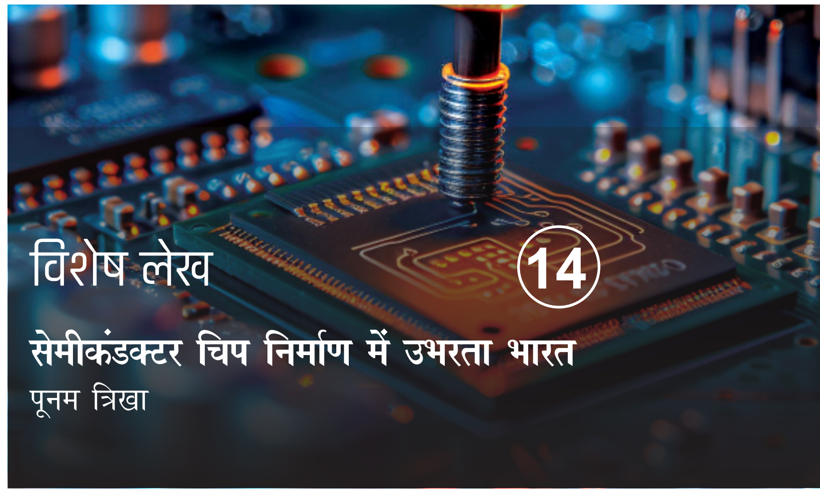
विषय सूची

ISSN 0042-6075

विज्ञान प्रगति

सीएसआईआर-राष्ट्रीय विज्ञान संचार एवं नीति अनुसंधान संस्थान (निस्पर)
वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद् का हिन्दी मासिक

वर्ष : 72 | नवम्बर 2024
अंक : 11 | पूर्णांक : 846
मूल्य : ₹ 75



लेख

अग्निकुल का अग्निबाण : भारतीय अंतरिक्ष में निजी क्षेत्र की नई उड़ान 19
विजन कुमार पाण्डेय

पौधों के संरक्षण व उन्नत प्रजाति विकसित करने में आई.एल.पी. मार्कर की अहम भूमिका 24
सोनम नेगी, योगिता बिष्ट एवं अरुण कुमार जुगरान

भारत के सुप्रसिद्ध खगोलविज्ञानी 27
लाल देवेन्द्र कुमार श्रीवास्तव

स्कूली विद्यार्थियों के बीच लोकप्रिय एनएमएल-जिज्ञासा कार्यक्रम 30
पारस नाथ मिश्रा

ई-कचरा प्रबंधन से जुड़ी जागरूकता बेहद जरूरी 33
मोनिका जग्गी एवं अंशिता भटनागर

लघु लेख

डिजिटल डिटॉक्स की सख़्त जरूरत 37
प्रत्यूष शर्मा

बचें शिंगल्स या हर्पीज़ के वायरस से 39
प्रदीप कुमार मुख़र्जी

आईएनएस संधायक : समुद्र में भारतीय नौसेना का 'गूगलमैप' 41
योगेश कुमार गोयल

पहाड़ों में आग एक बड़ा संकट 43
हरेन्द्र कुमार, रामेश्वर दयाल, संपूर्णानन्द सिंह, बसंत बल्लभ एवं ओम प्रकाश

अमरूद के कीड़ों पर हो रहा है जलवायु परिवर्तन का प्रभाव 45
नन्द सिंह, कुलदीप कुमार शुक्ला, कुमारी कुसुम, हरेंद्र चौधरी एवं बसंत बल्लभ

वैज्ञानिक अनुसंधान मानव प्रजनन दर और परस्पर संबंध 46
रणबीर सिंह

पहला सुख निरोगी काया 48
श्रीधर द्विवेदी

भारतीय प्रयोगशालाओं की अनुसंधान उपलब्धियां

फसल की किस्मों को बेहतर बनाने में विकिरण का उपयोग 50

स्तम्भ

बाल विज्ञान कथा 53
विज्ञान कविता 60
विज्ञान क्विज़ 61
वर्ग पहेली 62
खेल-खेल में गणित 64

For a Fun-filled & Truly Scientific Experience

Read and Subscribe to

Popular Science Magazines

Monthly (₹75/-)

Monthly (₹75/-)

Quarterly (₹75/-)

Get access to a world of scientific knowledge:

- *Topical articles on current science*
- *Latest science news*
- *Amazing scientific facts*
- *Inventions and discoveries*
- *Science Fiction & Science Cartoons*
- *Debates*
- *Cartoons, puzzles, quizzes & crosswords*
- *Science Fiction & Science Cartoon competitions*

CSIR-NIScPR's Popular Science Magazines are a mixed package of comprehensive & thought-provoking scientific articles and also a one-stop solution for students on the lookout for latest updates from the world of science.

Subscription Rates

Magazine	Single Copy INR (₹)	One Year Subscription INR (₹)		Two Years Subscription INR (₹)		Three Years Subscription INR (₹)		Foreign Rates (Annual) USD ($)	
	Print	Print	Digital	Print	Digital	Print	Digital	Print	Digital
Vigyan Pragati	75.00	750.00	456.00	1425.00	912.00	2025.00	1368.00	108	108
Science Reporter	75.00	750.00	456.00	1425.00	912.00	2025.00	1368.00	108	108
Science Ki-Duniya	75.00	225.00	152.00	375.00	304.00	525.00	456.00	108	108

Payments through Demand Draft/ECS/IMPS/NEFT/RTGS are accepted.
DD should be sent to Director, CSIR-NIScPR; payable at New Delhi
The details of bank account for ECS/IMPS/NEFT/ RTGS transactions are as follows:

ACCOUNT NAME : CSIR-NIScPR
ACCOUNT NO. : 110003874485
IFSC CODE : CNRB0019100
BANK NAME : CANARABANK
BRANCH : NPLCAMPUSBRANCH

ADDRESS : NPL CAMPUS PUSA, NEW DELHI 110 012
MICR CODE : 110015428
ACCOUNT TYPE : MULTICITY SAVING BANK A/C
SWIFT CODE : CNRBINBBBFD

सीएसआईआर CSIR भारत का नवाचार इंजन The Innovation Engine of India

NIScPR सीएसआईआर-निस्पर

For more information & subscription, please contact:
Head, Business Development Group & Industry
CSIR-National Institute of Science Communication and Policy Research (NIScPR),
Dr. K.S. Krishnan Marg (Near Pusa Gate), New Delhi-110 012
Email: psmsupport@niscpr.res.in, head.bdgi@niscpr.res.in
Phone: +91-11-25841647, 25843359, EPABX: +91-11-25846304-07, Ext. 289

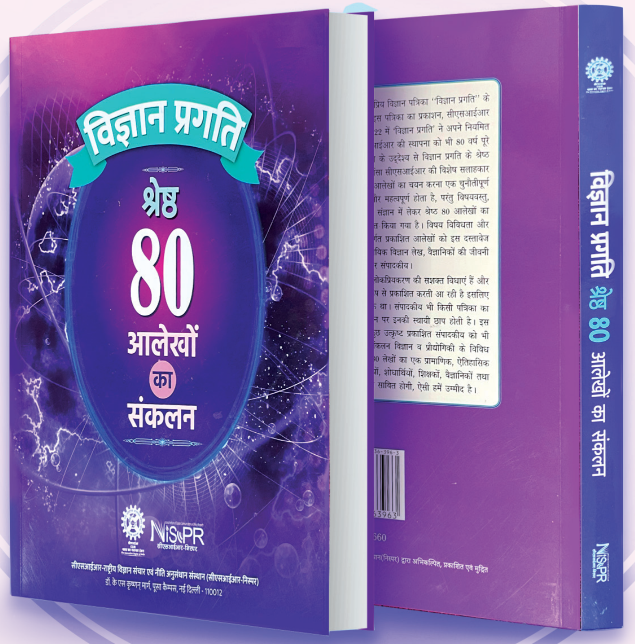
सीएसआईआर
CSIR
भारत का नवाचार इंजन
The Innovation Engine of India

सीएसआईआर-राष्ट्रीय विज्ञान संचार एवं नीति अनुसंधान संस्थान (निस्पर)

NIScPR
सीएसआईआर-निस्पर

विज्ञान प्रगति - श्रेष्ठ 80 आलेखों का संकलन

- सीएसआईआर की मासिक लोकप्रिय विज्ञान पत्रिका 'विज्ञान प्रगति' के श्रेष्ठ 80 आलेखों का एक अनोखा संकलन।
- प्रकाशित आलेखों में शामिल हैं समसामयिक विज्ञान लेख, वैज्ञानिकों की जीवनी एवं साक्षात्कार, विज्ञान गल्प, विज्ञान कविता और संपादकीय।
- एक प्रामाणिक, ऐतिहासिक और वैज्ञानिक तथ्यों पर आधारित अनोखा दस्तावेज।
- विद्यार्थियों, शोधार्थियों, शिक्षकों, वैज्ञानिकों तथा विज्ञान संचारकों के लिए समान रूप से उपयोगी।



पृष्ठ संख्या: 340
भाषा: हिन्दी
मूल्य: ₹660*/-
आईएसबीएन: 978-81-7236-396-3

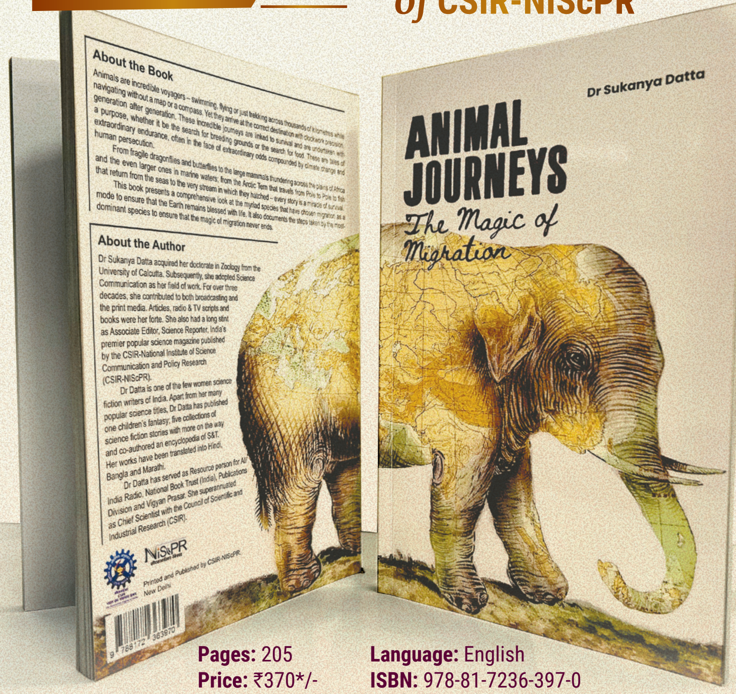
** पोस्टल चार्ज अतिरिक्त*

आज ही अपनी प्रति बुक करें

संपर्क करें:
प्रमुख, व्यवसाय विकास समूह एवं उद्योग
सीएसआईआर-राष्ट्रीय विज्ञान संचार एवं नीति अनुसंधान संस्थान (निस्पर)
डॉ. के. एस. कृष्णन मार्ग (निकट पूसा द्वार), नई दिल्ली-110 012
ई-मेल: sales@niscpr.res.in, head.bdgi@niscpr.res.in
दूरभाष: +91-11-25841647, Ext. 288

NiScPR
सीएसआईआर–निस्पर

NEW ARRIVAL of CSIR-NIScPR



- Imagine swimming, flying or just trekking across thousands of kilometres but navigating without a map or a compass and yet arriving at the correct destination with clockwork precision!

  Impossible? Not quite

- Animals have been undertaking such incredible journeys through millennia. From fragile dragonflies and butterflies to the large mammals thundering across the plains of Africa and the even- larger ones in marine waters; from the Arctic Tern winging its way from Pole to Pole to fish that return from the salty seas to the very stream in which they hatched-every migratory journey is a miracle of survival.
- These are tales of extraordinary endurance, often in the face of extraordinary odds compounded by climate change and human persecution.
- This book presents a comprehensive look at the myriad of species that have chosen migration as a mode to ensure that the Earth remains blessed with life. It also documents the steps taken by mankind to ensure that the magic of migration never ends.

Pages: 205
Price: ₹370*/-
Language: English
ISBN: 978-81-7236-397-0

* Postal charges extra

Book Your Copy Today

Payment through IMPS/NEFT/RTGS are accepted

The details of bank account for IMPS/NEFT/RTGS transactions are as follows:

ACCOUNT NAME	:	CSIR-NIScPR	ADDRESS	:	NPL CAMPUS, PUSA NEW DELHI 110 012
ACCOUNT NO.	:	110003874485			
IFSC CODE	:	CNRB0019100	MICR CODE	:	110015428
BANK NAME	:	CANARA BANK	ACCOUNT TYPE	:	MULTICITY SAVING BANK A/C
BRANCH	:	NPL CAMPUS BRANCH	SWIFT CODE	:	CNRBINBBBFD

Contact us:

Head, Business Development Group & Industry
CSIR-National Institute of Science Communication and Policy Research (NIScPR),
Dr K.S. Krishnan Marg (Near Pusa Gate), New Delhi-110 012
Email: psmsupport@niscpr.res.in
Phones: +91-11-25841647, 25846301 Ext. 289

सीएसआईआर-निस्पर

विज्ञान प्रगति
नवम्बर 2024

निदेशक
डॉ. रंजना अग्रवाल

सम्पादक
डॉ. मनीष मोहन गोरे

सह सम्पादक
शुभदा कपिल

प्रोडक्शन
अश्वनी कुमार ब्राह्मी
अरूण उनियाल
मो० शकील अहमद

लेआउट डिज़ाइन एवं आवरण
अभिनव राज

बिक्री एवं वितरण
नीलू श्रीवास्तव

अपनी बात

अंतरिक्ष योद्धा सुनीता विलियम्स युवा विद्यार्थियों के लिए एक प्रेरक व्यक्तित्व

आदिकाल से अंतरिक्ष ने मनुष्य को आकर्षित और रोमांचित किया है। आगे चलकर विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्रों में मनुष्य ने क्रमशः प्रगति की। आकाश को निहारकर अचरज में पड़ने वाला मनुष्य आज अंतरिक्ष में विचरण करने में सक्षम हो गया है। इसके मूल में विज्ञान और प्रौद्योगिकी का संबल है।

प्रौद्योगिकी में कई बार परिस्थिति के अनुसार परिवर्तन या समायोजन ना किए जाने पर उसके द्वारा अनुकूल परिणाम नहीं मिलते और कभी-कभी प्रौद्योगिकी अत्यंत घातक भी साबित हो जाती है। कल्पना चावला की अंतरिक्ष वापसी के दौरान हुआ हादसा और उनका आकस्मिक निधन ऐसी ही एक प्रौद्योगिकी विफलता का उदाहरण है। गनीमत है नासा ने सुनीता विलियम्स और बुच विल्मोर की वापसी में दूरदर्शिता का परिचय दिया। उनके अंतरिक्षयान में तकनीकी खामियां आ गई थीं इसलिए नासा ने उस यान से उन दोनों की पृथ्वी वापसी की योजना को रद्द कर दिया। हालांकि इसकी वजह से उन्हें अब करीब 8 महीने अंतर्राष्ट्रीय स्पेस स्टेशन में ठहरना पड़ेगा, और फरवरी 2025 में क्रू-9 अंतरिक्षयान से वे सकुशल पृथ्वी पर लौट सकेंगे।

अब भारतीय मूल की मेधावी अंतरिक्ष विज्ञानी और अनुभवी अंतरिक्ष यात्री सुनीता विलियम्स की बात करते हैं। 5 जून 2024 को सुनीता विलियम्स अपने सह-यात्री बुच विल्मोर के साथ अंतर्राष्ट्रीय स्पेस स्टेशन पहुंचीं। उनका वहां पर अनुसंधान कार्य महज 8 दिनों का था और उसके बाद उसी अंतरिक्षयान से उन दोनों को पृथ्वी पर वापस आना था। लेकिन वर्तमान परिस्थिति में अब वे फरवरी 2025 में पृथ्वी पर लौटेंगे।

अंतरिक्ष प्रवास बेहद चुनौतीपूर्ण होता है। अंतरिक्ष में भेजे जाने से पहले अंतरिक्षयात्रियों को कठोर प्रशिक्षण से गुजारा जाता है। अंतरिक्ष में गुरुत्वाकर्षण ना के बराबर होता है, अंतरिक्षयात्री अंतरिक्षयान में तैरते हुए अपने कार्यों को अंजाम देते हैं- ऐसी असंख्य चुनौतियों के बीच एक अंतरिक्षयात्री को अंतरिक्षयान में समय गुजारना होता है। इस कारण से अंतरिक्षयात्रियों को स्वास्थ्य से जुड़ी अनेक समस्याओं के उत्पन्न होने का खतरा होता है। इसलिए अंतरिक्ष यात्री को मानसिक रूप से बेहद मजबूत रहना होता है। लेकिन ऐसी विशेष परिस्थिति जिसमें सुनीता विलियम्स फंसी हुई हैं, अंतरिक्ष प्रवास और भी कठिन हो जाता है। ऐसी स्थिति में यह देखना सुखद है कि सुनीता विलियम्स भावनात्मक रूप से काफी सशक्त हैं और अंतरिक्ष अनुसंधान को लेकर उनके अंदर बेहद उत्साह है। 58 वर्षीय अंतरिक्ष विज्ञानी सुनीता विलियम्स समूचे विश्व के अंतरिक्ष विज्ञानियों, शोधार्थियों, युवा विद्यार्थियों और अंतरिक्ष प्रेमियों के लिए एक प्रेरणा स्रोत हैं। उन्हें यदि अंतरिक्ष योद्धा कहें तो अतिशयोक्ति न होगी।

मनीष

(मनीष मोहन गोरे)

© 2024 राष्ट्रीय विज्ञान संचार एवं नीति अनुसंधान संस्थान, लेखकों के कथनों और मतों के लिए सीएसआईआर-राष्ट्रीय विज्ञान संचार एवं नीति अनुसंधान संस्थान, डॉ. के. एस. कृष्णन् मार्ग, नई दिल्ली - 110012 उत्तरदायी नहीं है। पत्रिका से संबंधित सभी विवाद दिल्ली न्यायालय द्वारा ही निपटाये जायेंगे।

मूल्यः एक अंकः 75.00 रुपये; एक वर्षः 750.00 रुपये; दो वर्षः 1425.00 रुपये; तीन वर्षः 2025.00 रुपये, विदेशी वार्षिक सदस्यताः 108$

पूछताछः 011-25841647, ई-मेलः psmsupport@niscpr.res.in
सम्पादकीयः 011-25841769, 011-25846301, 04-07/370, प्रोडक्शनः 011-25847353, 25846301, 04-07/217, 221
बिक्री एवं विज्ञापनः 011-25841647, EPABX: 011-25846301 Ext. 289, ई-मेलः psmsupport@niscpr.res.in, फैक्सः 011-25847062
ई-मेलः vp@niscpr.res.in; वेबसाइटः https://niscpr.res.in

आमुख कथा

◀ अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन पर कार्यरत सुनीता विलियम्स (श्रेयः नासा)

अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन में सुनीता विलियम्स

विपत्ति में धैर्य की परीक्षा

आनंद कुमार शर्मा

अंतरिक्ष यात्रा की घटनाओं के एक आश्चर्यजनक मोड़ में बोइंग के स्टारलाइनर अंतरिक्षयान की अप्रत्याशित तकनीकी विफलता के कारण, नासा के दो अंतरिक्षयात्री-सुनीता विलियम्स और बुच विल्मोर, अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन पर फंसे हुए हैं। यह परिदृश्य, सनसनीखेज़ विज्ञान कथा की याद दिलाता है जिसने विश्व की सबसे शक्तिशाली अंतरिक्ष एजेंसी नासा के सक्षम और अनुभवी अंतरिक्ष यात्रियों पर दुनिया का ध्यान केंद्रित किया है। जहां एक ओर यह घटना अंतरिक्ष यात्रा के खतरों को प्रमुखता से दर्शाती है तो वहीं दूसरी ओर प्रतिकूल परिस्थितियों से निपटने के लिए अंतरिक्ष यात्रियों की आवश्यक दृढ़ता को भी रेखांकित करती है।

अंतरिक्ष से अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन का एक विहंगम दृश्य
(चित्र स्रोतः नासा)

बोइंग स्टारलाइनर उड़ान का घटनाक्रम

वर्षों के विलंब के बाद, 5 जून 2024 को बोइंग स्टारलाइनर अंतरिक्षयान की पहली समानव परीक्षण उड़ान का प्रक्षेपण किया गया, इसमें नासा के अंतरिक्षयात्री सुनीता विलियम्स को पायलट और बैरी ''बुच'' विल्मोर को कमांडर के रूप में अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन के लिए रवाना किया गया। अपने प्रक्षेपण के एक दिन बाद स्टारलाइनर ने सफलतापूर्वक अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन पर डॉक किया। मूलतः यह मात्र 8 दिन की एक छोटी यात्रा थी परंतु स्टारलाइनर की प्रणोदन प्रणाली में खराबी और संचार संबंधी गड़बड़ी के कारण अंतरिक्षयात्रियों की वापसी यात्रा पहले स्थगित और अंततः रद्द कर दी गई।

नासा के वैज्ञानिक समाधान खोजने के लिए लगातार संघर्ष करते रहे, किंतु प्रस्तावित समाधान विकल्पों से संतुष्ट न होने के कारण पृथ्वी पर अंतरिक्षयात्रियों की तत्काल वापसी के सारे विकल्प बंद हो गए। 6 सितंबर, 2024 को स्टारलाइनर अंतरिक्ष स्टेशन से चालकदल के बिना ही धरती पर वापस लौट आया। अब इन अंतरिक्षयात्रियों की फरवरी 2025 में स्पेसएक्स के क्रू-9 मिशन के साथ पृथ्वी पर वापस लौटने की योजना है। इस प्रकार नासा के अंतरिक्षयात्री सुनीता विलियम्स और बुच विल्मोर के लिए 8 दिन की छोटी अंतरिक्षयात्रा 8 महीने के दुःस्वप्न में बदल गई है।

यहाँ प्रश्न उठता है कि अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन पर फंसे हुए अंतरिक्षयात्रियों को रूसी सोयुज, स्पेसएक्स क्रू ड्रैगन जैसे अन्य अंतरिक्षयानों द्वारा शीघ्र वापस क्यों नहीं लाया जा सकता है। इसका उत्तर अंतरिक्षयान की उपलब्धता, तैयारी और अंतरिक्षयात्रियों के स्पेससूट के साथ संगतता से जुड़ा हुआ है।

