे दिमाग वाला व्यक्ति भी अनुसंधान करने में अपने को असहाय पायेगा। अतः उन्होंने प्रयोगशालाओं को उपकरणों से सुसज्जित करने और उन्हें व्यवस्थित रूप देने का निश्चय किया। दूरदर्शी और राष्ट्रप्रेमी भाभा ने वर्तमान जरूरतों को पूरा करने के लिये और भविष्य को ध्यान में रखते हुए एक विस्तृत बीज-योजना तैयार कर 'टाटा ट्रस्ट' को प्रस्तुत की। उन्होंने स्पष्ट किया कि योजना के मंजूर हो जाने से दो दशक के बाद जब नाभिकीय ऊर्जा

से विद्युत उत्पादन होने लगेगा, तब आवश्यक विशेषज्ञ देश में ही मिल सकेंगे। टाटा को भाभा के विचार अत्यंत तर्कसंगत लगे, जिससे सन् 1945 में 'टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च' की स्थापना हो गई। भाभा इसके प्रथम निदेशक नियुक्त किये गये। पहले-पहल यह संस्थान किराये के भवन में लगा। फिर यह संस्थान 'यॉट क्लब' में और अब अरब सागर के पास करीब दो लाख पचास हजार वर्गफुट में फैले परिसर में स्थित है। इस संस्थान में सैद्धांतिक और अप्लाइड भौतिकी, ज्यो-भौतिकी तथा अन्य विषयों के अध्ययन के साथ ही विद्युत उत्पादन से जुड़े 'नाभिकीय विखंडन', 'यूरेनियम शुद्धिकरण' और कृषि, उद्योग, दवा, चिकित्सा, जीव-विज्ञान आदि के लिए उपयोगी 'समस्थानिकों' के उत्पादन आदि पर भी शोध-कार्य चल रहा है। ज्ञातव्य हो कि 'नाभिकीय विखंडन और यूरेनियम शुद्धिकरण' का संबंध 'विद्युत उत्पादन' से है, जबकि 'समस्थानिकों' का संबंध 'कृषि', 'उद्योग', 'दवा', 'चिकित्सा', 'जैव विज्ञान' आदि से है।

### देश के नव-निर्माण के लिए आवश्यक तैयारी

इस समय तक देश स्वतंत्र नहीं हुआ था, लेकिन गांधीजी के नेतृत्व में 'स्वतंत्रता-आंदोलन' अपने अंतिम चरण में था। होमी भाभा को देश के शीघ्र ही स्वतंत्र होने का विश्वास था और वे 'स्वतंत्र भारत' के नव-निर्माण के लिए आवश्यक तैयारी में बिना समय गंवाए जुटना चाहते थे। वे भारत के प्रथम प्रधानमंत्री जवाहर लाल नेहरू के सम्पर्क में पहले से ही थे। उनकी प्रतिभा के नेहरूजी कायल थे। स्वतंत्र होते ही देश के कर्णधारों को यह समझ में आने लगा कि हमारी समस्याओं का हल 'विज्ञान' के पास ही है, अतः 'विज्ञान' देश की 'प्राथमिकता' में आ गया। शीघ्र ही सरकार ने सन् 1948 में भाभा की अध्यक्षता में 'परमाणु ऊर्जा आयोग' तथा 'नाभिकीय रिएक्टर' के विकास एवं शोध के लिए ट्रांबे में 'एटॉमिक एनर्जी इस्टेबलिशमेंट' की स्थापना की। यही 'इस्टेबलिशमेंट' आगे चल कर 'भाभा एटॉमिक रिसर्च सेंटर' कहलाया।

### परमाणु ऊर्जा के शांतिपूर्ण उपयोग हेतु उठे कदम

होमी भाभा के मन में पल रहे सपने को



होमी भाभा लालबहादुर शास्त्री जी के साथ

हकीकत में बदलने का समय आ गया। सन् 1955 में देश के प्रथम रिएक्टर 'अप्सरा' स्थापित हो गया। यह देश में परमाणु ऊर्जा के शांतिपूर्ण उपयोग की दिशा में उठाया गया सफलता का पहला कदम था। अब इससे आगे बढ़ने की आवश्यकता थी। इसके लिए उन्होंने बड़े रिएक्टर को स्थापित करने की योजना बनाई। लेकिन, इसके लिए विदेशी सहयोग की आवश्यकता थी। ऐसे में होमी भाभा का ध्यान कनाडा की ओर गया, जहाँ उनके मित्र लुईस डब्ल्यू.बी. लुईस नाभिकीय कार्यक्रमों के मुखिया थे। उनकी मध्यस्थता से भारत और कनाडा की सरकारों के बीच समझौता हुआ। और, इस तरह सन् 1960 में 40 मेगावॉट क्षमता वाला साइरस रिएक्टर अस्तित्व में आया। इसके बाद उनके मार्गदर्शन में सन् 1961 में एक और शोध की दृष्टि से महत्वपूर्ण 'जरलीना' नामक रिएक्टर स्थापित किया गया। इन सबकी सफलता के पश्चात विद्युत उत्पादन के लिये व्यावसायिक संयंत्र लगाने का विचार बना तथा तारापुर, राणा प्रताप सागर और कलपक्कम में केंद्र आरंभ किये गये। भाभा के माध्यम से सफलता का स्वाद चखने के बाद आज हमारे देश की 7 विभिन्न साइट्स पर 22 रिएक्टर्स स्थापित किये गये हैं। इनकी क्षमता 6780 MW (मेगावाट) है तथा इनसे होने वाला विद्युत उत्पादन 30292.91 GWh (गीगावाट-घंटा) है। इस तरह देश ने 'ऊर्जा' के मामले में 'आत्मनिर्भर' बनने की दिशा में लगातार अपने मजबूत कदम उठाये।

### परमाणु ऊर्जा के लिए 'त्रि-चरणीय योजना'

अपने आरंभिक दौर में स्थापित रिएक्टरों में नाभिकीय ईंधन के रूप में 'यूरेनियम-235' का इस्तेमाल होता था। लेकिन, होमी भाभा को मालूम था कि देश में 'यूरेनियम' के भंडार सीमित हैं। अतः आगे चल कर समस्या खड़ी हो सकती है। इससे निपटने के लिए उनके दिमाग में एक विचार कौंधने लगा। यह 'थोरियम' को ले कर था। उन्हें इस बात का संज्ञान था कि अपने देश में 'थोरियम-232' का विपुल भंडार है। भाभा ने सोचा कि वैसे तो यह विखण्डन-योग्य नहीं होता है, लेकिन न्यूट्रॉनों की बमबारी कर इसे 'थोरियम-233' के रूप में प्राप्त किया जा सकता है, जो विखण्डन-योग्य होता है। इस तर्कपूर्ण विचार के बाद उनके दिमाग में एक 'त्रि-चरणीय योजना' आकार लेने लगी। इसमें 'प्रथम चरण' में तो 'यूरेनियम-235' पर आधारित रिएक्टर स्थापित करना जिससे ऊर्जा के साथ ही 'यूरेनियम-238' से विखंडन-योग्य 'प्लूटोनियम-239' उत्पन्न करना और फिर दूसरे चरण में 'प्लूटोनियम' पर आधारित रिएक्टर की स्थापना कर इससे विखंडन-योग्य 'थोरियम-233' को प्राप्त करना। और, इसके बाद तीसरे चरण में 'थोरियम-233' आधारित रिएक्टर को स्थापित करना।

सेठना को आमंत्रण और जिम्मेदारी अब होमी भाभा के मन में यह प्रश्न उठा कि इस परियोजना पर काम करने की जिम्मेदारी किसे सौंपी जाए? तभी उन्हें अपने पूर्व परिचित डॉ. एच.एन. सेठना की याद आयी। वे उनकी योग्यता और रुचि से परिचित थे। सेठना उस समय अमरीका के मिशिगन विश्वविद्यालय से एम.एस.ई. की उपाधि प्राप्त कर इंग्लैण्ड की 'इंपीरियल इंस्टीट्यूट' से जुड़ कर काम कर रहे थे। होमी भाभा ने उनसे अपनी योजना की चर्चा की तथा भारत आने का निमंत्रण दिया। उनसे प्रेरित हो कर उन्होंने अपनी लगी लगाई नौकरी को छोड़ दी तथा भाभा के मार्गदर्शन में काम करने के लिए सन् 1949 में भारत लौट आये। भाभा ने उन्हें केरल स्थित 'इंडियन रेअर अर्थ्स लिमिटेड' का प्रभार सौंपा। यहाँ नाभिकीय खनिजों के दोहन का अध्याय आरंभ हो रहा था। सेठना को 'मोनाजाइट बालू' से 'थोरियम' को अलग करने का दायित्व सौंपा



गया था। यूरेनियम पर निर्भरता कम करने के लिए यह भाभा की दूर-दृष्टि थी। आगे चल कर सेठना ने देश में तीसरी पीढ़ी के रिएक्टरों के लिये महत्वपूर्ण प्लूटोनियम सेपरेशन प्लांट के अभिकल्पन और उसकी स्थापना में अहम योगदान दिया। वर्तमान झाड़खण्ड के जदुगुड़ा में यूरेनियम मिल की स्थापना में भी उनका हाथ रहा। सेठना ने सर्वार्थित यूरेनियम के विकल्प के रूप में 'मिश्रित ऑक्साइड फ्युल' (यह यूरेनियम-235 तथा प्लूटोनियम-239 का मिश्रण) विकसित कर अमरीका को मुँहतोड़ जवाब दिया जिसने 1974 में परमाणु परीक्षण से कुपित हो कर यूरेनियम की आपूर्ति रोक दी थी और तारापुर रिएक्टर को बंद करने की नौबत आ गई थी। 'ट्रांजिस्टर' और 'इलेक्ट्रॉनिक चिप' के आने के बाद 'इलेक्ट्रॉनिकी' के क्षेत्र में 9६६० की दशक में विश्व में जबर्दस्त क्रांति आई। इसे ध्यान में रखते हुए भारत सरकार ने भाभा की अध्यक्षता में एक 'इलेक्ट्रॉनिक्स कमेटी' की स्थापना की। कमेटी ने कई बहुमूल्य सुझाव दिये। इन्हें मानते हुए भारत सरकार ने 'इलेक्ट्रॉनिक्स प्रोडक्शन सेंटर' खोला।

### अंतरिक्ष के क्षेत्र में अनुसंधान

होमी भाभा की रुचि देश को विश्व के वैज्ञानिक और तकनीकी मानचित्र पर स्थापित करने की थी। अतः वे परमाणु ऊर्जा के साथ ही अंतरिक्ष के क्षेत्र के विकास पर भी ध्यान देना चाहते थे। इसके लिए उन्होंने विक्रम साराभाई की देखरेख में अंतरिक्ष कार्यक्रम को संचालित करने हेतु कदम उठाया। और, आज हम जानते हैं कि हमारा देश विश्व के अंतरिक्ष क्लब का अत्यंत सम्माननीय सदस्य है। 'चंद्रयान' और 'भोम' जैसी सफल परियोजनाओं को सफलतापूर्वक संचालित कर हमने विश्व को दाँतों तले ऊंगली दबाने को बाध्य किया है। हाल ही में 15 फरवरी 2017 को इसरो ने 103 उपग्रहों को एक साथ अंतरिक्ष में स्थापित कर विश्व को हैरान कर दिया है।

### दक्ष विशेषज्ञों की जरूरतों को पूरा करने हेतु कदम

होमी भाभा चाहते थे कि अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर भारत की अपनी अलग पहचान हो। इसी को ध्यान में रखते हुए वे भारतीय वैज्ञानिकों के मनोबल को बढ़ाने की जरूरत महसूस करते



होमी भाभा जवाहरलाल नेहरू जी के साथ

थे। वे भारतीय मेधा को अतुलनीय मानते थे और कहते थे कि अगर आत्मविश्वास दृढ़ है तो हम विश्व के वैज्ञानिक क्षितिज पर सबसे चमकदार नक्षत्र होंगे। उन्हीं का प्रोत्साहन पा कर पी.के.अयंगर, राजा रामन्ना जैसे वैज्ञानिक तैयार हुए जिन्होंने उनके मिशन को आगे बढ़ाया। दूरदृष्टि से सम्पन्न होमी भाभा देश की भावी वैज्ञानिक जरूरतों से भी परिचित थे। इसीलिए उन्होंने अपने बाद काम करने के लिए युवाओं को वैज्ञानिकों के रूप में इसतरह तैयार करने की योजना पर कार्य करने पर विचार किया, जिससे देश को विविध क्षेत्रों में आगे बढ़ने में किसी प्रकार की दिक्कतों का सामना न करना पड़े। वे युवाओं के लिये पढ़ाई को अत्यधिक जरूरी मानते थे। ऐसा होने पर ही जब हमारे देश के उत्थान के लिये दक्ष विशेषज्ञों की जरूरत होने पर हमें विदेशों की ओर ताकना नहीं पड़ेगा। इसके लिए उन्होंने युवाओं को प्रशिक्षित करने के विविध कार्यक्रम आरंभ किये। वे महिलाओं को भी देश के विकास में भागीदार बनाने के पक्ष में थे। वे चाहते थे कि महिलाएँ चौके-चूल्हे की दुनिया से बाहर निकलें।

अनेक सम्मानों से विभूषित भाभा को अनेक सम्मानों से विभूषित किया गया। 1941 में उन्हें रॉयल सोसाइटी ने अपना फैलो बना कर भी सम्मानित किया। सन् 1942 में भाभा को 'एडम्स प्राइज' से सम्मानित किया गया। पटना, लखनऊ, बनारस, आगरा, पर्थ (आस्ट्रेलिया), कैम्ब्रिज, लंदन आदि विश्वविद्यालयों ने उनको 'डाक्टरेट' की मानद

उपाधि से विभूषित किया। वे सन् 1951 में भारतीय विज्ञान कांग्रेस के अध्यक्ष बने। उन्हें सन् 1954 में 'पद्मभूषण' से सम्मानित किया गया। सन् 1955 में जेनेवा में आयोजित 'अंतर्राष्ट्रीय परमाणु शक्ति सम्मेलन' के वे अध्यक्ष बनाये गये। सन् 1963 में संयुक्त राष्ट्रसंघ ने वियेना में 'एटॉमिक एनर्जी एजेंसी' की स्थापना की। इसकी 'सलाहकार समिति' में उन्हें सदस्य के रूप में मनोनीत किया गया। सन् 1963 में ही वे 'न्यूयार्क एकेडमी ऑफ साइंस' के आजीवन सदस्य मनोनीत किये गये।

### विमान दुर्घटना और अकाल मृत्यु

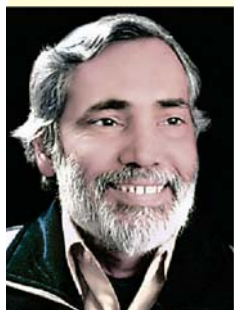
24 जनवरी सन् 1966 को एअर इंडिया का बोइंग 707 विमान अल्प्स (सचे) की पहाड़ियों से टकरा कर दुर्घटनाग्रस्त हुआ। इस विमान में भाभा यात्रा कर रहे थे। कोई भी यात्री बच नहीं सका। इसतरह अ-समय ही यह सपूत इतिहास में अपना नाम स्वर्णारक्षों लिखा कर हमसे सदा के लिये बिदा हो गया। लेकिन, जब भाभा हमसे बिदा हुए तब परमाणु ऊर्जा के क्षेत्र में भारत हुंकार भरने की स्थिति में आ चुका था। और, जब पोखरन में 1974 को 'बुद्ध मुस्काये', तब सारी दुनिया को इसका पता चल गया। यह वह दिन था जिस दिन भारत ने अपना पहला 'भूमिगत परमाणु परीक्षण' कर विश्व को चौंकाया था। इसके बाद 1998 में पोखरन में दूसरी बार परमाणु बम का परीक्षण कर भारत ने दिखा दिया कि वह किसी से डरने वाला नहीं है। वैसे होमी भाभा परमाणु ऊर्जा के शांतिपूर्ण उपयोग के ही पक्षधर रहे लेकिन, 1962 में हुए 'भारत-चीन युद्ध' ने उन्हें अपनी सोच को बदलने के लिए मजबूर कर दिया। अब वे परमाणु बम बनाने के लिए जमकर वकालत करने लगे। वे जानते थे कि 'ताकत' का मुकाबला करने के लिए 'ताकत' की ही जरूरत होती है। इसतरह 'परमाणु बम' बनाने का सपना भी भाभा का था, जो उनके जाने के बाद भारत के पूर्व प्रधानमंत्रियों स्व. इंदिरा गांधी और स्व. श्री अटल विहारी वाजपेयी की दृढ़ राजनैतिक इच्छा-शक्ति के कारण साकार हुआ।

# स्टीफन हॉकिंग

## दिक् और काल के सजग प्रहरी



### शुकदेव प्रसाद



समकालीन विज्ञान लेखकों में शुकदेव प्रसाद का नाम अग्र पंक्ति में शुमार है। वे पिछले चार दशकों से विज्ञान लेखन कर रहे हैं। देश विदेश में वे अपने विज्ञान लेखन के लिए उन्हें कई पुरस्कार और सम्मान प्रदान किये गये हैं। कई विज्ञान किताबों की रचना के साथ ही उन्होंने विज्ञान ग्रंथों और संचयन का संपादन किया है। शुकदेव प्रसाद इलाहाबाद में रहते हैं।

खगोल भौतिकी जगत के पर्याय बन चुके ब्रिटिश विज्ञानी स्टीफन विलियम हॉकिंग की यशस्विता उनके जीवनकाल में ही इतनी शिखरस्थ हो चुकी थी कि उन्हें बीसवीं शती की मानवीय मेधा के चरमोत्कर्ष महाविज्ञानी प्रो. अल्बर्ट आइंस्टाइन के समकक्ष माने जाने लगा था। उनकी विश्वविश्रुति के दो कारण हैं। एक तो यह कि 'दिक्' और 'काल' (Space & Time) की गूढ़ बातें आम श्रोता/पाठक के पल्ले नहीं पड़तीं, उन्हें समझने के लिए भौतिकी, गणित और खगोल का आधारिक ज्ञान वांछनीय है। जैसा कि आइंस्टाइन का सापेक्षता का सिद्धांत ;जैमवतल वॉल्मसंजपअपजलख भी अपनी गूढ़ता के कारण आम आदमी की समझ के परे था, जटिलता के गूढ़ आवरण में लिपटे इसी सिद्धांत ने आइंस्टाइन को युग पुरुष बना दिया। हॉकिंग का भी कार्यक्षेत्र ब्रह्मांड की रहस्यमयी गुत्थियों को सुलझाने की दिशा में एक अग्रगामी चरण है जो समय से पर्याप्त आगे है, अतः आम जिज्ञासुओं के लिए नितांत अग्राह्य। ब्रह्मांड की अनसुलझी गुत्थियों के संदर्भ में हॉकिंग का गहन और गूढ़ चिंतन न समझ पाने पर भी वे विश्व जनसमुदाय के आकर्षण का केन्द्र बन चुके थे और लोकप्रियता के चरम शिखर पर पहुंच चुके थे। उनकी पुस्तक 'समय का सूक्ष्म इतिहास' (A Brief History of Time) जब छप कर बाजार में आयी तो इसने बिक्री के सारे रिकार्ड तोड़ दिए। मडोना का सेक्स अलबम भी उसके सामने फीका पड़ गया। अब तक यह पुस्तक विश्व की चालीस भाषाओं में अनूदित हो चुकी है और यह अब तक प्रकाशित बिन पढ़ी बेस्ट सेलर है।

उनकी लोकप्रियता का दूसरा कारण कदाचित उनकी अपंगता थी। चलने-फिरने, बोल सकने में नितांत अशक्त व्यक्ति इतना जटिल चिंतन भी कर सकता है, यह जिज्ञासा लोगों को सहज ही हॉकिंग की ओर उन्मुख करती है। इक्कीस वर्ष (1963) की अल्पवय में (जन्म 8 जनवरी, 1942 ;आक्सफोर्ड) हॉकिंग एक असाध्य रोग से ग्रस्त हो गए थे, जिसे चिकित्सा विज्ञान की भाषा में एमियोट्रोफिक लेटरल स्क्लेरोसिस (ए.एल.एस.) कहते हैं। तब डाक्टरों ने घोषणा की थी कि वे मात्र तीन वर्ष तक बमुश्किल अपने जीवन की डोर खींच सकते हैं। कोई काम कर पाना नितांत असंभव है। लेकिन नहीं, दृढ़ इच्छा शक्ति और संकल्प के धनी हॉकिंग ने चिकित्सकों की भविष्यवाणी को झुठला दिया और उन्होंने 76 वर्षों का सुदीर्घ जीवन जिया (निधन, 14 मार्च, 2018) और अपार यशस्विता अर्जित की। और इस प्रकार वह चिकित्सकों के लिए एक पहेली और भौतिकी तथा खगोल जगत के पर्याय बन गए। जिजीविषा और कुछ कर गुजरने की तमन्ना क्या नहीं कर सकती? स्टीफन हॉकिंग अपने जीवनकाल में ही एक जीवंत किंवदंती बन चुके थे।

ए.एल.एस. (Amyotrophic Lateral Sclerosis) का शिकार होकर हॉकिंग विकलांग हो गये थे। उनके चेहरे की कुछ मांसपेशियां हिलती थीं। बाएं हाथ की मात्र एक अंगुली काम करती थी। व्हील चेयर पर बैठे हॉकिंग अपनी एक अंगुली के सहारे एक-एक शब्द खोजते और कुर्सी से जुड़े



कम्प्यूटर से अपना काम करते थे। 1985 में निमोनिया ने जब उन्हें आक्रांत किया तो डाक्टरों ने किसी तरह उनकी जान तो बचा ली लेकिन वाणी सर्वदा के लिए विलुप्त हो गयी और उसके बाद वे वायस सिंथेसाइजर के द्वारा ही शब्दालाप करते थे। प्राकृतिक अभिशाप को झुटलाते हुए हॉकिंग अपने ब्रह्मांडीय संसार में लीन थे और कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय में गणित के लुकासियन चेयर पर आचार्य के रूप में 1979 से 2009 तक प्रतिष्ठ रहे जिस कुर्सी पर कभी न्यूटन महान (1663) आसीन थे। एक लंबे अरसे के अंतराल के बाद जनवरी 2001 में हॉकिंग भारत की वैज्ञानिक यात्रा पर पुनः पधारे। पहले टाटा आधारभूत अनुसंधान संस्थान (Tata Institute of Fundamental Research, TIFR), मुंबई द्वारा आयोजित 'स्ट्रिंग-2001' नामक अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में उन्होंने भौतिकी के सर्वथा नूतन तथा रोमांचक अध्याय 'स्ट्रिंग सिद्धांत' पर व्याख्यान दिये। मुंबई में अपने स्पीच सिंथेसाइजर के द्वारा उन्होंने दो व्याख्यान दिये जिनके विषय थे - 'संक्षेप में हमारा ब्रह्मांड' और 'भविष्य में विज्ञान'। व्याख्यान के पहले विषय पर उन्होंने इसी शीर्षक (The Universe : In a Nutshell) से एक और विश्वविश्रुत पुस्तक भी लिखी है। फिर वे सेंटर फॉर फिलासफी एंड फाउंडेशन ऑफ साइंस, नई दिल्ली के आमंत्रण पर दिल्ली पधारे जहां उन्हें 'अल्बर्ट आइंस्टाइन व्याख्यान-2001' देना था। सीरी फोर्ट सभागार में, उन्होंने 'भविष्य कथन : ज्योतिष से कृष्ण विवर तक' (Predicting the Future : From Astrology to Black Holes) शीर्षक से अपना व्याख्यान दिया। कहते हैं कि इतना व्यापक जनसमूह इससे पूर्व दिल्ली में किसी भी वैज्ञानिक व्याख्यान को सुनने के लिए उत्कण्ठ नहीं हुआ था। व्याख्यान सुनने या हॉकिंग को देखने?

### हॉकिंग का ब्रह्मांड

हॉकिंग का वैयक्तिक संसार तो मात्र एक व्हील चेयर तक सीमित था लेकिन उनका वैचारिक संसार असीमित। उन्होंने ब्रह्मांडीय मॉडल की परिकल्पना अपने ढंग से की है। उनके चिंतन के नव आयाम हैं- हमारा ब्रह्मांड कैसे निर्मित हुआ, इसका कभी अंत भी होगा, यदि होगा तो कैसे?

हॉकिंग महाविज्ञानी आइंस्टाइन के सापेक्षवाद की व्याख्या करते हुए घोषित करते हैं



आइंस्टाइनकेसापेक्षवादमेंभीकुछऐसाही अनुमान लगानेकीचेष्टाकी गई थी।हॉकिंग नेनिष्कर्ष दिया कि तारोंका अवसान एक अत्यंत सघन बिंदुके रूपमें आकर एकत्रित होना चाहिए।इस बिंदु पर घनत्व असीम होगा, जहां भौतिकीके सारे नियम समाप्त हो जाएंगे।

कि दिक् और काल (Space & Time) का आरंभ महाविस्फोट (Big Bang) से हुआ और इसकी परिणति कृष्ण विवर (Black Hole) में होगी। जार्ज गैमो द्वारा प्रतिपादित (1948) और फ्रेड हॉयल द्वारा नामित महाधमाका सिद्धांत कहता है कि आज से प्रायः 15 अरब वर्ष पूर्व महाधमाके के रूप में हमारे ब्रह्मांड की शुरुआत हुई, जब समूची द्रव्यराशि अत्यंत सूक्ष्म बिंदु स्वरूप थी। इसी महाविस्फोट के साथ ब्रह्मांड का प्रसार हुआ अर्थात् हमारा ब्रह्मांड 15 अरब वर्ष पुराना है। हॉकिंग कहते हैं कि महाविस्फोट के पूर्व समय का कोई अस्तित्व नहीं था। वस्तुतः हम उससे पीछे नहीं झांक सकते। समय की यदि शुरुआत हुई है तो उसका अंत भी होगा। तो क्या ब्रह्मांड की उत्पत्ति के साथ उद्भूत काल की समाप्ति ब्रह्मांड की समाप्ति के साथ होगी?