सुनीता विलियम्सः एक मार्गदर्शक अंतरिक्षयात्री

सुनीता लिन विलियम्स (पांड्या) का जन्म 19 सितंबर, 1965 को यूक्लिड, ओहियो अमेरिका में हुआ। उनके पिता डॉ. दीपक पांड्या, गुजरात के मेहसाणा जिले के झूलासन गांव से भारतीय-अमेरिकी न्यूरोएनाटोमिस्ट थे, और माँ उर्सुलाइन बोनी पांड्या स्लोवेनियाई-अमेरिकी थीं। सुनीता विलियम्स को संयुक्त राज्य अमेरिका में 'सुनी', और स्लोवेनिया में 'सोनिका' उपनाम से जाना जाता है। उन्होंने 1987 में यूनाइटेड स्टेट्स नेवल एकेडमी से भौतिक विज्ञान में स्नातक, और 1995 में फ्लोरिडा इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी से इंजीनियरिंग प्रबंधन में मास्टर ऑफ साइंस की डिग्री प्राप्त की। सुनीता हिंदू धर्म का पालन करती हैं। दिसंबर 2006 में, वह अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन में भगवद् गीता की एक प्रति और जुलाई 2012 में, वह वहां हिंदू धर्म का एक प्रतीक ओम और उपनिषदों की एक प्रति ले गई थीं। 2012 में एक्सपेडिशन 32/33 पर रहते हुए, उन्होंने दिवाली के दौरान अंतरिक्ष से शुभकामनाएं भी भेजी थीं।

सुनीता अपने साथ भगवान गणेश की एक मूर्ति ले गई हैं। वह कहती हैं: ''मैं जहाँ भी रही हूं, गणेशजी हमेशा मेरे पास रहे हैं, इसलिए उन्हें अंतरिक्ष में मेरे साथ आना पड़ा; और अंतरिक्ष में भारतीय भोजन की उपलब्धता सुनिश्चित करने के लिए मैं अपने साथ कुछ समोसे भी लाई हूँ।'' 2013 में दिल्ली के एक समाचार सम्मेलन के दौरान उन्होंने कहा ''मुझे अपनी भारतीय विरासत पर गर्व है और खुशी है कि मैं इसका एक हिस्सा अपने साथ अंतरिक्ष में ले जा सकी''। सुनीता अपनी स्लोवेनियाई जड़ों को भी याद रखती हैं, वह स्लोवेनियाई ध्वज और एक पारंपरिक स्लोवेनियाई भोजन-कार्निओलन सॉसेज को अंतरिक्ष में ले गई हैं।

एक प्रेस कॉन्फ्रेंस के दौरान, नासा के कामर्शियल क्रू प्रोग्राम मैनेजर स्टीव स्टिच ने इस फैसले को उचित ठहराते हुए कहा- ''थ्रस्टर्स की निष्पादन क्षमता में बहुत अधिक अनिश्चितता थी। अंतरिक्षयान के अनडॉक होने से पहले अंतरिक्ष स्टेशन और स्टारलाइनर के बीच ऑडियो कॉन्फ़िगरेशन के कारण अजीबोगरीब आवाज़ों के निकलने का भी पता चला। इस स्थिति में अंतरिक्षयात्रियों को बोइंग स्टारलाइनर द्वारा पृथ्वी पर वापस लाने का जोखिम उठाना उचित नहीं था।''

सुनीता एक प्रतिभाशाली अमेरिकी अंतरिक्षयात्री, और सेवानिवृत्त अमेरिकी नौसेना अधिकारी हैं। नासा के साथ उनका करिअर दशकों से जुड़ा हुआ है। सुनीता अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन (आईएसएस) के कई अभियानों की महत्वपूर्ण सदस्य रही हैं, जिनमें अभियान 14/15 (9 दिसंबर, 2006 से 22 जून, 2007 तक), अभियान-32/33 (9 दिसंबर, 2006 से 22 जून, 2007 तक), और वर्तमान अभियान-71/72 शामिल हैं। अभियान 14/15 के लिए सुनीता को 9 दिसंबर, 2006 को एसटीएस-116 के चालक दल के साथ लॉन्च किया गया था जिसने 11 दिसंबर, 2006 को अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन के साथ डॉकिंग की। इस अभियान में सुनीता ने चालक दल के सदस्य/लाइट इंजीनियर के रूप में कार्य किया था।

अभियान 32/33 के लिए सुनीता को कजाकिस्तान के बैकोनूर कोस्मोड्रोम से लॉन्च किया। इस अभियान के दौरान, सुनीता ने अनुसंधान और अन्वेषण का संचालन किया।

भारतीय मूल की अंतरिक्षयात्री कल्पना चावला और सुनीता विलियम्स
(चित्र स्रोतः नासा)

सुनीता विलियम्स की इंजीनियरिंग पृष्ठभूमि, व्यापक प्रशिक्षण और अनुभव ने उन्हें वर्तमान संकट से निपटने के लिए अद्वितीय रूप से सक्षम बनाया है। वह अंतरिक्षयात्रियों के लिए एक पथ प्रदर्शक रही हैं और अपने शांत व्यवहार और दबाव में समस्या-समाधान क्षमताओं के लिए जानी जाती हैं। सुनीता विलियम्स ने पृथ्वी पर वापस लौटने की अप्रत्याशित देरी पर अपने विचार साझा करते हुए अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन को अपनी ''खुशहाल जगह'' बताया। उन्होंने उल्लेख किया कि पिछले अनुभव के कारण उन्हें यहां कुछ भी कठिन नहीं लग रहा है।

अभियान-32 (2012) के दौरान यानेतर क्रियाकलाप (extravehicular activity) पर सुनीता विलियम्स
(चित्र स्रोतः नासा)

अंतरिक्ष स्टेशन के सौर सरणियों से बिजली रिले करने वाले एक घटक को बदलने के लिए तीन स्पेसवॉक किए और स्टेशन के एक रेडिएटर पर अमोनिया रिसाव की मरम्मत की। 50 घंटे और 40 मिनट के स्पेसवॉक के साथ, विलियम्स ने एक महिला अंतरिक्ष यात्री द्वारा कुल संचयी स्पेसवॉक समय का रिकॉर्ड बनाया। अभियान-32 में सुनीता ने एक लाइट इंजीनियर के रूप में और अभियान 33 के दौरान 17 सितंबर, 2012 से अंतरिक्ष स्टेशन के कमांडर के रूप में कार्य किया, यह उपलब्धि हासिल करने वाली वह दूसरी महिला थीं।

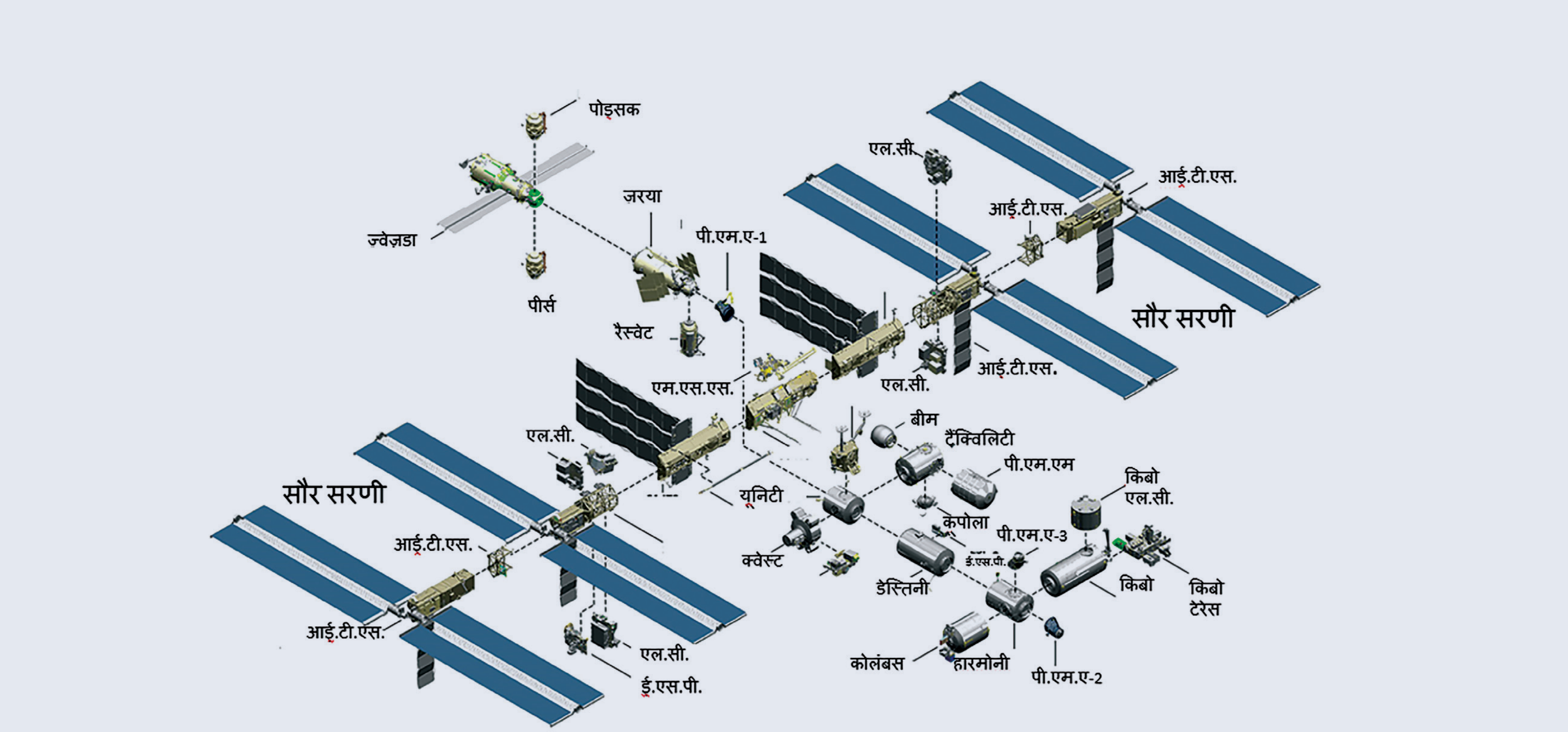
अंतरिक्ष में उनका यह तीसरा प्रवास है, जो 5 जून, 2024 को प्रारंभ हुआ। 23 सितंबर, 2024 को सोयुज एम एस-25 के प्रस्थान के साथ अभियान-72 की शुरुआत हुई जो वसंत 2025 में समाप्त होगा। इस अभियान का नेतृत्व फिर से सुनीता विलियम्स कमांडर के रूप में कर रही हैं। अभियान-72 जीव-विज्ञान, मानव-शरीर-विज्ञान, भौतिकी और सामग्री-विज्ञान पर ध्यान केंद्रित करने वाले व्यापक वैज्ञानिक अनुसंधान को जारी रखेगा। सुनीता विलियम्स आगामी अमेरिकी राष्ट्रपति चुनाव में अपना वोट भी अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन से ही डालेंगी।

सम्मान और पुरस्कारः सुनीता विलियम्स को अनेक पुरस्कारों से सम्मानित किया गया हैः

- अमेरिकी सैन्य पुरस्कारः रक्षा सुपीरियर सेवा पदक (डीएसएसएम), लीजन ऑफ मेरिट (स्वड),
- नौसेना प्रशस्ति पदक, और नौसेना व मरीन कॉर्प्स अचीवमेंट मेडल
- नासा स्पेसलाइट मेडल
- सरदार वल्लभभाई पटेल विश्व प्रतिभा पुरस्कार, विश्व गुजराती समाज (2007)
- भारत सरकार द्वारा पद्म भूषण (2008)
- अंतरिक्ष अन्वेषण में योग्यता के लिए रूसी संघ पदक (2011)
- मानद डॉक्टरेट, गुजरात टेक्नोलॉजिकल यूनिवर्सिटी द्वारा (2013)
- स्लोवेनिया सरकार द्वारा गोल्डन ऑर्डर फॉर मेरिट्स (2013)

समानव अंतरिक्ष अन्वेषण की चुनौतियां

क्योंकि मानव मिशन का संबंध अंतरिक्षयात्रियों की सुरक्षा से है, वहाँ किसी भी त्रुटि या खराबी के लिए कोई स्थान नहीं है। अंतरिक्ष वातावरण बहुत कठिन है, वहाँ गुरुत्वाकर्षण और वायुमंडल का अभाव तथा विकिरण का खतरा है। समानव यान में इस्तेमाल किए जाने वाले सभी तत्वों और उप-प्रणाली के लिए बहुत सावधानीपूर्वक सत्यापन की आवश्यकता होती है। अत्यंत देखभाल के बावजूद भी वहाँ हमेशा जोखिम की सम्भावना बनी रहती है। अब तक, समानवयान दुर्घटनाओं में चालक दल के 22 सदस्यों की मौत हो चुकी है। इसके अलावा, मानव अंतरिक्ष उड़ान या परीक्षण से संबंधित गतिविधियों के दौरान सौ से अधिक अन्य मौतें भी हो चुकी हैं। अंतरिक्ष में फंसे होने के मनोवैज्ञानिक पहलू को कम करके



अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन का विस्तारित विन्यास *(चित्र स्रोतः नासा)*

नहीं आंका जा सकता। यद्यपि अंतरिक्षयात्रियों को लंबे समय तक अकेले रहने के लिए प्रशिक्षित किया जाता है, लेकिन सुप्रशिक्षित व्यक्ति भी अनपेक्षित अनिश्चितता के माहौल में मानसिक तनाव से जूझ सकते हैं।

अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन (आई. एस. एस.) निम्न-भू-कक्षा में एक रहने योग्य कृत्रिम उपग्रह है। यह अंतरिक्ष में मानव द्वारा स्थापित अब तक की सबसे बड़ी और जटिल संरचना है, जो 16 देशों का प्रतिनिधित्व करने वाली पांच अग्रणी अंतरिक्ष एजेंसियों (नासाः नेशनल एयरोनॉटिक्स एंड स्पेस एडमिनिस्ट्रेशन, रोस्कोस्मोसः रशियन स्टेट कॉर्पोरेशन फॉर स्पेस एक्टिविटीज, जैक्साः जापान एयरोस्पेस एक्सप्लोरेशन एजेंसी, ईसाः यूरोपीय स्पेस एजेंसी, और सीएसएः कनाडाई स्पेस एजेंसी) के बीच अभूतपूर्व वैज्ञानिक और तकनीकी सहयोग का परिणाम है। अंतरिक्ष स्टेशन का स्वामित्व और उपयोग अंतर सरकारी संधियों और समझौतों द्वारा किया जाता है।

अंतरिक्ष स्टेशन हमें अंतरिक्ष चिकित्सा अनुसंधान के क्षेत्र में मानव शरीर पर अंतरिक्ष जोखिम के दीर्घकालिक प्रभाव के बारे में बहुमूल्य जानकारी प्रदान करता है, जैसे मांसपेशियों का अपकर्ष, अस्थि क्षय और तरल पदार्थ विस्थापन। सूक्ष्मगुरुत्व में अक्सर अंतरिक्षयात्रियों के अभिविन्यास, दृष्टि, मांसपेशियों की ताकत, एरोबिक क्षमता और अस्थि घनत्व का ह्रास देखा गया है।

अंतरराष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन सूक्ष्म गुरुत्वाकर्षण और अंतरिक्ष वातावरण में जीव-विज्ञान, भौतिकी, खगोल-विज्ञान, मौसम-विज्ञान आदि विभिन्न क्षेत्रों में वैज्ञानिक प्रयोगों का संचालन करने की सुविधाएं प्रदान करता है। इसका मुख्य उद्देश्य चंद्रमा, मंगल, शुक्र आदि लंबी अवधि के मिशनों के लिए अंतरिक्षयान प्रणालियों का परीक्षण करने के लिए निम्न-भू-कक्षा में अपेक्षाकृत सुरक्षित मंच प्रदान कराना है।

सूक्ष्म गुरुत्वाकर्षण में हड्डियाँ खनिज खो देती हैं, इसलिए अंतरिक्षयात्रियों में ऑस्टियोपोरोसिस से संबंधित फ्रैक्चर का खतरा बना रहता है। अंतरिक्ष में अधिक विकिरण से कैंसर का खतरा बढ़ सकता है, यह केंद्रीय तंत्रिका प्रणाली और प्रतिरक्षा प्रणाली को नुकसान भी पहुंचा सकता है। अंतरिक्ष स्टेशन में चिकित्सा अनुसंधान के डेटा का उपयोग यह निर्धारित करने के लिए किया जाएगा कि उच्च अवधि के लिए मानव अंतरिक्ष उड़ान (अंतरग्रहीय परिभ्रमण) और अंतरिक्ष में उपनिवेश संभव हैं या नहीं?

2010 में अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन की लागत का अनुमान 150 अरब अमेरिकी डॉलर लगाया गया था, जो इसे अब तक की सबसे महंगी एकल वस्तु बनाती है। इसको अंतरिक्ष में टुकड़ा-दर-टुकड़ा बनाया गया है; जिसका समुच्चयन करने में 10 साल और 30 से अधिक मिशन लगे। पहले मॉड्यूल ज़रया को 1998 में लॉन्च किया गया था। इस स्टेशन के वर्ष 2030 तक काम करने की उम्मीद है। अंतरिक्ष स्टेशन पर आपूर्ति और अंतरिक्ष यात्रियों की फेरी अमेरिकी अंतरिक्ष शटल (1981-2011), स्पेसएक्स ड्रैगन (2012 से, 2020 से क्रू) और रूसी सोयुज और प्रोग्रेस (नॉन-क्रू) अंतरिक्षयानों द्वारा की जाती है।

स्टेशन को दो खंडों में विभाजित किया गया है, रूसी ऑर्बिटल सेगमेंट (आरओएस), जो रूस द्वारा संचालित है, और यूनाइटेड स्टेट्स ऑर्बिटल सेगमेंट (यूएसओएस), जिसे कई देशों द्वारा साझा किया जाता है। ज़रया मॉड्यूल को अब भंडारण के लिए प्रयोग किया जाता है, जबकि ज़्वेज़्डा सेवा मॉड्यूल कर्मीदल के लिए आवासीय क्वार्टर और जीवन समर्थन प्रणाली प्रदान करता है। डेस्टिनी प्रयोगशाला, सामग्री प्रौद्योगिकियों से संबंधित परीक्षणों और कोलंबस प्रयोगशाला को जीवन विज्ञान और तरल पदार्थ भौतिकी प्रयोगों के लिए अभिकल्पित किया गया है। डॉकिंग पोर्ट्स विविध प्रकार के अंतरिक्षयानों से डॉकिंग और क्वेस्ट एयरलॉक, स्पेस-वॉक की सुविधा प्रदान करते हैं।

अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन निम्न-भू-कक्षा में मानव निर्मित बृहद् आकार पिण्ड है, जिसको अक्सर पृथ्वी से नग्न आंखों के साथ देखा जा सकता है। अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन का

वर्तमान में आकार इस प्रकार है; लंबाई-73 मीटर, चौड़ाई-109 मीटर; जो एक फुटबॉल मैदान से भी बड़ा है। यह रूसी अंतरिक्ष स्टेशन मीर से चार गुना और अमेरिका के स्काइलैब से पांच गुना बड़ा है। आई.एस.एस. का कुल द्रव्यमान लगभग 4,60,000 किलोग्राम है, जो 500 औसत कारों के वजन के बराबर है। इसमें दाब आयतन की मात्रा 915.6 घन मीटर है, और इसका आवासीय क्षेत्र लगभग 358 वर्ग मीटर है; जिसमें 21% ऑक्सीजन और 79% नाइट्रोजन के साथ 101.3 kPa (14.7 psi @ 1atm) वायुमंडलीय दाब है।

अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन पृथ्वी की भूमध्य रेखा के 51.6° झुकाव पर, 330 किलोमीटर की न्यूनतम और 410 किलोमीटर की अधिकतम ऊंचाई वाली लगभग गोलाकार कक्षा में घूमता है। यह 27,724 किलोमीटर प्रति घंटे की औसत गति से, लगभग 92 मिनट में पृथ्वी का एक चक्कर लगाता है और इस तरह प्रतिदिन पृथ्वी की 15.54 कक्षाओं को पूरा करता है। इस तरह अंतरिक्षयात्री स्टेशन से प्रतिदिन 16 सूर्योदय देखते हैं।

अंतरिक्षयात्रियों द्वारा अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन का नियंत्रण करने में ह्यूस्टन और मास्को के मिशन नियंत्रण केंद्र और हंट्सविले पेलोड नियंत्रण केंद्र सहायता करते हैं। जापान, कनाडा और यूरोप में स्थित अन्य अंतर्राष्ट्रीय मिशन नियंत्रण केंद्र भी अंतरिक्ष स्टेशन को समर्थन प्रदान करते हैं। इसके साथ-साथ, ह्यूस्टन और मास्को के मिशन नियंत्रण केंद्र, स्टेशन का स्वतंत्र रूप से नियंत्रण करने में भी सक्षम हैं।

अंतरिक्ष शटल कोलंबिया का विघटन और कल्पना चावला

हमें 1 फरवरी, 2003 की अंतरिक्ष शटल कोलंबिया के विघटन की दुर्भाग्यपूर्ण घटना को याद रखना चाहिए। जिसके दौरान भारतीय मूल की कल्पना चावला सहित सभी सात अंतरिक्षयात्रियों की दुखद मृत्यु हो गई थी। जब कोलंबिया पुनःप्रवेश कर रहा था, तो बाहरी टैंक से फोम इन्सुलेशन शटल के बाएं पंख के आगे के किनारे से टकराया। इस क्षति ने थर्मल प्रोटेक्शन सिस्टम को नुकसान पहुंचाया, जिससे अत्यधिक गर्म हवा पंख में घुस गई। टेक्सास के ऊपर अंतरिक्षयान टूट गया और उसका मलबा एक बड़े क्षेत्र में बिखर गया। इस आपदा के कारण शटल उड़ानों को निलंबित कर दिया गया और कोलंबिया दुर्घटना जांच बोर्ड द्वारा घटना की व्यापक जांच की गई। जांच निष्कर्षों ने मानव अंतरिक्ष उड़ान के अंतर्निहित जोखिमों को उजागर किया और कठोर सुरक्षा प्रोटोकॉल की आवश्यकता पर जोर दिया।

17 मार्च, 1962 को भारत के करनाल में जन्मी कल्पना चावला एक अग्रणी भारतीय-अमेरिकी अंतरिक्षयात्री और एयरोस्पेस इंजीनियर थीं। पंजाब इंजीनियरिंग कॉलेज से एयरोनॉटिकल इंजीनियरिंग की डिग्री हासिल करने के बाद, चावला 1982 में अमेरिका चली गई। उन्होंने 1984 में टेक्सास विश्वविद्यालय से एयरोस्पेस इंजीनियरिंग में मास्टर ऑफ साइंस की डिग्री प्राप्त की। तत्पश्चात कोलोराडो बोल्डर विश्वविद्यालय से एयरोस्पेस इंजीनियरिंग में 1986 में दूसरी मास्टर और 1988 में पीएच.डी. डिग्री अर्जित की। चावला 1994 में नासा में शामिल हुईं और 1997 में स्पेस शटल कोलंबिया में अपने पहले अंतरिक्ष मिशन की उड़ान भरी, जिससे वह अंतरिक्ष की यात्रा करने वाली भारतीय मूल की पहली महिला बन गईं। 2003 में उनके दूसरे मिशन के दौरान, पुनःप्रवेश करते समय अंतरिक्ष शटल कोलंबिया दुर्घटनाग्रस्त हो गया, जिसमें सवार सभी अंतरिक्षयात्रियों की त्रासद मृत्यु हो गई।

बोइंग स्टारलाइनर की तकनीकी गड़बड़ियों का विश्लेषण

बोइंग स्टारलाइनर को ऑर्बिटल लाइट के दौरान कई विशिष्ट तकनीकी समस्याओं का सामना करना पड़ा। हाइड्रोजन रिसाव और थ्रस्टर अंडरपरफॉर्मेंस सहित कुछ प्रमुख समस्याएं यहां दी गई हैं:

हाइड्रोजन रिसावः सर्विस मॉड्यूल में हाइड्रोजन रिसाव देखा गया। रिसाव का पता प्रणोदन प्रणाली में एक दोषपूर्ण वाल्व से लगाया गया, जिसने ईंधन प्रणाली की अखंडता के बारे में चिंताएं पैदा कीं।

थ्रस्टर का खराब प्रदर्शनः रिएक्शन कंट्रोल सिस्टम (आरसीएस) थ्रस्टर्स ने उड़ान के दौरान अपेक्षित प्रदर्शन नहीं किया। बारह आरसीएस थ्रस्टर्स में से दो ने खराब प्रदर्शन किया। इस खराब प्रदर्शन ने अंतरिक्ष यान की कौशल्य संचालन (maneuvering) क्षमता को सीमित कर दिया, जिससे इसके प्रक्षेपवक्र और डॉकिंग क्षमताओं पर असर पड़ा।

सॉफ्टवेयर गड़बड़ियाँः एक महत्वपूर्ण सॉफ्टवेयर समस्या के कारण मिशन क्लॉक टाइमिंग गलत हो गई। इस टाइमिंग त्रुटि के कारण समय से पहले थ्रस्टर जल गया, जिसने

बोइंग स्टारलाइनर *(चित्र स्रोतः बोइंग कंपनी)*

कैनेडी स्पेस सेंटर में एक हैंगर ग्रिड पर रखा गया स्पेस शटल कोलंबिया का मलबा
(चित्र स्रोतः नासा)

अंतरिक्ष यान को आईएसएस के साथ अपनी नियोजित डॉकिंग प्रक्रिया को निष्पादित करने से रोक दिया।

संचार समस्याएँः महत्वपूर्ण उड़ान चरणों के दौरान संचार समस्याएँ देखी गईं। इन समस्याओं ने मिशन नियंत्रण के साथ स्पष्ट, निरंतर संचार बनाए रखने की क्षमता को प्रभावित किया, जो वास्तविक समय की निगरानी और निर्णय लेने के लिए महत्वपूर्ण है।

बोइंग स्टारलाइनर के मानवरहित ऑर्बिटल लाइट के वापसी चरण के दौरान भी, जो 7 सितंबर 2024 में सफलतापूर्वक संपन्न हुआ, कई मुद्दों का पता चलाः

पुनः प्रवेश संचारः पुनः प्रवेश चरण के दौरान संचार हानि के कुछ उदाहरण थे, जो अंतरिक्षयान की प्रणालियों और प्रक्षेप पथ की निगरानी के लिए महत्वपूर्ण हैं। इसने पुनः प्रवेश के तनाव के तहत संचार प्रणालियों की विश्वसनीयता के बारे में चिंताएं पैदा कीं।

डेटा प्रोसेसिंग में देरीः टेलीमेट्री डेटा को प्रोसेस करने में देरी देखी गई, जिससे ग्राउंड टीम की अंतरिक्षयान की स्थिति के बारे में वास्तविक समय की जानकारी प्राप्त करने की क्षमता प्रभावित हुई।

पैराशूट की तैनाती का समयः जबकि पैराशूट की तैनाती सफल रही, तैनाती के समय और अनुक्रम के बारे में चिंताएं थीं, जो सुरक्षित लैंडिंग सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण है।

थर्मल प्रोटेक्शन सिस्टमः थर्मल प्रोटेक्शन सिस्टम से संबंधित कुछ छोटी-मोटी समस्याएं देखी गईं, हालांकि वे तत्काल सुरक्षा जोखिम पैदा नहीं करती थीं।

यद्यपि बोइंग स्टारलाइनर को कई महत्वपूर्ण बाधाओं का सामना करना पड़ा है, लेकिन भविष्य की मानव अंतरिक्ष यान उड़ानों के लिए सुधारात्मक उपाय लागू करने लिए मूल्यवान डेटा और अंतर्दृष्टि प्राप्त हुई है।

हालांकि अंतरिक्ष यात्रा की यह घटना दुर्भाग्यपूर्ण है, लेकिन यह परिस्थिति हमें समानव अंतरिक्ष अन्वेषण में निहित भारी जोखिमों की याद दिलाती है जहां गलतियों की कोई गुंजाइश नहीं है। यह दुर्दशा एक गंभीर अनुस्मारक है कि अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी में प्रगति के बावजूद निरंतर सतर्कता, नवाचार और अप्रत्याशित के लिए तैयारी की आवश्यकता है। यह संकट अंतरिक्ष सुरक्षा प्रोटोकॉल में आगे की प्रगति के लिए उत्प्रेरक के रूप में काम कर सकता है। दुनिया भर की अंतरिक्ष एजेंसियाँ निसंदेह आपातकालीन प्रक्रियाओं को बेहतर बनाने और ऐसी विसंगतियों को बेहतर ढंग से संभालने के लिए भविष्य के अंतरिक्षयानों को डिज़ाइन करेंगी।

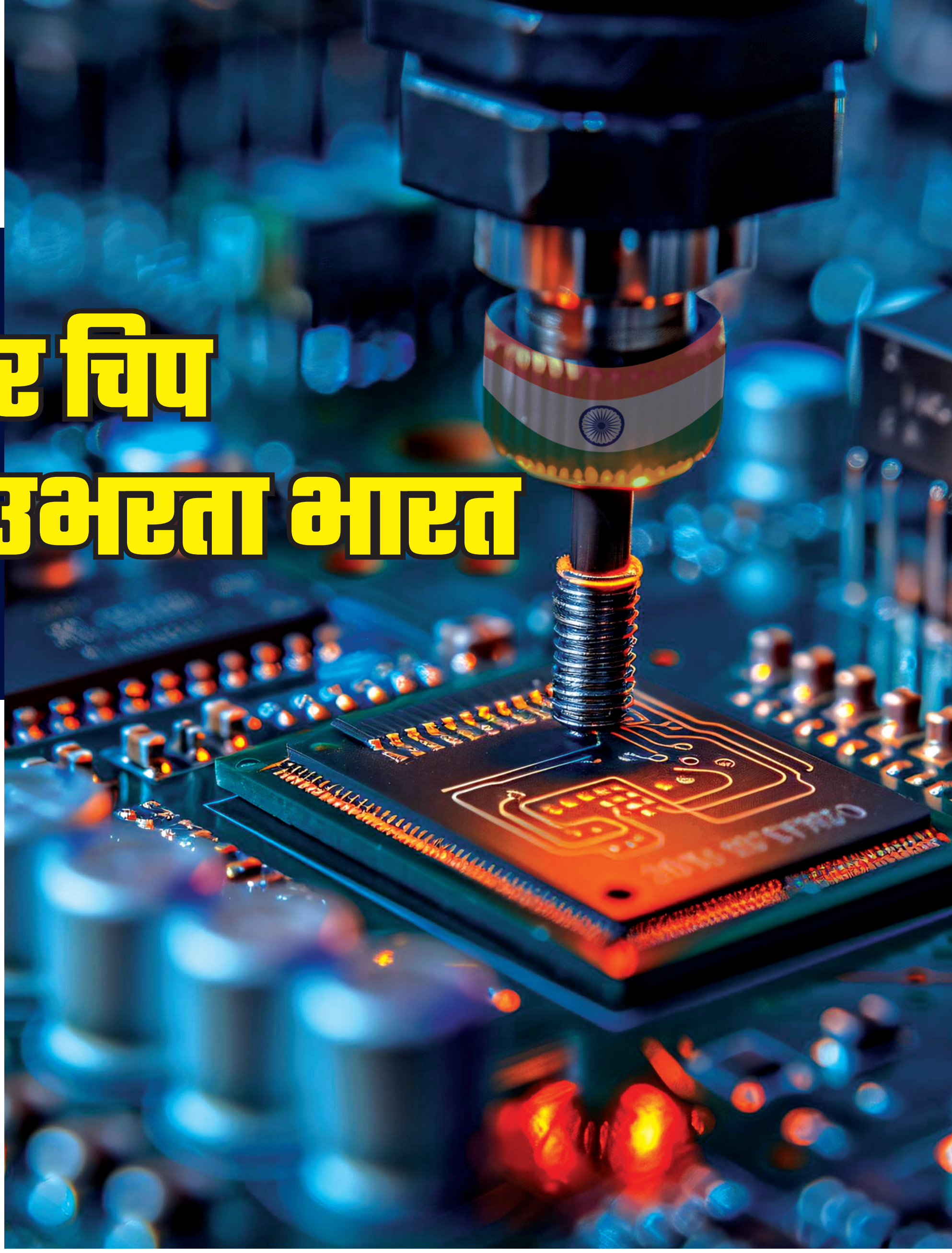
सुनीता विलियम्स की शांत अवस्था प्रतिकूल परिस्थितियों में उनके साहस, लचीलेपन, दृढ़ संकल्प और अंतिम सीमा तक निरंतर संघर्षरत रहने का प्रमाण है। जैसे-जैसे वह और उनकी टीम इस संकट से निपट रही है, वे अंतरिक्ष अन्वेषण को परिभाषित करने वाली दृढ़ता को मूर्त रूप दे रहे हैं। जबकि चुनौतियाँ बनी हुई हैं, दुनिया आशा और विश्वास के साथ देख रही है कि वह सुरक्षित वापस लौट आएंगी और उनकी प्रतिष्ठित अंतरिक्ष यात्राओं की शानदार विरासत में एक और अध्याय जुड़ जाएगा।

डॉ. आनंद कुमार शर्मा
पूर्व विशिष्ट वैज्ञानिक-इसरो
अनुकम्पा, नंबर 14-15, 1 मेन, 2 क्रॉस,
श्री वीरभद्र नगर (बसावा नगर), मारातहल्ली पोस्ट,
बंगलुरु-560037, (कर्नाटक)
[ई-मेलः anukampa2003@yahoo.com]

विशेष लेख

सेमीकंडक्टर चिप निर्माण में उभरता भारत

पूनम त्रिखा



तकनीक की दुनिया बहुत बड़ी है लेकिन उसका आधार एक छोटी सी चिप है। नई-नई तकनीकों से युक्त इस दुनिया में सेमीकंडक्टर चिप की भूमिका बड़ी ही महत्वपूर्ण हैं क्योंकि बिना सेमीकंडक्टर चिप के किसी भी इलेक्ट्रॉनिक डिवाइस की कल्पना नहीं की जा सकती है। इस छोटी सी चिप को इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों का दिमाग भी कहा जाता है। इसके निर्माण की दिशा में भारत ने अपने कदम बढ़ा दिए है, लेकिन इसे बनाने में कई चुनौतियां भी हैं। इस लेख में इस पर बात करेंगें लेकिन साथ ही जानेंगे कि सेमीकंडक्टर चिप और इसका हमारे जीवन में क्या महत्व है तथा इसके निर्माण में भारत की क्या योजना है। साथ ही यह भी जानेंगे कि योजनाओं को फलीभूत करने के लिए सरकार क्या कदम उठा रही है?

चंद्रयान मिशन के लिए एससीएल दूवारा निर्मित चिप

सेमीकंडक्टर चिप

सेमीकंडक्टर चिप किसी भी इलेक्ट्रॉनिक वस्तु का सबसे महत्वपूर्ण भाग होता है। इसी सेमीकंडक्टर (अर्द्धचालक) चिप को इंटीग्रेटेड सर्किट या माइक्रोचिप के नाम से भी पुकारा जाता है। सिलिकॉन और जर्मेनियम से बने हार्डवेयर के इन छोटे टुकड़ों में इलेक्ट्रिक सर्किट होते हैं जो डेटा सेंटर व पर्सनल कंप्यूटर से लेकर सबसे छोटे सेंसर तक अधिकांश इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों को शक्ति प्रदान करते हैं। किसी डिवाइस या मशीन में जितने ऑटोमैटिक फीचर होंगे, उसे बनाने में चिप की उतनी अधिक जरूरत होती है। सेमीकंडक्टर्स पांच दशकों से अधिक समय से इलेक्ट्रॉनिक्स की उन्नति में एक महत्वपूर्ण प्रवर्तक रहे हैं और इंटरनेट ऑफ थिंग्स (आईओटी), कृत्रिम बुद्धिमत्ता, 5जी, स्मार्ट फोन और रोबोटिक्स जैसे अनुप्रयोगों में बड़ी भूमिका निभाएंगे।

सेमीकंडक्टर उद्योग में मुख्यतः तीन स्तर होते हैं डिजाइन, विनिर्माण एवं पैकेजिंग। इस बेहद जटिल औद्योगिक संरचना वाले उद्योग में डिजाइन आधारित कार्य करने वालों को फैबलेस एवं विनिर्माण से जुड़ी हुई कंपनियों को फाउंड्रीज कहा जाता है। दुनिया भर में केवल कुछ गिनी- चुनी कंपनियां ही हैं जो इस उद्योग के डिजाइन से लेकर विनिर्माण एवं असेंबली तक के सारे कार्यों को स्वयं करती हैं, ऐसी कंपनियों को इंटीग्रेटेड डिवाइस मैन्युफैक्चरर्स (आईडीएम) कहा जाता है। सेमीकंडक्टर्स की दुनिया बहुत विशाल है जिन्हें हम सेमीकंडक्टर्स की सबसे बड़ी कंपनियों के तौर पर जानते हैं, ऐसा जरूरी नहीं कि वही सारे सेमीकंडक्टर बना रही हों। इस क्षेत्र में कई ऐसी बड़ी कंपनियां भी हैं जिनके पास अलग-अलग सेमीकंडक्टर के पेटेंट हैं जो अपने उत्पादन फॉर्मूले के आधार पर दूसरी कंपनियों से सेमीकंडक्टर बनवाती हैं। लेकिन इस क्षेत्र से जुड़ी तीसरी तरह की कंपनियां भी हैं, जो सेमीकंडक्टर बनाने के लिए जरूरी टेक्नोलॉजी और मशीनरी का निर्माण करती हैं। भारत में ऐसी रिसर्च एंड डेवलपमेंट वाली कई कंपनियां हैं।

इस सेमीकंडक्टर उद्योग को किफायती बनाने के लिए इसकी पूरी मूल्य श्रृंखला (वैल्यू चेन) के अलग-अलग स्तरों को अलग-अलग कंपनियों के द्वारा किया जाता है एवं वर्तमान में दुनिया का कोई भी देश ऐसा नहीं है जो इस उद्योग के डिजाइन से लेकर असेंबली तक सारे कार्यों में स्वावलंबी बन चुका हो। जिन देशों के पास सेमीकंडक्टर उद्योग के शोध, उत्पादन एवं उपभोग तीनों की शक्ति होगी, वही पूरी दुनिया में इस उद्योग का नेतृत्व करेगा। विश्व में सेमीकंडक्टर चिप बनाने वाले पांच प्रमुख देशों में ताइवान, दक्षिण कोरिया, जापान, अमेरिका और चीन हैं जिसमें ताइवान की भागीदारी सबसे अधिक लगभग 60 प्रतिशत, दक्षिण कोरिया की 15 प्रतिशत, जापान की 10 प्रतिशत, अमेरिका 7 प्रतिशत, चीन 6 प्रतिशत तथा अन्य की भागीदारी 7 प्रतिशत है।

चिप के निर्माण को कई प्रक्रियाओं से गुजरना होता है जिसमें सबसे पहले वेफर (सेमीकंडक्टर/अर्धचालक पदार्थ का पतला गोल टुकड़ा) बनाए जाते हैं जिसके लिए सिलिकॉन व अन्य सामग्री का उपयोग किया जाता है। उस पर आयन आधारित प्रौद्योगिकी का उपयोग करके विशिष्ट पैटर्न बनाए जाते हैं जिसमें सर्किट संरचनाओं को फोटोलिथोग्राफी तकनीक की सहायता से बड़ी सटीकता के साथ पराबैंगनी (अल्ट्रा वायलेट) प्रकाश का उपयोग करते हुए स्थानांतरित किया जाता है। इन्हीं प्रक्रियाओं में एक घटक है आयन आरोपण, जिसका उपयोग अंतर्निहित आयनों को वेफर में चालकता को संशोधित करने और उन्नत डिवाइस बनाने के लिए किया जाता है। इस तरह से कई क्रियाओं से गुजरने के बाद वेफर की सतह को समतल और चिकना करने के लिए पॉलिशिंग तकनीक लागू की जाती है जिससे कि उन पर कई सर्किट परतें आ सके। अब वेफर से चिप बनाने के लिए, इसे हीरे की सहायता से काटकर अलग-अलग चिप्स में काटा जाता है। इसके बाद भी कई क्रियाएं होती है जैसे कि परीक्षण करना, फिर पैकेजिंग और एक बार फिर परीक्षण से गुजरते हुए अंत में चिप तैयार होती है।

सेमीकंडक्टर चिप की हमारे जीवन में भूमिका

जब आप कार में कहीं जाते हैं या फ्लाइट से कुछ ही घंटों में एक से दूसरे शहर पहुँच जाते हैं या फिर मोबाइल से भुगतान करते हैं तो सेमीकंडक्टर चिप ही हमारे लिए सबसे अहम भूमिका निभाती है। इस डिजिटल युग में ऑफिस में लगे कम्प्यूटर/लैपटॉप से लेकर दुश्मनों को ध्वस्त कर रही मिसाइलों में भी एक ही चीज प्रमुख होती है, जिसे सेमीकंडक्टर चिप या माइक्रोचिप कहते हैं। इस चिप की असली उपयोगिता का अनुभव कोविडकाल में हुआ था, जब सिलिकॉन की बनी इस छोटी सी चिप की आपूर्ति में कमी के कारण विश्व के औद्योगिक क्षेत्र में उथल-पुथल मच गई थी। तब रसोई के उपकरणों से लेकर मोबाइल, लैपटॉप और कार तक के उत्पादन में कमी होने लगी थी। यही कारण है जिससे भारत सरकार ने सेमीकंडक्टर चिप का उत्पादन अपने यहाँ करने का राष्ट्रीय मिशन शुरू किया।

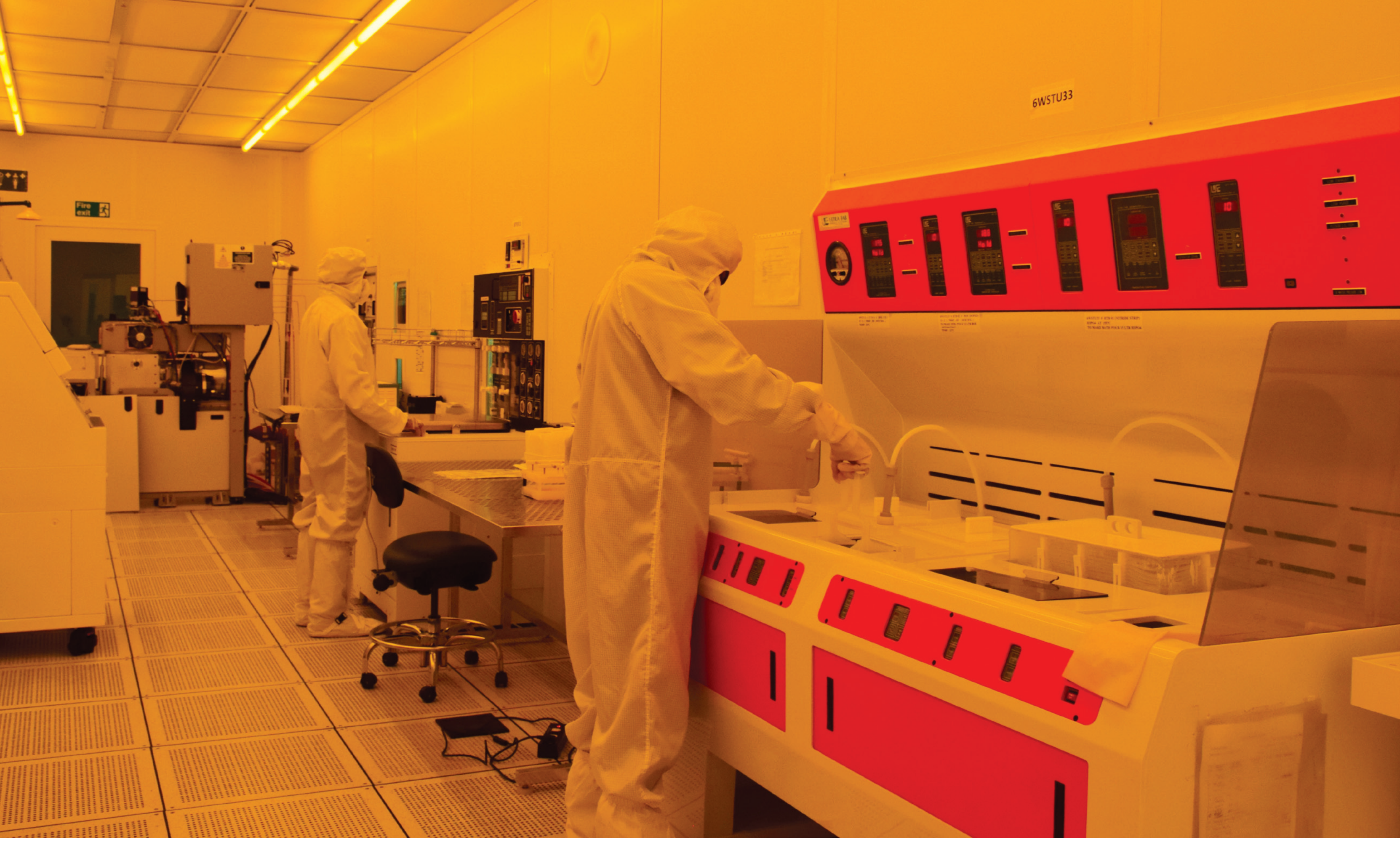
भारतीय सेमीकंडक्टर मिशन

भारत को चिप की आपूर्ति के लिए आयात पर निर्भर रहना पड़ता है। ऐसा माना जा रहा है कि वर्ष 2026 में इसकी खपत 80 बिलियन डॉलर और 2030 तक 110 बिलियन डॉलर को पार कर जाएगी। इन्हीं बातों पर ध्यान देते हुए भारत सरकार ने सेमीकंडक्टर के उपयोग और देश में इसके निर्माण के महत्व को समझा तथा सेमीकंडक्टर और डिस्प्ले मैन्युफैक्चरिंग के लिए एक निवेश कार्यक्रम शुरू किया, जिसका उद्देश्य भारत में चिप निर्माण के लिए जरूरी इकोसिस्टम का विकास करना है और इसके लिए उन कंपनियों को आकर्षक प्रोत्साहन सहायता प्रदान करना है जो सिलिकॉन सेमीकंडक्टर फैब्स, डिस्प्ले फैब्स, कंपाउंड सेमीकंडक्टर/सिलिकॉन फोटोनिक्स/सेंसर (माइक्रो इलेक्ट्रो मैकेनिकल सिस्टम सहित) फैब्स, सेमीकंडक्टर पैकेजिंग (एटीएमपी/ओएसएटी) और सेमीकंडक्टर डिजाइन में लगे हुए हैं।