यहाँ पर भारतीय वैज्ञानिक डॉ. सुब्रह्मण्यम चंद्रशेखर भौतिकीविदों की मदद करते हैं। किसी भी तारे के जीवन में एक ऐसा काल आता है जब तारे का समस्त हाइड्रोजन अथवा उसका नाभिकीय ईंधन समाप्त हो जाता है तो वह मृत्यु की ओर अग्रसर होता है अर्थात् सिकुड़ना आरंभ करता है। ऐसे में यदि उसका द्रव्यमान सूर्य के द्रव्यमान के 1.44 गुने तक (चंद्रशेखर सीमा) है तो वह सिकुड़कर श्वेत वामन (White Dwarf) बन जाएगा और यदि उसका द्रव्यमान सूर्य के द्रव्यमान के 1.44 गुने से 2 गुने तक है तो वह न्यूट्रॉन तारा (Neutron Star) बन जाएगा और यदि उसका द्रव्यमान सूर्य के द्रव्यमान के दुगुने से अधिक है तो वह

निरंतर सिकुड़ता चला जाएगा और अंततोगत्वा एक बिंदु के रूप में परिवर्तित हो जाएगा। उसका घनत्व इतना प्रबल होता है, उसका गुरुत्व इतना प्रबल होता है कि उसमें से प्रकाश की किरणें भी नहीं निकल सकती है। तारों की यह परिणति कृष्ण विवर (Black Hole) कहलाती है। उसकी परिसीमा घटना क्षितिज कहलाती है। प्रो. हॉकिंग बताते हैं कि घटना क्षितिज से होकर कोई भी वस्तु या व्यक्ति असीम घनत्व के क्षेत्र में और साथ ही समय की समाप्ति में पहुंच जाएगा।

तारों के अवसान पर चंद्रशेखर का कार्य जग प्रसिद्ध है। हॉकिंग ने डॉ. रोजर पेनरोज (ब्रिटिश भौतिकशास्त्री) के साथ मिलकर एक शोध पत्र तैयार किया जिसमें इस समस्या पर विचार किया गया कि आखिर उस समय क्या होता है जब विशालकाय तारों की चरम परिणति ब्लैकहोल के रूप में होती है। आइंस्टाइन के सापेक्षवाद में भी कुछ ऐसा ही अनुमान लगाने की चेष्टा की गई थी। हॉकिंग ने निष्कर्ष दिया कि तारों का अवसान एक अत्यंत सघन बिंदु के रूप में आकर एकत्र होना चाहिए। इस बिंदु पर घनत्व असीम होगा, जहां भौतिकी के सारे नियम समाप्त हो जाएंगे। हॉकिंग ने ही सबसे पहली बार निष्कर्ष दिया था कि ब्लैक होल पूरी तरह काले नहीं होते। इन्हें काला इसलिए समझा गया कि अपने प्रबल गुरुत्वाकर्षण के नाते ये अपने चारों ओर की द्रव्यराशि को अपने में समाहित कर लेते हैं।

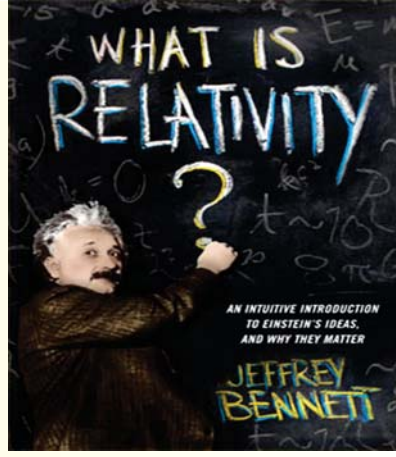
हॉकिंग बिग-बैंग थियरी के प्रबल समर्थक रहे हैं। 1965 में अपनी पीएच-डी. थीसिस की तैयारी के दौरान उन्होंने ब्रिटिश भौतिकीविद् डॉ. रोजर पेनरोज का एक आलेख पढ़ा जिसमें उन्होंने स्थापित किया था कि गुरुत्व के अधीन नक्षत्र अपने अवसानकाल में आकस्मिक रूप से शून्य आयतन और असीम घनत्व प्राप्त कर लेते हैं। भौतिकी में इस स्थिति को एकत्व (Singularity) कहते हैं। हॉकिंग ने इसी को अपने चिंतन का आधार बनाया। फिर 1970 में हॉकिंग और पेनरोज ने निष्कर्ष निकाला कि आइंस्टाइन के 'सामान्य सापेक्षता सिद्धांत' की मांग है कि ब्रह्मांड का आरंभ एकत्व में होना चाहिए जिसे आज बिग बैंग के रूप में जाना जाता है और जिसका अंत ब्लैक होल के रूप में होता है।

हॉकिंग को उनके जीवनकाल में ही 'जीवंत आइंस्टाइन' की संज्ञा से अभिहित किया जाने लगा था। कदाचित इसका कारण यह है कि उन्होंने आइंस्टाइन के चिंतन को विस्तार दिया है। हॉकिंग ने इस प्रश्न पर गंभीर चिंतन किया है कि सापेक्षता सिद्धांत के परिणाम क्या हो सकते हैं? उन्होंने जो निष्कर्ष निकाले, उनमें एक विचार ब्लैक होल का था जिन्हें हम प्रबल गुरुत्वाकर्षण के सिंकहोल भी कह सकते हैं। इसकी भविष्यवाणी सापेक्षवाद में हुई लेकिन आइंस्टाइन ने इसे कभी नहीं स्वीकारा, यद्यपि ब्रह्मांड में अनेक कृष्ण विवरों का अस्तित्व सिद्ध हो चुका है जिनका द्रव्यमान लाखों सूर्यों के द्रव्यमान से भी अधिक होता है।

हॉकिंग ने अनुभव किया कि ब्रह्मांड को पूरी तरह से समझने के लिए सामान्य गुरुत्वाकर्षण (सापेक्षवाद) को क्वांटम सिद्धांत से जोड़ना होगा। इस एकीकरण के परिणामस्वरूप उन्होंने बताया कि ब्लैक होल पूरी तरह से काले नहीं होते अपितु वे भी कुछ विकिरण उत्सर्जित करते हैं जो वाष्पित होकर अदृश्य हो जाता है। यह खोज हॉकिंग की सबसे बड़ी देन है। अब तो भौतिकीविद् इसे 'हॉकिंग विकिरण' की संज्ञा भी देने लगे हैं।

**क्या है स्ट्रिंग सिद्धांत ?**

आधुनिक भौतिकी के दो आधार हैं। एक तो मैक्स प्लैंक का क्वांटम सिद्धांत और दूसरा आइंस्टाइन का सामान्य सापेक्षता सिद्धांत (General Theory of Relativity) लेकिन दोनों का कोई तालमेल नहीं है। आइंस्टाइन एक ऐसे सिद्धांत की परिकल्पना करते थे जो सभी परिस्थितियों में सामान्य रूप से लागू हो। आइंस्टाइन के सामान्य सापेक्षता सिद्धांत (1916) का उद्देश्य प्रमुखतः यांत्रिकी (Mechanics) तथा गुरुत्वाकर्षण के सिद्धांतों का एकीकरण था किंतु प्रकृति में केवल यही दो बल नहीं होते अपितु दो और बलों - वैद्युत चुम्बकीय बल और नाभिकीय बलों का भी अस्तित्व है। आइंस्टाइन ने अपने जीवन के अंतिम 30 वर्ष सभी प्राकृतिक बलों के लिए एकीकृत क्षेत्र सिद्धांत का निर्माण करने में बिताए किंतु उन्हें सफलता नहीं मिली।



स्ट्रिंग सिद्धांत भौतिकी का एक नव्य चरण है और आइंस्टाइन की परिकल्पना को साकार करने की दिशा में अग्रगामी चरण है क्योंकि यह क्वांटम सिद्धांत और सापेक्षता के सिद्धांत को एकीकृत करके देखता है। इस सिद्धांत को भौतिक घटनाओं में विद्यमान सभी मूलभूत कणों (Fundamental Particles) और प्राकृतिक बलों (Natural Forces) को एकीकृत करने के लिए सबसे अनुकूलतम सिद्धांत समझा जा रहा है।

स्ट्रिंग सिद्धांत भौतिकी का एक नव्य चरण है और आइंस्टाइन की परिकल्पना को साकार करने की दिशा में अग्रगामी चरण है क्योंकि यह क्वांटम सिद्धांत और सापेक्षता के सिद्धांत को एकीकृत करके देखता है। इस सिद्धांत को भौतिक घटनाओं में विद्यमान सभी मूलभूत कणों (Fundamental Particles) और प्राकृतिक बलों (Natural Forces) को एकीकृत करने के लिए सबसे अनुकूलतम सिद्धांत समझा जा रहा है।

इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन आदि मूलभूत कणों को पहले बिंदु सदृश पदार्थ समझा जाता था लेकिन अब माना जा रहा है कि मूलभूत कण तंतु (डोरी, रस्सी) की तरह हैं और ब्रह्मांड तंतुओं/तंत्रियों से भरा पड़ा है। ये ऊर्जा के कांपते, हिचकोले खाते धागे हैं अर्थात् इनमें स्पंदन होता है और स्पंदन की विभिन्न

अवस्थाओं से इलेक्ट्रॉन और क्वार्क आदि की व्याख्या की जा सकती है। यह उत्साहजनक है कि स्ट्रिंग सिद्धांत से जिस एक स्पंदन की गणना की गई थी, वह गुरुत्वाकर्षण से उपजी पाई गई, फलतः पहली बार गुरुत्वाकर्षण को क्वांटम बल के बराबर और संयुक्त पाया गया। स्ट्रिंग सिद्धांत के अनुसार सभी क्रियाएं या तो स्ट्रिंगों के टूटने से होती हैं अथवा उनके संयुक्त होने से और इससे पदार्थों की प्रकृति को समझना कहीं सरल है।

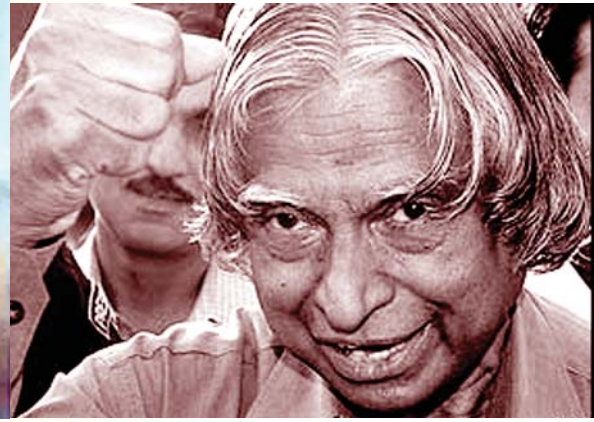
हॉकिंग इसी दिशा में सचेष्ट थे कि सापेक्षवाद और क्वांटम यांत्रिकी के सम्मिलन से क्या आदि ब्रह्मांडीय परिस्थितियों का ज्ञान हो सकता है? आइंस्टाइन ने एकीकृत सिद्धांत के विकास हेतु अपने जीवन के अंतिम तीन दशक बिताए लेकिन उन्हें सफलता नहीं मिली। अब भौतिकी की नई दिशाएं पुनः एकीकरण की ओर उन्मुख हो रही हैं और जिस नए और रोमांचक सिद्धांत का जन्म हो रहा है, उसे स्ट्रिंग सिद्धांत कहा जा रहा है। इस नए सिद्धांत का आधार स्ट्रिंग है जो ऊर्जा या द्रव्य नहीं है अपितु ऐसे तत्व हैं जिनसे ये निर्मित हुए हैं। तो क्या स्ट्रिंग सिद्धांत सभी चीजों का सिद्धांत (Theory of Everything) बन जायेगा? वैज्ञानिकों को आशा है कि थियरी ऑफ एवरीथिंग बीसवीं शती के दो आधारों - सापेक्षता और क्वांटम यांत्रिकी का एकीकरण कर देगी। वस्तुतः सापेक्षवाद से गुरुत्वाकर्षण की व्याख्या की जाती रही है और क्वांटम सिद्धांत द्रव्य के मूलभूत गुणों की व्याख्या करता है। आदि ब्रह्मांड को समझने के लिए जब सब कुछ अकल्पनीय रूप से एकदम सूक्ष्म था, गुरुत्वाकर्षण का एक संयुक्त क्वांटम सिद्धांत वांछनीय है। हॉकिंग आशावादी थे कि निश्चय ही ऐसे सिद्धांत का प्रतिपादन हो जाएगा, तो क्या इसे हॉकिंग का ही सिद्धांत माना जाएगा?

स्ट्रिंग सिद्धांत से ब्रह्मांड की प्रकृति को सहजता से समझा जा सकता है। प्रो. हॉकिंग भी इससे सहमत थे। वे कहते थे कि यह संभव है लेकिन हमें सीखना होगा कि उसकी व्याख्याओं को कैसे समझाया जाये?

sdprasad24oct@yahoo.com



# प्रेरणा के प्रतीक : डॉ. ए.पी.जे. अब्दुल कलाम



डॉ. सुबोध महंती पश्चिम बंगाल के पुरुलिया नामक गांव में जन्में तथा काशी हिंदू विश्वविद्यालय में पी-एच.डी. (रसायन विज्ञान) हासिल करने के बाद विज्ञान संचार और मूल रूप से हिंदी भाषा में विज्ञान लेखन को अपने जीवन का उद्देश्य बनाया। आपने वैज्ञानिकों की जीवनियों का लेखन किया। इस विधा में महारत हासिल कर डॉ. महंती ने जीवनी लेखन को नए आयाम प्रदान किए। लोकप्रिय विज्ञान लेखन के साथ-साथ विज्ञान संचार की एक सशक्त विधा विज्ञान कथा के क्षेत्र में भी अपनी समर्थ लेखनी डॉ. महंती ने चलाई है। आपने हिन्दी भाषा में लोकविज्ञान साहित्य का सृजन करना उन्होंने अपना लक्ष्य बनाया है। एक अहिन्दी भाषी व्यक्ति का यह हिन्दी अनुराग गौर करने और प्रशंसनीय है

डॉ. कलाम के बारे में कुछ लिखना वाकई मुश्किल काम है। मुश्किल इसलिए है क्योंकि डॉ. कलाम के बारे में हर कोई कुछ न कुछ जानता ही है। उन्होंने खुद लाखों लोगों के साथ संपर्क स्थापित किया। कई किताबें लिखी जो विभिन्न भारतीय भाषाओं में अनूदित हुई हैं, उनके बारे में विशेषकर नब्बे के दशक के बाद पत्र-पत्रिकाओं में लगातार कुछ न कुछ छपता ही रहा है और उनकी मृत्यु के बाद तो वे पत्र-पत्रिकाओं, रेडियो, टेलीविजन एवं इंटरनेट, सोशल मीडिया में कई दिन तक छापे रहे, देश के विभिन्न प्रांतों में हजारों शोक सभाएं आयोजित की गईं, ऐसा होना स्वाभाविक भी था क्योंकि डॉ. कलाम के बारे में चर्चा नहीं की जायेगी तो किसके बारे में की जायेगी। आज डॉ. कलाम हमारे बीच में नहीं हैं जो है वो है उनकी प्रेरणादायी वार्ता, उनकी उपलब्धियां, उनका जीवनदर्शन उनके स्वप्न और देशवासियों विशेषकर युवा पीढ़ी से उनकी उम्मीदें। इसमें कोई संदेह नहीं है कि डॉ. कलाम का उदाहरण आने वाली पीढ़ी को प्रेरित करता रहेगा जैसे कि वे अपने जीवनकाल में करते रहे।

डॉ. कलाम अपने जीवन काल में ही किंवदंती या लेजेंड बन गये थे। वे भारत के अघोषित मार्गदर्शक थे। वे एक प्रेरणादायी शिक्षक थे। आधुनिक भारत निर्माण में विशेषकर अंतरिक्ष कार्यक्रम तथा राष्ट्रीय सुरक्षा में उनका योगदान अभूतपूर्व है। डॉ. कलाम एक बहुमुखी प्रतिभा थे- इनोवेटिव (नवाचारिक) टेक्नोक्रेट (उद्योगतंत्रवादी), प्रबुद्ध विचारक, प्रेरणादायी शिक्षक, विज्ञान संचारक, समाज सुधारक एवं प्रभावशाली तथा स्वप्नदर्शी नेता। इन सभी के बावजूद उन्होंने जीवन के अंत तक एक साधारण मनुष्य की तरह जीवन व्यतीत किया एवं साधारण लोगों से जुड़े रहे। वे उन लोगों को कभी नहीं भूले जिसके बीच जिंदगी की शुरूआत की, जिनसे शिक्षा ली एवं जिनके साथ काम किया। वे आजीवन बच्चों की भांति जिज्ञासु एवं सरल बने रहे। वे विज्ञान और प्रौद्योगिकी के सबसे बड़े दूत (एमबेसेडर) रहे। डॉ. कलाम उन महान व्यक्तियों में से हैं, जिन्होंने यह करके दिखाया कि परिस्थितियां कितनी भी विपरीत क्यों न हो मनुष्य यदि चाहे तो आगे बढ़ कर जिंदगी में न केवल महान उपलब्धियां हासिल कर सकता है बल्कि दूसरों को भी राह दिखा सकता है, समाज तथा देश के विकास में महत्वपूर्ण योगदान दे सकता है। डॉ. कलाम निःसंदेह ही प्रेरणा के प्रतीक हैं एवं इसके साथ-साथ मानवतावाद तथा सांस्कृतिक एकता के भी प्रतीक हैं। वे विनम्रता एवं ईमानदारी के भी प्रतीक थे। डॉ. कलाम सही अर्थ में भारत रत्न थे।

डॉ. कलाम एक साधारण मध्यमवर्गीय तमिल परिवार में जन्में थे। उनके पिता ने स्कूल-कालेजों में पढ़ाई नहीं की थी। वे मछुआरों के लिए इस्तेमाल नाव के निर्माण कार्य से जुड़े थे। अपने बचपन को याद करते हुये डॉ. कलाम ने अपनी आत्मकथा 'विंग्स ऑफ फायर' में लिखा है

‘मैं मद्रास राज्य के रामेश्वरम कस्बे में एक मध्यमवर्गीय तमिल परिवार में जन्मा था। मेरे पिता जैनुलअबदीन न तो अधिक पढ़े-लिखे थे न ही उनके पास अधिक धन था फिर भी वे महान स्वाभाविक बुद्धिमत्ता तथा विशाल जीवतता के स्वामी थे। मेरी माता आशिअम्मा के रूप में उन्हें एक आदर्श पत्नी मिली थी। मुझे एकदम सही संख्या तो नहीं याद है कि प्रतिदिन कितने लोगों को भोजन कराती थी, लेकिन मैं निश्चित रूप से कह सकता हूँ कि प्रतिदिन हमारे साथ भोजन करने वाले बाहरी लोगों की संख्या हमारे पूरे परिवार से अधिक ही होती थी। हम अपने पुश्तैनी मकान में रहते थे जो 19वीं सदी के मध्य में बनाया गया था। रामेश्वरम के मस्जिद मार्ग पर चूना पत्थर व ईंटों से बना यह काफी बड़ा मकान था। मेरे सादगी पसंद पिता सुख-सुविधाओं से दूर रहते थे। हालांकि खाना, कपड़े व दवाइयों जैसी आवश्यक चीजें उपलब्ध रहती थी। वास्तव में मैं कहना चाहूंगा कि मेरा बचपन भौतिक व भावनात्मक दोनों दृष्टियों से सुरक्षित था।’

डॉ. कलाम का बचपन तमिलनाडु के रामेश्वरम में गुजरा जो काफी संघर्षपूर्ण था। डॉ. कलाम जब छह वर्ष के थे तो समुद्री तूफान के कारण उनके पिता के नाव निर्माण कार्य को बहुत नुकसान हुआ एवं परिवार की आर्थिक स्थिति पर असर पड़ा। डॉ. कलाम भी बचपन में कई तरह के प्रयास करते रहे। जिससे परिवार को आर्थिक सहायता मिल सके। वह अपने चचेरे भाई के अखबार वितरण के काम में भी सहायता करने लगे जिसके लिए उनको मेहनताना दिया जाता था। कहा जाता है कि वे इमली के बीज बेचने के लिए इकट्ठे करते थे (उस समय इमली के बीज की मांग बढ़ गयी थी)। वे सुबह चार बजे उठकर ट्यूशन पढ़ने चले जाते थे जिसके लिए उन्हें फीस नहीं देनी पड़ती थी, पांच बजे ट्यूशन से लौटने के बाद पिता के साथ नमाज अदा करने जाते थे। नमाज अदा करने के बाद अखबार लाने के लिए वे तीन मील दूर रेलवे स्टेशन जाते थे। इसके बाद स्कूल में पढ़ाई करने जाते थे। डॉ. कलाम ने रामेश्वरम के पंचायत विद्यालय में प्राथमिक शिक्षा प्राप्त करने के बाद रामनाथपुर के स्कवार्टज हाईस्कूल में प्रवेश लिया। हाई स्कूल की पढ़ाई पूरी करने के पश्चात डॉ.



कलाम ने तिरुचिरापल्ली के सेंट जोसेफ कॉलेज से बीएस-सी डिग्री हासिल की। बीएस-सी डिग्री पाने के बाद डॉ. कलाम ने अभियांत्रिकी की पढ़ाई करने का निर्णय लिया एवं इस उद्देश्य से मशहूर अभियांत्रिकी कॉलेज, मद्रास प्रौद्योगिकी संस्थान (मद्रास इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी - एमआईटी) में प्रवेश लिया। यहाँ यह उल्लेखनीय है कि उस समय उस कॉलेज में प्रवेश पाना काफी कठिन काम था। प्रवेश तो मिल गया मगर उस कॉलेज में प्रवेश शुल्क देने की स्थिति में डॉ. कलाम का परिवार नहीं था। उनकी बड़ी बहन जोहरा, जिसकी शादी हो चुकी थी, ने अपनी शादी में मिले आभूषणों को बेच कर फीस का पैसा दिया। इस कार्य में डॉ. कलाम के बहनोई जलालुद्दीन की भी पूर्ण सहमति थी। डॉ. कलाम अपनी बहन-बहनोई के त्याग को कभी नहीं भुला पाये। उन्होंने कठोर परिश्रम करके छात्रवृत्ति प्राप्त की। एमआईटी से एयरोनॉटिकल इंजीनियरिंग (वैमानिकी अभियांत्रिकी) में डिग्री हासिल करने के बाद डॉ. कलाम ने बेंगलुरु में स्थित हिंदुस्तान एयरोनॉटिकल लिमिटेड में प्रशिक्षु के रूप में कुछ समय काम किया। जब अपना कैरियर शुरू करने का समय आया तो एक वैमानिक इंजीनियर होने के कारण डॉ. कलाम के पास दो विकल्प थे-रक्षामंत्रालय के प्रौद्योगिकी विकास व उत्पादन (वायु) के किसी



तकनीकी केंद्र या भारतीय वायु सेना में नौकरी करना।

डॉ. कलाम की पहली पसंद थी वायुसेना मगर वहाँ उनका चयन न होने के कारण वह रक्षा मंत्रालय के प्रौद्योगिकी विकास व उत्पादन निदेशालय (वायु) के दिल्ली में स्थित प्रौद्योगिकी केंद्र (नागर विमानन) से वरिष्ठ वैज्ञानिक सहायक के रूप में जुड़े। वहाँ उन्हें विमानों को उड़ाने योग्य बनाने के लिए योगदान देने के अलावा एक पराध्वनिक आक्रामक विमान के डिजाइन को तैयार करने का काम सौंपा गया। एक वर्ष के अंदर ही डॉ. कलाम डिजाइन बनाने के काम में सफल हो गये। दिल्ली से उन्हें बेंगलुरु स्थित वायुयान विकास स्थापना में स्थानांतरित किया गया। वहाँ उन्हें हॉवरक्राफ्ट डिजाइन परियोजना का दायित्व सौंपा गया। डॉ. कलाम ने ही इस परियोजना का नाम ‘नंदी’ दिया था। ‘नंदी’ की सफल उड़ान के तत्कालीन रक्षामंत्री कृष्णमेनन ने सराहना की थी एवं डॉ. कलाम ने ही रक्षामंत्री को लेकर ‘नंदी’ की परीक्षण उड़ान भरी थी। रक्षामंत्रालय के संस्थाओं में काम करने के बाद डॉ. कलाम भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान समिति से जुड़े, जो आज भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इंडियन स्पेस रिसर्च ऑर्गेनाइजेशन या इसरो) के नाम से जाना जाता है। इससे जुड़ने के बाद उनकी रॉकेट व प्रक्षेपास्त्र प्रौद्योगिकी के बहुचर्चित कैरियर की शुरुआत हुयी। इसरो में उन्होंने विविध काम किये। शुरुआती दौर में डॉ. कलाम ने फाइवर रीइनफोर्सड प्लास्टिक्स परियोजना की नींव रखी तथा डायनामिक्स व डिजाइन समूह में कुछ समय बिताया। इसके बाद थुंबा के उपग्रह प्रक्षेपणयान परियोजना से जुड़े। उन्हें प्रशिक्षण हेतु नासा (अमेरिका) भेजा गया जिससे उन्हें नासा के रॉकेट कार्यक्रमों के विभिन्न पहलुओं से परिचित होने का अच्छा अवसर मिला। डॉ. कलाम को एसएलवी-३ परियोजना का निर्देशक बनाया गया। उपग्रह प्रक्षेपण यान प्रौद्योगिकी के विकास तथा नियंत्रण, प्रणोदन व वायुगतिकी में प्रवीणता हासिल करने में डॉ. कलाम की महत्वपूर्ण भूमिका रही है। जुलाई 1980 में एसएलवी-३ के सहारे एक वैज्ञानिक उपग्रह ‘रोहिणी’ को पृथ्वी की निकट कक्षा में स्थापित किया गया। भारत के लिए यह एक बहुत बड़ी



उपलब्धि थी। इसरो में काम करने के दौरान डॉ. कलाम भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के जनक डॉ. विक्रम साराभाई, प्रोफेसर सतीश धवन एवं डॉ. ब्रह्मप्रकाश से विशेष प्रभावित हुये थे।

सन 1982 में डॉ. कलाम रक्षा अनुसंधान व विकास संगठन (डीफेंस रिसर्च एंड डेवलपमेंटल ऑर्गेनाइजेशन-डीआरडीओ) से जुड़े। डीआरडीओ में उनका पहला काम था एकीकृत निर्देशित प्रक्षेपास्त्र विकास कार्यक्रम (इंटीग्रेटेड गाइडेड मिसाइल डेवलपमेंट प्रोग्राम-आईजीएमडीबी) के नेतृत्व का दायित्व संभालना। उनके कुशल नेतृत्व में भारत ने सामरिक प्रक्षेपास्त्रों के विकास में स्वनिर्भर होने की दिशा में ठोस कदम उठाये। 'नाग' (टैंकरोधी निर्देशित प्रक्षेपास्त्र), 'पृथ्वी' (सतह से सतह तक मारक प्रक्षेपास्त्र), 'आकाश' (माध्यम मारक क्षमता का द्रुतगामी सतह से वायु प्रक्षेपास्त्र), 'त्रिशूल' (तीव्र प्रतिक्रिया वाली सतह से वायु प्रक्षेपास्त्र) तथा 'अग्नि' (मध्यम मारक क्षमता का एक बेलेस्टिक प्रक्षेपास्त्र) जैसे प्रक्षेपास्त्र (मिसाइल) विकसित किये गये एवं अधिक से अधिक उन्नत प्रक्षेपास्त्र बनाने की पृष्ठभूमि तैयार की गयी। प्रक्षेपास्त्र प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में नयी प्रयोगशालाएँ स्थापित की गयी। डॉ. कलाम को 'मिसाइल मैन' कहा जाने लगा।

डॉ. कलाम ने डीआरडीओ में निदेशक के रूप में काम शुरू किया था एवं बाद में इस संस्थान के प्रमुख तथा रक्षा मंत्री के वैज्ञानिक सलाहकार (जुलाई 1992 से दिसंबर 1999) बने।

नाभिकीय हथियारों के सफल परीक्षण में भारतीय प्रयास में डॉ.कलाम ने महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। सन 1999 में डॉ. कलाम को भारत सरकार के प्रमुख वैज्ञानिक सलाहकार के रूप में नियुक्त किया गया। प्रमुख वैज्ञानिक सलाहकार के पद छोड़ने के बाद चेन्नई में स्थित अन्न विश्वविद्यालय में प्रौद्योगिकी व सामाजिक रूपांतरण के प्रोफेसर नियुक्त हुए। उन्होंने युवा मस्तिष्क को प्रज्वलित करने का निर्णय लिया एवं इस उद्देश्य को सफल करने के लिए उन्होंने देश के विभिन्न प्रांतों में बच्चों के साथ मिलने का सिलसिला शुरू कर दिया। 25 जुलाई 2002 में डॉ. कलाम ने भारत के ग्यारहवें राष्ट्रपति के रूप में शपथ ग्रहण की। राष्ट्रपति बनने के बाद भी वे बच्चों के साथ मुखातिब होते रहे। डॉ.कलाम लाखों बच्चों के साथ मिले एवं उन्हें उत्प्रेरित करने के लिए हर संभव प्रयास किया। डॉ.कलाम ने राष्ट्रपति पद की गरिमा को बढ़ाने के साथ-साथ राष्ट्रपति भवन को आम जनता के नजदीक लाने के लिए कई सार्थक प्रयास किए।

डॉ. कलाम न केवल किताबें पढ़ना पसंद करते थे बल्कि दूसरों को विशेषकर बच्चों को किताबें पढ़ने के लिए उत्प्रेरित करते थे। उनके पढ़ने की कोई सीमा नहीं थी। तीन किताबों ने उनको बेहद प्रभावित किया। ये तीन किताबें हैं-

- लाइटस फ्राम मैनी लैपस, एडिटेड वाई लिलियन वाटसन
- थिरुकुराल वाई थिरुवालुवार (यह किताब 2000 वर्ष पहले तमिल में लिखी गयी थी)।
- मैन द अन्नोन वाई अलेक्सिस कोरेल।

डॉ. कलाम ने खुद भी कई किताबें लिखी है। उनकी कुछ प्रमुख किताबें हैं :