सेमीकंडक्टर चिप निर्माण कुछ ही देशों में होता है जिसमें ताइवान विष्व का सबसे अधिक सेमीकंडक्टर का उत्पादन करता है और वहीं दक्षिण कोरिया सबसे उन्नत किस्म के चिप (10 नैनोमीटर से कम) का निर्माण करता है। भारत को सेमीकंडक्टर चिप उत्पादन का हब बनाने के लिए सरकार ने 76 हजार करोड़ रूपए की 'भारतीय सेमीकंडक्टर मिशन' की घोषणा दिसंबर 2021 में की थी। इसका उद्देश्य अगले छह वर्षों में भारत में कम से कम 20 सेमीकंडक्टर डिजाइन, निर्माण घटक और फैब इकाइयां स्थापित करना है और उन्हें अगले 5 साल में 1500 करोड़ से अधिक का कारोबार प्राप्त करने के लिए वित्तीय सहायता देना है। इस प्रोत्साहन योजना के मुख्यतया तीन घटक हैं-चिप डिजाइन इंफ्रास्ट्रक्चर सपोर्ट, प्रोडक्ट डिजाइन लिंक्ड इंसेंटिव और डिप्लॉयमेंट लिंक्ड इंसेंटिव।

सी-डैक (सेंटर फॉर डेवलपमेंट ऑफ एडवांस्ड कंप्यूटिंग), इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय के अंर्तगत कार्यरत संस्था इस योजना के कार्यान्वयन के लिए एक नोडल एजेंसी के रूप में काम करेगी। चिप डिजाइन और इंफ्रास्ट्रक्चर सपोर्ट के लिए सी-डैक अत्याधुनिक डिजाइन इंफ्रास्ट्रक्चर (जैसे ईडीए टूल्स, आईपीकोर रिपोसिटरी, हार्डवेयर एंड सॉफ्टवेयर लाइसेंस और मल्टी प्रोजेक्ट वेफर फैब्रिकेशन और पोस्ट-सिलिकॉन सत्यापन के लिए मदद) खड़ा करने के लिए इंडिया चिप सेंटर की स्थापना करेगा और समर्थित कंपनियों तक इसकी पहुंच की सुविधा भी प्रदान करेगा। उत्पाद डिजाइन से जुड़े प्रोत्साहन घटक के अंर्तगत अर्धचालक डिजाइन में लगे अनुमोदित आवेदकों को वित्तीय सहायता के रूप में प्रति आवेदन रूपए 15 करोड़ की सीमा के अधीन पात्र व्यय के 50 प्रतिशत तक की प्रतिपूर्ति प्रदान की जाएगी। ठीक इसी तरह डिप्लॉयमेंट लिंक्ड इंसेंटिव कंपोनेंट के अंर्तगत भी प्रोत्साहन वित्तीय सहायता अनुमोदित आवेदकों को प्रदान की जायेगी। उपरोक्त योजनाओं के अतिरिक्त केंद्रीय मंत्रिमंडल ने सेमीकंडक्टर प्रयोगशाला (एससीएल), मोहाली के आधुनिकीकरण और व्यावसायीकरण के लिए अपेक्षित कदम उठाने के लिए भी मंजूरी दे दी है। ऐसा माना जा रहा है कि इन सबके साथ ही भारत सरकार सेमीकंडक्टर इंडस्ट्री के लिए नई स्कीम के लिए पहले से भी बड़ा पैकेज लाने की तैयारी कर रही है जिससे कि भारत में सेमीकंडक्टर उद्योग को और मजबूत किया जा सके।

भारत के लिए सेमीकंडक्टर मिशन में सबसे सकारात्मक बात यह है कि दुनिया के चिप डिजाइन का 20 प्रतिशत काम भारतीय ही कर रहे हैं। एक रिपोर्ट के अनुसार 50,000 से अधिक भारतीय इस काम से जुड़े हुए हैं। इसी कारण कई नामी सेमीकंडक्टर कंपनियों के शोध केंद्र भारत में ही हैं, लेकिन चिप बनाने वाले फैब्रिकेशन प्लांट या फैब यूनिट की संख्या ना



सेमी-कंडक्टर प्रयोगशाला (एससीएल)

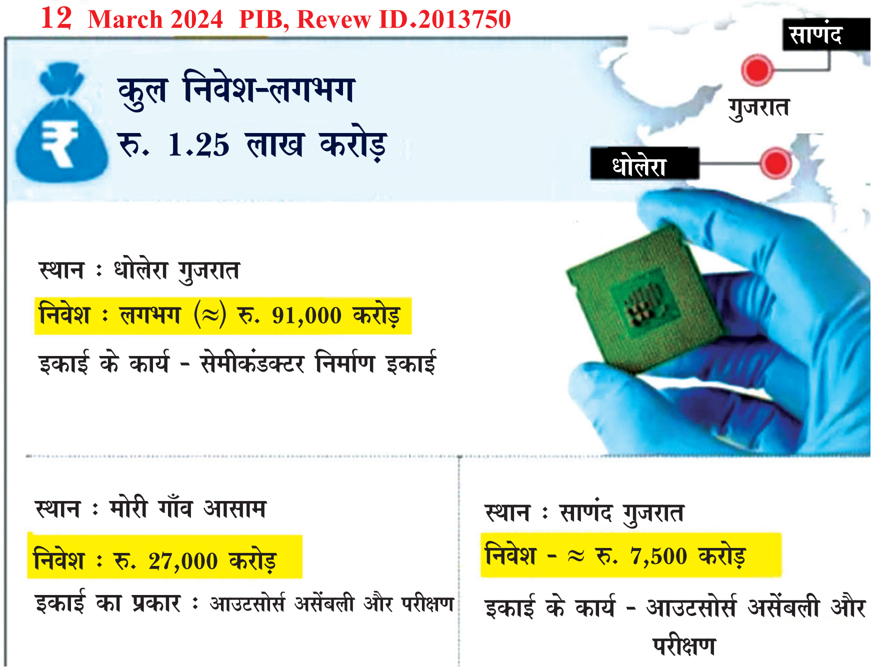
के बराबर है। इलेक्ट्रॉनिक्स विभाग द्वारा जारी आधिकारिक आंकड़ों के अनुसार भारत का सेमीकंडक्टर चिप्स का कुल आयात 2020-21 में 67,497 करोड़ रुपये से बढ़कर 2022-23 में 129,703 करोड़ रुपये हो गया है। भारतीय सेमीकंडक्टर उद्योग 2026 तक 55 बिलियन डॉलर तक पहुंचने का अनुमान है। इसीलिए भारत स्वयं के सेमीकंडक्टर निर्माण के क्षेत्र में अग्रसर है।

चिप निर्माण और भारत

भारत में चिप डिजाइन की अच्छी प्रतिभाएं हैं लेकिन चिप फैब क्षमता का निर्माण अभी नहीं हुआ है। इसरो और डीआरडीओ के पास अपने-अपने फैब फाउंड्री (सेमीकंडक्टर निर्माण सुविधा) हैं लेकिन उन्होंने इनका निर्माण मुख्य रूप से अपनी आवश्यकताओं के लिए किया है। भारत में चिप बनाने वाली एकमात्र सेमी-कंडक्टर प्रयोगशाला चंडीगढ़ में है जो कि भारत सरकार के इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय के अधीन है और वर्ष 1984 से कार्यरत है। यह प्रयोगशाला सेमीकंडक्टर चिप के डिजाइन, विकास, निर्माण, असेंबली, पैकेजिंग, परीक्षण के कार्यों में लगी हुई है। इस विभाग के द्वारा बनाए गए चिप 'इसरो' के अंतरिक्ष अभियानों में उपयोग किए जाते है जैसे कि चंद्रयान मिशन के लिए जीएसएलवी मार्क 3 लॉन्च वाहन में और सीएमओएस तकनीक युक्त कैमरे में लगे चिप। एससीएल देश में एक मजबूत माइक्रो इलेक्ट्रॉनिक आधार बनाने और वेरी लार्ज स्केल इंटीग्रेटेड सर्किट (VLSI) डोमेन में क्षमताओं को बढ़ाने की दिशा में काम कर रहा है।

भारत को घरेलू खपत में चिप की आपूर्ति के लिए अन्य देशों से आयात पर निर्भर रहना पड़ता है। डिजिटलीकरण पर अधिक ध्यान देने से इसकी मांग तेजी से बढ़ी है। एक अध्ययन के अनुसार, कंप्यूटर की बिक्री में 50 प्रतिशत से अधिक की वृद्धि हुई है जबकि क्लाउड कंप्यूटिंग डेटा सेंटर चिप की खरीद में 30 प्रतिशत की वृद्धि हुई है। ऐसे में भारत सरकार ने यह महसूस किया है कि सेमीकंडक्टर चिपों का स्वदेशी स्तर पर निर्माण राष्ट्रीय हित में है और हाल ही में भारत सेमीकंडक्टर चिप निर्माण को मान्यता देने वाले देशों में शामिल हुआ है। इसी दिशा में गत मार्च महीने में देश के माननीय प्रधानमंत्री ने 1.25 लाख करोड़ रुपये से अधिक के तीन सेमीकंडक्टर संयंत्रों (प्लांट) की आधारशिला रखी है। इनमें से दो प्लांट गुजरात के धोलेरा और साणंद में खोले जायेंगे। वहीं तीसरा प्लांट असम के मोरीगांव में खोला जायेगा। ऐसा माना जा रहा है कि यह प्लांट वर्ष 2025 और 2026 से काम करना शुरू कर देंगे। धोलेरा में 91,000 करोड़ की लागत से भारत की एक औद्योगिक कंपनी ताइवान की एक कंपनी के साथ मिलकर देश के पहले सेमीकंडक्टर फैब्रिकेशन प्लांट को स्थापित करेगी। यहाँ पर 28 नैनोमीटर आकार के चिप का उत्पादन होगा। इस ए.आई. सक्षम संयंत्र में प्रति महीने 50,000 वेफर का उत्पादन करने की क्षमता होगी, जिसका उपयोग इलेक्ट्रिक वाहन, रक्षा और उपभोक्ता इलेक्ट्रॉनिक्स जैसे उद्योगों में किया जायेगा।

दूसरा संयंत्र असम के मोरीगांव में 27 हजार करोड़ के निवेश से भारतीय कंपनी के द्वारा बनाया जायेगा। यह इकाई उन्नत सेमीकंडक्टर पैकेजिंग प्रौद्योगिकियों (आउटसोर्स सेमीकंडक्टर असेंबली और टेस्ट) पर ध्यान केंद्रित करेगी, जिसकी दैनिक क्षमता 48 मिलियन यूनिट है, जो ऑटोमोटिव, इलेक्ट्रिक



सेमीकंडक्टर यंत्र

वाहन, उपभोक्ता इलेक्ट्रॉनिक्स और दूरसंचार क्षेत्रों को पूरा करेगी। तीसरा संयंत्र गुजरात के साणंद में मुंबई की कंपनी, जापान और थाइलैंड की कंपनियों के साथ मिलकर बनाया जाएगा जो कि एक चिप पैकेजिंग फैसिलिटी (आउटसोर्स सेमीकंडक्टर असेंबली और टेस्ट) प्लांट होगा। यह संयंत्र रक्षा और अंतरिक्ष क्षेत्र के लिए होगा और इसरो इसका सबसे बड़ा उपभोक्ता होगा।

पिछले वर्ष ही अमेरिकी कंपनी को गुजरात के ही साणंद में सेमीकंडक्टर इकाई लगाने के लिए भारत सरकार से मंजूरी मिली है जिसमें एक अत्याधुनिक सेमीकंडक्टर असेंबली, टेस्टिंग, मार्किंग और पैकेजिंग (एटीएमपी) की सुविधा है। यह संयंत्र 2.75 अरब डॉलर की लागत से बनाया जा रहा है। इसमें 82.5 करोड़ डॉलर का निवेश अमेरिकी कंपनी द्वारा किया जा रहा है, बाकी निवेश भारत और गुजरात सरकार का है।

चिप निर्माण में चुनौतियां

एक छोटे से सेमीकंडक्टर चिप को बनाने की प्रक्रिया के लगभग 400-500 चरण होते हैं। ऐसे में अगर एक भी चरण गलत होता है तो करोड़ों रुपए का नुकसान हो सकता है। सेमीकंडक्टर्स विनिर्माण में भारी पूंजी निवेश, उच्च जोखिम, लंबी अवधि और टेक्नोलॉजी में तेजी से होने वाले बदलाव जैसी चुनौतियां शामिल हैं। इसके लिए महत्वपूर्ण और निरंतर निवेश की आवश्यकता होती है। सेमीकंडक्टर निर्माण के लिए ग्रीनफील्ड लोकेशन पर इकोसिस्टम को विकसित करना एक बड़ी चुनौती है, क्योंकि इसके लिए जरूरी इंफ्रास्ट्रक्चर की आवश्यकता होती है जिसमें लगातार बिजली की उपलब्धता, भारी मात्रा में स्वच्छ पानी और महंगी जल शोधन सुविधाएं स्थापित करने की आवश्यकता होती है। चिप निर्माण के लिए सैकड़ों रसायनों और गैसों की भी आवश्यकता होती है।

सेमीकंडक्टर उद्योग को बढ़ावा देने की बात को ध्यान में रखते हुए सेमिनार का आयोजन भी हो रहा है। सेमीकॉन इंडिया प्रोग्राम के अंतर्गत एक सेमिनार का आयोजन 11-13 सितंबर, 2024 को ग्रेटर नोएडा में हुआ जिसका विषय था- 'सेमीकंडक्टर भविष्य को आकार देना'। इसका उद्देश्य सेमीकंडक्टर उद्योग को बढ़ावा देना था। इसमें वो ही भागीदार रहे जो कि सेमीकंडक्टर उद्योग से जुड़े हुए हैं और जो अपने व्यवसाय को बढ़ाने में सेमीकंडक्टर हब की तलाश कर रहे हैं। इस सेमिनार का आयोजन जर्मनी की एक कंपनी द्वारा भारत सरकार के इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय के समर्थन से किया गया। पिछले वर्ष भी इसी तरह का एक आयोजन हुआ था। सेमीकंडक्टर की दौड़ मे कई निजी कंपनियां भी आगे आ रही हैं और इसी के अनुरूप कुछ

एक छोटे से सेमीकंडक्टर चिप को बनाने की प्रक्रिया में लगभग 400-500 चरण होते हैं। ऐसे में अगर एक भी चरण गलत होता है तो करोड़ों रुपए का नुकसान हो सकता है। सेमीकंडक्टर्स विनिर्माण में भारी पूंजी निवेश, उच्च जोखिम, लंबी अवधि और टेक्नोलॉजी में तेजी से होने वाले बदलाव जैसी चुनौतियां शामिल हैं। सेमीकंडक्टर निर्माण के लिए ग्रीनफील्ड लोकेशन पर इको-सिस्टम को विकसित करना एक बड़ी चुनौती है, क्योंकि इसके लिए जरूरी इंफ्रास्ट्रक्चर की आवश्यकता होती है जिसमें लगातार बिजली की उपलब्धता, भारी मात्रा में स्वच्छ पानी और महंगी जल शोधन सुविधाएं स्थापित करने की आवश्यकता होती है। चिप निर्माण के लिए सैकड़ों रसायनों और गैसों की भी आवश्यकता होती है।

कंपनियों ने चिप डिजाइन के क्षेत्र में कदम भी बढ़ा दिए हैं।

भारत साल 2047 तक विकसित देशों की कतार में पहुंचने के लिए कड़ी मेहनत कर रहा है। भारत दुनिया के शीर्ष पांच चिप पारिस्थितिकी तंत्रों में से एक होगा। अपना देश सेमीकंडक्टर के निर्माण में निसंदेह उन्नति करेगा और जिससे रोजगार का भी सृजन होगा, साथ ही वैश्विक विनिर्माण के क्षेत्र में भारत की स्थिति मजबूत होगी जो भारत को आत्मनिर्भरता और आधुनिकता की तरफ ले जाएगी। आशा है कि घर में बनी चिप से इलेक्ट्रॉनिक्स सामान भी शीघ्र ही सस्ते होंगे। आने वाले कुछ वर्षों में इस बात की भी संभावना है कि भारत सेमीकंडक्टर निर्माण में वर्तमान अग्रणी देशों को पीछे छोड़कर आगे निकल जाए और दुनियाभर में बड़ा चिप आपूर्तिकर्ता बन जाए।

सुश्री पूनम त्रिखा
ए-1063, जी डी कॉलोनी
मयूर विहार-3, दिल्ली 110096
[ई-मेलः poonamtrikha98@gmail.com]

SVASTIK

NEW ARRIVAL of CSIR-NIScPR

SVASTIK STORIES

INDIAN TRADITIONAL KNOWLEDGE THROUGH THE LENS OF SCIENCE

Volume- I & II

Within the captivating pages of each book lie 20 beautifully illustrated stories on Indian traditional knowledge with scientific basis. These books focus on themes such as **architecture**, **Indian medicinal system**, **metallurgy**, **sustainable food & agriculture**, **mathematics** and more. Delving into these treasure troves of knowledge will ignite curiosity in readers of all ages.

EDITED BY

Dr Charu Lata & Dr Paramananda Barman
CSIR-NIScPR

Contact sales@niscpr.res.in (BDGI-NIScPR) for purchasing the books!

₹ 550/- *each*

Book Your Copy Today

Contact us:

Head, Business Development Group & Industry
CSIR-National Institute of Science Communication and Policy Research (NIScPR),
Dr K.S. Krishnan Marg (Near Pusa Gate), New Delhi-110 012
Email: psmsupport@niscpr.res.in, sales@niscpr.res.in, head.bdgi@niscpr.res.in
Phones: +91-11-25841647, 25846301 Ext. 289, 288

अग्निकुल का अग्निबाण

भारतीय अंतरिक्ष में निजी क्षेत्र की नई उड़ान

विजन कुमार पाण्डेय

अग्निकुल का अग्निबाण रॉकेट

चार असफल प्रयासों के बाद, चेन्नई की अंतरिक्ष स्टार्ट-अप अग्निकुल कॉसमॉस ने 30 मई 2024 को श्रीहरिकोटा में अपने खुद के लॉन्च पैड से 3-डी-मुद्रित अर्ध-क्रायोजेनिक रॉकेट अग्निबाण की सफलतापूर्वक परीक्षण उड़ान पूरी की। यह ऐसा करने वाली भारत की दूसरी निजी कंपनी बन गई है। अग्निकुल कॉसमॉस का 22 मार्च, 2024 के बाद SOrTeD (अग्निबाण उप-कक्षीय प्रौद्योगिकी प्रदर्शक) को सफलतापूर्वक लॉन्च करने का यह पांचवां प्रयास था, जिसे भारत की स्वदेशी अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के विकास में एक महत्वपूर्ण उपलब्धि के रूप में देखा जा रहा है।

इस मिशन ने लगभग 2 मिनट तक चलते हुए एक महत्वपूर्ण उपलब्धि हासिल की। इससे पहले, 7 अप्रैल, 2024 को तकनीकी समस्याओं के कारण SOrTeD मिशन को टालना पड़ा था, लेकिन इस बार अग्निकुल ने अपनी क्षमता दिखाते हुए सफलता पाई। यह मिशन भारत के अंतरिक्ष अन्वेषण और तकनीकी विकास के नए रास्ते खोलने में मदद करेगा।

अग्निकुल कॉसमॉस द्वारा विकसित ‘अग्निबाण’ भारत का एक अद्वितीय 3-डी-मुद्रित सेमी-क्रायोजेनिक रॉकेट है, जो पूरी तरह से वेल्डिंग के बिना निर्मित है। यह रॉकेट अपने लचीलेपन के लिए जाना जाता है क्योंकि इसे किसी भी लॉन्च पैड पर स्थापित किया जा सकता है और इसके बाद रॉकेट पर स्थापित किया जा सकता है।

अंतरिक्ष स्टेशन के निर्माण में निजी कंपनियों का योगदान

अंतरिक्ष स्टार्ट-अप अग्निकुल कॉसमॉस ने 30 मई 2024 को अपने पहले रॉकेट अग्निवाण सॉर्टेड का सफल परीक्षण किया। उनके इस सफल परीक्षण पर भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) ने चेन्नई स्थित अंतरिक्ष स्टार्ट-अप अग्निकुल कॉसमॉस को बधाई दी है। इसरो ने इस लॉन्च को स्पेस सेक्टर में मील का पत्थर बताया है।

भारतीय अंतरिक्ष स्टेशन के निर्माण में निजी कंपनियाँ कई महत्वपूर्ण तरीकों से योगदान कर सकती हैं। उनकी भागीदारी न केवल तकनीकी सहायता प्रदान करेगी, बल्कि अंतरिक्ष स्टेशन के संचालन, रखरखाव, और इसके उपयोग के लिए नई संभावनाएं भी खोलेगी। कुछ प्रमुख क्षेत्रों में निजी कंपनियों के संभावित योगदानः

• **नवाचार और डिज़ाइन में सहायताः** निजी कंपनियाँ अंतरिक्ष स्टेशन के डिज़ाइन और निर्माण के लिए नवीन प्रौद्योगिकियां और डिज़ाइन अवधारणाएं प्रदान कर सकती हैं। उदाहरण के लिए, मॉड्यूलर संरचनाओं और हल्के सामग्रियों का उपयोग, जो स्टेशन के निर्माण को अधिक कुशल और किफायती बना सकते हैं।

• **3डी प्रिंटिंग और स्वदेशी निर्माणः** निजी कंपनियाँ जैसे अग्निकुल कॉसमॉस और स्काईरूट एयरोस्पेस 3डी प्रिंटिंग तकनीक में विशेषज्ञता प्राप्त कर रही हैं। ये कंपनियाँ अंतरिक्ष स्टेशन के विभिन्न घटकों को कुशलता से प्रिंट करने में मदद कर सकती हैं।

• **रॉकेट और लॉन्च सिस्टमः** निजी कंपनियाँ भारतीय अंतरिक्ष स्टेशन के निर्माण के लिए आवश्यक घटकों और मॉड्यूल को अंतरिक्ष में ले जाने के लिए लॉन्च सेवाएं प्रदान कर सकती हैं। ये कंपनियाँ छोटे और बड़े रॉकेटों के माध्यम से नियमित रूप से स्टेशन तक सामग्री और उपकरण पहुंचाने में सक्षम हो सकती हैं।