- विंग्स ऑफ फायर (सह लेखक अरुण तिवारी)
- इगनाईटेड माइंडस
- एनविजनिंग अन एम्पावर्ड नेशन : टेक्नोलॉजी फॉर सोसायटल ट्रांसफार्मेशन (सह लेखक : ए.सिवाथनु पिल्लई)
- डेवलपमेंटस इन फ्ल्यूड मेकेनिक्स एंड स्पेस टेक्नोलॉजी (सह लेखक आर.नरसिम्हा)
- इंडिया 2020 : ए विजन फॉर द न्यू मिलेनियम (सह लेखक : वाई.एस.राजन)
- टर्निंग प्वाइंट्स : अ जर्नी थ्रु चैलेंजेस
- टर्गेट श्री विलियन
- द फेमिली एंड द नैशन
- द साइंटिफिक इंडियन : अ ट्वेनटी सेंचुरी गाइड टु द वर्ल्ड एराउंड अस
- माइ जर्नी : ट्रांसफार्मिंग ड्रीम्स इन्टु एक्शन
- इनडोमिटवल स्परिट
- स्परिट ऑफ इंडिया



नाभिकीय हथियारों के सफल परीक्षण में भारतीय प्रयास में डॉ.कलाम ने महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। सन 1999 में डॉ.कलाम को भारत सरकार के प्रमुख वैज्ञानिक सलाहकार के रूप में नियुक्त किया गया। प्रमुख वैज्ञानिक सलाहकार के पद छोड़ने के बाद चेन्नई में स्थित अन्न विश्वविद्यालय में प्रौद्योगिकी व सामाजिक रूपांतरण के प्रोफेसर नियुक्त हुए। उन्होंने युवा मस्तिष्क को प्रज्वलित करने का निर्णय लिया एवं इस उद्देश्य को सफल करने के लिए उन्होंने देश के विभिन्न प्रांतों में बच्चों के साथ मिलने का सिलसिला शुरू कर दिया।

# सावधान! डिजिटल बदलाव कहीं बाधक न बन जाए



## शंभु सुमन

डिजिटल दौर में आधा दर्जन नई प्रौद्योगिकियां हमारे जीवन को तेजी से प्रभावित कर सकती हैं। वे हैं आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस, रोबोटिक्स और आटोमेशन, ब्लाकचेन, इंटरनेट आफ थिंग्स, 3-डी प्रिंटिंग और आगमेंटेड एवं वर्चुअल रियलिटी की मिश्रित वास्तविकता। इनसे होने वाले डिजिटल बदलावों को बाधक बनने से बचाने के लिए जरूरी है इनकी उपयोगिता, स्वरूप और नफा-नुकसान को समझ लिया जाए।

आज हर जरूरत के कामकाज में डिजिटलाइजेशन का एक तरह से शुरूआती दौर है। चै तरफा टेक्नोलॉजी के इस्तेमाल की चर्चा जोरों पर है। छोटे-बड़े काम के निपटारे में सहूलियत वाली डिजिटल टेक्नोलॉजी की उपयोगिता दिन-प्रतिदिन बढ़ती जा रही है। इस तरह से हो रहे बदलावों में कई तरह की सुविधा-संपन्न संभावनाओं के साथ-साथ कुछ आशंकाएं भी छिपी हैं। ऐसे में यह तय करना जरूरी हो गया है कि हमें क्या चाहिए - डिजिटल बदलाव या उससे पैदा होने वाले व्यवधान! कारण कई बदलावों का सिलसिला तेजी से जारी है। कभी सुरक्षा के नाम पर तो कभी वैश्विक दौड़ में शामिल होने के लिए नई तकनीकों के उपयोग-प्रयोग के वास्ते। अपने कामकाज के अनुरूप उनकी उपयोगिता-अनुपयोगिता और कार्यक्षमता की सीमा को समझना बेहद जरूरी हो गया है।

अत्याधुनिक प्रौद्योगिकी के फायदे अनगिनत हैं, लेकिन इससे होने वाले छोटे-बड़े नुकसान भी कम नहीं हैं। कई उदाहरण हमें आए दिन देखने-सुनने को मिल जाते हैं। अक्सर एटीएम से पैसे निकालते समय सर्वर डाउन होने पर खाते से पैसा तो डेबिट हो जाता है, लेकिन कई बार एटीएम से बाहर नहीं निकल पाता है। विकट समस्या तब पैदा हो जाती है जब इसके आटोमेटिक दोबारा खाते में आने की सूचना मोबाइल में तीन-चार घंटे बाद भी नहीं मिलती है। यह स्थिति यात्रा कर रहे व्यक्ति के साथ काफी मुसीबत में डालने वाली होती है। आए दिन खाते में होने वाली साइबर सेंधमारी घटनाएं हो रही हैं। हमारी पर्सनल जानकारी पलक झपकते ही किसी और के पास चली जाती है। आनलाइन ट्रॉजिकेशन के दौरान थोड़ी सी चूक भी नुकसानदायक साबित हो सकती है। ये कभी बहुचर्चित सोशल साइट फेसबुक या ट्विटर के जरिए होती हैं, तो कभी सर्च इंजन, डिजिटल पेमेंट के वॉलेट या ई-कामर्स के पोर्टल इसके संदेह में धिर जाते हैं। झारखंड में भूख से हुई एक महिला की मौत का कारण पीडीएस प्रणाली के डिजिटलाइजेशन को ही बताया गया। जांच में पाया गया कि इसके लिए उस महिला का राशनकार्ड समय रहते उसमें शामिल नहीं किया गया था।

ऐसे में डिजिटल बदलाव से रोजमर्रे की जिंदगी में काम आने वाली जरूरतों को बारिकी से समझना बेहद जरूरी हो गया है कि किस तरह उनसे हमें फायदा मिल सकता है? या फिर उनका कौन सा रूप हमें नुकसान पहुंचा सकता है? कारण इसके दूसरे चरण का भी आगाज़ हो चुका है, जो बहुत जल्द ही हमें पूरी तरह से अपनी गिरफ्त में ले लेगा। इनमें नई टेक्नोलॉजी आर्टिफिशियल



शंभु सुमन दिल्ली में रहने वाले मूलतः बाढ़, पटना (बिहार) निवासी वरिष्ठ पत्रकार और लेखक हैं। विज्ञान एवं टेक्नोलॉजी के विविध विषयों पर लगातार पत्र-पत्रिकाओं में छपते रहे हैं। चार पुस्तकें प्रकाशित हो चुकी हैं। हिंदी पाठकों के लिए सरल-सहज भाषा में टेक्नोलॉजी के क्षेत्र में हो रहे सतत विकास की जानकारी पहुंचाना लक्ष्य है। आप पत्रिका 'न्याय चक्र' से जुड़े हैं और आलेख, किताबें एवं पत्रिकाओं के वेब पोर्टल मैगबुक के समूह संपादक भी हैं।



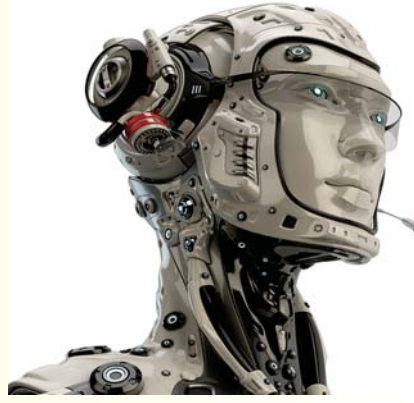
इंटेलिजेंस (एआई), रोबोटिक्स और आटोमेशन, ब्लाकचेन, इंटरनेट आफ थिंग्स, ३-डी प्रिंटिंग और आगमेंटेड एवं वर्चुअल रियलिटी की मिश्रित वास्तविकता हैं।

इनसे रोजमर्रे की जिंदगी में बहुत कुछ बदल जाने वाला है। दावा है कि जो जटिल और दुश्कर काम हम अभी तक नहीं कर पा रहे थे, वे इनकी बदौलत संभव हो जाएंगे। साथ ही इसकी मदद से कई कामकाज को सफलता पूर्वक निपटाया जा सकता है। इनसे हमारी जीवनशैली में असाधारण बदलाव आ सकता है। कुछ पुरानी आदतों को बदलना जरूरी हो सकता है और नए बदलावों के दुरुपयोग पर भी नजर हो सकती है। इन तकनीकों से न केवल हमारा कारोबार और व्यापार माडल प्रभावित हो सकता है, बल्कि ये तथाकथित नई अर्थव्यवस्था में शामिल हो सकते हैं।

### आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस में नहीं आएगी कोई अड़चन

करीब दो दशक पहले 1999 में रॉबिन विलियम्स की मुख्य भूमिका वाली एक हॉलीवुड साईंस फिक्शन फिल्म बाइसेंटिनियल मैन आई थी। उसमें राबिन एनडीआर-144 नाम के रोबोट की भूमिका में थे। फिल्म में अदालत ने काफी तर्क-वितर्क के बाद उसे मानव घोषित कर दिया था। यह भले ही दर्शकों को अकल्पनीय लगने वाली एक विज्ञान कथा फिल्म थी। जबकि 2015 में हांगकांग की हैनसन रोबोटिक्स लिमिटेड द्वारा बनाई गई ब्यूमोनाइड रोबोट 'सोफिया' की तब जबरदस्त चर्चा हुई, जब उसकी कई मानवीय गतिविधियों ने सबको चौंका दिया। आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस का यह अद्भुत कमाल था। अक्टूबर 2017 में इस तकनीक पर तैयार की गई सोफिया को साऊदी अरब की नागरिकता पाने वाला पहला संचालित रोबोट का दर्जा मिल गया। सोफिया की तुलना भले ही बाइसेंटिनियल मैन से नहीं की जा सकती, लेकिन इसमें मौजूद कृत्रिम बुद्धिमत्ता के बावजूद अब किसी भी सूरत में फिल्मी पात्र की तरह इसे नकारा नहीं जा सकता है। रांची स्थित रंजीत श्रीवास्तव ने पचास हजार रुपये खर्चकर सोफिया का एक भारतीय संस्करण 'रश्मि' भी विकसित किया है। यह दुनिया की पहली हिंदी और दूसरी भारतीय भाषाएं बोलने वाली रोबोट होगी।

अभी यह कहना गलत होगा कि एआई



अक्टूबर 2017 में इस तकनीक पर तैयार की गई सोफिया को साऊदी अरब की नागरिकता पाने वाला पहला संचालित रोबोट का दर्जा मिल गया। सोफिया की तुलना भले ही बाइसेंटिनियल मैन से नहीं की जा सकती, लेकिन इसमें मौजूद कृत्रिम बुद्धिमत्ता के बावजूद अब किसी भी सूरत में फिल्मी पात्र की तरह इसे नकारा नहीं जा सकता है।

के पास कोई सुपरपावर है। यह मान लेना भी जल्दबाजी होगी कि इसका हम पर पूरी तरह से कब्जा हो जाएगा, या फिर इस कारण हम डिजिटल गुलामी के दौर में आ सकते हैं। फिर भी ऐसी मशीनों में मानवीय बौद्धिकता की तरह प्रतिक्रिया जताने की आकांक्षा को व्यापक रूप से परिभाषित किया गया है। इस तरह निःसंदेह कह सकते हैं कि एआई मशीन-लर्निंग और डीप-लर्निंग समेत बेहद बड़े 'बिग डाटा' के एल्गोरिथ्म को प्रशिक्षित किया जा सकता है। इनकी बदौलत कम्प्यूटिंग क्षमता में असाधारण वृद्धि की जा सकती है।

इस तरह के विकास से एक दुविधा भरी आशंका भी पैदा हो गई है कि एआई और आटोमेशन हमारी नौकरियां छिन लेगा। इंसान की तुलना में ऐसी मशीनें अधिक बुद्धिमान हो जाएंगी और हमारे कामकाज कम हो जाएंगे। इसे लेकर कई देशों में अपने-अपने स्तर से शोध किए जा रहे हैं। इसके बेहतर इस्तेमाल की संभावनाएं तलाशी जा रही हैं। ईवाई और नासकाम द्वारा किए गए एक अध्ययन से अनुमान लगाया गया है कि साल 2022 तक करीब 46 फीसदी कार्यक्षमता वैसी नई

नौकरियों में शामिल होंगी जो आज नहीं हैं। या फिर उन्हें वैसी नौकरियों में लगा दिया जाएगा, जो मूल रूप से बौद्धिक स्तर पर बदले हुए होंगे। वर्ष 2017 में एक सर्वेक्षण से पता चला है कि वैश्विक स्तर पर 78 प्रतिशत कंपनियां या तो बड़े पैमाने पर एआई का उपयोग कर रही हैं या फिर निकट भविष्य में इसके उपयोग की योजना बना चुकी है। हालांकि भारत में एआई को अपनाने की गति धीमी और सीमित है। एक अनुमान के अनुसार भारत में सिर्फ 22 फीसदी कंपनियां ही किसी व्यावसायिक प्रक्रिया में एआई का उपयोग करती है। यह अच्छी बात है कि अब भारत सरकार इसकी क्षमता के प्रति जागरूक हो चुकी है। इसे सहर्ष स्वीकार लिया गया कि एआई पूरी दुनिया को कई सुविधाओं से संपन्न कर देने वाली युक्तियों से लैस है।

विश्व की दूसरी सबसे बड़ी आबादी वाले भारत में तेजी से बढ़ती अर्थव्यवस्था होने के नाते एआई क्रांति में उसकी एक महत्वपूर्ण हिस्सेदारी हो सकती है। इस तथ्य को नीति (एनआईटीआई) आयोग ने जून 2018 में 'आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस के लिए एक राष्ट्रीय रणनीति' पर तैयार किए गए मसौदे के पत्र की चर्चा के दौरान स्वीकार किया। लंबी बहस के बाद यह निष्कर्ष निकला गया कि भारत के पास इस सिलसिले में खुद को स्थापित करने की अकूत क्षमता है। यह कहा गया कि एआई सभी के लिए है। उसके बाद वैश्विक एआई मानचित्र पर "रुएआईफारआल" के यूनिवर्सल ब्रांड की शुरुआत की गई। इसे देखते हुए नीती आयोग ने पांच क्षेत्रों पर ध्यान केंद्रित करने का फैसला लिया है। वे क्षेत्र हैं- स्वास्थ्य, कृषि, शिक्षा, स्मार्ट शहर और बुनियादी ढांचे एवं स्मार्ट मुवमेंट और ट्रांसपोर्ट। इस सिलसिले में यह महसूस किया गया कि देश में एआई अनुसंधान और व्यापक उपयोग के लायक विशेषज्ञों की कमी है। साथ ही गोपनीयता और सुरक्षा के संदर्भ में भी एक मजबूत दबदबे की आवश्यकता है, जिसमें डेटा इस्तेमाल संबंधी सतर्कता और औपचारिक नियमों के बारे में जानकारी शामिल हो।

### ब्लाकचेन: एक विश्वसनीय नेटवर्क बनाने की जरूरत

विश्व बैंक ने अगस्त 2018 में राष्ट्रमंडल बैंक ऑफ आस्ट्रेलिया को दुनिया में पहले ब्लाकचेन बांड की व्यवस्था के इस्तेमाल



डिजिटल जमाने की करेंसी के बारे में वर्ल्ड इकोनामिक फोरम (डब्ल्यूईएफ) द्वारा जारी जून 2017 के थीम पेपर में कहा गया है कि ब्लॉकचेन हमें खुलेपन, विकेंद्रीकरण और वैश्विक समावेश के नए युग की ओर खींच रहा है। बड़ी बैंकिंग, वित्तीय सेवाएं और बीमा कंपनियों, विनिर्माण फर्म एवं सरकारें ब्लॉकचेन की अवधारणा के सबूतों का परीक्षण कर रही हैं। ब्लॉकचेन नेटवर्क सार्वजनिक या मान्यता प्राप्त निजी क्षेत्र का हो सकता है, जो इसमें शामिल होने के लिए अधिकृत होते हैं।

का अधिकार दे दिया था। इस बावत 10 अगस्त को सीएनबीसी ने एक रिपोर्ट प्रसारित की थी। रिपोर्ट के अनुसार स्थानीय मुद्रा में आस्ट्रेलिया में जारी विदेशी बांड का जिक्र कंगारू बांड के रूप में किया था, जिसे बांड-आई का नाम दिया गया था। उन्हीं दिनों भारत में ब्लॉकचेन के विकास का बढ़ावा देने की भी शुरुआत तेलंगाना में हुई थी। तब तेलंगाना स्टेट इन्फार्मेशन एंड टेक्नोलॉजी, इलेक्ट्रॉनिक्स और संचार विभाग एवं आईटी सेवा देने वाली कंपनी टेक महेंद्रा हैदराबाद में भारत के पहले ब्लॉकचेन जिले को लांच करने के लिए एक साथ आए थे। उनके बीच 3 अगस्त को एक समझौते पर हस्ताक्षर किए गए थे। इसी के साथ यह निर्धारित किया गया था कि तेलंगाना सरकार भारत में ब्लॉकचेन के प्रसार को बढ़ावा देने के लिए नियामक और नीति का सहायता देगी। इस संबंध में महाराष्ट्र, आंध्र प्रदेश, गुजरात और कर्नाटक जैसे राज्यों ने अपने राज्य के राजस्व को बढ़ाने के लिए ब्लॉकचेन परियोजना पर काम कर रहा है।

ब्लॉकचेन मुख्य रूप से बिटकाइन जैसे क्रिप्टोकॉर्सेज को सशक्त बनाने के लिए जाना जाता है, जो एक डिस्ट्रीब्यूटेड लेजर टेक्नोलॉजी (डीएलटी) के रूप में होता है। यह लागत को कम करने और विश्वास को स्थापित करने का वादा देता है, लेकिन इसे सुरक्षित और विश्वसनीय लेनदेन को बनाए रखने के सिलसिले में कई चुनौतियों का सामना भी

करना पड़ता है। तकनीकी तौर पर इसकी लोकप्रियता के पीछे का मुख्य कारण इसे इस्तेमाल करने वालों के पास लेजर का डेटा की प्रतिलिपि का होना है। जिसे पारंपरिक तरीकों के तुलना में अधिक सुविधाजनक और विश्वसनीय बताया गया है। सरकार का मानना है कि इससे भूमि और राजस्व अभिलेखों की डेटा को सुरक्षित रखा जा सकता है, तो इससे पंजीकरण और सत्यापन, जालसाजी और छेड़छाड़ को रोकथाम में मदद मिलेगी। उत्तर प्रदेश सरकार को विश्वास है कि आजीविका के लिए कृषि और पशुधन पर निर्भर रहने वाली प्रदेश की 150 मिलियन से अधिक आबादी को इस तकनीक की बदौलत हेरफेर, जालसाजी और धोखधड़ी से निजात मिल जाएगा।

डिजिटल जमाने की करेंसी के बारे में वर्ल्ड इकोनामिक फोरम (डब्ल्यूईएफ) द्वारा जारी जून 2017 के थीम पेपर में कहा गया है कि ब्लॉकचेन हमें खुलेपन, विकेंद्रीकरण और वैश्विक समावेश के नए युग की ओर खींच रहा है। बड़ी बैंकिंग, वित्तीय सेवाएं और बीमा कंपनियों, विनिर्माण फर्म एवं सरकारें ब्लॉकचेन की अवधारणा के सबूतों का परीक्षण कर रही हैं। ब्लॉकचेन नेटवर्क सार्वजनिक या मान्यता प्राप्त निजी क्षेत्र का हो सकता है, जो इसमें शामिल होने के लिए अधिकृत होते हैं। कोई इंटरनेट और इंटरनेट के बीच अंतर को पसंद कर सकता है। अधिकतर का संचालन निजी ब्लॉकचेन के साथ किए जा रहे हैं।

उदाहरण के तौर पर भारत में बैंकों ने फरवरी 2017 में ब्लॉकचेन आधारित समाधान के लिए 'बैंकचेन' नाम का एक संगठन बना लिया है। इस बैंकचेन समुदाय के 37 सदस्यों में 28 भारतीय बैंक भी शामिल हैं। इन बैंकों में देश के सबसे बड़े स्टेट बैंक ऑफ इंडिया समेत आईसीआईसीआई बैंक लिमिटेड, कोटक महेंद्रा बैंक लिमिटेड, एचडीएफसी बैंक लिमिटेड और यस बैंक लिमिटेड भी हैं। इसे आगे बढ़ाने की घोषणा महेंद्रा ग्रुप और आईबीएम ने वर्ष 2015 में की थी। क्लौड आधारित अनुमति वाले ब्लॉकचेन को देशभर में निर्वाहित ढंग से फिनांस चेन को सुरक्षा, पारदर्शिता और परिचालन प्रक्रियाओं को देखते हुए विशेष ध्यान रखा गया है।

केंद्र सरकार का थिंक टैंक नीति आयोग ब्लॉकचेन तकनीक के उपयोग पर काम रही है। उसकी नजर इससे संबंधित तमाम तरह की परीक्षणों पर है। उसके द्वारा इलेक्ट्रॉनिक्स स्वास्थ्य रिकार्ड और भूमि अभिलेखों एवं दूसरे ब्लॉकचेन आधारित नियंत्रण के संचालन की योजना बनाई गई है। योजना के अनुसार वर्ष 2019 के बाद ब्लॉकचेन के जरिए डिजिटल प्रमाण पत्र जारी किए जाएंगे।

बहरहाल, ब्लॉकचेन के फायदे के अतिरिक्त नुकसान की भी आशंकाएं हैं। कारण यह कई व्यवस्था को बदल सकता है। ऐसे में हमारी सूझबूझ, अज्ञानता और तत्परता की कमी से अव्यवस्था फैल सकती है। वित्तीय मामले से जुड़ी तमाम व्यवस्था इससे प्रभावित हो सकती है। ब्लॉकचेन तकनीक से इलेक्ट्रॉनिक हेल्थ रिकार्ड (ईएचआर) के आदान-प्रदान करने के लिए लचीले इकोसिस्टम जैसी प्रणाली बनाकर सार्वजनिक स्वास्थ्य व्यवस्था को बाधित कर सकता है। इसी तरह से ब्लॉकचेन से स्टुडेंट्स रिकार्ड, उनके फेकल्टी रिकार्ड और शैक्षणिक प्रमाणपत्र को नियंत्रित किया जा सकता है। यहाँ भी उनसे संबंधित डेटा जुटाने में विशेष ध्यान देना जरूरी होगा। खेतीहर जमीन के रिकार्ड और कृषि बीमा के रिकार्ड ब्लॉकचेन के जरिए प्रबंधित करना अगर लाभकारी होगा, तो इसके परिणाम आने से पहले की तैयारियों में ईमानदारी भी बरतनी होगी। बिजली की अपूर्ति के लिए बाजार व्यवस्था को बनाने में ब्लॉकचेन की भूमिका



# IOT



सैंसर लगे विभिन्न उपकरण अगर इंटरनेटकी मदद से एक-दूसरेके साथ संवाद कायम कर सकते हैं, तो इनसे हमारे कई कामकाज को निपटाना सहज-सरल हो सकता है। कम लागत वाले सैंसरकी उपलब्धता, 4जी एलटीई, वाईफाई और छोटे-छोटे बने सेल के नेटवर्क से 'इंटरनेट ऑफ थिंग्स' को सुचारू ढंग से संचालित किया जा सकता है। इसमें बड़े-से-बड़े डेटाको भी संयमित कर उपयोगी बनाया जा सकता है। आने वाले दिनों में इंटरनेटके 5जी नेटवर्कका साथ मिलने से आईओटीके और विकासित एवं उपयोगी होने की उम्मीद है।

महत्वपूर्ण साबित हो सकती है।

## इंटरनेट ऑफ थिंग्स: सही कनेक्शन बनाने की जरूरत

क्या आप जानते हैं कि स्मार्ट शहरों के स्मार्ट होम में क्या कुछ बदलने वाला है? आपने कभी सोचा है कि दीवार पर लगा स्मार्ट टीवी आपके स्मार्ट रेफ्रिजरेटर के साथ संवाद कायम कर सकता है। उसके खाली होने पर वही रेफ्रिजरेटर आपके स्थानीय पंसारी के दुकानदार को खाने-पीने की चीजों का आर्डर कर सकता है। रसोई में रखा एक छोटा सा स्मार्ट स्पीकर आपके हर सवाल का तुरंत जवाब दे सकता है। घर बैठे सुदूर डॉक्टर द्वारा आपका इलाज संभव हो सकता है। यह सब आईओटी यानी इंटरनेट ऑफ थिंग्स की अवधारणा की बंदोबस्त संभव है। सैंसर लगे विभिन्न उपकरण अगर इंटरनेट की मदद से एक-दूसरे के साथ संवाद कायम कर सकते हैं, तो इनसे हमारे कई कामकाज को निपटाना सहज-सरल हो सकता है। कम लागत वाले सैंसर की उपलब्धता, 4जी एलटीई, वाईफाई और छोटे-छोटे बने सेल के नेटवर्क से 'इंटरनेट ऑफ थिंग्स' को सुचारू ढंग से संचालित किया जा सकता है। इसमें बड़े-से-बड़े डेटा को भी संयमित कर उपयोगी बनाया जा सकता है। आने वाले दिनों में इंटरनेट के 5जी नेटवर्क का साथ मिलने से आईओटी के और विकासित एवं उपयोगी होने की उम्मीद है।

नासकॉम के अनुसार 2020 तक भारत

में आईओटी का बाजार 2.7 यूनिट गजेट के साथ 15 बिलियन डालर तक बढ़ने की उम्मीद है। जबकि उसी दौरान इसका वैश्विक बाजार तीन ट्रिलियन डॉलर से अधिक बढ़ने की उम्मीद जताई गई है। इसकी व्यापक उपयोगिता के कई उदाहरण सामने आ चुके हैं। इसकी शुरूआत भारत के कुछ अस्पतालों में गर्भवती महिलाओं को खास किस्म के सैंसर युक्त उपकरण पहनाए जाने से हुई है। यह उपकरण उस महिला को मोबाइल फोन एप से जुड़े डॉक्टर के संपर्क में ले आता है। इसके जरिए डॉक्टर को महिला के गर्भ में पल रहे भ्रूण हृदय गति, उसका विकास और गर्भाशय की गतिविधियों से संबंधित वास्तविक जानकारी मिलने लगती है। डॉक्टर अपने स्मार्टफोन की मदद से ही महिला और उसकी गर्भावस्था में पलने वाले शिशु की तमाम गतिविधियों पर न केवल नज़र रख पाता है, बल्कि जरूरत पड़ने पर उपचार भी कर देता है।

इसके अलावा भारत सरकार के डिजिटल इंडिया प्रोग्राम, 100 स्मार्ट शहरों की परियोजना, मेक इन इंडिया प्रोजेक्ट और स्मार्ट एनर्जी प्रोजेक्ट से देश में आईओटी उपकरणों की अच्छी-खासी वृद्धि होने की उम्मीद जाग गई है। सरकार स्टार्टअप के साथ साझेदारी कर रही है और शिक्षा तकनीक, स्वास्थ्य देखभाल तकनीक, ई-शासन, वित्त और कृषि जैसे क्षेत्रों में नयेपन के साथ समाधान विकासित करने के लिए सलाह दे रही है। उन्हें बताया जा रहा है कि वे इसकी मदद से किस तरह से दुर्लभ कार्य

को संपन्न कर सकते हैं। जैसे समुद्र की गहराई से तेल निकाले जाने के दरम्यान कई तरह की बाधाओं और असुविधाओं का सामना करना होता है। आफशोर ड्रिलिंग रिंग के अंदर सैंसर लगे आईओटी की मदद से उसकी निगरानी और तेल के दबाव को नियंत्रित करने की जरूरतें पूरी की जा सकती है।

इन सुविधाओं के साथ-साथ आईओटी सिस्टम की जटिलताओं को समझना और उस पर नज़र रखना भी जरूरी है। यानी कि आईओटी के डेटा प्रबंधन, सुरक्षा, विलंबता और विश्वसनीयता के मुद्दों को ध्यान में रखते हुए आवश्यक नियमों का पालन महत्वपूर्ण जरूरी होगा। आईओटी को एआई के सहयोग की जरूरत होगी। आईओटी अपने कार्य के दौरान बड़े डेटा के खजाने से भर जाएगा, जिन्हें संभालना और बुद्धिमानी के साथ विश्लेषण करने लिए एआई के मशीन लर्निंग तकनीक अपनाना जरूरत होगा।