• **पुनः प्रयोग्य रॉकेटः** स्काइरूट एयरोस्पेस और अन्य कंपनियाँ पुनःप्रयोग्य रॉकेट्स पर काम कर रही हैं, जिससे प्रक्षेपण की लागत को कम किया जा सकता है और बार-बार लॉन्च संभव हो सकते हैं।

• **संयोजन और असेंबली तकनीकः** निजी कंपनियाँ अंतरिक्ष में बड़े और जटिल संरचनाओं के संयोजन और असेंबली में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती हैं। वे स्वचालित रोबोटिक प्रणालियां विकसित कर सकती हैं जो अंतरिक्ष स्टेशन के मॉड्यूलों को जोड़ने और मरम्मत करने में मदद करेंगी।

• **मानव रहित मॉड्यूल्सः** निजी कंपनियाँ ऐसे मॉड्यूल्स विकसित कर सकती हैं, जो मानव रहित या आंशिक रूप से स्वचालित हो, जिससे निर्माण के दौरान कर्मचारियों की जरूरत को कम किया जा सके।

• **निजी निवेशः** अंतरिक्ष स्टेशन परियोजना के लिए पूंजी जुटाने में निजी कंपनियाँ और निवेशक मदद कर सकते हैं। यह सरकारी बजट पर दबाव को कम करेगा और परियोजना के विस्तार के लिए अतिरिक्त संसाधन प्रदान करेगा।

भविष्य में, निजी कंपनियाँ अंतरिक्ष स्टेशन का उपयोग अंतरिक्ष पर्यटन के लिए कर सकती हैं, जिससे लोग अंतरिक्ष में घूमने जा सकेंगे। यह स्टेशन एक व्यापारिक केंद्र भी बन सकता है, जिससे पैसे कमाने के नए अवसर खुलेंगे। इससे अंतरिक्ष स्टेशन की आर्थिक स्थिति मजबूत होगी।

निजी लॉन्च के फायदे

निजी लॉन्च के कई महत्वपूर्ण फायदे हैं, जो अंतरिक्ष उद्योग में तेजी से बदलाव और प्रगति को प्रोत्साहित करते हैं।

• **प्रक्षेपण की बढ़ती आवृत्तिः** निजी लॉन्च सेवाओं से प्रक्षेपण की आवृत्ति बढ़ जाती है। छोटे उपग्रहों, नैनोसेटेलाइट्स और कमर्शियल पेलोड के लिए अधिक बार और अधिक लचीले प्रक्षेपण की सुविधा होती है, जिससे विभिन्न मिशनों का समय पर निष्पादन हो पाता है।

• **तेजी और नवाचारः** निजी कंपनियाँ नए तकनीकी नवाचारों और प्रक्रियाओं को तेजी से लागू करती हैं, जिससे अंतरिक्ष प्रक्षेपणों में सुधार और तेजी आती है। उदाहरण के लिए, 3-डी प्रिंटिंग तकनीक, स्वचालन और पुनः प्रयोज्य रॉकेट निजी कंपनियों द्वारा तेजी से विकसित किए जा रहे हैं।

• **बाजार में प्रतिस्पर्धा और लागत में कमीः** निजी कंपनियों की उपस्थिति से अंतरिक्ष उद्योग में प्रतिस्पर्धा बढ़ती है, जिससे सेवाओं की गुणवत्ता में सुधार होता है और ग्राहकों को अधिक विकल्प मिलते हैं। प्रतिस्पर्धा से लागत कम होती है और सेवाओं में नवाचार की गति तेज होती है।

• **विकासशील देशों के लिए अवसरः** निजी लॉन्च सेवाएँ उन विकासशील देशों के लिए अंतरिक्ष तक की पहुंच को आसान बनाती हैं, जिनके पास खुद का अंतरिक्ष प्रक्षेपण कार्यक्रम नहीं है। निजी कंपनियाँ इन देशों के उपग्रहों को किफायती दरों पर लॉन्च करने का अवसर देती हैं।

• **वाणिज्यिक अवसरः** निजी लॉन्च कंपनियाँ नए वाणिज्यिक अवसर पैदा करती हैं, जैसे कि अंतरिक्ष पर्यटन, छोटे उपग्रह के प्रक्षेपण की सेवा और लॉजिस्टिक सपोर्ट, जिससे निजी क्षेत्र में अंतरिक्ष से संबंधित रोजगार और व्यवसाय के नए क्षेत्र उभरते हैं।

• **राष्ट्रीय अंतरिक्ष एजेंसियों पर दबाव कम करनाः** निजी लॉन्च सेवाएं सरकारी अंतरिक्ष एजेंसियों के ऊपर से प्रक्षेपण का बोझ कम करती हैं, जिससे सरकारी एजेंसियाँ अनुसंधान, विकास और बड़े वैज्ञानिक मिशनों पर ध्यान केंद्रित कर सकती हैं, जबकि निजी कंपनियाँ व्यावसायिक और छोटे उपग्रहों का प्रक्षेपण करती हैं।

• **तेजी से निर्णय लेनाः** निजी क्षेत्र में निर्णय लेने की प्रक्रिया आमतौर पर अधिक तेज होती है, जिससे नए मिशन और प्रक्षेपण योजनाएं अधिक तेजी से बनाई और कार्यान्वित की जा सकती हैं। इससे अंतरिक्ष उद्योग की विकास दर में तेजी आती है।

• **पुनः प्रयोज्य तकनीक का विकासः** निजी कंपनियाँ, जैसे स्पेसएक्स, पुनः प्रयोज्य रॉकेट तकनीक का विकास कर रही हैं, जिससे प्रक्षेपण की लागत को और भी कम किया जा सकता है तथा पर्यावरणीय प्रभाव को भी कम किया जा सकता है। यह तकनीक भविष्य में अंतरिक्ष यात्रा को अधिक सुलभ बना सकती है।

अग्निबाण एक संस्कृत शब्द है जिसका अर्थ है ''अग्नि का तीर।'' अग्निकुल कॉसमॉस की वेबसाइट बताती है कि इसका अग्निबाण LEO में अधिकतम 100-700 किलोग्राम का पेलोड ले जा सकता है। इसकी ऊंचाई लगभग 18 मीटर है और व्यास 1.3 मीटर है और यह 14000 किलोग्राम वजन उठा सकता है।

इस रॉकेट को अंततः श्रीहरिकोटा के सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र में स्थित भारत के पहले निजी लॉन्च पैड ए एल पी-01 से लॉन्च किया गया, जो भारत के अंतरिक्ष उद्योग में निजी क्षेत्र की प्रगति को दर्शाता है। अग्निकुल, जिसका नाम संस्कृत और हिंदी के 'अग्नि' शब्द से लिया गया है, की स्थापना 2017 में की गई थी और यह भारत का पहला क्रायोजेनिक रॉकेट लॉन्च पैड बनाने वाली कंपनी है। इस तकनीक से न केवल भारत की अंतरिक्ष क्षमता बढ़ेगी, बल्कि यह वैश्विक स्तर पर भी प्रतिस्पर्धा करने की स्थिति में होगा।

अग्निबाण रॉकेट की कुछ प्रमुख विशेषताएँ

• **3-डी-मुद्रित सेमी-क्रायोजेनिक इंजनः** अग्निबाण का इंजन पूरी तरह से 3-डी-मुद्रित है और इसमें किसी भी प्रकार की वेल्डिंग की आवश्यकता नहीं होती। यह निर्माण प्रक्रिया को सरल और तेज बनाता है।

• **लॉन्च लेक्सिबिलिटीः** अग्निबाण को किसी भी लॉन्च पैड पर आसानी से स्थापित और लॉन्च किया जा सकता है। इसका यह लचीलापन इसे विभिन्न स्थानों से लॉन्च करने की सुविधा प्रदान करता है।

• **वजन और क्षमताः** यह 100 किलोग्राम तक के पेलोड को 700 किलोमीटर की कक्षीय ऊंचाई तक भेजने की क्षमता रखता है, जिससे यह छोटे उपग्रहों के प्रक्षेपण के लिए उपयुक्त है।

• **मॉड्यूलर डिज़ाइनः** अग्निबाण का डिज़ाइन मॉड्यूलर है, जिससे इसे आवश्यकतानुसार अनुकूलित किया जा सकता है। इसे अलग-अलग मिशन आवश्यकताओं के अनुसार तैयार किया जा सकता है।

• **स्वदेशी तकनीकः** अग्निबाण पूरी तरह से भारत में डिज़ाइन और विकसित किया गया है, जो स्वदेशी प्रौद्योगिकी को बढ़ावा देता है और भारत को अंतरिक्ष क्षेत्र में आत्मनिर्भर बनाता है।

• **कम लागतः** 3-डी प्रिंटिंग और मॉड्यूलर डिज़ाइन के उपयोग से अग्निबाण रॉकेट के निर्माण और लॉन्च लागत अपेक्षाकृत कम रहती है, जिससे यह छोटे उपग्रहों को किफायती तरीके से अंतरिक्ष में भेजने के लिए आदर्श स्थिति है।

भारतीय दृष्टिकोण

भारत के दृष्टिकोण से निजी लॉन्च सेवाएँ अंतरिक्ष अन्वेषण और व्यावसायिक गतिविधियों के विस्तार में एक क्रांतिकारी भूमिका निभा रही हैं। भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) ने दशकों तक भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रम में अग्रणी भूमिका निभाई है, लेकिन अब निजी क्षेत्र की भागीदारी से भारत की अंतरिक्ष क्षमताएं और भी बढ़ गई हैं। इसके कई कारण इस प्रकार हैं:

अग्निबाण सॉर्टेड का अवलोकन करते हुए प्रधानमंत्री श्री नरेंद्र मोदी

• **अंतरिक्ष उद्योग में आत्मनिर्भरताः** निजी लॉन्च सेवाएं भारत को आत्मनिर्भर बनने में मदद कर रही हैं। स्वदेशी तकनीक और नवाचार के साथ, भारतीय कंपनियाँ अब रॉकेट और उपग्रहों का निर्माण और प्रक्षेपण तेजी से कर रही हैं, जिससे विदेशी लॉन्च सेवाओं पर निर्भरता कम हो रही है। उदाहरण के लिए, अग्निकुल कॉसमॉस और स्काइरूट जैसी कंपनियाँ भारत में विकसित प्रौद्योगिकियों का उपयोग कर छोटे उपग्रह के प्रक्षेपण की सेवाएं प्रदान कर रही हैं।

• **स्टार्टअप्स का उदयः** भारत में निजी अंतरिक्ष स्टार्टअप्स का तेजी से उदय हो रहा है। ये स्टार्टअप्स उपग्रह प्रक्षेपण, अंतरिक्ष अन्वेषण, और डाटा एनालिटिक्स के क्षेत्र में नवाचार कर रहे हैं। सरकार द्वारा हाल ही में किए गए सुधारों और अंतरिक्ष क्षेत्र में निजी कंपनियों को शामिल करने की अनुमति से भारत में नए व्यावसायिक अवसरों का सृजन हो रहा है।

• **वैश्विक बाजार में प्रतिस्पर्धाः** निजी लॉन्च सेवाओं ने भारत को वैश्विक अंतरिक्ष बाजार में प्रतिस्पर्धी बनाया है। भारतीय निजी कंपनियाँ कम लागत में उच्च गुणवत्ता वाली लॉन्च सेवाएं प्रदान कर रही हैं, जिससे दुनिया भर के छोटे और बड़े देशों को किफायती उपग्रह प्रक्षेपण का अवसर मिल रहा है। यह भारत के लिए अंतर्राष्ट्रीय ग्राहकों और निवेशकों को आकर्षित करने का एक बड़ा माध्यम बन गया है।

• **नवाचार और तकनीकी उन्नतिः** भारत के निजी क्षेत्र ने नवाचार और तकनीकी विकास को प्रोत्साहित किया है। उदाहरण के लिए, 3-डी प्रिंटेड रॉकेट, सेमी-क्रायोजेनिक इंजन, और पुनः प्रयोज्य प्रक्षेपण प्रणालियां जैसी उन्नत तकनीकें भारतीय अंतरिक्ष उद्योग को विश्वस्तरीय बना रही हैं।

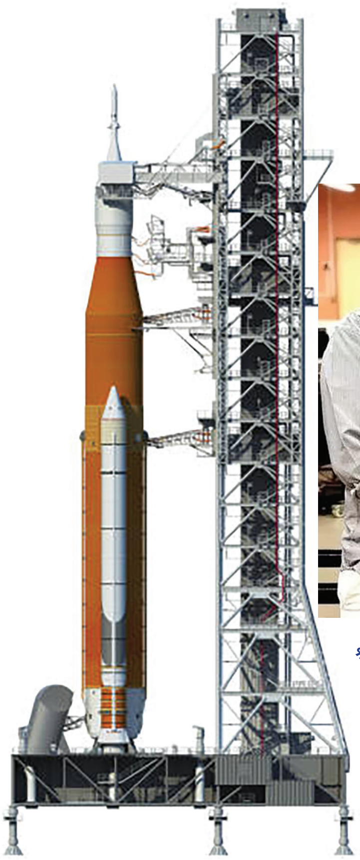
• **अंतरिक्ष तक आसान पहुँचः** निजी लॉन्च सेवाओं ने अंतरिक्ष तक पहुँच को आसान बना दिया है। छोटे उपग्रहों, अनुसंधान संस्थानों, और विश्वविद्यालयों के लिए निजी कंपनियाँ किफायती और सुविधाजनक प्रक्षेपण सेवाएँ प्रदान कर रही हैं। इससे भारत में छोटे उपग्रहों और डेटा-आधारित परियोजनाओं की संख्या में तेजी से वृद्धि हो रही है।

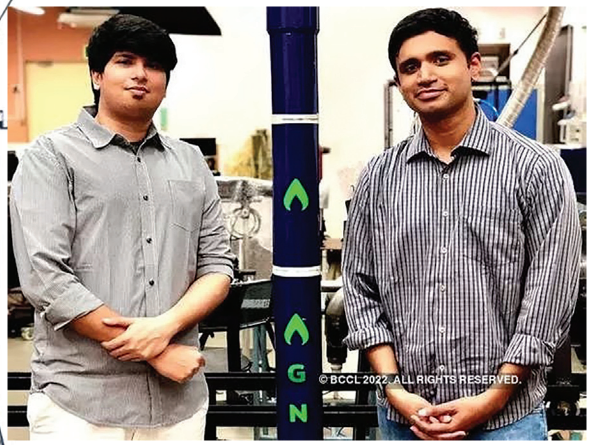
• **भारत की अंतर्राष्ट्रीय छविः** निजी क्षेत्र की भागीदारी और सफल अंतरिक्ष प्रक्षेपणों ने भारत की अंतर्राष्ट्रीय छवि को भी सुदृढ़ किया है। भारत अब केवल एक अंतरिक्ष शक्ति ही नहीं, बल्कि एक विश्वसनीय और प्रतिस्पर्धी अंतरिक्ष प्रक्षेपण सेवा प्रदाता भी बन चुका है।

• **रोजगार और आर्थिक विकासः** निजी अंतरिक्ष कंपनियों का उदय रोजगार सृजन और आर्थिक विकास का एक प्रमुख स्रोत बन रहा है। अंतरिक्ष उद्योग में नई नौकरियाँ सृजित हो रही हैं, जिससे भारत के युवा इंजीनियरों और वैज्ञानिकों को अधिक अवसर मिल रहे हैं। इसके अलावा, अंतरिक्ष से संबंधित व्यावसायिक गतिविधियों से आर्थिक विकास को भी बढ़ावा मिल रहा है।

• **सरकारी एजेंसियों का समर्थनः** इसरो और अन्य सरकारी एजेंसियाँ निजी क्षेत्र के साथ सहयोग कर रही हैं, जिससे भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रम में समग्र विकास हो रहा है। निजी कंपनियाँ व्यावसायिक प्रक्षेपण और छोटे मिशनों का संचालन कर रही हैं, जबकि इसरो बड़े वैज्ञानिक मिशनों और अनुसंधान परियोजनाओं पर ध्यान केंद्रित कर रहा है। भारत की महत्वाकांक्षी योजनाएँ, जैसे कि मानव अंतरिक्ष मिशन (गगनयान), चंद्रमा और मंगल मिशन, निजी क्षेत्र के सहयोग से अधिक सुलभ और व्यावहारिक हो गई हैं। निजी कंपनियाँ इन मिशनों में आवश्यक प्रौद्योगिकी, उपकरण, और सेवाएँ प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही हैं।

निजी लॉन्च सेवाएँ भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रम में एक महत्वपूर्ण परिवर्तन ला रही हैं। ये सेवाएँ न केवल भारत को आत्मनिर्भर बना रही हैं, बल्कि देश को वैश्विक अंतरिक्ष उद्योग में एक प्रमुख खिलाड़ी के रूप में स्थापित कर रही हैं। नवाचार, लागत-कुशलता और अंतर्राष्ट्रीय प्रतिस्पर्धा के साथ, भारत का निजी अंतरिक्ष क्षेत्र आने वाले वर्षों में और भी अधिक महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगा, जिससे भारत की अंतरिक्ष अन्वेषण और व्यावसायिक गतिविधियों में तेजी से विस्तार होगा।





श्रीनाथ रविचंद्रन (दाएं) और मोइन एसपीएम, सह-संस्थापक, अग्निकुल
(चित्र श्रेयः बीसीसीएल)

ये विशेषताएँ अग्निबाण को आधुनिक और उन्नत रॉकेटों में शामिल करती हैं, जो भारत की अंतरिक्ष तकनीक को एक नई दिशा में ले जाएगी।

अग्निकुल की अगली योजना

अग्निकुल की अगली योजना अंतरिक्ष में और अधिक उपग्रहों के प्रक्षेपण को सटीकता और विश्वसनीयता के साथ अंजाम देना है। अग्निकुल कॉसमॉस का उद्देश्य अपने रॉकेटों को और बेहतर बनाना है ताकि वह छोटे उपग्रहों के प्रक्षेपण में तेजी ला सके। उनकी अगली योजना में शामिल हो सकते हैं:

- **पुनः प्रयोज्य रॉकेट विकासः** अग्निकुल पुनः प्रयोज्य रॉकेट प्रौद्योगिकी पर काम कर रहा है, ताकि एक ही रॉकेट को बार-बार इस्तेमाल किया जा सके, जिससे लागत में कमी आए और मिशन की दक्षता बढ़े।
- **निजी लॉन्च सेवाओं का विस्तारः** अग्निबाण रॉकेट को व्यावसायिक रूप से उपलब्ध कराने और वैश्विक ग्राहकों को किफायती और कुशल उपग्रह प्रक्षेपण सेवाएं प्रदान करने की योजना बनाई जा रही है।
- **अंतर्राष्ट्रीय बाजार में प्रवेशः** कंपनी अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर भी अपनी लॉन्च सेवाओं का विस्तार करने की कोशिश कर रही है ताकि वैश्विक उपग्रह प्रक्षेपण बाजार में प्रतिस्पर्धा कर सके।

ये योजनाएं अग्निबाण को भारत और दुनिया भर में एक प्रमुख निजी अंतरिक्ष प्रक्षेपण सेवा प्रदाता बनाने की दिशा में महत्वपूर्ण कदम हो सकते हैं।

भारत का पहला निजी लॉन्च पैड

अग्निकुल कॉसमॉस का श्रीहरिकोटा में स्थित एएलपी-01 भारत का पहला निजी लॉन्च पैड है। यह पूरी तरह से स्वदेशी और निजी निवेश से निर्मित है और छोटे उपग्रहों को लॉन्च करने की क्षमता रखता है। निजी लॉन्च पैड के माध्यम से भारत में अंतरिक्ष प्रक्षेपण के क्षेत्र में आत्मनिर्भरता और निजी क्षेत्र की भागीदारी बढ़ रही है। इस प्रकार के निजी लॉन्च पैड राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर अंतरिक्ष क्षेत्र में तेजी से बढ़ते व्यावसायिक अवसरों को सक्षम बनाते हैं।

निजी लॉन्च पैड एक ऐसा प्रक्षेपण स्थल होता है जिसे निजी कंपनियाँ अंतरिक्ष यान, रॉकेट, और उपग्रहों को अंतरिक्ष में प्रक्षेपित करने के लिए संचालित करती हैं। निजी लॉन्च पैड के संचालन की प्रक्रिया सरकारी लॉन्च पैड के समान होती है, लेकिन यह निजी कंपनियों द्वारा प्रबंधित और वित्तपोषित होता है। लॉन्च पैड को इस तरह से डिज़ाइन किया जाता है कि यह विभिन्न प्रकार के रॉकेटों और अंतरिक्ष यानों का समर्थन कर सके। इसमें एक स्थिर आधार, रॉकेट होल्डिंग स्ट्रक्चर, ईंधन भरने की सुविधा और अन्य आवश्यक इंफ्रास्ट्रक्चर शामिल होते हैं। लॉन्च पैड को सुरक्षा मानकों के अनुसार तैयार किया जाता है ताकि विस्फोट या अन्य आकस्मिक घटनाओं से बचाव हो सके।

अग्निबाण का सेमी-क्रायोजेनिक इंजन

अग्निबाण की विशेषता यह है कि इसका सेमी-क्रायोजेनिक इंजन पूरी तरह से 3-डी प्रिंटेड है। सेमी-क्रायोजेनिक इंजन का उपयोग पहले नहीं हुआ था। इंजन में कोई भी जोड़ नहीं है। यह हार्डवेयर का एक पीस एकल इंजन है। अंतरिक्ष हार्डवेयर में 3-डी प्रिंटिंग का उपयोग कोई नया विचार नहीं है, लेकिन किसी ने भी 3-डी प्रिंटेड पूरे इंजन का इस्तेमाल नहीं किया है। इसमें कोई संदेह नहीं है कि 3-डी प्रिंटिंग किसी भी मशीन या कल-पुर्जे की दक्षता बढ़ा सकती है, लागत कम कर सकती है और उसके परिचालन में कुछ गलत होने की संभावना को कम कर सकती है।

SOrTeD (सब ऑर्बिटल टेक्नोलॉजिकल डेमोंस्ट्रेटर) एक सिंगल-स्टेज रॉकेट है, जिसे सेमी-क्रायोजेनिक इंजन द्वारा चलाया जाता है। अग्निबाण, एक कस्टमाइजेबल दो-चरणीय लॉन्च वाहन है, जो 300 किलोग्राम तक का पेलोड लगभग 700 किलोमीटर की कक्षा में ले जा सकता है। अग्निकुल कॉसमॉस, एक निजी अंतरिक्ष स्टार्ट-अप, ने अपने रॉकेट में तरल और गैस प्रणोदकों के मिश्रण के साथ एक सेमी-क्रायोजेनिक इंजन का उपयोग किया है। इस तकनीक को इसरो ने अपने किसी भी रॉकेट में अभी तक प्रदर्शित नहीं किया है। SOrTeD मिशन एक सिंगल-स्टेज रॉकेट का प्रदर्शन है, जिसे अग्निलेट नामक सेमी-क्रायोजेनिक इंजन द्वारा चलाया जाता है, जो स्वदेशी रूप से विकसित तरल ऑक्सीजन पर आधारित प्रणोदन प्रणाली है।

अग्निकुल को उम्मीद है कि वह अगले साल अपना पहला ऑर्बिटल लॉन्च करेगा, जो उपग्रहों को पृथ्वी की कक्षा में ले जा सकेगा। स्काइरूट, जो दूसरा निजी अंतरिक्ष स्टार्ट-अप है, ने 2022 में अपना पहला ऑर्बिटल लॉन्च किया था और उसके भी आने वाले महीनों में फिर से लॉन्च करने की संभावना है। भारत का लक्ष्य 2035 तक अपना अंतरिक्ष स्टेशन बनाना और 2040 तक चंद्रमा पर पहला भारतीय वहां भेजना है।

श्री विजन कुमार पाण्डेय
प्रधानाचार्य, क्वार्टर नं. डी-8
जे पी नगर, रीवा (म.प्र.)
[ई-मेलः vijankumarpandey@gmail.com]

लेख

पौधों के संरक्षण व उन्नत प्रजाति विकसित करने में आई.एल.पी. मार्कर की अहम भूमिका

सोनम नेगी, योगिता बिष्ट एवं अरुण कुमार जुगरान

डीऑक्सीराइबो न्यूक्लिक एसिड (डी.एन.ए.) जीवित प्राणियों में पाया जाने वाला आनुवंशिक पदार्थ है। 60 वर्ष पूर्व वाटसन और क्रिक ने डी.एन.ए. की आणविक संरचना पर आधारित दो प्रमुख विशेषताओं पर प्रकाश डाला जिसमें पहली विशेषता थी कॉम्पलिमेंटरी बेस सिक्वेंस तथा दूसरी पॉलिमर डबल हेलिकल प्रकृति। कॉम्पलिमेंटरी बेस सिक्वेंस के अनुसार थाइमिन के लिए एडेनिन कॉम्पलिमेंटरी तथा सिस्टीन के लिए ग्वानिन कॉम्पलिमेंटरी होता है। चारगाफ की पुष्टि के अनुसार डी.एन.ए. के बेस सिक्वेंस एडीनिन के लिए थाइमिन की मात्रा तथा ग्वानिन के लिए साइटोसिन की मात्रा बराबर होनी चाहिए परन्तु एवरी मैककार्टी और मैकलियोड नामक विशेषज्ञों द्वारा दशकों पहले विशेष रूप से आणविक स्पष्टीकरण दिया गया कि शायद डी.एन.ए. एक रूपांतरण सिद्धांत के अनुसार कार्य करता है जो कि जेनेटिक्स पर आधारित सूचना को दो बैक्टीरिया स्ट्रेन के मध्य स्थानान्तरण करने की अनुमति प्रदान करता है। डी.एन.ए. डबल हेलिकल संरचना है परन्तु यह संरचना कॉम्पलिमेंटरी स्ट्रेंड के कार्य के लिए आवश्यक नहीं है। एक सीढ़ी संरचना जिसका मूल उद्देश्य पॉलिमर के भौतिक और रसायनिक गुणों को प्रदान करना है। ये विशेषताएं डी.एन.ए. के जैविक कार्य के लिए महत्वपूर्ण हैं। डी.एन.ए. की अनुवांशिक जानकारी को दो विशेषताओं से समझा जा सकता है पहला यह एक पॉलिमर है जो डबल हेलिकल स्ट्रिंग के रूप मे मौजूद होता है और दूसरा एक टेप जिसमें आनुवंशिक सूचना संग्रहित होती है जो कि राइबोन्यूक्लिक एसिड (आर.एन.ए.) और प्रोटीन अणुओं के सिक्वेंस को एनकोड करता है एवं सूचना को पैकेज तथा एक्ससेबल रूप में संग्रहित करने की अनुमति प्रदान करता है।

मॉलिक्यूलर मार्कर अपनी स्थिरता की विशेषता, आसानी से उपयोग आने के कारण जीनोम मैपिंग, जीन टैगिंग, जेनेटिक डायवरसिटी, फाइलोजेनेटिक एनालिसिस और फारेंसिक जाँच सहित विभिन्न प्रकार के अनुप्रयोगों के लिए बेहतर उपकरण माने जाते हैं। पिछले तीन दशकों में विभिन्न प्रणालियों में दुनियाभर में कई आणविक मार्कर तकनीकों का विकास और उपयोग किया गया है हालांकि इनमें से कुछ ही तकनीकों जैसे आर.एफ.एल.पी., आर.ए.पी.डी., ए.एफ.एल.पी., आई.एस.एस.आर., एस.एस. आर. और एस.एन.पी. को वैश्विक स्वीकृति मिली है। जेनेटिक मार्कर, जीन या डी.एन.ए. सिक्वेंस हैं जो कि गुणसूत्र के ज्ञात स्थान पर स्थित होते है एवं विशिष्ट जीन या गुण से जुड़े रहते हैं। इन्हें जीनोमिक स्थानों में उत्परिवर्तन या परिवर्तन के परिणामस्वरूप होने वाले भिन्नता भी माना जाता है। ब्रीडर का प्राथमिक लक्ष्य आने वाली पीढ़ी के लिए माता-पिता के रूप में बेहतर आनुवंशिक क्षमता वाले जीवों का चयन करना है। पशुओं को बेहतर बनाने का पहला प्रयास आकारिकी आधारित जीवों की बाहरी विशेषताओं को एक मार्कर के रूप में उपयोग करना है जिसे मॉरफोलोजिकल मार्कर

भी कहा जाता है। हाल ही के कुछ वर्षो में डी.एन.ए. स्तर पर पॉलिमोरफिज्म को उजागर करने वाले आणविक मार्कर में काफी रूचि बढ़ी है। यह एक अलग प्रकार का मार्कर है जिन्हें कोशिकीय मार्कर कहा जाता है जिनकी कई विशेषताएं होती हैं। उदाहरण के लिए जानवरों के जेनेटिक रिर्सोस का पता लगाने के लिए क्रोमोसोम कैरियोटाइप, बैंड, रिपिटिशन, ट्रांसलोकेशन, डिलिशन, और इनवर्शन का उपयोग किया जाता है। आनुवंशिक पदार्थ में भिन्नताएं गुणसूत्र म्यूटेशन के कारण होती है। यह म्यूटेशन एक विशेष गुणसूत्र पर विशेष जीन की उपस्थिति के लिए मार्कर के रूप में कार्य करते हैं। इसी प्रकार से ब्लड टाइप और आइसोएंजाइम सहित बायोकैमिकल इंडीकेटर मार्करों की तीसरी श्रेणी में आते हैं। ये मार्कर जैवरसायनिक विशेषताओं के बारें में बताते हैं जिनका विषलेशण करने के लिए प्रोटीन इलैक्ट्रोफॉरेसिस का उपयोग किया जाता है। प्रजातियों के बीच विकास संबंध और उनके भीतर उपस्थित अनुवंशिक भिन्नता की जाँच सोल्यूबल प्रोटीन और आइसोएंजाइम की अमीनो एसिड कंटेन्ट में भिन्नता के कारण होता है।

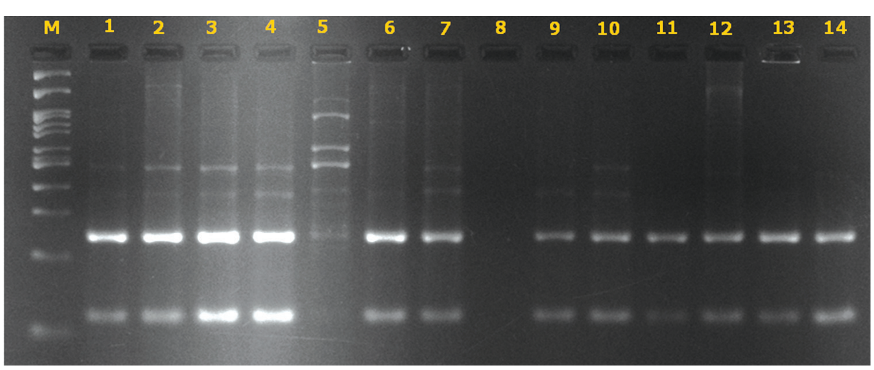
1970 के दशक में उत्तरार्ध में यूकेरियोटिक न्यूक्लियर इन्ट्रोन को व्यर्थ एवं अनुवांशिक रूप से निस्क्रिय डी.एन.ए. सीक्वेंसेस माना जाता था। इस अवधारणा के कारण उन्हें सेल्फिश या जंक डी.एन.ए. के रूप में परिभाषित किया जाने लगा। न्यूट्रल थ्योरी ऑफ सीक्वेसिंग इवोल्यूशन के सिद्धांत के अनुसार माना जाता है कि इन्ट्रोन का विकास कम से कम चयनात्मक बाधाओं के तहत हुआ। चयनात्मक बाधाएं जो कि कार्यात्मक रूप से अयोग्य और विकास के लिए उदासीन अवधारणा है जिनमें अब तक काफी सुधार हुए हैं एवं भविष्य में भी और सुधार होंगे। इन्ट्रोन ना सिर्फ जीन अभिव्यक्ति के नियंत्रण में सक्रिय रूप से भाग लेते हैं बल्कि वैकल्पिक तंत्र के माध्यम से, जो एक ही जीन स्थल से विभिन्न आर.एन.ए. अणुओं के उत्पादन की अनुमति देने वाले, एक प्रमुख तंत्र का प्रतिनिधित्व भी करते हैं। इन्ट्रोन मीडिर्सटड इन्हांसमेंट और इन्ट्रोन डिपेंडेंट स्पेशल एक्सप्रेशन तंत्र के माध्यम से जीन अभिव्यक्ति को नियंत्रित करने के लिए मुख्य रूप से प्रमोटर या एम.आर.एन.ए. के उत्पादन में सहयोग करते हैं। इस तरह की कई महत्वपूर्ण आणविक घटनाएं सीक्वेंसिंग इवोल्यूशन सपोर्ट

सरल शब्दों में, आईएलपी मार्कर (इन्ट्रोन लेंथ पॉलीमॉर्फिज्म मार्कर) एक प्रकार का आनुवंशिक संकेत है जिसका उपयोग वैज्ञानिक पौधों के जीनोम का पता लगाने और समझने के लिए करते हैं।

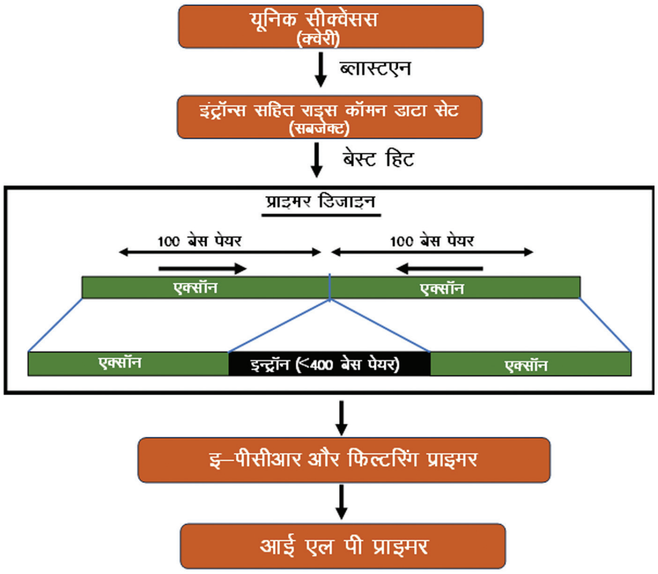
- **इन्ट्रोन:** जीन के अंदर, ऐसे क्षेत्र होते हैं जिन्हें इन्ट्रोन कहा जाता है। उन्हें गैर-कोडिंग सेगमेंट के रूप में सोचें - जैसे वाक्य में शब्दों के बीच अतिरिक्त स्थान।
- **आईएलपी मार्कर:** वैज्ञानिक विभिन्न पौधों के बीच इन इन्ट्रोन क्षेत्रों की तुलना करते हैं। जब उन्हें इन्ट्रोन की लंबाई में भिन्नता मिलती है (कुछ लंबे होते हैं, कुछ छोटे), तो वे आईएलपी मार्कर बनाते हैं। ये मार्कर विभिन्न पौधों की किस्मों में अद्वितीय आनुवंशिक पैटर्न की पहचान करने में मदद करते हैं।
- **यह क्यों मायने रखता है:** आईएलपी मार्कर गुप्त कोड की तरह होते हैं जो बताते हैं कि पौधे कैसे संबंधित हैं या समय के साथ उनका विकास कैसे हुआ है। इन मार्करों का अध्ययन करके, वैज्ञानिक पौधों की विविधता को समझ सकते हैं, फसल प्रजनन में सुधार कर सकते हैं और यहाँ तक कि बेहतर किस्में भी विकसित कर सकते हैं।

तो, अगली बार जब आप आईएलपी मार्करों के बारे में सुनें, तो याद रखें - वे आनुवंशिक जासूसों की तरह हैं जो हमें पौधों के जीनोम के रहस्यों को जानने में मदद करते हैं!

के दौरान सक्रिय भूमिका निभाती हैं तथा इन्हीं के दौरान उनकी कथित तटस्थता को दर्शाती है। इन्ट्रोन जीनोम के अन्दर बिखरे हुए नहीं होते बल्कि विशिष्ट स्थिति बनाए रखते हैं। इन्ट्रोन की संख्या प्रत्येक जीन के साथ बढ़ती है और साथ ही में यूकेरियोटिक प्रजातियों में विकासात्मक जटिलता को बढ़ाते हैं। उच्च पौधे एंजियोस्पर्म और जिम्नोस्पर्म के जीनोम में आमतौर पर प्रति जीन 5 से 6 इन्ट्रोन होते हैं जिनकी औसत लंबाई जीव विकास जीनोमिक्स के हिसाब से 250 बीपी (बेस पेयर) होती है, यह परीक्षण इन्ट्रोन गेन मॉडल का समर्थन करता है। इस मॉडल के अनुसार इन्ट्रोन स्टकैस्टिकली यूकेरियोटिक वंशावली के भीतर संचित होते हैं। यह समेकन शायद ट्रॉस्पोजेबल एलीमेंट के योगदान से संभव हो पाया होगा। हालांकि वैकल्पिक विचार के अनुसार इन्ट्रोन मूल रूप से प्रोकैरियोट्स में पूर्वजों में मौजूद थे और फिर एक श्रेणी के नुकसान की वजह से रद्द कर दिये गए थे। अब यह माना जाता है कि इन्ट्रोन यूकेरियोटिक जीनोम के भीतर समेकन या हटाने के लिए साइटों का चयन करते हैं। तुलनात्मक अध्ययनों के साथ साथ इन्ट्रोन की विकास की दर और उनके नजदीकी एक्सॉन की सीक्वेंसिंग के बीच कनफर्मेशन से यह भी पता चला है कि पूर्व न्यूक्लियोटाइड सीक्वेंसिंग में कम बाधाएं हैं। यह विशेष रूप से सच है जब संरचना और जीनोमिक्स क्षेत्रों में सीक्वेंसिग का आंकलन जैसे कि साइटोस्केलेटन जैसे संरचनात्मक प्रोटीन को कोड करने वाले जीन का विश्लेषण किया जाता है। इस बात के संबंध में अध्ययन करने के पश्चात् यह पता चला है कि ट्यूब्यूलिन जीन के जीनोमिक्स संगठन के साथ-साथ यूकेरियोटिक स्प्लाइसोसोमल इन्ट्रोन की विशेषता के बारे में भी उल्लेख करता है संभवतः ट्यूब्यूलिन



आईएलपी मार्कर का उपयोग करके पीसीआर एम्प्लीफिकेशन का ऐगरोज जेल चित्र



पीआईपी ऑनलाइन सॉफ्टवेयर का उपयोग करते हुए आईएलपी मार्कर डिजाइनिंग का वर्कफ्लो

जीन के सफल और बहुमुखी रूपों का परिणाम ट्यूब्यूलिन आधारित पोलिमॉरफिज्म (टी.बी.पी.) के तहत ज्ञात होता है। आई.एल.पी. एक नवीन तकनीक है जो एक्सॉन इन्ट्रोन जीन की संरचनात्मक विशेषताओं के आधार पर आणविक मार्कर की उत्पत्ति निर्धारित करने में सक्षम है। आई.एल.पी. दो तत्वों एक्सॉन इन्ट्रोन के विकास की विभिन्न दर का उपयोग करता है जिसके परिणामस्वरूप संरक्षित एक्सॉन न्यूक्लियोटाइडस सीक्वेंसिंग अधिक परिवर्तनशील इन्ट्रोन सिक्वेंस से दृढ़ता से जुड़ा होता है और यह उन अनुवांशिक स्थान पर होने के लिए दिखाया जाता है जो कि हाउसकीपिंग जीनों को कोड कर सकता है।

माइक्रोट्यूब्यूल कई मूलभूत कोशिकीय प्रक्रिया में शामिल रहते हैं जिनमें से सबसे महत्वपूर्ण है कोशिका में माइक्रोट्यूब्यूल स्पिंडल को व्यवस्थित करना तथा उन्हें गुणसूत्र के ध्रुवों पर ले जाना ही है। यह एककोशिकीय यीस्ट् से लेकर उच्चतम् सबसे जटिल बहुकोशिकीय यूकेरियोट्स तक पूरे जीव विकास में व्यवस्थित रहते हैं। यह एक्सॉन प्राइमड ऑलिगोन्यूक्लियोटाइड के डिज़ाइन को अनुमति देता है जो कई जीनों की इन्ट्रोन सीमाओं को पहचान सकता है जो कि एक ही प्रजाति की विभिन्न किस्मों से तथा विभिन्न प्रजातियों से संबंधित हो सकते हैं। एक पी.सी.आर. प्रक्रिया जो इस तरह के प्राइमर पर आधारित होती है और पारस्परिक क्रम को बढ़ायेगी। यह वो इन्ट्रोन है जो बैंड का उत्पादन करती है। इसके सफल होने का कारण है बीटा ट्यूब्यूलिन जीन में इन्ट्रोन की स्थिति का समूहों में होना। जब पॉलीमोरफिज्म एम्पलीफाइड टुकड़ें की लंबाई तक सीमित होता है तो इसे आई.एल.पी. या एक्सॉन पॉलीमोरफिज्म प्राइमड इन्ट्रोन क्रॉसिंग पी.सी.आर. कहा जाता है। अन्य अधिक इस्तेमाल की जाने वाली तकनीक जैसे ए.एफ.एल.पी., एस.एस.आर., आर.एफ.एल.पी. की तुलना में आई.एल.पी. विधि के ज्यादा फायदे हैं। आई.एल.पी. एक ऐसा मार्कर है जो कि जीन क्षेत्र में पॉलीमोरफिज्म की पहचान करता है जबकि अन्य मार्कर की खोज जीनोमिक रीजन में की गई है। एक्सॉन और इन्ट्रोन दोनों सभी यूकैरियोटिक ऑरगेनिज़्म में पाए जाते हैं। एम.आर.एन.ए. बनने की प्रक्रिया में इन्ट्रोन को हटा दिया जाता है ये इन्ट्रोन जीन एक्सप्रेशन को नियमित करने में सक्रिय भूमिका निभाते हैं एवं इन्ट्रोनिक क्षेत्र में अलग अलग परिणाम के लाभ और हानि का अनुभव कराते हैं। जीव विकास प्रक्रिया के दौरान उनका आकार घटता बढ़ता रहता है, हालांकि इन्ट्रोन एक्सॉन की तुलना में कम चयनात्मक दबाव के अधीन होते हैं।

आई.एल.पी. मार्कर का विकास सबसे ज्यादा स्थिर इन्ट्रोन पर किया जाता है, क्योंकि इन्ट्रोन एक्सॉन की तुलना में ज्यादा पॉलीमोरफिज्म होते हैं। मार्कर की वर्सेटालिटी और त्वरितता (रैपिडिटी) के कारण जब अनुवांशिक दूरी के माप में कम सटीकता होती है तब भी विश्लेषण सबसे कम टैक्सोनोमिक स्तर पर किया जाता है। आई.एल.पी. मार्कर के कई फायदे हैं। आई.एल.पी. उच्च पौधों में इंटर स्पेसिफिक ट्रांसफ्रेबिलिटी के साथ सुविधाजनक विश्वसनीय मार्कर है जिसका उपयोग जेनेटिक मैप के निर्माण में लिया जा सकता है। इसलिए अन्य सभी मार्कर की तुलना में आई.एल.पी. विश्वसनीय मार्कर है एवं आई.एल.पी. का इस्तेमाल विविधता और जीव विकास अध्ययन के परीक्षण के लिए भी होता है। आई.एल.पी. मार्कर का उपयोग इन्ट्रोन क्षेत्र की भिन्नता और सरलता को पहचानने के लिए होता है और इसका पता पी.सी.आर. के द्वारा लगाया जाता है जब टारगेट इन्ट्रोन के किनारे एक्सॉन पर डिजाइन किए गए प्राइमर के साथ इस प्रकार के मार्कर जो जीन सीक्वेंसिंग से प्राप्त हुए है जो ज्यादा इन्ट्रोस्पेसिफिक पॉलिमारफिज्म को दर्शाते हैं। हाल ही में फ्रेड्सलूंड ने एक वेब प्रोग्राम जेमप्रास्पेक्टर विकसित किया है जो फलियों से घासों में क्रॉस प्रजाति उम्मीदवार आइ.एल.पी. मार्करों को स्वचालित रूप से डिज़ाइन करने की अनुमति देता है। फ्रेड्सलूंड के प्रयोगात्मक कार्य के अनुसार संरक्षित आई.एल.पी. प्राइमर को विकसित करना है जो फलियों या घास की विभिन्न प्रजातियों में उपयोग करने योग्य है। इस तरह की क्रॉस प्रजाति आई.एल.पी. मार्कर तुलनात्मक जीनोमिक्स के प्रयोग के लिए उपयोगी होंगे। भविष्य में, आई.एल.पी. मार्कर पौधों में आनुवंशिक संरचना के अध्ययन में महत्वपूर्ण योगदान दे सकते हैं, जिससे पौधों की विभिन्नता और उनकी प्राकृतिक संरचनाओं को समझने में सहायता हो। ये पौधों की प्रतिरक्षा क्षमता बढ़ाने और उनकी उत्पादकता को सुधारने में मदद कर सकता है, आई.एल.पी. की तकनीक पौधों में विकासशीलता के क्षेत्र में नवाचार ला सकती है, जिससे उनकी आनुवंशिक प्रवृत्तियों और जीनोम की समझ में गहराई और नई दिशाएं मिल सकती हैं।

सुश्री सोनम नेगी, योगिता बिष्ट एवं अरुण कुमार जुगरान
गोविन्द बल्लभ पन्त राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान, गढ़वाल क्षेत्रीय केन्द्र, अपर भक्तियाना, श्रीनगर गढ़वाल-246174 (उत्तराखण्ड)
[ई-मेलः arunjugran@gmail.com]