## 3डी प्रिंटिंग : मैन्यूफैक्चरिंग टानी विनिर्माण का बदल देगा चेहरा

श्री-डी यानी कि त्रि-आयामी प्रिंटिंग का अर्थ किसी छापाखाने से नहीं, बल्कि विनिर्माण के एक अद्भुत तकनीक से है। इससे पारंपरिक निर्माण और उत्पादन का चेहरा बदल रहा है और आने वाले दिनों में और भी बदलाव की संभावनाएं बन गई हैं। आज कम्प्यूटिंग से संचालित श्री-डी प्रिंटेड आभूषण, दूधब्रश, फुटबॉल जूते, कार के पुर्जे, कस्टम-डिजाइन



वाले केक, मानव अंग, घर, हवाई जहाज के पाटर्स और यहाँ तक कि काफी प्रभावशाली लिथियम-आयन बैटरी तक बनाए जाने लगे हैं। और तो और, इसकी मदद से बंदूकें तक बनाई जा सकती है।

पिछले दिनों अमेरिकी संघीय न्यायाधीश ने एक वेबसाइट कमकिपेजन्वतह को ब्लॉक कर दिया था। उस पर श्री-डी बंदूकों के ब्लूप्रिंट साझा करने का आरोप लगाया गया था। इसके जरिए हजारों लोगों ने इन हथियार के लिए ब्लूप्रिंट डाउनलोड कर लिए थे। इसके बाद ही वेबसाइट को ब्लॉक करने का फैसला सुनाया गया था। यह ऐक्शन तब लिया गया था जब एक रेडियो प्रोग्राम निर्माता एनपीआर ने अपनी 14 अगस्त की रिपोर्ट में बताया था कि कुछ श्री-डी प्रिंटिंग फर्म बंदूक-ब्लॉक के सॉफ्टवेयर का उपयोग कर रहे हैं। यह एक तरह से इस तकनीक के दुरुपयोग की आशंका को दर्शाता है।

बाजार में मांग और पूर्ति पर नज़र रखने वाली संस्था 6डब्ल्यू रिसर्च के अनुसार भारत में श्री-डी प्रिंटर का बड़ा बाजार बनने की उम्मीद है। एक अनुमान के मुताबिक इसका कारोबार वर्ष 2021 तक 79 मिलियन डॉलर तक पहुंच सकता है। इनके चलन में आने से विनिर्माण के क्षेत्र में कम लागत पर उत्पादकता बढ़ सकती है। इस सिलसिले में मेक इन इंडिया अभियान के आवेदकों की संख्या लगातार बढ़ रही है। भारत में चिकित्सा, वास्तुकला, मोटर वाहन, औद्योगिक जगत, एयरोस्पेस, सैन्य और दूसरे क्षेत्रों में उपयोग के लिए श्री-डी प्रिंटर के इस्तेमाल की बेहतर संभावना बन चुकी है।

एक उदाहरण मेडिकल साइंस में उपयोग का है। पुडुचेरी में जवाहरलाल इंस्टीट्यूट आफ पोस्ट ग्रेजुएट मेडिकल एजुकेशन एंड रिसर्च(जीपर) में भारतीय प्लास्टिक सर्जन की एक टीम ने तीन साल की लड़की की विकृत खोपड़ी को मूल आकार देने

के लिए श्री-डी प्रिंटर तकनीक की मदद ली थी। तब मुंबई स्थित श्रीडी प्रिंटर निर्माता कंपनी डिवाइडेड बाई जीरो टेक्नॉलॉजी की मदद ली गई थी, लेकिन अब जीपर के पास अपना श्री-डी प्रिंटर तकनीक है।

यह निर्माण की खास तकनीक है, जिसमें किसी भी वस्तु को परत दर परत बनाई जा सकती है। इसका संचालन कम्प्यूटिंग के जरिए स्वचालित तकनीक के साथ होता है। सामान्य किस्म के घरेलू श्रीडी प्रिंटिंग प्रक्रिया में 'प्रिंट हेड' शामिल होता है। इसमें से प्लास्टिक या धातुओं के मटेरियल तेजी से बाहर निकलता है और पहले से तय कि गए प्रोग्राम के अनुसार वस्तु का निर्माण होता है। ग्लोबल फर्म मार्केट्स एंड मार्केट्स के अनुसार इसका वैश्विक बाजार तेजी से बढ़ रहा है, जिसके 2023 तक 32.78 अरब डॉलर होने की उम्मीद है। भारत में इसकी पहुँच विदेशी कंपनी स्ट्रैटाइसिस और ऑप्टोमेक के गठजोड़ के माध्यम से बन चुकी है, जिसका उपयोग अंतरिक्ष के कामकाज में ज्यादा हो रहा है। इनमें प्रमुख कंपनियाँ अल्टेम टेक्नॉलॉजीज, इमेजिनिनियम, ब्रह्मा3, केसीवॉट्स और जेग्रुप रोबोटिक्स हैं।

एआर और वीआर की मिश्रित वास्तविकता का संयोजन आगमेंटेड रियलिटी(एआर) और वर्चुअल रियलिटी(वीआर) का मिश्रित स्वरूप नए रोमांच के साथ आ चुका है। दोनों का अनुभव स्मार्टफोन और छोटे से हेडसेट में लिया जा सकता है। जैसे इसके जरिये यदि आपको हाथ में हाथी समाने का अनुभव मिल सकता है, तो किस छोटे से गधे द्वारा लात मारे जाने का एहसास भी किया जा सकता है। इसका एक पहलू और भी है। जैसे चिकित्सा विज्ञानी जटिल जैविक नेटवर्क का पता लगाने के लिए माइक्रोसॉफ्ट होलोलेन्स का उपयोग कर रहे हैं, जिससे एक ऐसा उपकरण तैयार करने की कोशिश जारी है, जो कैसर और मधुमेह जैसे

विकारों से संबंधित प्रोटीन और जीन के बीच महत्वपूर्ण संबंध ढूँढने में मदद कर सके। इन दोनों उदाहरणों में एआर और वीआर जैसी प्रौद्योगिकियों के मिश्रण को दर्शाया गया है। हालांकि दोनों के अलग-अलग अनुभव हैं। एक अगर उन्नत वास्तविकता को दर्शाता है, तो दूसरा आभासी वास्तविकता से परिचय करवाता है, लेकिन इनकी विभिन्न खूबियाँ भी हैं।

आभासी वास्तविकता में पूरी तरह से कम्प्यूटर या ऑनलाइन गढ़ी गई काल्पनिक दुनिया होती है। दूसरी तरफ एआर असली दुनिया से संबंधित है, लेकिन इसमें जानकारी की परतों में आभासी दुनिया के तत्व शामिल होते हैं। इनके मिश्रित वास्तविकताओं (वीआर और एआर) में दोनों दुनिया को अपनाया जा सकता है। इसे नया नाम एमआर दिया गया है। इसे अपनाने के लिए हेडसेट और मिक्स रियलिटी कंटेंट की जरूरत एक साथ होगी है। इस आधार पर मिश्रित वास्तविकता में अलग से बड़े कम्प्यूटिंग प्लेटफॉर्म के बनने की क्षमता है। इसके उपकरण जादू जगाने जैसे लग सकते हैं, जबकि इनकी मदद से दुर्लभ काम को आसानी से निपटाए जा सकते हैं। जैसा कि पिछले दिनों चिकित्सा विज्ञानियों ने गूगल चश्मे की मदद से सफल ऑपरेशन कर सभी को चौंका दिया।

यही कारण है कि इस क्षेत्र में कई कंपनियाँ पैसा लगा रही हैं, जो करीब दो बिलियन डॉलर के करीब है। इनमें गूगल, अलिबाबा ग्रुप, टेमासेक और जेपी मार्गन हैं। इसे आगे बढ़ाने के लिए फेसबुक, माइक्रोसॉफ्ट, सोनी इंक, सैमसंग और गूगल एमआर पर तेजी से काम कर रहे हैं। इसके गजेट की मांग वैश्विक स्तर पर बढ़ने वाली है, जिनका उपयोग एयरोस्पेस और रक्षा क्षेत्र के अतिरिक्त चिकित्सा, ई-कॉमर्स, रियल इस्टेट, विनिर्माण, शिक्षा, कृषि और चिकित्सा आदि में किया जा सकता है।

shambhusuman11@gmail.com



# साइबर क्राइम से आर्तकित समाज ?



## रविशंकर श्रीवास्तव



रविशंकर श्रीवास्तव पिछले दो दशकों से अधिक का प्रशासकीय/प्रबंधन/तकनीकी अनुभव। हिन्दी में तकनीकी/साहित्य लेखन व संपादन तथा कम्प्यूटरों, आईटी के हिन्दी व छत्तीसगढ़ी भाषा में स्थानीयकरण में सक्रिय भूमिका। पिछले दस वर्षों से नियमित रूप से हिन्दी में तकनीकी/हास्य-व्यंग्य ब्लॉग लेखन, ऑनलाइन पत्रिका रचनाकार, आर्ग का संपादन। आपको कई पुरस्कारों से सम्मानित किया जा चुका है।

अगर वाकई कहीं स्वर्ग है, और अगर वाकई आदमी स्वर्ग में जा सकता होगा, तो यकीनन वहाँ भी अपराधियों का डेरा होगा। और ठीक यही तो हुआ है। इंटरनेट यानी साइबर संसार जैसी खूबसूरत, स्वर्णिम जगह में भी अपराधियों ने न केवल अपने अड्डे बना लिए हैं, बल्कि अपराध करने के ऐसे तौर-तरीके ईजाद कर लिए हैं कि वे अब ऐसे पूरे सफेदपोश डॉन बन चुके हैं जिन्हें दूँढ निकालना और पकड़ना मुश्किल ही नहीं, नामुमकिन है। इंटरनेट की कुछ खास, उन्नत तकनीकों, जिन्हें किसी दूसरे अच्छे-भले प्रयोजनों के लिए सृजित किया गया है, ने भी अपराधियों को अनाम बने रहकर बेखौफ़ अपने अपराधों जिनमें से अधिकांश रूपए पैसों की हेराफेरी और अमानत में खयानत के होते हैं को अंजाम देने में भरपूर सहायता की है।

इंटरनेट के शुरूआती दिनों से ही इसकी खूबसूरत तकनीक का और उनकी खामियों का इस्तेमाल इन्फॉर्मेशन तकनीकों से जुड़े और उसमें डूबे सफेदपोश अपराधी करते रहे हैं जिन्हें आम बोलचाल की भाषा में हैकर कहा जाता है। नब्बे के दशक में कम्प्यूटर-इंटरनेट उपयोगकर्ता 'आईलवयू' जैसे कम्प्यूटर वायरसों से परेशान रहते थे जिन्हें हैकर अपने मौज-मजे के लिए जारी करते थे और वे बिना किसी खास लक्ष्य के, रास्ते में आ रहे चाहे जिस किसी कम्प्यूटर व नेटवर्क को संक्रमित करते थे और लाखों करोड़ों मासूम उपयोगकर्ताओं को परेशान करते थे। तब से साइबरक्राइम की दुनिया में बहुत से अंधड़ आ कर जा चुके हैं और अब कम्प्यूटरों, कम्प्यूटर उपयोगकर्ताओं और एंटीवायरस प्रोग्रामों के होशियार हो जाने से, नित्य अपडेट होते रहने से लाखों लोगों को एक साथ, कम्प्यूटर वायरस से संक्रमित करना संभव नहीं रह गया है। इसलिए अब हैकर लक्षित हमला कर रहे हैं। आमतौर पर इनके निशानों पर बड़ी बड़ी कंपनियाँ और बैंक होते हैं। फोर्ब्स पत्रिका के मुताबिक, सन् 2013 से 15 के दौरान साइबरक्राइम से संस्थाओं को होने वाला नुकसान चार गुना हो चुका है और अनुमान है कि 2015 से 2019 के दौरान यह नुकसान और चार गुना बढ़कर 140 लाख करोड़ रुपया (2 ट्रिलियन डॉलर) से अधिक हो जाएगा।

सवाल यह है कि क्या हम आप जैसे एक आम कम्प्यूटर, इंटरनेट उपयोगकर्ता को साइबरक्राइम से कोई खतरा हो सकता है? तो इसका जवाब है हाँ। मगर, यहाँ मामला सड़कों पर चलने जैसा ही है। सावधानी हटी, दुर्घटना घटी। यदि आप ट्रैफिक में दाएँ-बाएँ ध्यान नहीं रखेंगे तो चपेट में आने के पूरे चाँस हैं। और आप दुर्घटना के डर से सड़कों पर चलना तो बंद नहीं करते! इसलिए, भरपूर सावधानी रखें, सुरक्षित बने रहें। अगर आप सावधान रहेंगे, लालच में न पड़ेंगे तो कोई भी जी हाँ, कोई भी हैकर कितना ही सोफिस्टिकेटेड टूल ले आए, आपका बाल बांका नहीं कर सकता। दरअसल, हैकरों को मानवीय कमजोरी उसकी असावधानी, उसका आलस, उसके लालच



क्रिप्टोवायरस एक्टिव होकर नेटवर्क से जुड़े तमाम कम्प्यूटरों के डेटा को मिलिट्री-ग्रेड-एनक्रिप्शन से एनक्रिप्ट कर देता है और एक कुंजी बनाता है और उसे दूरस्थ एक गुप्त इंटरनेट सर्वर पर अपलोड कर देता है। हैकर अब इस क्रिप्टोवायरस प्रोग्राम के जरिए कम्प्यूटर के डेटा को वापस सही करने यानी डीक्रिप्ट करने के लिए अति आवश्यक उस विशिष्ट कुंजी को देने के बदले फिरौती माँगते हैं। यदि हैकरों ने लक्षित अटैक किया है तो उसे आपकी हैसियत पहले से ही पता होती है तो वो उस हिसाब से पैसा माँगता है, और यदि रैंडम अटैक करते हैं अक्सर वे बेहद वाजिब सी फिरौती भी माँगते हैं केवल 1 या 2 बिटकवाइन।

में फंसने आदि का पता होता है और आमतौर पर वो इसी का फायदा उठाते हैं।

हाल ही में भोपाल के स्थानीय समाचार पत्रों में एक खबर छपी। दिलीप बिल्डकॉन नामक एक कंस्ट्रक्शन कंपनी के कम्प्यूटर पर हैकर ने कब्जा कर लिया और कम्प्यूटर के तमाम डाटा को एनक्रिप्ट (कूट रचित) कर दिया जिससे कि उनका सारा बिजनेस टप पड़ गया। हैकर ने डाटा को वापस काम लायक बनाने यानी डीक्रिप्ट करने के लिए लाखों रूपए की फिरौती मांगी। जाने कैसे यह खबर अखबारों में आ गई, मगर आमतौर पर कंपनियाँ अपनी साख की खातिर ऐसी खबरों को अंदर दबा देती हैं और बाहर आने नहीं देतीं। अर्थ साफ है। साइबर संसार में कम्प्यूटरों-सर्वरों के डेटा अपहरण और फिरौती का अपराध जिसे रैंसमवेयर किस्म के क्रिप्टोवायरसों से अंजाम

दिया जाता है और जिसे स्पीयर फिशिंग कहा जाता है, महामारी का रूप ले चुका है। कुछेक वर्ष पहले, लोग नाइजीरियन फिशिंग स्कैम के झांसे में आ जाते थे, परंतु अब चहुँओर जागरूकता बढ़ने से इसमें खासी कमी आई है। और, अभी दौर स्पीयर फिशिंग में फँसाने-फँसने का चल रहा है, जो महामारी का रूप ले चुका है।

### महामारी की नजदीकी पड़ताल

स्पीयर फिशिंग इंटरनेट के जरिए अंजाम दिए जा रहे सैकड़ों विविध किस्म के अपराधों में से एक है। हैकर कई स्रोतों से जुटाए गए, विशिष्ट लक्षित अथवा बेतरतीब सैकड़ों हजारों ईमेल पतों पर, फ़ेसबुक स्टेटस पर कमेंट आदि के जरिए अथवा ऐसे ही अन्य जरियों से, विविध किस्म के आकर्षक प्रस्तावों और लालच भरे ई-मेल संदेश भेजते हैं, और साथ में होता है रैंसमवेयर क्रिप्टोवायरस संलग्नक अथवा क्रिप्टोवायरस की कड़ी। रैंसमवेयर एक ऐसा वायरस किस्म होता है जो लक्षित कम्प्यूटर पर चलता है तो उसे बंधक बना लेता है यानी उसका कामधाम बंद कर देता है और हैकर के निर्देश पर ही छोड़ता है। अब जिनके पास ये ईमेल पहुँचते हैं वे अगर सावधानी न रखें, या जाने-अनजाने लालच में फंस कर वायरस संलग्नक फाइल को खोल लें या दिए गए लिंक को खोल लें, तो उनका कम्प्यूटर चाहे वो व्यक्तिगत हो या कंपनी के सर्वर से जुड़ा, हैक हो जाता है और नतीजतन उस कम्प्यूटर से जुड़े नेटवर्क के व्यक्तिगत या कंपनी के सारे कम्प्यूटर भी हैक हो जाते हैं। अब हैकर अपनी हरकतों को अंजाम दे देते हैं। क्रिप्टोवायरस एक्टिव होकर नेटवर्क से जुड़े तमाम कम्प्यूटरों के डेटा को मिलिट्री-ग्रेड-एनक्रिप्शन से एनक्रिप्ट कर देता है और एक कुंजी बनाता है और उसे दूरस्थ एक गुप्त इंटरनेट सर्वर पर अपलोड कर देता है। हैकर अब इस क्रिप्टोवायरस प्रोग्राम के जरिए कम्प्यूटर के डेटा को वापस सही करने यानी डीक्रिप्ट करने के लिए अति आवश्यक उस विशिष्ट कुंजी को देने के बदले फिरौती माँगते हैं। यदि हैकरों ने लक्षित अटैक किया है तो उसे आपकी हैसियत पहले से ही पता होती है तो वो उस हिसाब से पैसा माँगता है, और यदि रैंडम अटैक करते हैं अक्सर वे बेहद वाजिब सी फिरौती भी माँगते हैं केवल एक या दो बिटकवाइन।

बिटक्वाइन, साइबर क्राइम जगत की पसंदीदा डिजिटल क्रिप्टो-करेंसी है। इंटरनेट पर लेन-देन को पूरी तरह सुरक्षित, गुप्त और अनामी रूप से रह कर करने हेतु ही इस करेंसी को डिजाइन किया गया है। बिटकवाइन का कोई भौतिक रूपाकार नहीं होता इसलिए इसे डिजिटल करेंसी भी कहते हैं। बस इसके लंबे-चौड़े कोड होते हैं, जिसे खास सॉफ्टवेयरों के जरिए, अत्यंत जटिल कम्प्यूटर प्रोग्रामों द्वारा सृजित किया जाता है। बिटकवाइन करेंसी की कीमत माँग और सप्लाइ के आधार पर नित्यप्रति निर्धारित होती है। बिटकवाइन करेंसी पर किसी का अधिकार नहीं होता है। एक बार साइबर संसार में आ जाने के बाद जिस किसी के पास भी जितनी बिटकवाइन होती है, वो उसका मालिक होता है। संक्षेप में यह समझ लें कि यदि आप बिटकवाइन के मालिक हैं, तो इसके जरिए किए गए इंटरनेटी व्यापार खरीदी-बिक्री-भुगतान का पता किसी को नहीं चल सकता। इसीलिए, हैकर आमतौर पर बिटकवाइन से भुगतान माँगते हैं ताकि उन तक पहुँचना किसी सूरत संभव न हो। हाँ, आप बिटकवाइन को इंटरनेट पर बिटकवाइन एक्सचेंजों से, और अब तो कई देशों में एटीएम आदि के जरिए, रुपयों और डालरों से खरीद सकते हैं। वर्तमान में एक बिटकवाइन की कीमत 580 यूएस डॉलर है। अब चूँकि हैकरों की मांग बिटकवाइन से भुगतान की होती है तो शिकार पहले अपने कठिन परिश्रम से की गई कमाई से बिटकवाइन एक्सचेंज से बिटकवाइन खरीदता है और फिर हैकर को भुगतान करता है। वित्तीय विशेषज्ञों का मानना है कि जिस क्रिप्टो तकनीक, ब्लॉकचेन यानी सार्वजनिक लेजर पर बिटकवाइन आधारित है, उसी फुलप्रूफ तकनीक पर ही भविष्य की मुद्रा भी आधारित होगी।

हैकर पूरे विश्व को अपना शिकार मानते हैं। पूरी तरह अंतर्राष्ट्रीय। इसीलिए वे विश्व के विविध क्षेत्रों में क्षेत्रीय भाषाओं में संवाद करते हैं। आमतौर पर इसके लिए वे स्वचालित गूगल अनुवादक औजार का उपयोग करते हैं। उनके रैंसमवेयर कई कई भाषाओं में संवाद करने में सक्षम होते हैं। इन रैंसमवेयर में बिटकवाइन कैसे खरीदें, कैसे भुगतान करें आदि-आदि विवरण विस्तृत



और आसान भाषा में होते हैं और संपर्क सूत्र भी होते हैं जिनके जरिए उनसे संपर्क किया जा सके। अलबत्ता ये सूत्र टॉरब्राउज़र और वीपीएन वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्किंग के जरिए ही होते हैं जिससे हैकर को ट्रेस करना आसान नहीं होता। भुगतान की समय सीमा को लेकर हैकर कोई कड़ाई नहीं बरतते और आमतौर पर एक-दो दिन की मोहलत आसानी से मिल जाती है। कई बार रैंसमवेयर के जरिए माँगी गई फिरौती की रकम में सौदेबाजी भी होती है और हैकर आमतौर पर 20-30 प्रतिशत छूट दे देते हैं। आमतौर पर भुगतान हो जाने के बाद आपका एनक्रिप्टेड डेटा वापस सही भी हो जाता है। कुछ अरसा पहले, किसी हैकर की अंतरात्मा शायद जाग उठी थी और उसने अपने सभी शिकारों के लिए एक मास्टर-कुंजी मुफ्त में जारी कर दिया था और अपने कर्मों के लिए माफी भी माँग ली थी।

एंटीवायरस कंपनी एफसिक्वोर के मुताबिक, कई मामलों में कंपनियाँ हैकरों को भुगतान कर प्रतिद्वंद्वी कंपनियों के कम्प्यूटर सिस्टम के डेटा खराब तो करवा ही रही हैं, कई देशों की सरकारें या सरकारी एजेंसी जिनमें चीन, इज़राइल और अमरीका भी शामिल हैं, विरोधी देशों के विशिष्ट लक्षित प्रतिष्ठानों के विरुद्ध ऐसे लक्षित हमले करवा रही हैं। स्टक्सनेट नामक बेहद उन्नत वायरस को विवादित रूप से कहा जाता रहा है कि इसे संयुक्त रूप से इजराइल और अमरीकी सरकारी एजेंसियों ने ईरान के परमाणविक प्रतिष्ठानों को बेकार करने के लिए बनवाया था और वे इसमें सफल भी रहे थे!

किसी ने कहीं कहा भी है अगला विश्वयुद्ध इंटरनेट पर साइबर संसार में लड़ा जाएगा। युद्ध में जीत के लिए, क्या आप तैयार हैं?

इंटरनेट, मानव के मूलभूत अधिकारों में शामिल किया जाने लगा है। कुछेक देशों ने इसे पहले ही शामिल कर लिया है, और निःसंदेह तमाम बाकी देश भी इस ओर अग्रसर हैं ही। भारत में भी गाँव-गाँव में इंटरनेट पहुँच रहा है और वो डिजिटल इंडिया बनने के कगार पर है। ऐसी स्थिति में, किसी भी सूरत में साइबर संसार से दूरी बनाई रखी नहीं जा सकती। और, अब तो इंटरनेट-ऑफ-थिंग्स के जमाने में, जब आपके इर्द-गिर्द हर उपकरण अपरिहार्य रूप से इंटरनेट से जुड़ा होगा, तब मानव-जीवन की कल्पना इंटरनेट के बगैर नहीं की जा सकेगी। अब सवाल यह है कि ऐसे में, हर संभावित क्लिक पर खतरा मंडरा रहे साइबर संसार में सुरक्षित कैसे बने रहें और साइबर क्राइम से कैसे बचें?

यदि आप चंद सुरक्षा बातों का पालन करते रहें, तो हमेशा बचे रहेंगे। इस बात को दशकों से, बारंबार बताया जाता रहा है, परंतु अज्ञानता, भूलवश, असावधानी और, सबसे बड़ी बात मानवीय कमजोरी 'हमारा लालच' हमें साइबरक्राइम के खतरनाक पंजों में झोंक देता है।

### साइबर संसार में सुरक्षित बने रहने के लिए आसान बातें

- सुरक्षित बने रहने का माइंडसेट सदैव बनाए रखें साइबर अपराधी तभी सफल होते हैं जब आपकी अपनी तैयारी पूरी नहीं रहती है। कार्यस्थल पर और महत्वपूर्ण डेटा वाले कम्प्यूटरों, सर्वरों पर इंटरनेट पहुँच बेहद सीमित, आवश्यक रखें सोशल मीडिया जैसे कि फेसबुक ट्विटर आदि एक्सेस ऐसे टर्मिनलों से पूरी तरह बंद रखें।
- साइबर अपराधियों को पटखनी देने के लिए बैकअप से बड़ा कोई हथियार नहीं नित्य, नियमित अंतराल पर बैकअप करें। सुरक्षित और सदा तैयार बैकअपप्लान बना कर चालू रखें। बैकअप काम कर रहा है या नहीं यदा कदा चेक करते रहें।
- कम्प्यूटर सॉफ्टवेयर नियमित अपडेट करते रहें। हैकर आमतौर पर सॉफ्टवेयर की जीरो-डे खामियों का ही लाभ लेते हैं। इसका सीधा सा अर्थ है जितना अद्यतन आपका सॉफ्टवेयर होगा, उसमें हैकिंग की जा सकने वाली खामियाँ कम से कम होंगी, और आप रहेंगे अधिक से अधिक सुरक्षित। इसीलिए, आपने यदा कदा समाचारों में पढ़ा भी होगा किसी अत्यधिक संभावना युक्त खामी को दूर करने के लिए सॉफ्टवेयर कंपनियाँ आपात्कालीन अपडेट पैच भी



कंपनियाँ हैकरों को भुगतान कर प्रतिद्वंद्वी कंपनियों के कम्प्यूटर सिस्टम के डेटा खराब तो करवा ही रही हैं, कई देशों की सरकारें या सरकारी एजेंसी जिनमें चीन, इज़राइल और अमरीका भी शामिल हैं, विरोधी देशों के विशिष्ट लक्षित प्रतिष्ठानों के विरुद्ध ऐसे लक्षित हमले करवा रही हैं। स्टक्सनेट नामक बेहद उन्नत वायरस को विवादित रूप से कहा जाता रहा है कि इसे संयुक्त रूप से इजराइल और अमरीकी सरकारी एजेंसियों ने ईरान के परमाणविक प्रतिष्ठानों को बेकार करने के लिए बनवाया था और वे इसमें सफल भी रहे थे!



जारी करती हैं।

- सबसे बड़ी बात ईमेल अटैचमेंट / इंटरनेट की कड़ियों को सोच-समझ-कर ही खोलें। किसी भी जी हाँ, किसी भी अपरिचित व्यक्ति से प्राप्त ईमेल संलग्नक / ईमेल कड़ी को न खोलें। आपको मिले ई-मेल संलग्नक के प्रेषक की पुष्टि कर लें।
- विविध सुरक्षा साधनों, मानकों व सर्टिफिकेशन जैसे कि एंटीवायरस, फायरवाल, वीपीएन, हार्ड-डिस्क व डेटा एनक्रिप्शन आदि का प्रयोग करें।
- जीमेल, फेसबुक आदि के लिए पासवर्ड कठिन रखें, नियमित समय पर बदलते रहें और टू-फैक्टर प्रमाणीकरण उपयोग अवश्य करें। जी-मेल, फेसबुक आदि में

## साइबर युद्ध और साइबर हथियार

इस अंक के प्रेस में जाते-जाते साइबरक्राइम जगत में एक बड़ी खबर आई। अमरीकी राष्ट्रीय सुरक्षा एजेंसी एनएसए की सहयोगी संस्था इक्वेशन ग्रुप के कंप्यूटरों पर शैडो ब्रोक्स नामक हैकरों ने कब्जा जमा कर वहाँ मौजूद साइबर युद्ध के तमाम साइबर हथियारों को ले उड़े। जब हैकर अमरीकी राष्ट्रीय सुरक्षा एजेंसी जैसे अत्यंत सुरक्षित संस्थाओं में सेंध मार सकते हैं तो हैकरों के सामने आम उपयोगकर्ता की क्या औकात? मगर, यह भी सत्य है कि अति सुरक्षित संस्थाएँ ही हैकरों के निशाने पर रहती हैं सफल होने पर फिरौती में अधिक माल मिलने की गुंजाइश। और, डाकवेब में बड़ा नाम! और, इन साइबर हथियारों में क्या थे? स्टक्सनेट जैसे लक्षित हमला करने वाले डेटों वायरस और मालवेयर, जिन्हें कथित रूप से अमरीकी और इजराइली सरकारों द्वारा ईरान के परमाणविक संयंत्रों को खराब करने के लिए बनवाया गया था, और ये सफल भी रहे थे। इतना ही नहीं, इन हैकरों ने इन हथियारों का कोई 40 प्रतिशत माल जो नेटवर्क राउटर सिस्को, जूनिपर और फोर्टिनेट आदि नेटवर्क गीयर और फायरवाल को कथित रूप से हैक करने में सक्षम हैं, उन्हें इंटरनेट पर निःशुल्क सार्वजनिक होस्टिंग साइट गिटहब पर डाल दिया और बाकी के 60 प्रतिशत उम्दा माल के लिए टम्बलर नामक सोशल साइट पर ब्लॉग पोस्ट के जरिए सार्वजनिक नीलाम किया जो सबसे ज्यादा पैसा देगा, माल उनका। उनका इरादानीलामी से 10 लाख बिटकवाइन (चालीस हजार करोड़ रुपए) तक वसूलने का है।



धनका लालच लाखों रुपयोंका पार्सल, इन्कम टैक्स रिफंड, इंस्योरेंस पॉलिसी बोनस, लॉटरी, किसी अमीर, वारिस विहीन व्यक्ति के जायदादको ठिकाने लगाने में सहयोगके एवज में कमीशन, आदि-आदिका लालच दिया जाता है, जिसकी प्रोसेसिंग फीस या अन्य खर्चों के लिए आपको कुछ हजार या लाख रूपए उनके खाते में पहले ही जमा कराने होते हैं। ध्यान दीजिए, फ़ोटो में कोई किसीको एक घेला भी नहीं देता ये सब फांसनेकी तस्कीबें होती हैं।



अपना मोबाइल फ़ोन नंबर जोड़ें और अनधित लॉगिन और ऐक्सेस को दूर करने के लिए फ़ोन पर वनटाइम ओटीपी पाने का विकल्प जोड़ें। ये उपाय कोई आतंकित तो नहीं करते? आसान हैं ना? फिर क्यों होते हैं साइबरक्राइम से आतंकित?

### हैकरों की भाषा

साइबर युद्ध के प्रायोजकों और लाभार्थियों! ध्यान से सुनो! अपने दुश्मनों को ठिकाने लगाने के लिए, साइबर हथियारों के लिए तुमने कितने खर्च किए? हमने स्टक्सनेट, डूक्यू, फ्लेम (ये सभी उच्चकोटि के वायरस हैं जो अत्यधिक समय व संसाधनों के जरिए तैयार करवाए गए हैं किसी सरकारी सहयोग के बिना असंभव है) बनाने वाले इक्वेशन ग्रुप को हैक कर लिया है। हमने इक्वेशन ग्रुप के दर्जनों साइबर हथियारों ढूँढ निकाल कर कॉपी कर लिया है। हम तुम्हें कुछ फ़ाइलें फ़ोटो में वापस दे रहे हैं ताकि देख सको कि हमने क्या किया है। सबूत सही हैं ना? तुमने बहुतों को बर्बाद किया। बहुतों के यहाँ सेंध मारी। बड़ी-बड़ी बातें कीं। पर अब हमारी बारी है। हम काम की बाकी फ़ाइलों की नीलामी कर रहे हैं।

### किस्म-किस्म के साइबरक्राइम

अपराध, अपराध होता है। फिर भी हम अपनी सुविधा के लिए उसके तौर तरीकों के आधार पर कुछ नाम दे देते हैं। कुछ प्रमुख साइबर अपराध हैं :

- साइबर स्टाकिंग इंटरनेट या इलेक्ट्रॉनिक माध्यम से व्यक्ति अथवा संगठन को विविध तरीकों से परेशान करना, सताना।
- परिचय चोरी इंटरनेट या इलेक्ट्रॉनिक माध्यम से दूसरों की व्यक्तिगत जानकारियों की चोरी कर उसका उपयोग अपने लाभ के लिए करना।
- हैकिंग इंटरनेट या इलेक्ट्रॉनिक माध्यम से दूसरों के कंप्यूटर पर अनधित कार्य करना व हैक सिस्टम से जानकारी चुराकर उन्हें लाभ की खातिर बेचना।
- बैंकिंग चोरी बैंकों व वित्तीय संस्थाओं के सिस्टम में इंटरनेट या इलेक्ट्रॉनिक माध्यम से सेंध लगाकर उनके इलेक्ट्रॉनिक फंड ट्रांसफर सिस्टम के जरिए फंड की हेराफेरी व चोरी करना।
- रेंसमवेयर इंटरनेट या इलेक्ट्रॉनिक माध्यम से कम्प्यूटरों के बहुमूल्य डेटा पर कब्जा कर एवज में



फिरौती वसूल करना।

- डीडीओएस अटैक किसी ऑनलाइन इंटरनेट सेवा को अत्यधिक ट्रैफिकबॉट से बम्बार्डिंग कर उसका प्रचालन बाधित करना।
- स्पैम, फिशिंग और स्पीयर फिशिंग साइबर जगत में बहुतायत किए जाने वाले अपराध। स्पैम यानी अवांछित ईमेल संदेश भेजना, फिशिंग यानी ई-मेल के जरिए लोगों को लालच देकर फांसना और स्पीयर फिशिंग यानी लक्षित हमला कर विशिष्ट उद्देश्यों के लिए फांसना।
- ड्राइव-बाई-डाउनलोड मालवेयर, वायरस युक्त ऐसी साइटें बनाना जिसमें केवल भ्रमण मात्र से कम्प्यूटर पर स्वचालित मालवेयर डाउनलोड हो जाए और उसे संक्रमित कर दे।
- रिमोट एडमिनिस्ट्रेशन टूल इंटरनेट या इलेक्ट्रॉनिक माध्यम के जरिए दूसरों के कम्प्यूटर पर कब्जा जमा कर उससे गैरकानूनी गतिविधियाँ करना।
- डार्कवेब अपराध डार्कवेब (गुप्त वेबसाइटों) के जरिए ड्रग, आर्म व अवैध वस्तुओं की तस्करी व भुगतान आदि की व्यवस्था करना।
- साइबर युद्ध और साइबर आतंकवाद शत्रु देशों के विविध शासकीय उपक्रमों के वेबसाइटों पर प्रत्यक्ष, परोक्ष, गुप्त हमला कर बंद करना, जानकारियाँ चुराना आदि।
- ऑनलाइन जुआ, चाइल्ड-पोर्नोग्राफी।
- कार्डिंगक्रेडिट/डेबिट कार्डों की जानकारियाँ चुराकर उन्हें बेचना।

### साइबर क्राइम फिशिंग में फाँसने के तरीके

- फिशिंग चारा डाल कर लोगों को फाँसना। साइबर जगत में यह अपराध आम है। तमाम जगहों से चेतावनी संदेशों, बारंबार तमाम माध्यमों से बताए जा रहे सावधान रहने की सूचनाओं के बावजूद लोगों के फाँसने फाँसने का सिलसिला थोड़ा कम भले हुआ हो, मगर बदस्तूर जारी है।
- ये हैं फिशिंग के कुछ आम प्रचलित तौर तरीके। फिशर्स और स्कैमर्स आपको पास ईमेल, मोबाइल फोन, फेसबुक-ट्विटर स्टेस-कमेंट आदि के माध्यम से पहुँचते हैं और आपको लालच देकर कुछ ऐसे फाँसते हैं
- धन का लालच लाखों रुपयों का पार्सल, इनकम टैक्स रिफंड, इंस्योरेंस पॉलिसी बोनस, लॉटरी, किसी अमीर, वारिस विहीन व्यक्ति



भय दिखाकर फांसना आपके क्रेडिट कार्ड, बैंक खाता, ई-मेल खाता आदिके अवैध गतिविधि, अन्य तकनीकी समस्या आदि बताकर उनके ब्लॉक हो जाने की समस्या का डर बताकर नकली वेबसाइट का लिंक दिया जाता है जिसमें लॉगिन करने पर समस्या दूर हो जाने का आश्वासन दिया जाता है। याद रखिए, नकली वेबसाइटों में लॉगिन किया और फाँसे! सभी असली और सुरक्षित साइटों में आजकल पता पट्टी के प्रारंभ में हरा रंग और ताले का चिह्न दिखता है। इसे भी जांच लें।

- मानवीयता को ढाल बनाकर फाँसना कुछेक साल पहले ऐसे फिशिंग अपराध बहुत हुए थे। आपके संपर्कों की जानकारी हासिल कर उन्हें फोन/ई-मेल से संदेश भेजना कि आप किसी मुसीबत में फंस गए हैं और तत्काल रुपयों की जरूरत है, जिसे किसी बैंक खाते में ट्रांसफर करना है। बिना पुष्टि किए यदि पैसा भेजे (लोगों ने भेजे भी!) तो, जाहिर है, गए!
- मोबाइल नंबर पोर्टबिलिटी से/ओटीपी हासिल कर फाँसना बैंकों की सुरक्षा में सेंध लगाकर या दूसरे तरीके से स्कैमर आपके बैंक में रजिस्टर्ड मोबाइल नंबर को डीएक्टिवेट कर व पोर्ट कर आपके खाते की रकम गायब करते हैं। बहुधा वे बैंक अधिकारी बन कर आपके कार्ड, खाता आदि की जानकारी बता कर आपसे ओटीपी हासिल करते हैं जो आपके पंजीकृत मोबाइल पर आता है जिससे वे महँगी खरीदारी कर आपको चूना लगाते हैं। ध्यान दें जब आपके मोबाइल फोन पर ओटीपी आता है तो वहाँ स्पष्ट लिखा रहता है ओटीपी किसी को भी न बताएँ। ओटीपी तभी आता है जब आप स्वयं कुछ ऑनलाइन बैंकिंग कार्य करते हैं जैसे कि ऑनलाइन खरीदी या ऑनलाइन मोबाइल रीचार्ज।

raviratlami@gmail.com

# एक नया खतरा : रेनसमवेयर



## संतोष शुक्ला



संतोष शुक्ला एमसीए, एमबीए तथा सर्टिफाइड सॉफ्टवेयर क्वालिटी प्रोफेशनल। राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केन्द्र में प्रधान प्रणाली विश्लेषक के पद पर कार्यरत। बीस वर्षों से विज्ञान व तकनीकी विषयों पर हिन्दी में लेखन। पचास से अधिक लेख विभिन्न हिन्दी पत्र-पत्रिकाओं में प्रकाशित। आपकी पर्सनल कम्प्यूटर, प्रणाली विश्लेषण, ऑपरेटिंग सिस्टम, सॉफ्टवेयर गुणवत्ता प्रबंधन, साइबर क्राइम, पर्यावरण एक परिचय किताबें प्रकाशित हो चुकी हैं।

आज लगभग हम सभी घरों, स्कूल-कॉलेजों व कार्यालयों में कम्प्यूटर का उपयोग करते हैं। कम्प्यूटर का उपयोग करने के साथ-साथ इंटरनेट का उपयोग भी तमाम तरह के कार्यों के लिये करते हैं। आवश्यकतानुसार अनेकों वेब साईट सर्फ करते हैं व अनेक प्रकार की सामग्री डाउनलोड करते हैं। हमारे कम्प्यूटरों पर बड़ी मात्रा में जानकारी व डाटा इत्यादि हम संग्रहित करके रखते हैं। कल्पना कीजिये कि यदि कोई हमारा कम्प्यूटर बंधक बना ले तो क्या होगा? यदि वह कम्प्यूटर किसी कार्यालय का महत्वपूर्ण अंग है या सर्वर है जिस पर महत्वपूर्ण डाटा संग्रहित है तब क्या होगा?

जी हाँ, इंटरनेट से जुड़े कम्प्यूटरों के लिये एक नये तरह का खतरा सामने आया है, जिसका नाम है 'रेनसमवेयर'। यह एक नये तरह का साइबर क्राइम है जिसमें इंटरनेट के जरिये एक मेलवेयर (वाइरस) भेजकर, कम्प्यूटर को बंधक बना लिया जाता है और उसके बदले फिरौती (रेनसम) मांगी जाती है। इसलिये इसे रेनसमवेयर कहा जाता है। फिरौती माँगने वाले भी इंटरनेट पर होते हैं तथा वे दूर देशों में होते हैं अतः यह गारंटी भी नहीं होती है कि फिरौती की रकम अदा कर देने के बाद भी आपका कम्प्यूटर मुक्त हो पायेगा या नहीं। रेनसमवेयर का शिकार आप तब हो सकते हैं जब आप इंटरनेट पर किसी अनजानी, अविश्वसनीय ऐसी साईट पर जाते हैं जो कि रेनसमवेयर मेलवेयर फैला रही हो या वह साईट स्वयं ही रेनसमवेयर से पीड़ित हो। उस वेब साईट पर सर्फ करने के दौरान ही वहाँ से एक रेनसमवेयर मेलवेयर आपके कम्प्यूटर पर डाऊनलोड हो जाता है। कभी-कभी इस मेलवेयर को प्रचालित करने के लिये कम्प्यूटर पर एक पॉप-अप स्क्रीन प्रदर्शित होती है जिसमें आपको "YES" या "NO" पर क्लिक करने को कहा जाता है। आप "YES" पर क्लिक करें या "NO" पर रेनसमवेयर आपके कम्प्यूटर पर आक्रमण कर उसे बंधक बना लेता है।

रेनसमवेयर कम्प्यूटर को बंधक कैसे बनाता है? सामान्य तौर पर दो तरह के रेनसमवेयर होते हैं

- लॉक स्क्रीन रेनसमवेयर
- इनक्रिप्शन रेनसमवेयर

लॉक स्क्रीन रेनसमवेयर

जैसे ही कम्प्यूटर इस तरह के रेनसमवेयर से प्रभावित होता है कम्प्यूटर की पूरी स्क्रीन पर एक संदेश प्रदर्शित होता है कि आपका कम्प्यूटर लॉक हो गया है तथा यदि आप पुनः कम्प्यूटर का उपयोग करना चाहते हैं तो सम्पर्क करें ...। आप इस स्क्रीन पर ही लॉक हो जाते हैं तथा कम्प्यूटर



पर कहीं भी प्रवेश नहीं कर सकते हैं कहने का तात्पर्य कुछ भी नहीं कर सकते हैं।

इनक्रिप्टाज रैनसमवेयर :

इस तरह का रैनसमवेयर जब आपके कम्प्यूटर पर आक्रमण करता है तब वह आपके कम्प्यूटर पर उपलब्ध अनेक प्रकार की फाइलों विशेषकर डाक्यूमेंट फाइल, पीडीएफ डाटा फाइल, पिक्चर फाइलों आदि को किसी प्राइवेट कुंजी का उपयोग कर इनक्रिप्ट कर देता है। जिसके कारण आप इन फाइलों का उपयोग नहीं कर सकते हैं। साथ ही फाइल वापस पाने के लिये क्या करना है, से संबंधित संदेश भी स्क्रीन पर प्रदर्शित होता रहता है।

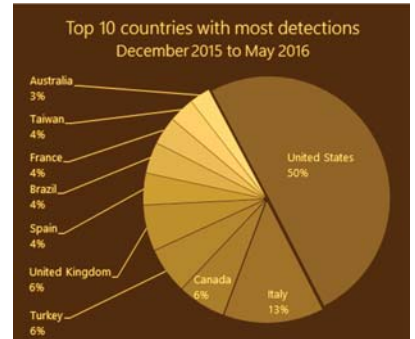
आजकल एक और बात देखने में आ रही है जहाँ पहले रैनसमवेयर का आक्रमण अविश्वसनीय व असुरक्षित वेबसाइट के माध्यम से होता था वहीं अब फेसबुक, ट्वीटर व अन्य सोशल मीडिया के माध्यम से भी हो रहा है। ई-मेल के साथ अटैच कर भी रैनसमवेयर भेजे जा रहे हैं। इसलिये अज्ञान स्रोत से प्राप्त ई-मेल के अटैचमेंट पर क्लिक न करें। साथ ही फेसबुक, ट्वीटर व अन्य सोशल मीडिया पर भी वीडियो व लिंक आदि पर क्लिक करने से बचें। याद रखें कि यदि आपका कम्प्यूटर रैनसमवेयर से प्रभावित हो गया है तब आपको आपके कम्प्यूटर की एक भी फाइल पुनः प्राप्त नहीं होगी।

### रैनसमवेयर से बचाव

रैनसमवेयर पूरे विश्व के लिए एक चिन्ता का कारण बनता जा रहा है। इसके लिये कोई भी वाइरस उपलब्ध नहीं है। इसलिये इससे बचाव का एक ही रास्ता है कि अनजानी व असुरक्षित वेब साइटों पर जाने से बचें, कहीं से कुछ भी डाउनलोड न करें, फेसबुक, ट्वीटर व अन्य सोशल मीडिया पर अनावश्यक वीडियो व लिंक पर उत्सुकतावश क्लिक न करें। इसक अतिरिक्त महत्वपूर्ण फाइलों का क्लाउड या पेन ड्राइव या बैक अप सर्वर पर बैकअप रखें। एक काम और कर सकते हैं कि महत्वपूर्ण प्रकार के कम्प्यूटरों पर वेब ब्राउजर का प्रयोग करने से बचें क्योंकि यदि आप वेब ब्राउजर का उपयोग नहीं करेंगे तो आपके कम्प्यूटर पर रैनसमवेयर के आने का खतरा लगभग समाप्त हो जायेगा। रैनसमवेयर के लगभग 50 प्रतिशत आक्रमण अमेरिकी कम्प्यूटरों पर हुए हैं। भारत इसमें अभी नहीं है। लेकिन भारत में भी सरकारी कम्प्यूटरों पर रैनसमवेयर के आक्रमण की खबरें मिली है।

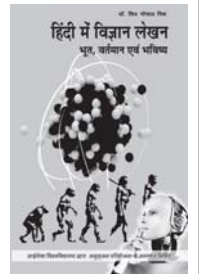
आजकल सबसे ज्यादा इनक्रिप्ट प्रकार के रैनसमवेयर कम्प्यूटरों को प्रभावित कर रहे हैं। टेसक्रिप्ट, क्रोवट, ब्रोलो तथा फेकब्सोड सर्वाधिक कम्प्यूटरों को प्रभावित करने वाले रैनसमवेयर हैं। यह पहले ही बताया जा चुका है कि रैनसमवेयर से प्रभावित कम्प्यूटर पर संग्रहित किसी भी फाइल को पुनः प्राप्त कर पाना लगभग असंभव है अतः सावधानी ही बचाव है। आप कल्पना कीजिये किसी अस्पताल का कम्प्यूटर यदि रैनसमवेयर से प्रभावित हो जाये तब मरीजों का क्या होगा? किसी स्कूल कोचिंग या विश्वविद्यालय का कम्प्यूटर इससे प्रभावित हो जाये तब पूरा डाटा फिर से तैयार करना कितना मुश्किल होगा। किसी सरकारी कार्यालय या संस्थान का कम्प्यूटर बंधक हो जाये तो क्या होगा? यह सारे सवाल हमें डराने के लिये काफी हैं। अंत में एक ही सलाह रोज डाटा का बैकअप लेने की आदत डालें। हम लोग अपने व्यक्तिगत कम्प्यूटरों का बैकअप लेने का ध्यान नहीं रखते हैं। यह किसी भी दिन खतरनाक हो सकता है।

santoshshukla.bhopal@gmail.com



13 सितम्बर 1931 में जन्में शिवगोपाल मिश्र एम.एस-सी, डी.फिल, साहित्य रत्न में शिक्षित डॉ. मिश्र विज्ञान परिषद् प्रयाग इलाहाबाद के प्रधानमंत्री हैं। वे शीलाधर मुदा विज्ञान शोध संस्थान के निदेशक भी रहे। उन्होंने कई विज्ञान कोश व ग्रंथों की रचना की जिसमें हिन्दी में 26 तथा अंग्रेजी में 11 पुस्तकों सहित 5 पाठ्यपुस्तकें, नौ साहित्यिक पुस्तकें, महाकवि निराला पर तीन पुस्तकें उल्लेखनीय हैं। आपको आत्माराम पुरस्कार, भारत भूषण सम्मान आदि से विभूषित किया गया है।

विज्ञान को समझने-समझाने के लिए हिन्दी विज्ञान लेखन के क्रमिक विकास का विहंगावलोकन आवश्यक है। वस्तुतः ऐसी ही सोच के कारण हिन्दी विज्ञान लेखन के भूत, वर्तमान तथा भविष्य विषयक यह पुस्तक गम्भीरता से विचार करके रोचक तरीके से लिखी गई है।





## पल-पल का ब्योरा

### बालेन्दु शर्मा 'दाधीच'



बालेन्दु शर्मा दाधीच तकनीक माइक्रोसॉफ्ट में कार्यरत 'मल्टी-टारकिंग' पेशेवर हैं। आपका उद्देश्य हिंदी भाषा में तकनीकी सुविधाओं का निर्माण तथा हिंदीभाषियों को तकनीक से लाभान्वित होने के लिए प्रेरित करना, तथा निःशुल्क एवं मुक्त सॉर्स सॉफ्टवेयरों का निर्माण करना। यूनिकोड एनकोडिंग पर बहुत काम किया और हिंदी में इस पर व्यापक मौलिक लेखन भी किया, जिसे मुख्यधारा के प्रकाशनों में स्थान मिलना तकनीकी प्रसार के लिहाज से अहम रहा। सॉफ्टवेयर/वेब डेवलपमेंट, किताबों, स्तंभ-लेखन, व्याख्यान, टीवी प्रस्तुतियों, सम्मेलनों, यात्राओं, प्रेजेन्टेशनों, कार्यशालाओं, समितियों, ब्लॉगों, बैठकों और आम लोगों तथा छात्र-छात्राओं के साथ सतत संपर्क में रहते हैं।

आजकल तकनीकी दुनिया में वियरेबल टेक्नोलॉजी के चर्चे हैं। स्मार्टवॉच और गूगल ग्लास जैसे उपकरणों के बारे में आपने सुना ही होगा। सोनी का स्मार्ट बैंड जैसा नाम से ही जाहिर है कि यह घड़ी की तरह हाथों में पहनने वाला बैंड है। ऐसे बैंड तो बाजार में पहले से ही उपलब्ध हैं जो इस बात पर नजर रखते हैं कि दिन भर में आप कितने मीटर या किलोमीटर चले और आपने कितनी कैलोरी खर्च कीं। सोनी स्मार्टबैंड भी यह सब करने में सक्षम है, लेकिन यह इससे आगे बढ़कर भी बहुत कुछ कर सकता है। लोग अपनी सेहत के लिए चिंतित तो होते हैं लेकिन अपनी दिन भर की गतिविधियों का ब्योरा दर्ज करने में मुश्किल महसूस करते हैं। ऐसे मरीज भी, जिन्हें डॉक्टर अपनी गतिविधियों को करीने से लिखने की सलाह देते हैं, प्रायः कुछ ही दिनों में आलस्य के शिकार हो जाते हैं। स्मार्टबैंड यह सब काम अपने आप करता रहता है, आपको जरा भी तकलीफ दिए बिना।

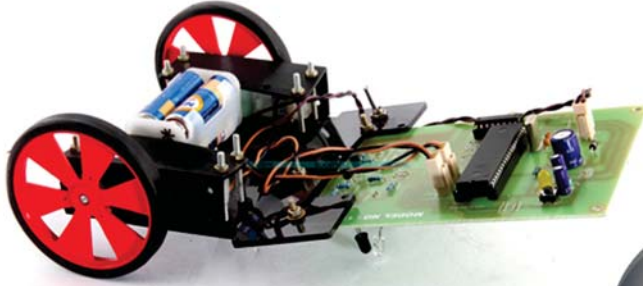
खास बात यह है कि यह आपके मोबाइल फोन के साथ भी कनेक्ट हो सकता है। यह एक 'लाइफलॉग गैजेट' है, जो आपकी गतिविधियों पर नजर रखने और उनका ब्योरा तैयार करने में सक्षम है। ब्लूटूथ से युक्त यह बैंड के भीतर एक सेंसर लगा है, जिसे कोर कहते हैं। बैंड के एक सिरे पर एक बटन और तीन छोटी एलईडी लाइटें दिखाई देती हैं जबकि दूसरे सिरे पर माइक्रो यूएसबी पोर्ट मौजूद है। जो लोग अपनी फिटनेस को दुरुस्त रखना चाहते हैं उनके लिए यह बेहद उपयोगी हो सकता है। इसका इस्तेमाल करने के लिए सबसे पहले आपको इसे अपने मोबाइल फोन के साथ जोड़ना होगा, जिसे पेयरिंग कहते हैं। ब्लूटूथ के माध्यम से यह काम बहुत आसानी से हो जाता है। हालांकि उसके लिए आपको एप स्टोर पर जाकर 'स्मार्ट कनेक्ट' नामक एप्लीकेशन डाउनलोड कर इन्स्टाल करना होगा। स्मार्ट कनेक्ट के जरिए न सिर्फ स्मार्टबैंड को मोबाइल फोन के साथ कनेक्ट किया जा सकता है बल्कि स्मार्टबैंड की सेटिंग्स भी की जा सकती हैं।

अब सवाल उठता है कि स्मार्टबैंड करता क्या है। सबसे प्रमुख काम है लाइफलॉग, अर्थात् आपकी गतिविधियों का ब्योरा तैयार करना ताकि आप विश्लेषण कर सकें कि आप अपने समय का किस तरह इस्तेमाल कर रहे हैं। लाइफलॉग के तहत इस स्मार्टबैंड में 12 अलग-अलग गतिविधियों का स्वतः ब्योरा दर्ज होता रहता है। इनमें से कुछ गतिविधियाँ हैं- दिन भर में आप कितने कदम चले, इस पर कितने मिनट खर्च किए, कितने समय तक दौड़े, कितनी कैलोरी खर्च कीं, कितने घंटे सोए, कितना समय सोशल नेटवर्कों पर बिताया और कितने फोटो लिए। इतना ही नहीं, दिन भर में आपने कितने घंटे या मिनट संगीत सुना, कितना समय फिल्में देखने में लगाया, कितनी देर वीडियो गेम खेले, कितने समय किताबें बढीं और कितनी इंटरनेट ब्राउज़िंग की, हर गतिविधि का हिसाब-किताब इसमें दर्ज हो जाता है। नींद आई तो कितनी देर और कितनी अच्छी? नींद के दौरान स्वास्थ्य से संबंधित कोई समस्या तो पैदा नहीं हुई.. कितना कुछ आपको बताए बिना नोट करता रहता है यह गैजेट। हो सकता है कि सामान्य लोगों को इन सब सूचनाओं की अहमियत समझ में न आए, लेकिन जो लोग फिटनेस के प्रति सतर्क हैं उन्हें इनके महत्व का अहसास है। इन सभी सूचनाओं को अपने मोबाइल फोन में देखने के लिए सिर्फ स्मार्टबैंड को मोबाइल फोन में एक्सेस करने की जरूरत है, जो पहले ही पेयरिंग के कारण उससे जुड़ा हुआ है। बस अब स्मार्टफोन में लाइफलॉग ऐप खोलिए और सारा ब्योरा देख लीजिए।

balendu@gmail.com



# रोबोटिक्स इंजीनियरिंग



## संजय गोस्वामी



संजय गोस्वामी विगत पंद्रह वर्षों से विज्ञान लेखन से जुड़े हैं आपने हिन्दी विज्ञान के क्षेत्र में तीन सौ से अधिक करियर लेख लिखे हैं जो विज्ञान विषयक होते हैं। 'इलेक्ट्रॉनिक्स आपके लिये' में वे विगत लगभग पांच वर्षों से शृंखलाबद्ध लिख रहे हैं। इसके अतिरिक्त विज्ञान लेख, विज्ञान समाचार, विज्ञान कविता, विज्ञान रपट, विज्ञान समीक्षा आदि का लेखन और प्रकाशन हुआ है। कई पुरस्कारों से सम्मानित संजय गोस्वामी हिन्दी विज्ञान साहित्य परिषद्, भा.प.अ. केन्द्र, मुंबई के कार्यकारी सदस्य हैं। आप इन दिनों मुंबई में रहकर हिन्दी विज्ञान पत्रिका में लेखन एवं संपादन से संबद्ध हैं।