लेख

भारत के सुप्रसिद्ध खगोलविज्ञानी

लाल देवेन्द्र कुमार श्रीवास्तव

बच्चों को सूरज, चाँद, तारे अच्छे लगते हैं। वे कौतूहल में अक्सर उन्हें निहारते हैं। सूरज, चाँद, सितारों पर अनगिनत कविता और कहानियाँ लिखी गई हैं। सभी को खूब पसंद भी आती हैं।

सूरज, चाँद, तारे आकाश में बहुत दूर दिखाई देते हैं। पर क्या आपको मालूम है कि ये आकाश में कहाँ पर स्थित हैं। इनकी उत्पत्ति या संरचना कैसी है? इनके बारे में कौन पता लगाता है।

इस लेख में, इन सभी के बारे में हम आपसे बात करेंगे। इनके बारे में दरअसल खगोल विज्ञान के अंतर्गत जानकारी प्राप्त होती है। इनका वैज्ञानिक अध्ययन करने वालों को खगोलविद् या खगोलविज्ञानी कहते हैं।

खगोल विज्ञान

पृथ्वी के वायुमंडल से परे ब्रह्माण्ड में उपस्थित सूर्य, चन्द्रमा, ग्रह, नक्षत्र, तारे और अन्य आकाशीय पिंड, आकाशगंगा या छोटे-छोटे कणों की स्थिति, उत्पत्ति, आकार, संरचना, गति, विकास, कार्य आदि के बारे में खोज, शोध, अध्ययन या जानकारी प्राप्त करना खगोल विज्ञान के अंतर्गत आता है।

खगोल विज्ञान एक प्राकृतिक विज्ञान है जिसके अंतर्गत आकाशीय पिंडों और ब्रह्माण्ड में होने वाली घटनाओं का अध्ययन किया जाता है उनकी उत्पत्ति और समग्र विकास के लिए गणित, विज्ञान और भौतिकी का उपयोग किया जाता है।

खगोलविद् या खगोल वैज्ञानिक

खगोल विज्ञान के बारे में खोज, शोध या अध्ययन करने वाले को खगोलविद् या खगोल वैज्ञानिक कहते हैं।

हजारों वर्षों से ब्रह्माण्ड के रहस्यों को जानने का प्रयास किया जा रहा है। हमारे भारत के खगोलविद् ने 2500 वर्ष पूर्व ही ब्रह्माण्ड के इन रहस्यों के बारे में ऐसे महत्वपूर्ण तथ्य बताए थे जो खगोल विज्ञान की वर्तमान खोजों में सत्य साबित हो रहे हैं। वर्षों पूर्व भारतीय खगोलविदों द्वारा दी गई जानकारियों से विश्व के प्रसिद्ध वैज्ञानिक चकित हैं।

भारतीय खगोलविद्

भारतीय खगोलविदों में आर्यभट्ट, वराहमिहिर, सवाई जयसिंह आदि प्रमुख हैं।

आर्यभट्ट

आर्यभट्ट एक महान खगोल विज्ञानी थे। साथ ही गणित के क्षेत्र में भी इनका विशिष्ट योगदान रहा है। गुप्त शासन काल के समय 475 ई. में कुसुमपुरा, पाटलिपुत्र (वर्तमान में पटना, बिहार) में इनका जन्म हुआ। ये अपने असाधारण ज्ञान के लिए जाने गए।

ये बचपन से ही आसमान में तारों को अपलक निहारते थे। उन्हें लगता था कि आकाश में अनगिनत रहस्य छिपे हुए हैं। उन्हें इन रहस्यों के बारे में जानने की प्रबल इच्छा थी। प्रारंभिक स्कूली पढ़ाई के बाद इन्होंने शिक्षा के बड़े और प्रतिष्ठित केंद्र नालंदा विश्वविद्यालय में प्रवेश लिया। यहीं पर इन्होंने ब्रह्माण्ड की महत्वपूर्ण बातों के बारे में जानकारी प्राप्त की। काफी विशद अध्ययन के बाद इन्होंने 'आर्यभट्टीयम' नामक ग्रंथ या पुस्तक की रचना की। इस पुस्तक को आर्य-स्थिति-भस्म भी कहा जाता है। 'आर्यभट्टीयम' की रचना संस्कृत श्लोकों में हुई। यह ग्रंथ खगोल विज्ञान की एक श्रेष्ठ कृति मानी जाती है। इसी ग्रंथ से प्रभावित होकर तत्कालीन गुप्त शासक 'बुद्ध देव' ने उन्हें नालंदा विश्वविद्यालय का कुलपति बना दिया था।

आर्यभट्टः एक खगोल वैज्ञानिक

आर्यभट्ट के खोज की प्रमुख बातें

1. वर्तमान में वैज्ञानिक कॉपरनिकस (1473-1543) ने जो खोज की, उसकी जानकारी आर्यभट्ट वर्षों पहले कर चुके थे कि पृथ्वी गोल है और यह अपनी धुरी पर घूमती है जिससे दिन और रात होते हैं।

2. आर्यभट्ट ने गणित में पूर्ववर्ती अर्कीमिडीज से भी अधिक सही और सुनिश्चित 'पाई' के मान को निरूपित किया।

3. चंद्रमा सूर्य के प्रकाश से चमकता है। उसका स्वयं कोई प्रकाश नहीं है।

4. सूर्यग्रहण या चंद्रग्रहण के समय राहु द्वारा सूर्य या चन्द्रमा को निगल जाने की धारणा महज अंधविश्वास है।

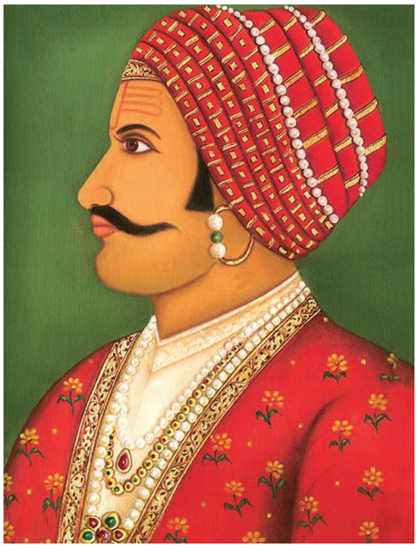
5. ग्रहण एक खगोलीय घटना है।

खगोल विज्ञान के साथ ही आर्यभट्ट ने गणित के क्षेत्र में भी कई महत्वपूर्ण कार्य किए। इन्होंने एक और पुस्तक 'आर्यभट्ट सिद्धांत' लिखी। इस पुस्तक के द्वारा खगोलीय गणनाओं और धार्मिक अनुष्ठानों के लिए शुभ मुहूर्त निश्चित किया जाता है। पंचांग या कैलेंडर बनाने के लिए इनकी खगोलीय गणना का सहारा लिया जाता है। इस प्रकार देखते हैं तो खगोल विज्ञान के लिए आर्यभट्ट का अत्यंत महत्वपूर्ण योगदान रहा है। इनके खगोलीय या गणितीय तथ्यों को विश्व के वैज्ञानिक भी मानते हैं।

वराहमिहिर एक ज्योतिषी खगोलशास्त्री

वराहमिहिर (6वीं शताब्दी ई., संभवतः लगभग 505 ई.-लगभग 587 ई.), जिन्हें वराह या मिहिर भी कहा जाता है, एक ज्योतिषी-खगोलशास्त्री थे जो वर्तमान भारत के मध्य प्रदेश में उज्जैन या उसके आसपास रहते थे। बचपन में ये मिहिर नाम से पुकारे जाते थे। इन्हें ज्योतिष की शिक्षा अपने पिता से मिली। इनके पिता भी ज्योतिष के ज्ञाता थे। एक बार महान खगोलविद् और गणितज्ञ आर्यभट्ट पटना (कुसुमपुर) में कार्य कर रहे थे उनकी प्रसिद्धि सुनकर वराहमिहिर भी उनसे मिलने पहुँचे। वह आर्यभट्ट से इतने प्रभावित हुए कि उन्होंने खगोल विज्ञान और ज्योतिष को अपने जीवन का लक्ष्य बना लिया। शिक्षा पूर्ण करने के बाद वराहमिहिर शिक्षा और संस्कृति के केंद्र उज्जैन आ गए। उनकी विद्वता से गुप्त सम्राट प्रभावित होकर उन्हें अपने नवरत्नों में शामिल कर लिया और मिहिर को 'राज ज्योतिषी' घोषित कर दिया।

वराहमिहिर के जीवन की एक महत्वपूर्ण घटना आप को बताता हूँ। प्रसिद्ध सम्राट विक्रमादित्य ने एक बार अपने राज ज्योतिषी से राजकुमार के भविष्य के बारे में पूछा। ज्योतिषी ने दुख प्रकट करते हुए भविष्यवाणी की कि राजकुमार की अठारहवें साल में प्रवेश करते ही मृत्यु हो जाएगी। राजा को बुरा लगा और उन्होंने ज्योतिषी को बुरा भला कहा। लेकिन ज्योतिषी की बात सही सिद्ध हुई। एक दिन जंगली सुअर ने राजकुमार को मार डाला। राजा रानी अत्यंत दुखी हुए और ज्योतिषी के प्रति किए गए व्यवहार पर उन्हें पश्चताप हुआ। राजा ने ज्योतिषी को दरबार में बुलाकर कहा ''राज ज्योतिषी! आप जीते मैं हार गया।'' ज्योतिषी भी दुखी थे। राजा से बोले- ''राजन मैं नहीं जीता। यह ज्योतिष और खगोल विज्ञान की जीत है।'' राजा ने कहा कि आपका विज्ञान सत्य है। इसके लिए राजा ने मगध राज्य का सबसे बड़ा पुरस्कार 'वराह का चिन्ह' इनको दिया। इसी वराह चिन्ह के कारण मिहिर को लोग 'वराहमिहिर' बुलाने लगे।



आमेर के शासक सवाई जयसिंह

पृथ्वी के वायुमंडल से परे ब्रमाण्ड में उपस्थित सूर्य, चन्द्रमा, ग्रह, नक्षत्र, तारे और अन्य आकाशीय पिंड, आकाशगंगा या छोटे-छोटे कणों की स्थिति, उत्पत्ति, आकार, संरचना, गति, विकास, कार्य आदि के बारे में खोज, शोध, अध्ययन या जानकारी प्राप्त करना खगोल विज्ञान के अंतर्गत आता है।

वराहमिहिर द्वारा रचित ग्रंथ

वराहमिहिर वेदों के पूर्ण ज्ञाता थे। वैज्ञानिक दृष्टिकोण को अपनाते थे। अपनी पुस्तक के बारे में वराहमिहिर का कहना था- ''ज्योतिष विद्या एक अथाह सागर है और हर कोई इससे आसानी से पार नहीं पा सकता। मेरी पुस्तक एक सुरक्षित नाव है, जो इसे पढ़ेगा, उसे यह पार ले जाएगी।''

वराहमिहिर द्वारा रचित तीन ग्रंथ हैं-

1. पंच-सिद्धांतिका
2. वृहत्संहिता
3. वृहज्जातक

वराहमिहिर ने कहा था- ''कोई ऐसी शक्ति अवश्य है कि चीजों को जमीन से चिपकाए रखती है।'' बाद में इसी तथ्य के आधार पर गुरुत्वाकर्षण सिद्धांत की खोज हुई।

वराहमिहिर ने यह भी कहा था- पौधे और दीपक इस बात की ओर इंगित करते हैं कि जमीन के नीचे पानी है।

वराहमिहिर के ग्रंथों का आज भी खगोल विज्ञान और ज्योतिष के क्षेत्र में महत्वपूर्ण स्थान है।

सवाई जयसिंह

राजस्थान की ऊबड़-खाबड़ पहाड़ियों पर बने आमेर के शासक सवाई जयसिंह की गणित, वास्तुकला और खगोल विज्ञान में गहरी रुचि थी। इन्होंने 13 वर्ष की आयु में आमेर की राजगद्दी सँभाली। पहले इनका नाम जयसिंह था। वर्ष 1701 में एक युद्ध में मराठों को हराकर विशालगढ़ जीता था। इस जीत पर खुश होकर औरंगजेब ने उन्हें 'सवाई' की उपाधि से सम्मानित किया। 'सवाई' का अर्थ- अपने समकालीनों से एक चौथाई गुना श्रेष्ठ होना। इन्हें वर्ष 1723 में महाराजा सवाई, राज राजेश्वर, श्री राजाधिराज की उपाधि मिली।

अपने बाद के शासनकाल में जयसिंह मुगल आधिपत्य से मुक्त हो गए थे। उन्होंने अपने राज्य की राजधानी आमेर शहर से वर्ष 1727 में जयपुर के नव स्थापित दीवार वाले शहर में स्थानांतरित कर दिया।

कहा जाता है कि एक बार किले की छत से राजकुमारी और राजा आकाश में उगे चाँद-तारों को निहार रहे थे। तभी राजकुमारी ने पूछा- 'आकाश में दिखाई दे रहे तारे और चंद्रमा यहाँ से कितने दूर हैं?' खगोल शास्त्र में रुचि के बावजूद राजा उत्तर नहीं दे पाए। इस घटना

ने इनको उत्प्रेरित किया और खगोल विज्ञान में रुचि लेकर खगोल विज्ञान और गणित में वह विख्यात हुए। अपने दरबार में खगोलविदों को बुलवा कर गोष्ठियाँ करवाते जिसके द्वारा उन्होंने खगोल विज्ञान में अच्छी जानकारी प्राप्त कर ली। सवाई जयसिंह ने खगोल पर पुस्तकें, संहिताएँ, सारणियाँ, सूची आदि पुर्तगाल, अरब और यूरोप से एकत्रित कीं। यूरोप से दूरबीन भी मंगवाई। बाद में भारत में इनका निर्माण भी कराया।

वर्ष 1724 में दिल्ली में वेधशाला का निर्माण पंडित विद्याधर भट्टाचार्य की सलाह लेकर कराया जिसे 'जंतर-मंतर' नाम दिया गया। बाद में जयपुर सहित अन्य कई स्थानों पर ऐसी ही वेधशालाओं का निर्माण कराया। इन वेधशालाओं में खगोल विज्ञान की पढ़ाई होती थी। वेधशाला निर्माण में सलाह देने वाले विद्याधर भट्टाचार्य ने जयपुर शहर की डिजाइन बनाने में भी सलाह दी थी। 'सम्राट यंत्र' जो एक विशाल सूर्य घड़ी थी, का निर्माण हुआ जिसका उपयोग स्थानीय समय का अनुमान लगाने, ध्रुव तारे का पता लगाने और आकाशीय पिंडों के झुकाव को मापने के लिए किया जाता था।

जयसिंह ने खगोल विज्ञान पर केंद्रित कई पुस्तकों का अनुवाद कराया और उन्हें संस्कृत में नाम भी दिया। सवाई जयसिंह द्वारा कराई गई कुछ अनुवादित संस्कृत पुस्तकों के नाम निम्नलिखित हैं:

1. टॉलेमी की एलमाजेस्ट- सिद्धांत सूरी कौस्तम
2. ला हीरे की टैबलि एस्ट्रोनामिका- मिथ्या जीव छाया
3. उलुगबेग की जिजउलुगबेगी- तुरुसरणी

अन्य प्रसिद्ध भारतीय खगोलविद्

उक्त तीन प्रतिष्ठित भारतीय खगोलविदों के अतिरिक्त कई अन्य भारतीय खगोलविद् हुए हैं जिनके योगदान का विवरण निम्नलिखित है।

भास्कर द्वितीय

भास्कर द्वितीय जिन्हें भास्कराचार्य के नाम से भी जाना जाता है, वह भी एक खगोलशास्त्री और गणितज्ञ रहे हैं, जिनका जन्म 12वीं शताब्दी (1114-1185) में बीजापुर में हुआ। इन्हें मध्यकालीन भारत का सबसे महान गणितज्ञ माना जाता है। इनका मुख्य कार्य सिद्धांत शिरोमणि (संस्कृत में 'ग्रंथों का मुकुट') चार भागों में वर्गीकृत है जिन्हें लीलावती, बीजगणित, ग्रहगणित और गोलाध्याय कहा जाता है।

अमिल कुमार दास (1902-1961)

यह भी एक भारतीय खगोलविज्ञानी रहे हैं। जिन्होंने खगोल विज्ञान के क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान दिया।

वेणु बाप्पू (1927-1982)

एक भारतीय खगोलशास्त्री और अंतरराष्ट्रीय खगोलीय संघ के अध्यक्ष रहे हैं। इनका जन्म हैदराबाद में हुआ। इन्हें "आधुनिक भारतीय खगोल विज्ञान के जनक" के रूप में जाना जाता है।

इन्होंने भारत में कई खगोलीय संस्थानों की स्थापना में मदद की। इनके नाम पर भी बाप्पू वेधशाला बनी है। वर्ष 1957 में अमेरिकी खगोलशास्त्री ओलिन चैडॉक विल्सन के साथ मिलकर 'विल्सन-बाप्पू' प्रभाव की उन्होंने खोज की।

श्री लाल देवेन्द्र कुमार श्रीवास्तव
मोहल्ला- बरगदवा (नई बस्ती),
निकट गीता पब्लिक स्कूल
पोस्ट- मड़वानगर (पुरानी बस्ती)
जिला-बस्ती 272002 (उ. प्र.)
[**ई-मेलः** Laldevendra204@gmail.com]

विज्ञापन

लेख

स्कूली विद्यार्थियों के बीच लोकप्रिय
एनएमएल-जिज्ञासा कार्यक्रम

पारस नाथ मिश्रा

राष्ट्रीय धातुकर्म प्रयोगशाला (एनएमएल) वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद (सीएसआईआर) की अग्रणी प्रयोगशालाओं में से एक है। यह खनिज, धातु विज्ञान और पदार्थ विज्ञान के क्षेत्रों में विगत 74 वर्षों से राष्ट्र की सेवा में अपना योगदान कर रहा है। यह प्रयोगशाला अनुसंधान और विकास के माध्यम से प्राकृतिक ससाधनों के लाभकारी उपयोग करके राष्ट्र के विकास के लिए समर्पित है। यहाँ अद्वितीय सुविधाएं और बुनियादी ढांचे हैं। इस प्रयोगशाला के अनुसंधान कार्य के प्राथमिक लाभार्थियों में प्रमुख खनिज आधारित एवं अन्य उद्योग, आर एंड डी संगठन, निजी और सार्वजनिक क्षेत्रों के उपक्रम और शिक्षाविद् हैं। समाज के अन्य लाभार्थियों में शिक्षक, विद्यार्थी और आम जनता हैं।

सीएसआईआर-राष्ट्रीय धातुकर्म प्रयोगशाला ने आम जनता को लाभ पहुंचाने के लिए प्रयोगशाला के नवाचारों, इसकी सुविधाओं और बुनियादी ढांचे को प्रदर्शित करने की आवश्यकता महसूस करते हुए अभिनव पहल की है । स्कूल को प्रयोगशाला से जोड़ने के लिए एक कार्यक्रम की अवधारणा उभरी और वर्ष 2011 में ‘‘स्कूल-एनएमएल इंटरएक्टिव प्रोग्राम’’ प्रारंभ किया गया जो काफी लोकप्रिय हुआ।

इस कार्यक्रम के तहत सीएसआईआर-एनएमएल स्कूली विद्यार्थियों और शिक्षकों को प्रयोगशाला का भ्रमण करने, अनुसंधान वातावरण का अनुभव प्राप्त करने और विज्ञान के प्रति रुचि बढ़ाने के लिए आमंत्रित एवं प्रेरित करता है। विज्ञान अक्सर प्रयोगशालाओं में उपयोग की जाने वाली बड़ी मशीनों और अनुसंधान कार्यों से जुड़ा होता है, लेकिन यह मुख्य रूप से वैज्ञानिकों की विचार प्रक्रियाओं, रचनात्मकता और अज्ञात का पता लगाने के दृढ़ संकल्प से जुड़ा होता है। इस कार्यक्रम का उद्देश्य वैज्ञानिकों और युवा विद्यार्थियों को अज्ञात दुनिया को समझने के लिए एक साथ लाना है।

हमारे समाज के समग्र विकास के लिए विज्ञान को सभी के लिए समावेशी और सुलभ होना चाहिए। हालांकि, एक्सपोज़र और प्रशिक्षण अवसरों में महत्वपूर्ण असमानताओं को संबोधित करना एक जटिल चुनौती है।

राष्ट्रीय धातुकर्म प्रयोगशाला के इस अनोखे कार्यक्रम में, राज्य सरकार, निजी संस्थाओं, मिशनरी और एनजीओ आदि द्वारा संचालित सभी प्रकार के शिक्षण संस्थानों के विद्यार्थियों में वैज्ञानिक अभिरुचि का विकास करने के प्रयास किए जाते हैं।

कार्यक्रम का उद्देश्य

इस कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य स्कूली विद्यार्थियों और शिक्षकों को सीएसआईआर-एनएमएल प्रयोगशाला में हो रहे खनिजों, धातुओं, धातु विज्ञान और सामग्री विज्ञान से संबंधित क्षेत्रों में अनुसंधान एवं विकास के बारे में ज्ञान का प्रसार करने के लिए आमंत्रित करना है। यह कार्यक्रम इंटरैक्टिव है, इसलिए विद्यार्थियों को प्रश्न पूछने और ज्ञान प्राप्त करने के लिए प्रेरित करने के अलावा निम्नलिखित महत्वपूर्ण उद्देश्य पूरे किए जाते हैं:

- विद्यार्थियों को भविष्य में आगे की पढ़ाई में विज्ञान को अपनाने के लिए प्रेरित करना और विशेष रूप से समाज व राष्ट्र में विज्ञान के विद्यार्थियों की संख्या बढ़ाने का प्रयास किया गया है।
- सीएसआईआर-एनएमएल कैसे अनुसंधान कर रहा है और अनुसंधानों के परिणाम क्या हैं? राष्ट्र के विकास के लिए शोध क्यों आवश्यक है, इस पर विचार-विमर्श होता है।
- यहाँ विज्ञान और उसके अनुप्रयोग पर भी चर्चा की जाती है। विद्यार्थियों से प्रसिद्ध वैज्ञानिकों को अपना रोल मॉडल बनाने का अनुरोध किया जाता है।
- अनुसंधान से संबंधित ज्ञान का प्रसार करना। शोध कितने प्रकार के होते हैं, जैसे मूलभूत शोध, अनुप्रयुक्त शोध, पायलट स्केल रिसर्च और इंडस्ट्रियल रिसर्च के ऊपर चर्चा करना।
- भारत में खनिज आधारित और संबद्ध उद्योगों की स्थापना के लिए वर्ष 1950 से एनएमएल के योगदान पर चर्चा करना।
- सीएसआईआर-एनएमएल में आविष्कार किए गए अनुसंधान एवं विकास उत्पादों और नमूनों का प्रदर्शन तथा चर्चा करना। प्रयोगशाला भ्रमण को अधिक उपयोगी बनाने के लिए प्रयोगों का व्यावहारिक प्रदर्शन सुनिश्चित करना।
- सीएसआईआर के बारे में ज्ञान का प्रसार जैसे कि सीएसआईआर के अधीन 37 राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं, 39 आउटरीच केंद्र, 1 इनोवेशन कॉम्प्लेक्स और अखिल भारतीय उपस्थिति वाली तीन इकाइयों का एक गतिशील नेटवर्क है।