क्या आप कम्प्यूटर द्वारा कार चला सकते हैं? कम्प्यूटर भाषण या भावनाओं को कैसे पहचानता है? सॉफ्टवेयर और उपकरणों को इंसानों के सोचने के तरीके से कैसे जोड़ा जा सकता है? यह रोबोट द्वारा संभव है रोबोटिक्स इंजीनियरिंग, इंजीनियरिंग की एक शाखा है जिसमें रोबोट का डिजाइन, निर्माण और संचालन शामिल है। यह क्षेत्र इलेक्ट्रॉनिक्स, कम्प्यूटर साइंस, आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस, मेक्ट्रॉनिक्स, नैनो टेक्नॉलॉजी और बायोइंजीनियरिंग के साथ मिला हुआ बहुत ही रोचक इंजीनियरिंग क्षेत्र है। रोबोटिक्स इंजीनियरिंग के क्षेत्र में प्रवेश करने वाले छात्रों के लिए कम्प्यूटर, मैकेनिकल, इलेक्ट्रॉनिक्स तथा इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग का अध्ययन करने की आवश्यकता होती है। वास्तव में रोबोटिक्स कम्प्यूटर, मैकेनिकल, इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग के तालमेल का ही रूप है। इसलिए रोबोटिक्स में डिग्री हासिल करने के लिए इन विषयों का गहन ज्ञान अपेक्षित है। इसके अलावा पोस्टग्रेजुएट स्तर पर भी स्पेशलाइजेशन किया जा सकता है। रोबोटिक्स के अध्ययन में बेसिक इंजीनियरिंग प्रिंसिपल तथा रोबोट्स का विकास तथा उपयोग करने वाले प्रोफेशनल की सहायता करने के लिए टेक्निकल स्किल्स सिखाई जाती है। इसमें डिजाइन में इंस्ट्रक्शन, ऑपरेशन टेस्टिंग, सिस्टम मैटेनेंस तथा रिपेयर शामिल है। रोबोटिक्स इंजीनियरिंग की वह शाखा है जिसके अंतर्गत रोबोट की डिजाइनिंग, उनका अनुरक्षण, नए एप्लिकेशन का विकास और अनुसंधान जैसे काम सम्मिलित किए जाते हैं। रोबोटिक्स में मेनिपुलेशन तथा प्रोसेसिंग के लिए कम्प्यूटर का उपयोग किया जाता है। रोबोटिक्स इंजीनियरिंग शाखा में बेसिक इंजीनियरिंग के सिद्धांत तथा रोबोट्स का विकास तथा उपयोग करने के लिए तकनीकी दक्षता सिखाई जाती है। इसमें डिजाइन इंस्ट्रक्शन, ऑपरेशन टेस्टिंग, सिस्टम मैटेनेंस तथा रिपेयरिंग आदि शामिल हैं।

### विभिन्न प्रकार के रोबोटों और उसका उपयोग

दो भुजाओं वाले द्वि-अक्षीय रोबोट एक अत्याधुनिक रोबोटिक प्रणाली है, जो बड़े पैमाने पर द्रव पदार्थों के हस्तन, स्थानांतरण इत्यादि कार्यों को सटीकता से करने के लिए उपयुक्त है। यह रोबोटिक प्रणाली अनुसंधान के विविध क्षेत्रों जैसे की चिकित्सा, जीव विज्ञान, रसायन विज्ञान, औषधि विज्ञान आदि में उपयोग होने वाले कई प्रकार के द्रव पदार्थों के स्वचालित हस्तन को आसान बनाती है। खासकर, हानिकारक विषैले रासायनिक तरल पदार्थों के हस्तन में तो यह प्रणाली बहुत ही कारगर है। दो भुजाओं वाले रोबोट, जिन्हें मानव-भुजाओं जैसे कार्य करने के लिए डिजाइन किया गया है, द्वि-अक्षीय रोबोट जटिल प्रक्रियाओं को सहजता से बार-बार करने में सक्षम होना चाहिए। दो भुजाओं वाले रोबोट के रेखीय गति सिस्टम और क्रॉस रोलर रिंग रोबोट की स्थिरता और परिचालन गति को बढ़ाते हुए उनका आकार छोटा कर सकते हैं।

3-एक्सिस रोबोट : इस रॉबोट में तीन स्वतंत्र की कोटी तथा बल नियंत्रण हेतु, बल सेंसिंग और नियंत्रण सेंसर लगे होते हैं 3-एक्सिस रोबोट स्वचालन रोबोटिक ऑटोमेशन सिस्टम

३-अक्ष वाले रोबोटों को नियुक्त करता है, जिसे क्वैतिज प्लास्टिक इंजेक्शन मोल्डिंग मशीनों पर प्लास्टिक मोल्डिंग स्वचालन और उच्च गति की आवश्यकता वाले संचालन के लिए रोबोट के रूप में भी जाना जाता है। यह रॉबोट नियमित रूप से यंत्रों को परीक्षण (इन सर्विस इन्सपेक्शन) तथा रेडियोधर्मी अपशिष्ट को हटाने रेडियोसक्रिय तत्व को साधारण मानव की पहुँच से परे क्षेत्रों तक पहुँचाने के लिए अत्यधिक कारगर है। ३-अक्ष रोबोटों के स्वचालन में पार्ट पिकिंग और हैंडलिंग ऑटोमेशन, इन-मोल्ड डेकोरेटिंग/इन-मोल्ड लेबलिंग स्टैकिंग स्वचालन, पैकेजिंग और पैलेटाइजिंग स्वचालन, निरीक्षण स्वचाल ऑटोमेशन लोडिंग ऑटोमेशन अनुप्रयोग शामिल हैं।

5-जॉइंट क्लोज्ड-लिंक रोबोट रोबोट के स्थिति-निर्धारण, गतिवर्धन और गति में कमी की सीमाबद्धताओं की मांग करते हैं। गाइडेंस अनुभाग में सटीकता और स्थिरता का होना आवश्यक है, और मूल संरचना को बल और तीव्रता में कमी का प्रदर्शन करना चाहिए। इस स्थिरता और गति को प्राप्त करने के लिए स्विंग अनुभाग में क्रॉस रोलर रिंग का उपयोग किया जाता है।

6-एक्सिस रोबोट इसमें स्वनिर्धारित सॉफ्टवेयर द्वारा संचालित यंत्र, स्थिति, निर्धारक प्रणाली, एक मोटर चालित यंत्र कैमरा, दृष्टि सेंसर से युक्त छः अक्षीय निर्धारण प्रणाली लगी होती है। वस्तुतः यह रॉबोट स्वचालित निरीक्षण प्रणाली का भाग है। इसकी भुजाएं अपने स्थिति से दक्षिणावर्त या वामावर्त दिशा में स्वतंत्र रूप से 3600 कोण तक घूम सकती है। इस रॉबोट में छः स्वतंत्र की कोटी तथा बल नियंत्रण हेतु, बल सेंसिंग और



### सॉफ्ट रोबोट

ऐसे रोबोट का शरीर सिलिकन (silicone) का होता है और इनमें एक लचीला प्रवर्तक, वायु मांसपेशियां (air muscles), विद्युत सक्रिय पोल्यमर (electroactive polymers) और फेरोफ्लुइड (ferrofluid) भी होता है, अस्पष्ट तर्क (त्रिल सवहपव) और न्युरोल नेटवर्क (neural networks) की सहायता से इन्हें नियंत्रित किया जाता है और ये सख्त संरचना वाले रोबोट से बहुत अलग दिखते हैं और साथ ही इनका व्यवहार भी काफी अलग होता है। बीटेक की डिग्री प्राप्त करने वाले छात्र रोबोटिक्स इंजीनियरिंग में एमटेक कर आप उच्च अध्ययन करते हैं तो इस क्षेत्र में आपके प्रवेश की संभावना और अवसर दोनों ही बढ़ जाएंगे। बीएचईएल, बार्क तथा सीएआईआर जैसे संगठनों द्वारा फ्रेश ग्रेजुएटस को साइंटिस्ट के रूप में लेकर रोबोटिक्स के क्षेत्र में प्रशिक्षित किया जाता है। रोबोटिक्स विषय से परिचित होने के लिए सबसे पहले रोबोट की अवधारणा को समझना आवश्यक है। रोबोटिक्स इंजीनियरिंग में रोबोटिक्स के निम्नलिखित विषय रोबोटिक्स की आधारशिला, रोबोट डायनामिक्स, रोबोट नियंत्रण, बहु रोबोट प्रणाली का मानव रोबोट बातचीत, संवेदनशील रोबोटिक अध्ययन करते है रोबोटिक्स इंजीनियरिंग में स्पेशलाइजेशन से मैनुफैक्चरिंग, कृषि, खनन, रक्षा परमाणु, ऊर्जा संयंत्र जैसे क्षेत्रों में करियर हैं।

नियंत्रण सेंसर (बल/आघूर्ण) लगे होते हैं। जो वास्तविक समय में इसके नियंत्रण को दर्शाते है। इससे रॉबोट समय समय पर अपने अक्ष के इर्द गिर्द घूमता है। इंटरनेट सॉफ्टवेयर के माध्यम से रॉबोट के बाहरी संगणक प्रणाली को नियंत्रित किया जाता है। जिससे इसका स्थान, (भुजा घुमने) कोण स्थानांतरण, पदार्थ को पकड़ने की क्रिया, स्थिति निर्धारण आदि की जानकारी डाटा प्रेक्षण के माध्यम से मिलती है छः अक्षीय रॉबोट की सटीकता एवं विश्वसनीयता काफी अच्छी है यह एक ही बार में 360° यानि भुजाओं को बाएं से दांये तथा दाएं से बाएं मोड़ने में सक्षम है। अंतरिक्ष में दूरहस्तन, स्थानांतरण, पदार्थों के निरीक्षण हेतु



यह एक कारगर रॉबोट कहा जा सकता है यह रॉबोट अपनी भुजाओं को मोड़कर अपने दांतों से पदार्थ को चतुराई से पकड़ लेने की क्षमता रखता है।

एक्सिस एक - रोबोट को घुमाता है (रोबोट के आधार पर)

एक्सिस दो - रोबोट के निचले हाथ का फॉरवर्ड/बैक एक्सटेंशन

एक्सिस तीन - रोबोट की ऊपरी भुजा को ऊपर उठाता/कम करता है

एक्सिस चार - रोबोट की ऊपरी भुजा (रिस्ट रोल) को घुमाता है

एक्सिस पांच - रोबोट की बांह की कलाई को ऊपर उठाता/कम करता है

एक्सिस छ - रोबोट की बांह की कलाई को घुमाता है।

### आर्क वेल्डिंग रोबोट

आर्क वेल्डिंग रोबोट में जोड़ों के घूर्णन गति अनुभाग में, कारखानों में क्रमबद्ध उत्पादन के समय, क्रॉस रोलर रिंग का उपयोग किया जाता है। चूंकि अकेले क्रॉस रोलर रिंग ही रेडियल और अक्षीय मोमेंट के प्रत्येक भार की दिशा में पर्याप्त रूप से स्थिर रहते हैं, इसलिए रोबोट के कॉम्पैक्ट जोड़ बनाने के लिए उनका उपयोग किया जा सकता है।

### स्केलर रोबोट

स्केलर रोबोट का उपयोग, छोटे क्षेत्रों में प्रक्रिया में काम आने वाली वस्तुओं को पहुँचाने और उनको उपयुक्त स्थान पर रखने के लिए किया



जाता है। उनकी उच्च सटीकता के लिए, स्ट्रोक संचलन और घूर्णन, गाइड सिस्टम का होना अत्यंत महत्वपूर्ण है।

### क्षेत्र

रोबोटिक्स इंजीनियरिंग एक अल्पकालीन क्षेत्र नहीं है, बल्कि यह एक दीर्घकालीन अनुसंधानपरक कैरियर है। इस क्षेत्र में कुछ इंजीनियरिंग संस्थानों द्वारा आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस, रोबोटिक्स, एडवांस्ड रोबोटिक्स सिस्टम्स, इंटेलिजेंस कंट्रोल, इमेजिंग प्रोसेस, न्यूरल नेटवर्क्स तथा फुजी लॉजिक्स पर विशेष कोर्स संचालित किए जाते हैं। आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस शाखा के अंतर्गत कृत्रिम बुद्धि का अध्ययन किया जाता है। यह रोबोटिक्स कम्प्यूटर विज्ञान की वह शाखा है, जिसमें यह सीखा जाता है कि कम्प्यूटर में आदमी जैसी बुद्धि कैसे आए। ऑटोमेशन एंड रोबोटिक्स एक मल्टीडिसिप्लिनरी फील्ड है, जिसमें कम्प्यूटर साइंस, न्यूरोसाइंस, मनोविज्ञान आदि विषय भी शामिल किए जाते हैं। कृत्रिम बुद्धि का उद्देश्य ऐसे कम्प्यूटर प्रोग्राम बनाना होता है, जो समस्याओं को हल कर सकें। आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस विभिन्न क्षेत्रों संज्ञानात्मक मनोविज्ञान, भाषा विज्ञान, कम्प्यूटिंग विज्ञान, तर्क, दर्शन का एक संयोजन है। रोबोटिक्स के क्षेत्र में कैरियर बनने हेतु 12वीं कक्षा में भौतिक एवं गणित विषय होना नितान्त आवश्यक है। इसके साथ ही साथ उच्चतम प्रतियोगी तथा तकनीकी क्षेत्र में आविष्कार तथा कुछ नया करने के लिए सृजनात्मक योग्यता भी बेहद जरूरी है। रोबोटिक्स के क्षेत्र में कैरियर बनाने वालों को सबसे पहले यह करना होगा कि वह कम्प्यूटर, आईटी, मेकेनिकल, इलेक्ट्रॉनिक्स अथवा इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग में बीई या बीटेक की डिग्री प्राप्त करें। बीई या बीटेक की डिग्री प्राप्त करने वाले छात्र रोबोटिक्स इंजीनियरिंग में एमटेक कर आप उच्च अध्ययन करते हैं तो इस क्षेत्र में आपके प्रवेश की संभावना और अवसर दोनों ही बढ़ जाएंगे। हो सकता है कि इस क्षेत्र में आज प्रवेश करने वालों को अपनी मंजिल तक पहुँचने में कुछ साल इंतजार करना पड़े। बार्क, बीएचईएल, तथा सीएआईआर जैसे संगठनों द्वारा फ्रेश ग्रेजुएट्स को साइंटिस्ट के रूप में लेकर रोबोटिक्स के क्षेत्र में प्रशिक्षित किया जाता है।



रोबोटिक्स विषय से परिचित होने के लिए सबसे पहले रोबोट की अवधारणा को समझना आवश्यक है।

### अवसर

वर्तमान में विभिन्न क्रियाकलापों में रोबोटों का उपयोग निरंतर बढ़ता ही जा रहा है इसलिए इस क्षेत्र में रोजगार के बहुत उजले अवसर विद्यमान हैं। रोबोटिक्स को सामान्यतः चार वर्गों में बाँटा जा सकता है। ये हैं- औद्योगिक रोबोट, पर्सनल रोबोट, मेडिकल या सर्जिकल रोबोट तथा ऑटोनोमस रोबोट। इनमें सबसे बड़ी श्रेणी औद्योगिक रोबोटों की होती है, जो साधारण प्रोग्राम योग्य रोबोट होते हैं, जिनका इस्तेमाल मैनुफैक्चरिंग संयंत्रों में बहुतायात में होता है। उद्योगों में रोबोट्स का उपयोग निर्माण प्रक्रिया को तेज करने के लिए किया जाता है। औद्योगिक रोबोट्स द्वारा वेल्डिंग, पेंटिंग तथा मशीनों में कलपुर्जे लगाने का काम किया जाता है। रोबोट्स असेम्बलिंग, कटिंग तथा ऑटोमोबाइल्स के विभिन्न पार्ट्स को लगाने का काम भी बड़ी कुशलता एवं दक्षता से करते हैं। एटॉमिक, थर्मल तथा न्यूक्लियर पॉवर स्टेशनों पर खतरनाक एवं जोखिम वाले तत्वों की साज-संभाल तथा मेंटेनेंस में भी इंसानों के बजाय रोबोटों का प्रयोग बढ़ा है। अब मिलिट्री ऑपरेशंस में भी रोबोट दिखाई देने लगे हैं।

### अध्ययन

रोबोटिक्स के तहत रोबोटिक्स के गणितीय आधार और रोबोट सिस्टम में प्रसंस्करण सेंसर जानकारी के सिद्धांतों का अध्ययन करते हैं। रोबोट नियंत्रण प्रणाली, बहु रोबोट प्रणाली



विषय में मूलाधार और रोबोट के सिद्धांतों, कम्प्यूटेशनल वस्तुओं और गति के मॉडल, रोबोट की यांत्रिकी, जोड़तोड़ प्रणाली की संरचना, योजना और रोबोट कार्यों की प्रोग्रामिंग विषय शामिल हैं। काइनेमेटिक्स यांत्रिकी की एक शाखा है, जो गति के कारण बनने वाले बलों बिंदुओं, निकायों (वस्तुओं) और निकायों की प्रणाली (वस्तुओं के समूह) की गति का वर्णन करती है। महत्वपूर्ण विषयों में भी गतिशीलता, सेंसर और प्रेरक डिजाइन, नियंत्रण और रोबोट के गति और सिमुलेशन के लिए हैं। रोबोट पर लगे कैमरों द्वारा और ऑप्टिकल प्रवाह सेंसर, सेंसर सिग्नल प्रोसेसिंग, बहु सेंसर नियंत्रण प्रणाली और इष्टतम आकलन से संबंधित संभाव्य अवधारणा इसमें शामिल है।

### कोर्स

- रोबोटिक्स इंजीनियरिंग में बीई/बीटेक
- ऑटोमेशन और रोबोटिक्स में बीटेक
- स्वचालन और रोबोटिक्स इंजीनियरिंग में बीटेक
- आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस में बीएससी
- रोबोटिक्स इंजीनियरिंग में एमटेक
- स्वचालन और रोबोटिक्स इंजीनियरिंग में एमई/एमटेक

### मुख्य विषय

बीटेक रोबोटिक्स इंजीनियरिंग में मुख्य विषयों के रूप में इलेक्ट्रॉनिक्स, बेसिक इलेक्ट्रॉनिक्स और कम्प्यूटर्स इलेक्ट्रॉनिक्स, माप और उपकरण संचार प्रणाली, माइक्रोप्रोसेसरों और माइक्रोप्रोसेसर माइक्रोकंट्रोलर, हाइड्रोलिक न्यूमेरिकल कंट्रोल इंजीनियरिंग, इलेक्ट्रो-मेकेनिकल एनर्जी, डीसी मशीन, माइक्रोकंट्रोलर और पीएलसी कम्प्यूटर एडेड डिजाइन और रविनिर्माण यांत्रिकी इंजीनियरिंग, कीनेमेटिक्स, उन्नत रोबोटिक्स मैनुफैक्चरिंग इंजीनियरिंग मोटर नियंत्रण और पीएलसी इलेक्ट्रॉनिक उपकरण और डिजिटल सर्किट,

पावर इलेक्ट्रॉनिक्स और मोटर्स, मशीन डिजाइन, आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस, औद्योगिक स्वचालन और मोबाइल रोबोटिक आदि हैं। मोबाइल रोबोट, सक्रिय सेंसर प्लेटफार्मों, और अन्य सभी कम्प्यूटर नियंत्रित विज्ञान सम्बन्धी लिंकेज सिमुलेशन व कंट्रोल के लिए लागू होते हैं।

### अनुप्रयोग

रोबोट कार्यक्रम के प्राथमिक अनुप्रयोगों के तहत प्रतिनिधि रोबोट की प्रोग्रामिंग हो, रोबोट और मोबाइल रोबोट प्रयोगशाला परियोजनाओं में रोबोट कार्यों की प्रोग्रामिंग के लिए हैं। एक सर्वे के मुताबिक यूनाइटेड किंगडम में मौजूदा नौकरियों में से अगले पंद्रह सालों में करीब पच्चीस फीसदी सर्विस सेक्टर के क्षेत्र में मैनपावर के लिए कारखानों में रोबोट काम कर सकते हैं एक अन्य रिपोर्ट के मुताबिक ब्रिटेन में भविष्य में सर्विस सेक्टर के कई प्रकार के जॉब्स में इंसान की जगह रोबोट काम करते हुए दिख सकते हैं, जो अर्थव्यवस्था के लिए एक नयी चुनौती पैदा कर सकते हैं। आमतौर पर लोगों का जिन रोबोटों से सामना हुआ है उनके बारे में लोगों के विचार सकारात्मक हैं घरेलू रोबोट सफाई और रखरखाव के काम के लिए घरों के आस पास आम होते जा रहे हैं इस तरह तकनीक के विकास के साथ कम मैनपावर में ज्यादा काम कर पाना संभव हो पाया है नासा ने रोबोनोंट 2 का निर्माण किया है रोबोनोंट 2 का उपयोग अंतरिक्ष-स्टेशन में साथ-साथ दवा और उद्योग के किया जा सकता है। अमरीकी अंतरिक्ष एजेंसी नासा ने घोषणा कि है रोबोनोंट-2 नाम के एक रोबोट को अंतरिक्ष में भेजा जाएगा। वह अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन पर तैनात वैज्ञानिकों की मदद करेगा। कालोनी, चींटी और मक्खियों के समूह से प्रेरित होकर अनुसन्धानकर्ताओं ने हजारों सूक्ष्म रोबोटों को बनाया जो मिलकर एक कार्य करते हैं, जैसे की कुछ छुपी हुई चीज ढूँढना, साफ करना या जासूसी करना। विभिन्न उद्योगों में रोबोट का उपयोग, व्यापक रूप से विनिर्माण, गठरी लादने, परिवहन, पृथ्वी और अन्तरिक्षीय खोज, एयरोस्पेस, आर्क वेल्डिंग, सर्जरी, हथियारों के निर्माण, प्रयोगशाला अनुसंधान, उपभोक्ता और औद्योगिक उत्पादन के लिए किया जा रहा है। कुछ रोबोट लाम्बिक संचलन



### अध्ययन

रोबोटिक्स के तहत रोबोटिक्स के गणितीय आधार और रोबोट सिस्टम में प्रसंस्करण सेंसर जानकारी के सिद्धांतों का अध्ययन करते हैं. रोबोट नियंत्रण प्रणाली, बहु रोबोट प्रणाली विषय में मूलाधार और रोबोट के सिद्धांतों, कम्प्यूटेशनल वस्तुओं और गति के मॉडल, रोबोट की यांत्रिकी, जोड़तोड़ प्रणाली की संरचना, योजना और रोबोट कार्यों की प्रोग्रामिंग विषय शामिल हैं। रोबोट का गति क्रीनेमेटिक्स और रोबोट तंत्र की प्रोग्रामिंग पर है। काइनेमेटिक्स यांत्रिकी की एक शाखा है, जो गति के कारण बनने वाले बलों बिंदुओं, निकायों (वस्तुओं) और निकायों की प्रणाली (वस्तुओं के समूह) की गति का वर्णन करती है। महत्वपूर्ण विषयों में भी गतिशीलता, सेंसर और प्रेरक डिजाइन, नियंत्रण और रोबोट के गति और सिमुलेशन के लिए हैं। रोबोट पर लगे कैमरों द्वारा और ऑप्टिकल प्रवाह सेंसर, सेंसर सिग्नल प्रोसेसिंग, बहु सेंसर नियंत्रण प्रणाली और इष्टतम आकलन से संबंधित संधाव्य अवधारणा इसमें शामिल है। इसके लिए रोबोट के सेंसर/बहु सेंसर नियंत्रण या ट्रैकिंग त्रुटियों का ज्ञान महत्वपूर्ण हैं।

तक ही सीमित नहीं होते, उनमें रोबोट के पुरजों को बहुत से जोड़ों के साथ जोड़ा जाता है, रोबोटिक्स इंजीनियर रोबोट के डिजाइन और निर्माण के लिए जिम्मेदार होता है।

### योग्यता

रोबोटिक्स इंजीनियरिंग में ग्रेजुएशन (ठम्हटज्मबी) करने के लिए फिजिक्स, कैमिस्ट्री और मैथ्स विषयों में 60 प्रतिशत अंकों के साथ 12वीं आवश्यक है। जेईई/सीईटी के माध्यम से मेरिट सूची के आधार पर विभिन्न इंजीनियरिंग कॉलेज में रोबोटिक्स इंजीनियरिंग में ग्रेजुएशन का कोर्स ज्वाइन किया जाता है। अगर अभ्यर्थी के पास रोबोटिक्स में डिप्लोमा योग्यता

है तो वह रोबोटिक्स इंजीनियरिंग के ग्रेजुएशन कोर्स (ठम्हटज्मबी) में दाखिला ले सकते कोई कॉलेज विशेष रूप से रोबोटिक्स में बीटेक डिग्री प्रदान करता है, तो कुछ संस्थान एमटेक कराता हैं, आईआईटी जो छात्रों को रोबोटिक्स इंजीनियरिंग में कैरियर की दिशा में सर्वोत्तम मार्ग प्रदान करती हैं।

### वेतन

एक रोबोटिक्स इंजीनियर को शुरुआत में प्राइवेट सेक्टर में 10 से 12 लाख का वार्षिक पैकेज मिल जाता है, जबकि सरकारी नौकरी मिलने पर शुरुआत में करीब 50-70 हजार रुपए मासिक और इन्सेन्टिव मिलता है।

### प्रमुख संस्थान

- दिल्ली विश्वविद्यालय, नई दिल्ली,
- आई आई एस, बैंगलोर
- एनआईटी, वारंगल।
- भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मुंबई
- हैदराबाद विश्वविद्यालय, हैदराबाद।
- अरोरा ग्रुप ऑफ इंस्टीट्यूशंस, हैदराबाद
- द नियोलिया यूनिवर्सिटी, कोलकाता
- चंडीगढ़ विश्वविद्यालय, चंडीगढ़
- बिट्स, हैदराबाद
- बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी
- भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मुंबई
- दिल्ली विश्वविद्यालय, नई दिल्ली
- मद्रास विश्वविद्यालय, चेन्नई
- इंडियन स्कूल ऑफ माइंस, धनबाद
- जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय, नईदिल्ली
- भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, कानपुर
- आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस और रोबोटिक्स प्रौद्योगिकी संस्थान, बंगलोर
- राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, पटना
- बिरला इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी एण्ड साइंस, पिलानी
- जादवपुर विश्वविद्यालय, कोलकाता
- पीएसजी कॉलेज, कोयम्बटूर
- श्री सत्य साई इंस्टीट्यूट, चेन्नई
- एसआरएम विश्वविद्यालय, कांचीपुरम
- बिट्स, मेसरा
- पेट्रोलियम एंड एनर्जी स्टडीज विश्वविद्यालय, देहरादून





## शुगर टेक्नॉलॉजी

चीनी मुख्यतः गन्ना (या ईख) एवं चुकन्दर से तैयार की जाती है। विशेषकर भोजन में मिठास की, तो हमारा ध्यान बरबस गन्ने की ओर जाता है। उससे हम अनेक रूपों में मिठास प्रदान करने वाले पदार्थ प्राप्त करते हैं, जैसे चीनी -गुड़, राब, शक्कर, खांड, बूरा, मिश्री, आदि। यह फलों, मधु एवं अन्य कई स्रोतों में भी पायी जाती है। इसे मारवाडी भाषा में 'खोड' अथवा 'मुरस' कहा जाता है। शुगर टेक्नॉलॉजी रासायनिक इंजीनियरिंग की एक शाखा है जिसमें गन्ने से चीनी बनाने के बारे में बताया जाता है शुगर टेक्नॉलॉजी में बैचलर डिग्री कर अच्छा कैरियर बना सकते हैं शुगर टेक्नॉलॉजी में बैचलर से लेकर पीएच-डी तक पाठ्यक्रम है शुगर टेक्नॉलॉजी इंजीनियरिंग की एक विशेष शाखा है जो गन्ने से चीनी के उत्पादन, शोधन और पैकेजिंग से संबंधित है। यह शुगर, शर्करा या चीनी एक क्रिस्टलीय खाद्य पदार्थ है। इसमें मुख्यतः सुक्रोज, लैक्टोज एवं फ्रक्टोज उपस्थित होता है। चीनी को प्राप्त करने का सबसे प्रमुख स्रोत गन्ना ही है। कहते हैं, विश्व में जितने क्षेत्र में गन्ने की खेती की जाती है, उसका लगभग आधा हमारे देश में है। कोई आश्चर्य नहीं कि गन्ने की फसल हमारे देश की सबसे महत्वपूर्ण व्यावसायिक फसलों में से एक है शुगर (चीनी) उद्योग हमारे देश के प्रमुख उद्योगों में है। हालांकि इस उद्योग को बहुत पुराना नहीं कहा जा सकता दूसरे महायुद्ध के दौरान शुगर (चीनी) उद्योग का तेजी से विकास हुआ है। मानव की स्वाद ग्रन्थियाँ मस्तिष्क को इसका स्वाद मीठा बताती हैं। चीनी मुख्यतः गन्ना (या ईख) एवं चुकन्दर से तैयार की जाती है। प्राथमिक चीनी, ग्लूकोज, प्रकाश संश्लेषण का एक उत्पाद है और सभी हरे पौधों में होता है। अधिकांश पौधों में, शर्करा एक मिश्रण के रूप में होते हैं जो आसानी से घटकों में विभाजित नहीं हो सकते हैं। कुछ पौधों के रस में, शर्करा के मिश्रण को सिरप में मिलाया जाता है। गन्ना के रस (सैकुरम ऑफिसारम) और चीनी चुकंदर (बीटा वल्गारिस) शुद्ध सुक्रोज हैं, हालांकि चुकंदर चीनी आम तौर पर गन्ना शुगर से बहुत कम मीठा है ये दो चीनी फसलें वाणिज्यिक सुक्रोज के मुख्य स्रोत हैं गन्ना और चीनी बीटों में चीनी सबसे बड़ी मात्रा में होता है, जहां से चीनी को आर्थिक और व्यावसायिक रूप से अलग किया जाता है। इसमें मुख्यतः सुक्रोज उपस्थित होता है। जिसका रासायनिक सूत्र  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , आणविक भार- 342g/mol, घनत्व = 1.58 kg / m<sup>3</sup> होता है। सुक्रोज पानी में घुलनशील है लेकिन मिथाइल अल्कोहल और एथिल अल्कोहल में थोड़ा घुलनशील है।

**महत्वपूर्ण उद्योग :** चीनी उद्योग कृषि आधारित महत्वपूर्ण और सबसे बड़ा उद्योग है। जो लगभग पचास मिलियन गन्ना किसानों और चीनी मिलों में सीधे नियोजित पांच लाख कर्मियों की ग्रामीण आजीविका को प्रभावित करती है। जिसमें हजारों इंजीनियर काम कर रहे हैं। चीनी उद्योग में लगभग चार करोड़ गन्ना किसान, उनके आश्रित तथा काफी अधिक संख्या में खेतिहर मजदूर गन्ने की खेती, कटाई एवं संबंधित गतिविधियों में लगे हैं, जोकि ग्रामीण जनसंख्या के 7.5% हैं। इसके अतिरिक्त, लगभग चार लाख कुशल कामगार, जो अधिकांशतः ग्रामीण क्षेत्रों से हैं, चीनी उद्योग में लगे हैं। भारत में चीनी उद्योग ग्रामीण संसाधनों को जुटाकर रोजगार एवं उच्चतर आय, परिवहन एवं संचार सुविधाओं के सृजन द्वारा ग्रामीण क्षेत्रों में सामाजिक-आर्थिक विकास के लिए केन्द्रीय बिंदु रहा है। इसके अतिरिक्त कई चीनी फैक्ट्रियों ने ग्रामीण आबादी के लाभ के लिए स्कूल, कॉलेज, चिकित्सा केन्द्र तथा अस्पताल स्थापित किए हैं। कुछ चीनी फैक्ट्रियों ने सह-उत्पादन पर आधारित उद्योग भी लगाए हैं तथा शराब के कारखाने, कार्बनिक रसायन प्लांट, पेपर एवं बोर्ड फैक्ट्री तथा सह उत्पादन प्लांट भी स्थापित किए हैं। यह उद्योग पुनः आपूर्तियोग्य बायोमास का सृजन करता है तथा फोसिल ईंधन पर निर्भर किए बिना इसका उपयोग करता है। अतः भारतीय अर्थव्यवस्था में चीनी उद्योग का बहुत बड़ा योगदान है।

शुगर इंजीनियरिंग लगातार नवीनतम नवाचारों और प्रौद्योगिकियों के साथ युवा इंजीनियर के लिए बहुत ही आकर्षण कैरियर हैं चीनी का प्रकार -चीनी उत्पादों को मोटे तौर पर चार मूल श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है: दानेदार, भूरे, तरल चीनी और उलटा शक्कर। सभी के बीच सबसे ज्यादा लोकप्रिय दानेदार चीनी है, जो शुद्ध क्रिस्टलीय सुक्रोज, घरेलू उपयोग, खाद्य प्रसंस्करण उद्योग और पेशेवर बेकरी के लिए उपयोग किया जाता है। इसे आगे क्रिस्टल आकार के आधार पर कई प्रकार की चीनी में वर्गीकृत किया जा सकता है।

गन्ना से चीनी उत्पादन प्रक्रिया: गन्ने से चीनी तक बनाने हेतु आपको इस फील्ड में गन्ना के बल्क को केन चाकू से हाथ से या कटर से काट लिया जाता है तब कटे हुये गन्ना को वाहनों में लोड किया जाता है कटाई वाले गन्ने के डंठल और बीट को यांत्रिक रूप से ट्रक या रेल कारों में लोड किया जाता है और कच्ची चीनी में प्रसंस्करण के लिए मिलों को ले जाया जाता है और चक्की में ले जाया जाता है। प्रायः गन्ने के डंठलों को कुचल कर उनका रस निकाला जाता है। पहले दबाव से गन्ना रस निष्कर्षण, गन्ना जूस निकालना रस की शुद्धिकरण के लिए, गर्म पानी में गन्ना का रस और



### डिमांड

समय के साथ स्टूडेंट्स के सामने कैरियर के डेरों नए विकल्प खुल गए हैं, लेकिन आज भी इंजीनियरिंग फील्ड स्टूडेंट्स के लिए पसंदीदा कैरियर विकल्प बना हुआ है। इंजीनियरिंग से जुड़ी एक फील्ड है शुगर इंजीनियरिंग की, जिसमें कैरियर विकल्प की कमी नहीं है। जैसे-जैसे इसका दायरा बढ़ रहा है, इस फील्ड में प्रोफेशनल्स की डिमांड भी बढ़ती जा रही है।

### काम

शुगर इंजीनियर का मुख्य काम के गन्ने से चीनी तक बनाने हेतु निर्माण में आने वाली समस्याओं को सॉल्व करना है। इस फील्ड से जुड़े प्रोफेशनल्स चीनी उद्योग, शराब उद्योग, खाद्य व कृषि उत्पादों की प्रोसेसिंग, फर्टिलाइजर टेक्नोलॉजी, फार्मेसी और एनवॉयर्नमेंटल इंजीनियरिंग जैसे अन्य क्षेत्रों में काम करते हैं। अपनी फील्ड में एक्सपर्ट होने के लिए आपको फिजिक्स, केमिस्ट्री, मैथ्स, मैकेनिकल और इंजीनियरिंग आदि की पढ़ाई भी करनी होती है। कुछ शुगर इंजीनियर, किण्वन, ऑक्सीडेशन, पॉलीमराइजेशन या प्रदूषण नियंत्रण जैसी फील्ड में भी एक्सपर्ट्स हो जाते हैं।

कन्वेयर पर फैलाकर गन्ना पानी के मजबूत जेट्स के माध्यम से गुजरता है गन्ना के रस के अच्छे स्पष्टीकरण के बिना, अच्छी गुणवत्ता वाली कच्ची चीनी का उत्पादन असंभव है गन्ना का रस स्पष्टीकरण के लिए रस हीटर से बाष्पीकरण, का उपयोग विलेय पदार्थों के प्रथक्करण में किया जाता है। बाद में क्लैरिफायर, क्रिस्टलीकरण, अपकेंद्रित्र द्वारा चीनी का संचय किया जाता है जैसे शुद्ध होने के बाद, साफ जूस, अधिकांश पानी को हटाने के लिए वैक्यूम वाष्पीकरण से गुजरता है। जूस स्पष्टीकरण और निस्पंदन, चीनी निर्माण प्रक्रिया में महत्वपूर्ण हैं और उनकी क्षमता को अधिकतम किया जाना चाहिए ताकि किसी भी बाद की प्रक्रियाओं को प्रभावित कर सकता है। वाष्पीकरण के दौरान शुद्ध गन्ने का रस बाष्पीकरण करने वाले पात्र में उबला जाता है जो मोटे सिरप को छोड़कर, अधिकांश पानी को अलग करता है। चीनी सिरप को संतृप्त, ठंडा किया जाता है, सफेद शर्करा को स्लरी मशीन में रखकर और तरल मिश्रण सत्तर प्रतिशत मिथाइलेट और तीस प्रतिशत ग्लिसरीन के ३७३ भागों के साथ मिलाकर शुद्ध चीनी बनाया जाता है और शुद्ध चीनी को पानी से धोया जाता है और सूख जाता है चीनी क्रिस्टल बनाने के लिए चीनी के निर्माण में अगला कदम क्रिस्टलीकरण है। क्रिस्टलीकरण एक एकल चरण वैक्यूम पैन में होता है चीनी के साथ संतृप्त होने तक शेष तरल को सुखाया जाता है चीनी को सेंटीफ्यूगिलिंग और कन्वेयर का उपयोग कर सूखा लिया जाता है क्रिस्टलीकरण के बाद शुद्ध चीनी पैक किया जाता है। क्रिस्टलीकरण प्रक्रिया में दो प्रमुख घटना होता है न्यूक्लियेशन और क्रिस्टल विकास। चीनी उद्योग में क्रिस्टल सेशन वाष्पीकरण के बाद की प्रक्रिया है। चीनी का क्रिस्टलीकरण में अवस्था परिवर्तन होता है और तरल ठंडा होने के बाद रवे का रूप में आ जाती है बाद में इसे एक अपकेंद्रित्र मशीन में डाल दिया जाता है अपकेंद्रित्र मशीन दो सौ आरपीएम पर पंद्रह घंटे के लिए चलता है केन्द्रापसारक बल द्वारा कच्ची चीनी से गुड़ या मोटी सिरप (अपशिष्ट), अलग किया जाता है। इस प्रक्रिया में हमेशा हमें ध्यान देना चाहिये कि गन्ने को औसत तापमान चौबीस डिग्री सेल्सियस है इसके लिए विभिन्न प्रक्रिया उपकरणों का अध्ययन जैसे चीनी संघनित्र ट्रे वाइपोएटर, वाष्पीकरणकर्ता टैंक, रस और सीरुओ सल्लिटीकरण टैंक, मड मिक्सर, रूथ स्टीम संचयकर्ता टैंक, चीनी मेलटर, रस हीटर, रिफाइनरी कार्बोनेटेटर, तरल तरल हीटर, रस फ्लैश टैंक, गुड़, रस, सिरप या बॉयलर फीड वॉटर के लिए वर्टिकल स्टोरेज टैंक, पेंच कन्वेयर, क्रिस्टलीसिअर, निरंतर वैक्यूम पैन आदि महत्वपूर्ण है। इसके अलावा पीएच नियंत्रण अन्य सिरप और रिफाइनरी शराब के लिए प्लवनशीलता का ज्ञान भी महत्वपूर्ण है। क्रिस्टलीकृत चीनी का दानेदार प्रकृति कई कारकों द्वारा निर्धारित किया जाता है, जिसमें शामिल हैं:

- सुपर संतृप्ति की डिग्री
- ठंडा करने की दर स ठंडा करने की डिग्री स समय
- कठोरता और सरगर्मी की लंबाई
- तापमान
- सीडिंग
- शर्करा का मिश्रण
- पीएच
- क्रिस्टल ग्रोथ

गन्ने से रस की निकासी के बाद केवल एक शुष्क मुलायम रेशेदार पदार्थ अवशेष रहता है। इसी अवशेष (अपशिष्ट) को खोई कहते हैं। इस खोई को पर्यावरण अनुकूल लकड़ी के विकल्प के रूप में प्रयोग किया जाता है। गन्ना से चीनी बनाने के क्रम में जो अपशिष्ट बचता है इन अपशिष्ट उत्पादों की आवश्यकता कागज और लकड़ी बनाने में फ्लाई ऐश तथा जैव ईंधन के रूप में अपशिष्ट का उपयोग कल कारखाना में होता है अपशिष्ट उत्पादों में गुड़, खमीर और मवेशियों के भोजन के लिए चारा के रूप में उपयोग किया जाता है। जैव सामग्री का विकास एवं अनुप्रयोग में शुष्क मुलायम रेशेदार पदार्थ का उपयोग किया जाता है। गुड़ में सूक्रोज की एक महत्वपूर्ण मात्रा होती है और इसकी अधिकतम निकासी हमेशा चीनी प्रौद्योगिकीविदों के लिए प्राथमिकता रही है। इसके लिए कुछ चीनी फैक्ट्रियों ने सह-उत्पादन पर आधारित उद्योग भी लगाए हैं तथा शराब के कारखाने, कार्बनिक रसायन प्लांट, पेपर एवं बोर्ड फैक्ट्री तथा सह उत्पादन प्लांट स्थापित किए हैं। भारत का चीनी उद्योग



देश में सबसे अधिक नियंत्रित खाद्य प्रसंस्करण उद्योग में से एक है, शुगर इंजीनियर न केवल गन्ने से चीनी उत्पादन के लिये जिम्मेदार होता है बल्कि चीनी मिलों की गुणवत्ता और सुरक्षा के लिए, चीनी कारखाने के उपकरणों के कम्प्यूटेशनल तरल पदार्थ डायनामिक विश्लेषण, चीनी कारखाने के उपकरण का परिमित तत्व तनाव विश्लेषण, चीनी कारखाने के उपकरण का थर्मल विश्लेषण के लिए जिम्मेदार होता है। इसके अलावा एक कुशल शुगर इंजीनियर के लिये चीनी प्रक्रिया मैनुफैक्चरिंग गन्ने की रोपण और कटाई, परियोजना प्रबंधन, चीनी मिल सेटिंग्स गणना, कूलिंग टॉवर विनिर्देश और विश्लेषण, सॉफ्टवेयर का उपयोग कर पाइप तनाव विश्लेषण, कारखानों को अपने सहजननीय क्षमता के लिए ऊर्जा अध्ययन और कारखाने के ऊर्जा संतुलन में सुधार के तरीकों का विश्लेषण करना होता है। प्रस्तावित चीनी कारखाने परियोजनाओं की पूंजीगत लागत अनुमान, इथेनॉल और डिस्टिलरी भाप की खपत, टर्बाइन का भी अध्ययन करना होता है, शुगर इंजीनियर के लिये कृषि आदानों की आपूर्ति से संबंधित परिवहन, मशीनरी की व्यापार सेवाओं और विभिन्न सहायक गतिविधियों में भी रोजगार के अवसर हैं। भारत ब्राजील के बाद विश्व में चीनी का दूसरा सबसे बड़ा उत्पादक और सबसे बड़ा उपभोक्ता भी है। आज भारतीय चीनी उद्योगों का वार्षिक उत्पादन अनुमानतः 80000 करोड़ रूपए है।

1951 में भारत सरकार ने चीनी उद्योगों का औद्योगिक विकास योजना बनाई और चीनी के उत्पादन और खपत के लिए कई लक्ष्यों को निर्धारित किया है। आज देश में 558 संस्थापित चीनी मिलें हैं जिनकी 190 लाख मीट्रिक टन चीनी की उत्पादन क्षमता है। ये मिलें देश के 18 राज्यों में अवस्थित हैं। इनमें से लगभग 62% मिलें सहकारी क्षेत्र में हैं, 38% निजी क्षेत्र में तथा शेष सार्वजनिक क्षेत्र में हैं। भारत में चीनी उद्योग ग्रामीण संसाधनों को जुटाकर रोजगार एवं उच्चतर आय, परिवहन एवं संचार सुविधाओं के सृजन द्वारा ग्रामीण क्षेत्रों में सामाजिक-आर्थिक विकास रहा है। इसके अतिरिक्त कई चीनी फैक्ट्रियों ने ग्रामीण आबादी के लाभ के लिए स्कूल, कॉलेज, चिकित्सा केन्द्र तथा अस्पताल स्थापित किए हैं। कुछ चीनी फैक्ट्रियों ने सह-उत्पादन पर आधारित उद्योग भी लगाए हैं तथा शराब के कारखाने, कार्बनिक रसायन प्लांट, पेपर एवं बोर्ड फैक्ट्री तथा सह उत्पादन प्लांट स्थापित किए हैं। यह उद्योग पुनः आपूर्तियोग्य बायोमास का सृजन करता है तथा फोसिल ईंधन पर निर्भर किए बिना इसका उपयोग करता है। अतः भारतीय अर्थव्यवस्था में चीनी उद्योग का बहुत बड़ा योगदान है। भारत में चीनी निर्माण में उत्तर प्रदेश 145.39 मिलियन टन का उत्पादन कर पहले स्थान पर है उसके बाद महाराष्ट्र 82.870 मिलियन टन का उत्पादन कर दुसरे स्थान पर तथा कर्नाटक 41.9 मिलियन टन का उत्पादन कर तृतीय स्थान पर है। भारत के अन्य राज्य तमिलनाडू, बिहार, गुजरात, आंध्रप्रदेश, तेलंगाना, हरियाणा, पंजाब, उत्तराखंड भी चीनी का उत्पादन करते हैं।

#### कोर्स

- बीटेक- शुगर प्रौद्योगिकी
- औद्योगिक यंत्रिकरण एवं प्रक्रम स्वचालन में प्रमाण-पत्र पाठ्यक्रम
- बीएससी शुगर प्रौद्योगिकी/शुगर इंजीनियरिंग
- शुगर इंजीनियरिंग में सर्टिफिकेट कोर्स
- शुगर निर्माण में सर्टिफिकेट कोर्स
- गन्ना उत्पादकता एवं परिपक्वता प्रबन्धन में प्रमाण-पत्र पाठ्यक्रम
- औद्योगिक किर्मेटेशन और अल्कोहल टेक्नॉलॉजी में स्नातकोत्तर डिप्लोमा
- शुगर इंजीनियरिंग में पोस्ट ग्रेजुएट डिप्लोमा
- शुगर इंस्ट्रुमेंटेशन टेक्नॉलॉजी में पोस्ट ग्रेजुएट डिप्लोमा
- शुगर टेक्नॉलॉजी में पोस्ट ग्रेजुएट डिप्लोमा
- बीटेक- शुगर और किर्मेटेशन प्रौद्योगिकी
- एमएससी- शुगर प्रौद्योगिकी
- एमएससी-किर्मेटेशन

#### संभावनाएं

बीटेक- शुगर प्रौद्योगिकी पाठ्यक्रम को पूरा करने के बाद, छात्रों को चीनी और ऊर्जा संयंत्र में चीनी/ईटीपी/सह-प्रयोगशाला में इंजीनियर, प्रबंधक, प्रोसेस मैनेजर के रूप में काम करने का



#### लक्ष्य

नई प्रौद्योगिकियों के विकास और कार्यान्वयन के माध्यम से गन्ना उद्योग की दक्षता में सुधार लाने और तकनीकी समस्याओं को सुलझाने में उद्योग की सहायता करना। शुगर टेक्नॉलॉजी का कोर्स करने के बाद सबसे ज्यादा नियुक्तियां चीनी मिल जैसे शुगर प्रोसेसिंग, बन्नारी अम्पन समूह, द्वारिकेश शुगर्स, राजश्री शुगर्स, राणा शुगर्स, मैनुफैक्चरिंग, फूड इंडस्ट्री प्रिंटिंग में होती हैं। इसके अलावा, प्रोफेशनल्स मिनरल इंडस्ट्री, केमिकल प्लांट्स, फार्मास्यूटिकल, सिंथेटिक फाइबर, डार्ड, पेंट, वार्निश, औषधि निर्माण, टेक्सटाइल, प्लाई ऐश उद्योग, प्लास्टिक उद्योग आदि क्षेत्रों में जाँब पा सकते हैं। शोध में रुचि रखने वाले रिसर्च इंजीनियरिंग का विभाग संभालते हैं। शुगर मिलों की नई बेहतर तकनीकियों को हरियाणा की शुगर मिल में लगाया जाए रिसर्च इंजीनियरिंग का काम है।



## मुख्य विषय

शुगर प्रौद्योगिकी पाठ्यक्रम में विभिन्न कच्चे पदार्थ और फसलों के बारे में सामान्य विचार, उनके कार्य और उत्पादन इत्यादि। पाठ्यक्रम में कार्बनिक रसायन, कृषि रसायन विद्युत यंत्र, इंस्ट्रुमेंटेशन, ऊर्जा संरक्षण आदि विषय हैं इंस्ट्रुमेंटेशन प्रक्रिया व नियंत्रण मैसकिट, ब-मैसकिट, और सी-मैसकिट का निर्माण अथवा आर-१, आर-२, और आर-३ इत्यादि मैसकिट-स्लरी निर्माण की विधि फाल्स ग्रेन और कांग्लोमिरेट्स आदि हैं। निर्वात पैन कंट्रोल और उनके अभिकल्पों में उपयोग किए जाने वाले विभिन्न उपकरण गुणवत्ता नियंत्रण और रखरखाव आदि हैं।

## उद्देश्य

इंजीनियर, प्रयोगशाला केमिस्ट, पर्यवेक्षक, पैन-मैन, बायलर आदि से संबंधित गन्ना-चीनी उत्पादन प्रक्रियाओं के उन्नत तरीकों के लिए स्नातकों को प्रशिक्षण देना है। चीनी बनाने के लिए विभिन्न कच्चे पदार्थ और फसलों के बारे में सामान्य जानकारी देना, उनके कार्य और उत्पादन इत्यादि के बारे में जानकारी देना। छोटे पैमाने पर चीनी आधारित उद्योगों को शुरू करने के लिए इंजीनियर/कर्मियों को प्रशिक्षण देना एसीटोन, एसिटिक एसिड, शराब, ऑक्सेलिक एसिड आदि जैसे संबद्ध चीनी आधारित उत्पादों के उत्पादन के लिए कर्मियों को प्रशिक्षण देना। किण्वन को एनारोबिक माना जाता है, किण्वन एक चयापचय प्रक्रिया है जो चीनी (मुख्य रूप से ग्लूकोज, फ्रुक्टोस और सुक्रोज) को एसिड, गैस या अल्कोहल में परिवर्तित करती है। किण्वन ऑक्सीजन का उपयोग नहीं करता है।

अवसर मिलता है। एमएसीसी-किमेंटेशन को पूरा करने के बाद किण्वन उद्योगों विश्लेषणात्मक रसायनज्ञ के रूप में काम करने का अवसर मिलता है। इस फ्रेश ग्रेजुएट्स को साइंटिस्ट के रूप में लेकर शुगर इंजीनियर को चीनी उद्योग एवं चीनी उद्योग से संबंधित सरकारी विभागों भारत सरकार उपभोक्ता मामले खाद्य एवं सार्वजनिक वितरण मंत्रालय भारत सरकार उपभोक्ता मामले, महाराष्ट्र, उत्तर प्रदेश, गुजरात, तमिलनाडु और कर्नाटक राज्यों में सहकारी चीनी उद्योग/शर्करा इकाइयां/आसवनी में इंजीनियर, प्रयोगशाला केमिस्ट, पर्यवेक्षक, संचालक, रसायनज्ञ, डाइरेक्टर, प्रबंधक इत्यादि पदों पर नियुक्त किया जाता है। इसके अलावा अन्य आसवनी, बियर, एव इथेनॉल में कारखानों प्रबंधक, पर्यवेक्षक रसायनज्ञ इत्यादि के पदों पर नियुक्त किया जाता है। बीएससी शुगर इंजीनियर करने के बाद सबसे अधिक नौकरी की संभावना भारत की सबसे बड़ी चीनी उद्योग और इथेनॉल निर्माता कंपनी, बजाज हिंदुस्तान लिमिटेड में हैं। इसके अलावा आप एसआईईएल ग्रुप, डीएससीएल समूह, बिड़ला समूह, मैकडोवेल में इंजीनियर/प्रबंधक, पर्यवेक्षक इत्यादि के पदों पर काम कर सकते हैं। 1936 में स्थापित राष्ट्रीय शुगर संस्थान (एनएसआई), कानपुर शुगर इंजीनियरिंग में प्रशिक्षण अनुसंधान में सर्वश्रेष्ठ कॉलेज है नेशनल शुगर इंस्टीट्यूट, कानपुर से शुगर इंजीनियरिंग में कोर्स करने के बाद, बलरामपुर चीनी मिल्स लिमिटेड, कोलकाता, पश्चिम बंगाल, बन्नारी अम्पन शुगर लिमिटेड, कोयंबटूर, तमिलनाडु, आंध्र शुगर, पश्चिम गोदावरी जिला, आंध्र प्रदेश, धंपुर शुगर मिल्स, लि., बिजनौर, उत्तरप्रदेश द्वारिकेश शुगर इंडस्ट्रीज लिमिटेड में इंजीनियर/प्रबंधक के पद पर काम करने का अवसर मिलता है। विदेशी कंपनियों में नेशनल शुगर वर्कर्स (युगांडा) गुयाना शुगर कॉर्पोरेशन, पेलवाटे शुगर इंडस्ट्रीज (श्रीलंका), किनारा शुगर कं. (युगांडा), शुगर कंपनी (नेपाल) सूडानी चीनी कंपनी लिमिटेड (सूडान), शुगर मुमियां शुगर कं. (केन्या), तेंडहो शुगर (इथियोपिया), ईआईडी पेरी थिरू अरोहर नागार्जुन इंटरनेशनल (वियतनाम) कामधेनु शुगर (कंबोडिया) आदि शुगर मिल्स में इंजीनियर/प्रबंधक के पद पर काम करने का अवसर मिलता है।

## अवधि

बीटेक- शुगर प्रौद्योगिकी कोर्स की अवधि चार साल का है। जबकि एम.एससी-शुगर प्रौद्योगिकी की अवधि दो साल का है। सर्टिफिकेट पाठ्यक्रम छः महीने से एक साल तक है जिसके लिए बीटेक-शुगर प्रौद्योगिकी मैकेनिकल/केमिकल/इलेक्ट्रिकल या फार्मेसी में डिग्री होना आवश्यक है।

## पात्रता

बीएससी शुगर प्रौद्योगिकी (3 1/2 वर्षीय पाठ्यक्रम)/एम.एससी(एकीकृत पाठ्यक्रम) कोर्स में आमतौर पर बारहवीं की मेरिट के आधार पर दाखिला दिया जाता है। साइंस के छात्र के लिए बारहवीं में भौतिकी, गणित, और रसायनशास्त्र पढ़ा होना जरूरी है तभी उसे दाखिला दिया जाता है। शुगर प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में प्रवेश करने के लिए मैकेनिकल, केमिकल, इंस्ट्रुमेंटेशन, इलेक्ट्रिकल या कम्प्यूटर इंजीनियरिंग का अध्ययन करने की आवश्यकता होती है। बीटेक-शुगर प्रौद्योगिकी प्रवेश के लिए पात्रता, बारहवीं पास (विज्ञान) या फार्मेसी में डिप्लोमा होना चाहिये।

## सैलरी पैकेज

शुगर इंजीनियरिंग की फील्ड में सैलरी प्रोफेशनल के एक्सपीरियंस, क्वालिफिकेशन आदि पर निर्भर करती है। प्राइवेट सेक्टर में प्रोफेशनल्स को ज्यादा पैसा ऑफर किया जाता है। बतौर फ्रेशर्स करियर शु: करने पर सैलरी चालीस से लेकर पचास हजार रुपये प्रतिमाह हो सकती है।

## मुख्य संस्थान

- राष्ट्रीय शुगर संस्थान (एनएसआई), कानपुर
- गुरु नानक देव विश्वविद्यालय: खाद्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, अमृतसर
- एसबीआई, कोयंबटूर (कोयंबटूर जिला)
- आईसीएआर - गन्ना ब्रीडिंग इंस्टीट्यूट, कोइंबेटो
- वसंतदादा शुगर इंस्टीट्यूट अनुसंधान संस्थान, पुणे, महाराष्ट्र
- राजारामबापू कॉलेज ऑफ शुगर टेक्नॉलॉजी, उरुण इस्लामपुर, महाराष्ट्र
- ईवांगा आर्ट्स कॉलेज (स्वायत्त), तिरुवुली रोड, अरुपुकुट्टई





## वेटरिनरी साइंस

जानवर के डॉक्टर को वेटरिनरी डॉक्टर कहते हैं वेटरिनरी साइंस के अंतर्गत पशु स्वास्थ्य देखभाल, प्रजनन, पशु आहार और प्रबंधन पद्धतियों का अध्ययन किया जाता है। पशु चिकित्सा विज्ञान पशुओं के स्वास्थ्य और भलाई से संबंधित पाठ्यक्रम है। मवेशियों की व्यापक श्रेणियों को देखते हुए पशु चिकित्सा विशेषज्ञ का कार्य अत्यंत चुनौतीपूर्ण है। पहले यह माना जाता था कि पशु चिकित्सा व्यवसाय सिर्फ पुरुषों के लिए है, लेकिन अब धारणा बदल गयी है और महिलाएं भी इस क्षेत्र में आगे आ रही हैं। यह एक ऐसा मेडिकल व्यवसाय है जो कृषि पशुओं में स्वास्थ्य देखभाल और रोग प्रबंधन से जुड़ा हुआ है। पिछले कुछ वर्षों से वेटरिनरी साइंस तथा पशुपालन व्यावसायिकों का महत्व काफी बढ़ा है। वेटरिनरी साइंस या पशु चिकित्सा विज्ञान, यह साइंस पशु और पक्षियों में अलग-अलग तरह की बीमारियों को पहचानने और उसके ट्रीटमेंट से जुड़ा है। मेडिकल फील्ड के इस करियर बनाने के इस ऑप्शन में करियर की तमाम संभावनाएं हैं। तुलनात्मक दृष्टि से यह एक नया और उभरता हुआ क्षेत्र है, जिसमें रोजगार की व्यापक संभावनाएं हैं। वेटरिनरी डॉक्टर्स का कार्य पशुओं के स्वास्थ्य का ख्याल रखना, उन्हें बीमारियों से छुटकारा दिलाना, उनके रहन-सहन व खानपान में सुधार करना तथा उनकी उत्पादन तथा प्रजनन क्षमता बढ़ाना होता है। इसके अलावा पशुओं से मनुष्यों में होने वाले रोगों से बचाव के लिए चिकित्सीय उपाय ढूँढने का कार्य भी करते हैं वेटरिनरी डॉक्टर वेटरिनरी डॉक्टर्स का कार्य पशुओं के स्वास्थ्य का ख्याल रखना, उन्हें बीमारियों से छुटकारा दिलाना, उनके रहन-सहन व खानपान में सुधार करना तथा उनकी उत्पादन तथा प्रजनन क्षमता बढ़ाना होता है। इसके अलावा पशुओं से मनुष्यों में होने वाले रोगों से बचाव के लिए चिकित्सीय उपाय ढूँढने का कार्य भी करते हैं वेटरिनरी डॉक्टर पशु चिकित्सकों का मुख्य दायित्व पशुओं और पक्षियों में विभिन्न प्रकार की बीमारियों का पता लगाना और उनका इलाज तथा निदान करते हुए उनके स्वास्थ्य तथा कल्याण की देखरेख करना है। पशु चिकित्सक पशुओं का इलाज करने के अलावा फार्म पशुओं में बीमारी को फैलने से रोकने के वास्ते सर्जरी करते हैं तथा समय-समय पर टीकाकरण और दवाएं उपलब्ध कराते हुए बीमारियों से उनकी रक्षा करते हैं साथ ही वे वन्यजीव संरक्षण, कुक्कूट प्रबंधन तथा स्वास्थ्य देखभाल के संबंध में परामर्श भी देते हैं। विभिन्न प्राणी-विज्ञान अनुसंधान संस्थान विभिन्न विभागों में अनुसंधान एवं विकास कार्यों को संचालित करने के लिये पशु-चिकित्सकों की नियुक्ति करते हैं। वन्यजीव विशेषज्ञ अपनी पसंद तथा विशेषज्ञता क्षेत्र के अनुरूप आउटडोर, प्रयोगशालाओं या कार्यालयों में असाइनमेंट्स पर काम शुरू कर सकते हैं। वन्यजीव संरक्षण के लिए कार्यरत विभिन्न सरकारी और गैर-सरकारी संगठनों में भी रोजगार के काफी अवसर हैं। रोजगार के अवसर मुख्यतः सरकारी विभागों, अनुसंधान संस्थानों जैसे कि भारतीय वन्यजीव संस्थान, देहरादून, संकटापन्न प्रजातियों के संरक्षण हेतु प्रयोगशाला (एल.ए.सी.ओ.एन.एस.), भारतीय प्राणी- विज्ञान सर्वेक्षण विभाग, नई दिल्ली आदि में वैज्ञानिक/ औषधविज्ञानी/ वैज्ञानिक अधिकारी /अनुसंधान अधिकारी/ महामारी विशेषज्ञ के रूप में उपलब्ध होते हैं। वन्यजीव विशेषज्ञ राष्ट्रीय प्राणी उद्यानों में अभिभावक के तौर पर, राष्ट्रीय प्राणी विज्ञान उद्यानों में वन्यजीव बायोलॉजिस्ट के तौर पर, केंद्रीय पशुचिकित्सा, कृषि, मात्स्यिकी विज्ञानों तथा परंपरागत विश्वविद्यालय में सहायक प्रोफेसर/प्रवक्ता के रूप में, वन्यजीव



वेटेरिनरी डॉक्टर्स का कार्य पशुओं के स्वास्थ्य का ख्याल रखना, उन्हें बीमारियों से छुटकारा दिलाना, उनके रहन-सहन व खानपान में सुधार करना तथा उनकी उत्पादन तथा प्रजनन क्षमता बढ़ाना होता है। इसके अलावा पशुओं से मनुष्यों में होने वाले रोगों से बचाव के लिए चिकित्सीय उपाय ढूंढने का कार्य भी करते हैं वेटेरिनरी डॉक्टर वेटेरिनरी डॉक्टर्स का कार्य पशुओं के स्वास्थ्य का ख्याल रखना, उन्हें बीमारियों से छुटकारा दिलाना, उनके रहन-सहन व खानपान में सुधार करना तथा उनकी उत्पादन तथा प्रजनन क्षमता बढ़ाना होता है। इसके अलावा पशुओं से मनुष्यों में होने वाले रोगों से बचाव के लिए चिकित्सीय उपाय ढूंढने का कार्य भी करते हैं वेटेरिनरी डॉक्टर पशु चिकित्सकों का मुख्य दायित्व पशुओं और पक्षियों में विभिन्न प्रकार की बीमारियों का पता लगाना और उनका इलाज तथा निदान करते हुए उनके स्वास्थ्य तथा कल्याण की देखरेख करना है।



अनुसंधान संस्थानों तथा सरकारी विभागों- जैसे कि भारतीय वन्यजीव संस्थान, भारतीय विज्ञान संस्थान, संकटापन्न प्रजातियों के संरक्षण हेतु प्रयोगशाला में वैज्ञानिक के रूप में, काम कर सकते हैं। यदि आपकी पशु चिकित्सा के इस क्षेत्र में रुचि है और जानवरों की सेवा के लिए जुनून है तो आप पशु चिकित्सक के रूप में अपना करियर जारी रख सकते हैं। यदि आप पशु चिकित्सा विज्ञान का अध्ययन करते हैं, तो आप चिकित्सा डिग्री पर पाए जाने वाले समान विषयों में से कई विषयों को कवर करेंगे, लेकिन मनुष्यों के बजाय जानवरों पर ध्यान केंद्रित करने होते हैं। बीवीएससी पाठ्यक्रम में शरीर रचना विज्ञान, पशु व्यवहार, पशुपालन, कोशिका जीव विज्ञान, पोषण, शरीर विज्ञान, आनुवांशिकी, महामारी विज्ञान, औषध विज्ञान, संक्रामक रोग, विकृति विज्ञान, परजीवी विज्ञान और सार्वजनिक स्वास्थ्य शामिल हैं।

### क्षेत्र

भारतीय प्राणी-विज्ञान सर्वेक्षण तथा प्राकृतिक इतिहास संग्रहालय नई दिल्ली में प्राणी-विशेषज्ञ, डब्ल्यूआई, एलएसीओएनएस, आई वी आर आई, एसएसीओएन और अन्य महाविद्यालयों में समयबद्धशोधकर्ता/ कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता (जेआरएफ)/वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता (एसआरएफ)/ अनुसंधान एसोसिएट, सीपीसीएसईए, पर्यावरण और वन मंत्रालय, चेन्नै में परामर्शदाता के रूप में काम कर सकते हैं। इसी तरह राज्य सरकारों, चिड़ियाघरों में तथा प्राणीविज्ञान उद्यानों/ राष्ट्रीय उद्यानों/अभयारण्यों/राज्य वन विभागों आदि में क्यूरेटर्स तथा वन्यजीव सुरक्षित क्षेत्रों में वैज्ञानिक/अनुसंधान अधिकारी के रूप में भी अवसर मौजूद हैं ऐसे बहुत से गैर-सरकारी संगठन हैं जो कि वन्यजीव सुरक्षा, पुनर्वास और राष्ट्रीय तथा अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर संरक्षण के क्षेत्र में काम कर रहे हैं। गैर-सरकारी संगठन सरकार सहित विभिन्न वित्तपोषण एजेंसियों से अनुदान के लिए आवेदन कर सकते हैं। पशु चिकित्सा विज्ञान के अंतर्गत सभी पालतू पशु अभिप्रेत हैं और इसमें पक्षी, मछली, वन्य पशु, सरीसृप और मधुमक्खियां सम्मिलित हैं वन्यजीव पशुचिकित्सा विज्ञानियों के साथ-साथ इस क्षेत्र

से संबद्ध अन्य क्षेत्रों के छात्रों के लिए सुखचिपूर्ण पाठ्यक्रम संचालित किया जाता है। जिसके तहत आप गेम कैचर ऑपरेशन्स, वन्यजीवों के फील्ड तथा लैब कार्य, विभिन्न प्रजातियों के प्रजनन, वन्यजीव पुनर्वास, पारिस्थितिकी प्रणाली तथा जैव-विविधता संरक्षण कार्यों से जुड़ सकते हैं। ज्यादातर पशुचिकित्सक सरकारी पशुपालन विभागों, कुक्कुट फार्मों, डेयरी फार्मों, भेड़ और चूहा फार्मों, सुअर फार्मों, रेस क्लबों, घोड़ा फार्मों, निजी तथा सरकारी पशुचिकित्सा अस्पतालों तथा क्लीनिकों में कार्य कर सकते हैं। इसके अलावा सरकार पशुचिकित्सकों को जन स्वास्थ्य विशेषज्ञों के तौर पर भी नियुक्त करती है जिनकी सेवाओं का चिड़ियाघरों, राष्ट्रीय उद्यानों तथा वन्यजीव अभयारण्यों में उपयोग किया जाता है। कृषि मंत्रालय के तहत गांव में पशु चिकित्सा विज्ञान में स्नातक डिग्री धारक उम्मीदवार के लिए (BVSc) पशु चिकित्सक अधिकारी, पशुचिकित्सा सहायक, पशुचिकित्सा तकनीशियन, पशु खाद्य निरीक्षण विशेषज्ञ पशु चिकित्सक सहयोगी, पशु चिकित्सा सर्जन पशु चिकित्सा औषधविज्ञानी और वैज्ञानिक की हमेशा मांग है। सीएसआईआर के अनुसंधान केंद्र में, वे वैज्ञानिक सहायक के पद पर भी नियुक्त होते हैं। पशु-पक्षियों में पालतू और जंगली दोनों प्रकार के होते हैं। इतनी भारी संख्या में पशु होने के बावजूद हमारे देश में पशु चिकित्सक यानि वेटेरनरी डॉक्टर की काफी कमी है। समय के साथ मौसम और जलवायु में आए बदलाव के कारण पशु भी जानलेवा बिमारी का शिकार होते हैं, लेकिन उनके इलाज के लिए वेटेरनरी डॉक्टर ढूंढे से भी नहीं मिलते हैं। अगर आप भी पशु-पक्षियों से प्यार करते हैं और इन बेजुवानों के दर्द को दूर करना चाहते हैं तो आपके लिए वेटेरनरी डॉक्टर का प्रोफेशन बेहतरीन साबित हो सकता है।

### मुख्य विषय

पशु चिकित्सा के स्नातक पाठ्यक्रम में पशु शरीर रचना विज्ञान, जैव रसायन, पशु जैव प्रौद्योगिकी, पशुपालन, पशु अर्थशास्त्र, पशुपालन विस्तार, पशु प्रजनन और पशुधन विस्तार, पशु आनुवांशिकी और प्रजनन, डेयरी विज्ञान और प्रौद्योगिकी, डेयरी रसायन विज्ञान,





### पात्रता

परीक्षा में प्रवेश के लिए न्यूनतम परीक्षा पीसीबी (PCB) और अंग्रेजी में कुल 55% अंक आवश्यक है। यूजी पाठ्यक्रमों में प्रवेश के लिए, आपको जीव विज्ञान, रसायन विज्ञान और भौतिकी के साथ 10 + 2 उत्तीर्ण होना चाहिए। पीजी पाठ्यक्रमों में प्रवेश के लिए, आपके पास पशु चिकित्सा विज्ञान में स्नातक की डिग्री होनी चाहिए।

### प्रवेश प्रक्रिया

वेटरिनरी साइंस और पशुपालन पाठ्यक्रम पशु चिकित्सा कॉलेजों जो लगभग हर राज्य में स्थित हैं वेटरिनरी साइंस कोर्स में प्रवेश के लिए, संयुक्त प्रवेश परीक्षा आयोजित की जाती हैं। राज्य के कॉलेजों आम तौर पर उनके कॉलेजों में छात्रों को प्रवेश के लिए भारत में प्रत्येक पशु चिकित्सा महाविद्यालय में नियमानुसार 15% सीट अखिल भारतीय प्रवेश परीक्षा द्वारा भरा जाता है प्रवेश के लिए पशु चिकित्सा परिषद, नई दिल्ली -110005 करोल बाग वेटरिनरी साइंस कोर्स (5) years BVSc course के लिए एक अखिल भारतीय प्रवेश परीक्षा का आयोजन करता है इससे पहले, बैचलर ऑफ वेटरिनरी साइंस एंड एनिमल हसबैंड्री में प्रवेश के लिए वेटरिनरी काउंसिल ऑफ इंडिया ऑल इंडिया प्री वेटरिनरी टेस्ट आयोजित करता है। यह तीन घंटे की अवधि की परीक्षा है और इसमें पीसीबी समूह के 180 वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्न हैं। जिन्होंने निर्धारित अंकों के साथ कक्षा 12 और एनईईटी परीक्षा उत्तीर्ण की है, वे एआईपीवीटी के लिए पात्र होंगे। इसलिए उम्मीदवारों को पशु चिकित्सा पाठ्यक्रमों में प्रवेश पाने के लिए एनईईटी परीक्षा उत्तीर्ण करनी होगी। पशु चिकित्सा स्कूलों में प्रवेश के लिए, प्रवेश परीक्षा में संतोषजनक स्कोर के आधार पर प्रदान किया जाता है, जैसे ग्रेजुएट रिकॉर्ड परीक्षा (जीआरई), मेडिकल कॉमन एडमिशन टेस्ट (एमसीएटी) या पशु चिकित्सा महाविद्यालय प्रवेश परीक्षा (वीसीएटी) उत्तीर्ण करनी होगी।

डेयरी इंजीनियरिंग, डेयरी माइक्रोबायोलॉजी, खाद्य स्वच्छता, भोजन और चारा प्रौद्योगिकी, स्टैटिक्स और पशु रोग, सूक्ष्म जीव विज्ञान, मांस विज्ञान और प्रौद्योगिकी, पोषण, पशु फार्मसिक विज्ञान पैथोलॉजी, फिजियोलॉजी, परजीवी, कुक्कुट विज्ञान और प्रौद्योगिकी, सूअर पालन, औषध विज्ञान, निवारक चिकित्सा, शल्य चिकित्सा, सांख्यिकी और विष विज्ञान शामिल है। बैचलर ऑफ वेटरिनरी साइंस मॉड्यूल में शरीर रचना विज्ञान, पशु व्यवहार, पशुपालन, कोशिका जीव विज्ञान, पोषण, शरीर विज्ञान, आनुवंशिकी, महामारी विज्ञान, औषध विज्ञान, संक्रामक रोग, विकृति विज्ञान, परजीवी विज्ञान और सार्वजनिक स्वास्थ्य शामिल हैं।

### अवसर

वेटरिनरी साइंस में स्नातकों के लिए बहुत से कैरियर विकल्प हैं। डेयरी तथा कुक्कुट फार्मों को पशुचिकित्सकों की आवश्यकता होती है। वे निजी प्रैक्टिस भी कर सकते हैं। सरकार भी पशुचिकित्सा विज्ञानियों को पशु चिकित्सा वैज्ञानिक कृषि और खाद्य वैज्ञानिक, पशु देखभाल और सेवा कार्यकर्ता, पशुदंत चिकित्सक सूक्ष्म जीव वैज्ञानिक, पशुदृष्टि विशेषज्ञ पशु चिकित्सकों और सर्जनों के लिए पशु चिकित्सा सहायक और प्रयोगशाला पशु देखभालकर्ता तथा सार्वजनिक स्वास्थ्य व्यावसायिकों के रूप में नियुक्त करती है जिनकी सेवाएं चिड़ियाघरों, राष्ट्रीय उद्यानों और वन्यजीव अभयारण्यों में ली जाती हैं। यदि आप शिक्षण कार्य के इच्छुक हैं तो इस व्यवसाय को भी चुन सकते हैं। वेटरिनरी साइंस में स्नातक व्यक्ति अनुसंधान कार्य से जुड़ सकते हैं। विविध क्षेत्रों में उद्यमशीलता विकास की संभानाएं निरंतर बढ़ रही हैं। भारतीय पशुचिकित्सा अनुसंधान संस्थान, भारतीय प्राणी-विज्ञान सर्वेक्षण, नई दिल्ली, पर्यावरण और वन मंत्रालय में वैज्ञानिक/वैज्ञानिक अधिकारी/अनुसंधान अधिकारी/सहायक प्रोफेसर के रूप में, काम कर सकते हैं।

### कोर्स

पशु चिकित्सा विज्ञान के तहत दिए जाने वाले कोर्स इस प्रकार हैं - स्नातक पाठ्यक्रम:

- पशु चिकित्सा विज्ञान में स्नातक-5 वर्ष
- पशु चिकित्सा विज्ञान और पशुपालन स्नातक में स्नातक (BVSc-AH)-5 वर्ष
- पशु आनुवंशिकी और प्रजनन में बीवीएससी
- पशु उत्पादन और प्रबंधन में बीवीएससी



ज्यादातर पशुचिकित्सक सरकारी पशुपालन विभागों, कुक्कुट फार्मों, डेयरी फार्मों, भेड़ और चूहा फार्मों, सुअर फार्मों, रेस क्लबों, घोड़ा फार्मों, निजी तथा सरकारी पशुचिकित्सा अस्पतालों तथा क्लीनिकों में कार्य कर सकते हैं। इसके अलावा सरकार पशुचिकित्सकों को जन स्वास्थ्य विशेषज्ञों के तौर पर भी नियुक्त करती है जिनकी सेवाओं का चिड़ियाघरों, राष्ट्रीय उद्यानों तथा वन्यजीव अभयारण्यों में उपयोग किया जाता है। पि मंत्रालय के तहत गांव में पशु चिकित्सा विज्ञान में स्नातक डिग्री धारक उम्मीदवार के लिए (BVSc) पशु चिकित्सक अधिकारी, पशुचिकित्सा सहायक, पशुचिकित्सा तकनीशियन, पशु खाद्य निरीक्षण विशेषज्ञ पशु चिकित्सक सहयोगी, पशु चिकित्सा सर्जन पशु चिकित्सा औषधविज्ञानी और वैज्ञानिक की हमेशा मांग है। सीएसआईआर के अनुसंधान केंद्र में, वे वैज्ञानिक सहायक के पद पर भी नियुक्त होते हैं। पशु-पक्षियों में पालतू और जंगली दोनों प्रकार के होते हैं। इतनी भारी संख्या में पशु होने के बावजूद हमारे देश में पशु चिकित्सक यानि वेटरिनरी डॉक्टर की काफी कमी है।

- पशु चिकित्सा सर्जरी और रेडियोलॉजी में बी वी एससी
- पशु चिकित्सा, सार्वजनिक स्वास्थ्य और स्वच्छता में बीवीएससी

#### मास्टर पाठ्यक्रम-

- पशु चिकित्सा विज्ञान के मास्टर (MVSc) - तीन साल
- पशु चिकित्सा में एमवीएससी
- पशु चिकित्सा फार्माकोलॉजी और विष विज्ञान में एमवीएससी
- पशु चिकित्सा सर्जरी और रेडियोलॉजी में एमवीएससी

#### डॉक्टर पाठ्यक्रम-

- पशु चिकित्सा में डॉक्टर ऑफ फिलॉसफी (पीएचडी)
- वेटरनरी पैथोलॉजी में डॉक्टर ऑफ फिलॉसफी (पीएचडी)
- वेटरनरी फार्माकोलॉजी एंड टॉक्सिकोलॉजी में डॉक्टर ऑफ फिलॉसफी (पीएचडी)

#### पारिश्रमिक

पशुचिकित्सकों का पारिश्रमिक उसकी प्रैक्टिस तथा उसके इलाज के अधीन पशुओं के आधार पर भिन्न-भिन्न होता है। सरकारी पशुचिकित्सा केंद्रों/ अस्पतालों में नव-स्नातकों को आकर्षक वेतन पर नियुक्त किया जाता है और बहुत कुछ उसकी लोकप्रियता व अनुभव पर भी निर्भर करता है। इनके लिए मुख्यतः रोजगार के

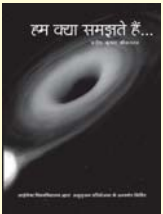
अवसर विमानन, रक्षा, मेडिकल व फार्मास्युटिकल कंपनी, एग्रीकल्चर सेक्टर, प्राइवेट और सरकारी रिसर्च और डेवलपमेंट सेंटर में होते हैं। विदेशों में पशु चिकित्सा विज्ञान में डिग्री धारक उम्मीदवार के लिए (BVSc) पशु चिकित्सक और वैज्ञानिक की हमेशा मांग है।

#### मुख्य संस्थान

- पशु विज्ञान एवं मात्स्यिकी विज्ञान विश्वविद्यालय, नागपुर, महाराष्ट्र
- भारतीय पशु चिकित्सा अनुसंधान संस्थान, बैंगलोर कर्नाटक
- भारतीय पशु चिकित्सा अनुसंधान संस्थान, बरेली
- भारतीय पशु चिकित्सा अनुसंधान संस्थान, भोपाल, मध्य प्रदेश
- भारतीय पशु चिकित्सा अनुसंधान संस्थान, मुक्तसर, पंजाब
- भारतीय पशु चिकित्सा अनुसंधान संस्थान, श्रीनगर जम्मू और कश्मीर
- आचार्य ए.जी. रंगा कृषि विश्वविद्यालय, (ए.एन.जी.आर.ए.यू.), हैदराबाद, आंध्र प्रदेश
- आणन्द कृषि विश्वविद्यालय, आणन्द, गुजरात
- अपोलो पशुचिकित्सा औषधि कॉलेज, आगरा रोड, जयपुर
- पशुचिकित्सा कॉलेज एवं अनुसंधान संस्थान, नमक्कल (तमिलनाडु)
- अरावली पशुचिकित्सा कॉलेज, बजोरी गांव, जयपुर रोड, सीकर

- केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय (सी.ए.यू.), इम्फाल, मणिपुर
- डॉ. पंजाब राव देशमुख कृषि विश्वविद्यालय (पी.के.वी.), अकोला, महाराष्ट्र
- पश्चिम बंगाल पशु एवं मात्स्यिकी विज्ञान विश्वविद्यालय, कोलकाता
- चंद्रशेखर आजाद युनिवर्सिटी ऑफ एग्रीकल्चर एंड टेक्नॉलॉजी, कानपुर, उत्तर प्रदेश
- महात्मा ज्योति फुले पशुचिकित्सा एवं पशु विज्ञान कॉलेज, रिंगस रोड, चोमू, जयपुर
- बी.एस. पशु चिकित्सा औषधि कॉलेज एवं अनुसंधान केन्द्र, गोरीवाड़ा कला, मुकुन्दगढ़, झुनझुनू
- श्री गंगानगर पशुचिकित्सा कॉलेज हनुमानगढ़, श्रीगंगानगर
- बिरसा कृषि विश्वविद्यालय (बी.ए.यू.) रांची, झारखंड
- पशुचिकित्सा एवं पशुविज्ञान कॉलेज, नवानिया, वल्लभनगर, उदयपुर
- मद्रासवेटेरिनरी कॉलेज, चेन्नई
- खालसा कॉलेज ऑफ वेटेरिनरी एंड एनिमल साइंसेज, पंजाब
- इंडियन वेटेरिनरी रिसर्च इंस्टीट्यूट, कोलकाता
- आनंद एग्रीकल्चरल यूनिवर्सिटी, आनंद, गुजरात

goswamisanjay80@yahoo.in  
□□□



सन 1951 में कानपुर में जन्में प्रदीप कुमार श्रीवास्तव वरिष्ठ विज्ञान संचारक और विजिटिंग एसोसिएट हैं। उन्होंने अनेक विज्ञान लेख और पुस्तकें लिखी हैं जिनमें एलिमेंट्री बायोफिजिक्स, मेकेनिक्स, ऑप्टिक्स आदि उल्लेखनीय हैं। पिछली सदी के प्रारंभ से ही क्वांटम-भौतिकी ने पदार्थ व ऊर्जा की मूलभूत रचना व कार्यशैली के एक नये तथा विस्मयकारी सिद्धान्त की नींव डाल दी थी। क्वार्क, ब्लैक-होल, बिग-बैंग, जीन्स, एंटी मैटर आदि शब्द पिछली सदी की सबसे महत्वपूर्ण खोजों के परिचायक हैं। इनका रोचक एवं परिचयात्मक वर्णन, एक झलक, देने का प्रयास सरल सुबोध भाषा में किया गया है।

13 सितम्बर 1931 में जन्में शिवगोपाल मिश्र एम.एस-सी, डी.फिल, साहित्य रत्न में शिक्षित डॉ. मिश्र विज्ञान परिषद् प्रयाग इलाहाबाद के प्रधानमंत्री हैं। वे शीलाधर मुदा विज्ञान शोध संस्थान के निदेशक भी रहे। उन्होंने कई विज्ञान कोश व ग्रंथों की रचना की जिसमें हिन्दी में 26 तथा अंग्रेजी में 11 पुस्तकें सहित 5 पाठ्यपुस्तकें, नौ साहित्यिक पुस्तकें, महाकवि निराला पर तीन पुस्तकें उल्लेखनीय हैं। आपको आत्माराम पुरस्कार, भारत भूषण सम्मान आदि से विभूषित किया गया है। विज्ञान को समझने-समझाने के लिए हिन्दी विज्ञान लेखन के क्रमिक विकास का विहंगावलोकन आवश्यक है। वस्तुतः ऐसी ही सोच के कारण हिन्दी विज्ञान लेखन के भूत, वर्तमान तथा भविष्य विषयक यह पुस्तक गम्भीरता से विचार करके रोचक तरीके से लिखी गई है।