सीएसआईआर देश के भीतर विज्ञान और प्रौद्योगिकी के व्यापक स्पेक्ट्रम को कवर करता है जैसे समुद्र विज्ञान, भूभौतिकी, रसायन विज्ञान, औषधि विज्ञान, जीनोमिक्स, जैवप्रौद्योगिकी और नैनोप्रौद्योगिकी से लेकर खनन, वैमानिकी, उपकरण, पर्यावरण इंजीनियरिंग और सूचना प्रौद्योगिकी क्षेत्र तक शामिल हैं। यह सामाजिक प्रयासों से संबंधित कई क्षेत्रों में महत्वपूर्ण तकनीकी हस्तांतरण प्रदान करते हैं, जिसमें पर्यावरण, स्वास्थ्य, पेयजल, भोजन, आवास, ऊर्जा, कृषि और गैर-कृषि क्षेत्र शामिल हैं। इसके अलावा, विज्ञान और प्रौद्योगिकी मानव संसाधन विकास में सीएसआईआर की भूमिका देश के लिए उल्लेखनीय है।

स्कूल-एनएमएल कार्यक्रम का स्वरूप

स्कूल-एनएमएल कार्यक्रम शुरू करने से पहले, आरंभ में प्रयोगशाला भ्रमण के लिए ''स्कूली छात्र-स्तर'' से संबंधित विभिन्न गतिविधियों को शामिल करने की योजना तैयार की गई। यह कार्यक्रम वर्ष 2011 में शुरू किया गया था। स्कूली विद्यार्थियों के लिए प्रयोगशाला भ्रमण तीन से चार घंटे निर्धारित होता है और कभी-कभी कार्यक्रम पूरे दिन के लिए भी आयोजित किया जाता है। स्कूली विद्यार्थियों और शिक्षकों को ज्ञान प्रदान करने के लिए निम्नलिखित स्वरूप तय किया गया है :-

- कार्यक्रम के बारे में संक्षेप में बताना साथ ही साझा करना कि यह स्कूली विद्यार्थियों के लिए आगे की शिक्षा एवं विषय चयन के लिए सहायक होगा। यह स्कूल की कक्षा से अलग होने का एहसास दिलाएगा।
- एनएमएल प्रयोगशाला की स्थापना 26 नवंबर 1950 हुई थी और उद्घाटन भारत के प्रथम प्रधान मंत्री जवाहर लाल नेहरू जी ने की थी। यह विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय के तहत कार्यरत एक सरकारी संगठन है। राष्ट्रीय धातुकर्म प्रयोगशाला की उद्‌भव प्रासंगिकता, महत्व और योगदान के बारे में भी चर्चा की जाती है।
- विद्यार्थियों को ज्ञान साझा करते समय पारंपरिक मल्टीमीडिया के साथ-साथ एनएमएल द्वारा बुनियादी ढांचे और उपकरणों के व्यावहारिक प्रदर्शन और निरीक्षण का उपयोग किया जाता है।
- तीन से चार घंटे के भीतर पूरी प्रयोगशाला का दौरा करना असंभव है। इसलिए, इस कार्यक्रम में एनएमएल पर केंद्रित एक डॉक्यूमेंट्री फिल्म दिखाई जाती हैं जिसमें एनएमएल के संपूर्ण अनुसंधान एवं विकास क्षेत्रों पर चरणबद्ध ढंग से प्रकाश डाला गया है।

इस कार्यक्रम के अंतर्गत आठवीं से बारहवीं कक्षा के स्कूली विद्यार्थियों को राष्ट्रीय धातुकर्म प्रयोगशाला के बारे में सरल भाषा में जानकारी साझा की जाती है ताकि वे प्रयोगशाला में होने वाली अनुसंधान गतिविधियों को आसानी से समझ सकें।

इसमें विशेष रूप से खनिजों, अयस्कों, धातुओं और धातु विज्ञान के बारे में ज्ञान का प्रसार किया जाता है। इसका महत्व क्या है और यह राष्ट्र के विकास के लिए अनुसंधान और विकास के उपयोग में कैसे मदद करते हैं, इसके बारे में भी बताया जाता है।

प्राकृतिक संसाधन के उचित उपयोग के लिए, सीएसआईआर-राष्ट्रीय धातुकर्म प्रयोगशाला महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है और इसका उपयोग अत्याधुनिक अनुसंधान और विकास के माध्यम से किया जाता है।

प्राकृतिक संसाधन वह पैमाना है, जिनका उपयोग विकसित और विकासशील देशों का सीमांकन करने के लिए किया जाता है। भारत में, प्रचुर मात्रा में प्राकृतिक संसाधन उपलब्ध हैं, जहां हमें हर तरह के खनिज पदार्थ मिलते हैं, जैसे, लोहा, तांबा, सोना, सीसा, जस्ता, मैंगनीज, बॉक्साइट, चूना पत्थर, अभ्रक, दुर्लभ पृथ्वी खनिज, मैग्नेसाइट आदि। सीएसआईआर-राष्ट्रीय धातुकर्म प्रयोगशाला इनके उचित उपयोग में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

उदाहरण के माध्यम से अनुसंधान को आगे बढ़ाने के तरीके के बारे में समझाया जाता है ताकि स्कूली छात्र शोध से सम्बंधित ज्ञान को समझ सकें।

शोध के पूरे चक्र को परिभाषित करने के लिए, हम खदानों में पाए जाने वाले खनिजों

सीएसआईआर-एनएमएल, जमशेदपुर में आयोजित जिज्ञासा कार्यक्रम की एक झलक

का उदाहरण लेते हैं। यह वहां बेकार है और हमें इसे उपयोगी बनाना है। इसके लिए हम खनिज ले रहे हैं, जिसका पहले खनिज प्रसंस्करण प्रभाग में परीक्षण किया जाता है।

अयस्कों और खनिजों के आकार को घटाया जाता है क्योंकि वे बड़े बोल्डर आकार में होते हैं। खनिजों के भौतिक गुणों की जाँच जैसे इसके रंग, बनावट, चमक, कठोरता की मदद से इनका परीक्षण और मूल्यांकन किया जाता है। यदि हम पाते हैं कि अन्वेषण के सभी मानक सकारात्मक संकेत में मौजूद हैं, तो इसके बाद, खनिज में वास्तविक रसायन की पहचान करने के लिए विश्लेषणात्मक रसायन केंद्र भेजा जाता है। यदि सभी मानक उपयुक्त हैं, तो खनिजों को प्रायोगिक स्तर के ब्लास्ट फर्नेस में पिघलाया जाता है। पिघले हुए पदार्थों को ठंडा करने के बाद धातु प्राप्त होती है। उद्योगों की मांग के अनुसार इन्हें मिश्रधातु के रूप में भी विकसित किया जाता है। मिश्रधातु एक से अधिक धातुओं का मिश्रण है, कुछ सामग्रियों को उच्च या निम्न तापमान पर कार्य करने की आवश्यकता होती है; उन्हें उसी अनुसार विकसित किया जाता है। ये सभी गतिविधियाँ बुनियादी एवं अनुप्रयुक्त अनुसंधान के अंतर्गत प्रयोगशाला स्तर पर सम्पन्न की जाती हैं।

जैसा कि हम जानते हैं, धातु और मिश्र धातु विभिन्न प्रकार के उद्योगों की स्थापना में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। जैसे बिजली संयंत्र, रक्षा, भारी उद्योग, जहाजरानी और बंदरगाह, इस्पात उद्योग, कोयला और खदानों में उपयोग होने वाले संयंत्र, नागरिक उड्डयन आदि क्षेत्रों में धातुओं और मिश्र धातुओं का प्रयोग होता है। किसी भी राष्ट्र के विकास के लिए उद्योग रीढ़ की हड्डी की तरह होते हैं। हमारे देश में विभिन्न प्रकार के अयस्कों और खनिजों की बहुतायत है। सीएसआईआर- राष्ट्रीय धातुकर्म प्रयोगशाला इन प्राकृतिक संसाधनों को उपयोगी बनाने की दिशा में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

जिज्ञासा कार्यक्रम के बारे में विद्यार्थियों की राय

प्रयोगशाला दौरे के दौरान विद्यार्थियों की टिप्पणियों और राय को जानने के लिए, फीडबैक फॉर्म वितरित किया जाता है ताकि स्कूल दौरे के कार्यक्रम की सार्थकता का पता लगा सके। विद्यार्थियों ने फीडबैक फॉर्म में उल्लेख किया है कि प्रयोगशाला का दौरा बहुत उपयोगी है और वे भारत में मौजूद प्राकृतिक संसाधनों के बारे में बहुत कुछ सीखते हैं। उन्होंने पहली बार धातु-संबंधी उपकरण और उसका संचालन देखा। एनएमएल का संग्रहालय बहुत सुंदर है; प्रदर्शित उत्पाद नमूनों, पोस्टरों और खनिज के नमूनों के माध्यम से एनएमएल के योगदान को देखने का उन्हें अवसर मिलता है। स्कूल विजिट कार्यक्रम के समन्वयक विद्यार्थियों को धातु निष्कर्षण और रीसाइक्लिंग प्रभाग, सामग्री परीक्षण और मूल्यांकन, एनएमएल कार्यशाला और विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान केंद्र का दौरा करने की सुविधाएं प्रदान करते हैं। विद्यार्थी हमेशा एशिया की दूसरी सबसे बड़ी क्रीप परीक्षण सुविधाओं, इलेक्ट्रॉनिक कचरे में किए गए कार्यों एवं पीतल भट्ठी पिघलने की सुविधा इत्यादि को देखकर सराहना करते हैं। विद्यार्थी और शिक्षक अयस्कों और खनिजों की पृथक्करण तकनीक को देखकर उत्साहित होते हैं। अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों को देखने के बाद, कुछ विद्यार्थी अपने भविष्य में अध्ययन के लिए धातुकर्म इंजीनियरिंग का चयन करने की इच्छा रखते हैं। कार्यक्रम पूरा करने के बाद, यह लगातार देखा गया कि विद्यार्थियों ने एनएमएल की अगली यात्रा का अनुरोध किया।

जिज्ञासा-स्कूल-एनएमएल इंटरएक्टिव कार्यक्रम स्कूली विद्यार्थियों के बीच बहुत लोकप्रिय है। इस कार्यक्रम में मुख्य रूप से झारखंड राज्य के पांच जिलोंः पूर्वी सिंहभूम, पश्चिमी सिंहभूम, सरायकेला-खरसावां, घाटशिला और रांची के स्कूलों को शामिल किया गया है। हालाँकि, स्कूल के शिक्षकों, कॉलेज के विद्यार्थियों, पॉलिटेक्निक स्कूलों और उद्योग-प्रायोजित विद्यार्थियों की मांग के कारण, इस कार्यक्रम का दायरा बढ़ाया गया और उन सभी को कार्यक्रम में भाग लेने के लिए शामिल किया गया।

मीडिया ने समाज में इसकी लोकप्रियता बढ़ाने में उत्प्रेरक की भूमिका निभाई है। एवेन्यू मेल, चमकता आईना, न्यू इस्पात मेल, दैनिक भास्कर, दैनिक जागरण, उदितवाणी, द पायनियर, द टाइम्स ऑफ इंडिया, हिंदुस्तान, प्रभात खबर ने अपने दैनिक समाचार पत्रों में व्यापक कवरेज प्रदान की।

डॉ. पारस नाथ मिश्रा
वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक
ज्ञान संसाधन और सूचना प्रौद्योगिकी प्रभाग
सीएसआईआर-राष्ट्रीय धातुकर्म प्रयोगशाला, जमशेदपुर (झारखण्ड)

लेख

ई-कचरा प्रबंधन से जुड़ी जागरूकता बेहद जरूरी

मोनिका जग्गी एवं अंशिता भटनागर

हाल ही में दिल्ली मेट्रो रेल कॉर्पोरेशन ने जापानी रीसाइक्लिंग फर्म के साथ मिल कर अपने यात्रियों के लिए इस्तेमाल किए गए प्रिंटर, स्याही की बोतलों और कार्ट्रिज को फेंकने के लिए इलेक्ट्रॉनिक-अपशिष्ट रीसाइक्लिंग बॉक्स लॉन्च किए हैं। इस पहल का उद्देश्य रीसाइक्लिंग और ई-कचरा प्रबंधन की संस्कृति को बढ़ावा देना है। इसके तहत एकत्रित ई-कचरे का पुनर्नवीनीकरण किया जाएगा, जिससे पर्यावरण पर हानिकारक प्रभाव कम होगा। आखिर इलेक्ट्रॉनिक कचरा होता क्या है और क्या इसके पुनर्नवीनीकरण की आवश्यकता है?

इलेक्ट्रॉनिक्स हमारे जीवन का एक अभिन्न हिस्सा बन गए हैं। फिर वह चाहे वीडियो कॉल और टेक्स्ट संदेशों के माध्यम से अपने प्रियजनों से जुड़ना हो, ईसीजी और सीटी स्कैन के द्वारा अस्पतालों में जीवन बचाने के प्रयास हों या शैक्षिक वीडियो और ऑनलाइन कक्षाओं के द्वारा विद्यार्थियों को शिक्षित करना हो, सब जगह इलेक्ट्रॉनिक्स की महत्वपूर्ण भूमिका है।

लेकिन आधुनिक युग में इसने एक चुनौती को जन्म दिया है जिसका नाम है इलेक्ट्रॉनिक कचरा। हालांकि यह एक पुरानी समस्या है परंतु विगत कुछ वर्षों में इसने विकराल रूप धारण कर लिया है। हमारे द्वारा निष्कासित पुराने या ख़राब स्मार्टफोन, टैबलेट, लैपटॉप, टेलीविजन, मॉनिटर, कंप्यूटर, सोलर पैनल आदि इसका प्रमुख कारण है। आंकड़ों के अनुसार सालाना अरबों टन ई-कचरे का त्याग किया जाता है। ग्लोबल ई-वेस्ट मॉनिटर की 2024 की रिपोर्ट के अनुसार, ई-कचरे का वार्षिक वैश्विक उत्पादन हर साल 2.6 मिलियन टन बढ़ रहा है, जिसके 2030 तक 82 मिलियन टन तक पहुंचने का अनुमान है। यह 2022 के कुल 62 मिलियन टन की तुलना में 33% की वृद्धि को दर्शाता है। ई-कचरा के उत्पादन में यूरोप शीर्ष स्थान पर है, जबकि एशिया और अफ्रीका सूची में सबसे नीचे हैं। सम्पूर्ण दुनिया अब ई-कचरे के निपटान से संबंधित एक समान चुनौती से जूझ रही है।

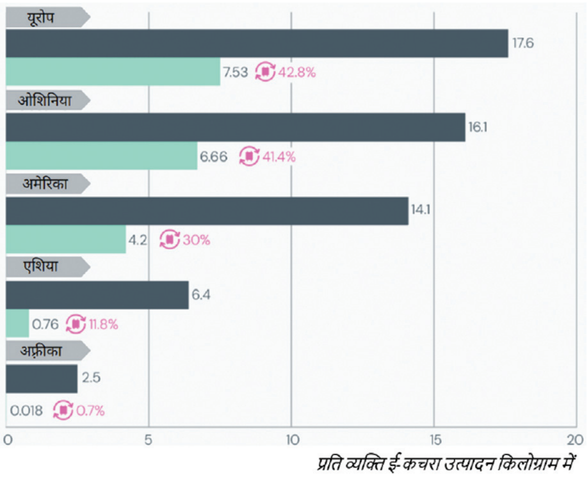
वर्तमान समय में कंपनियां अक्सर अधिक मुनाफा कमाने के लिए मामूली प्रौद्योगिकी उन्नयन के साथ हर वर्ष नए मॉडल लाती हैं। उपभोक्तावाद से प्रेरित नवीनतम मॉडलों की खोज में, हम अपने पुराने उपकरणों को त्याग कर अक्सर नए मॉडल/गैजेट खरीद लेते हैं। कंपनियां इन चीजों को रिपेयर करने के लिए काफी चार्ज करती हैं इसलिए उपभोक्ता पुराने मॉडल की मरम्मत कराने के बजाय नवीनतम मॉडल खरीदना पसंद करते हैं। आपने कभी सोचा है कि हमारे पुराने उपकरणों को त्यागने के बाद उनका क्या होता है? वे ई-कचरा बन जाते हैं। इसी कारण बढ़ती जनसंख्या और बढ़ती इलेक्ट्रॉनिक्स खपत के साथ, ई-कचरे का उत्पादन अभूतपूर्व स्तर पर पहुंच रहा है। इसलिए, ई-कचरे को कम करने और उनका पुनर्चक्रण (रीसाइक्लिंग) करने, जागरूकता बढ़ाने और उचित प्रयासों को बढ़ावा देने के लिए नवीन तरीके खोजना आवश्यक है।

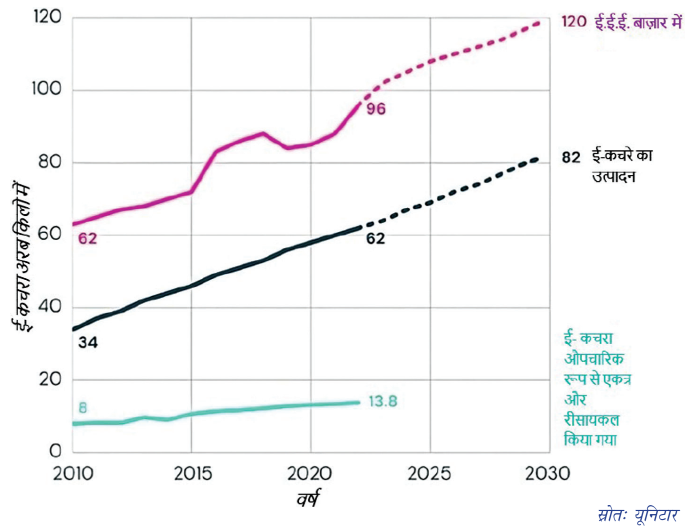
ई-कचरा प्रबंधन एवं चुनौतियाँ

ई-कचरे को मुख्य रूप से इसकी खतरनाक संरचना के कारण सावधानीपूर्वक प्रबंधन की आवश्यकता होती है। आदर्श रूप से, इस ई-कचरे में से 70% वस्तुओं को बचा सकते हैं।

ई-कचरे में कुछ मात्रा में सोना, चांदी और तांबा जैसी मूल्यवान धातुएं होती हैं, जिन्हें सुरक्षित रूप से निकाला जाना चाहिए। खराब प्रबंधन के कारण, ई-कचरे को अलग से संसाधित

उन्नत और एकत्र किए गए ई-कचरे की मात्रा





स्रोतः यूनिटार

नहीं किया जाता है और इसके बजाय इसे जैविक और अकार्बनिक (गैर-जैविक) कचरे के साथ लैंडफिल में फेंक दिया जाता है। जहाँ से यह मिट्टी से रिसते हुए भूमिगत जल में पहुंच कर उसे दूषित करता है, जिसका उपयोग पीने और अन्य उद्देश्यों के लिए किया जाता है। इसका जनजीवन के स्वास्थ्य तथा पर्यावरण पर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है।

एक गंभीर समस्या कूड़ा बीनने वालों का प्रबंधन है जो इन फेंके गए इलेक्ट्रॉनिक्स को छांटते हैं। इनमें से कई मजदूर जिसमें बहुत सारे बाल मजदूर भी होते हैं, ई-कचरे के हानिकारक प्रभावों से अनजान हैं और लैंडफिल में काम करते समय आवश्यक सावधानी नहीं बरतते हैं। वे स्क्रैप के ढेर से सर्किट बोर्ड, बैटरी और कैपेसिटर को छांटते हैं। इस ई-कचरे में से कुछ को रासायनिक घोल में डुबोया जाता है या धातुएँ निकालने के लिए जला दिया जाता है। इससे हानिकारक पदार्थ एवं धुंआ निकलता है जिससे कैंसर जैसे गंभीर रोग हो सकते हैं।

जागरूकता और उचित सुरक्षा उपायों की कमी के कारण अक्सर यह मजदूर जहरीले रसायनों और कार्सिनोजेन्स के संपर्क में आते हैं, जिससे विभिन्न बीमारियाँ होती हैं। ई-कचरे को संभालने के दौरान उनकी सुरक्षा और स्वास्थ्य सुनिश्चित करने के लिए इन श्रमिकों को शिक्षित करना आवश्यक है।

इसके अलावा नियमों और उनके कार्यान्वयन के बीच एक बड़ा अंतर है। नई परियोजनाओं के लिए दिशा-निर्देश अच्छी तरह से प्रलेखित हैं लेकिन उन्हें सही तरीके से लागू करने और कार्यान्वयन का अभाव है। उदाहरण के लिए, भारत सरकार ने विदेशों से ई-कचरे के आयात पर प्रतिबंध लगा दिया है, फिर भी इन दिशा-निर्देशों का पालन सही तरीके से नहीं होता है।

अभिनव पहल

आजकल, ई-कचरे के पर्यावरणीय प्रभाव और इसके भीतर छिपे संभावित खजानों के बारे में जागरूकता बढ़ रही है। इस जागरूकता में दो पहलू शामिल होने चाहिएः ई-कचरे के प्रभाव को समझना और इसके उचित निपटान की जिम्मेदारी लेना। मूल्यवान सामग्रियों को बचाने से लेकर नवीन रीसाइक्लिंग विधियों की खोज तक, कचरे को कम करने और हमारे तकनीकी उपकरणों के जीवनकाल को अधिकतम करने के उद्देश्य से संपूर्ण विश्व में विभिन्न प्रकार के प्रयोग हो रहे हैं। आइए जानें ऐसे ही कुछ वैश्विक प्रयासों के बारे में।

विभिन्न देशों में पुराने सोलर पैनलों को पुनः उपयोग में लाकर बदलाव लाने के प्रयत्न किये जा रहे हैं। यह न केवल पर्यावरण के लिए लाभदायक है बल्कि नए पैनल खरीदने से पैसे

ई-कचरे को अत्यधिक बढ़ने से रोकने का एक आसान उपाय यह है कि इलेक्टॉनिक सामान खरीदने के बजाय उन्हें किराए पर लिया जाए

बचाने में भी सहायक है। उदाहरण के लिए, एक जर्मन कंपनी पुराने सौर मॉड्यूल को गुणवत्ता के आधार पर मूल्यांकन कर पुनः उपयोग में लाती है। जर्मनी के हाम्बर्ग शहर में लोग इन पुराने सौर मॉड्यूल का उपयोग अपने घर की बालकनी और छत पर ऊर्जा संयंत्र स्थापित करने में कर रहे हैं। इससे सौर मॉड्यूल को कचरे में न डाल कर उनका पुनःउपयोग किया जा रहा है।

इसी तरह सोलिसोलर जैसे संगठन बालकनी में सौर ऊर्जा संयंत्रों को लगाते हैं जो ग्रिड से जुड़े होते हैं। यह सौर ऊर्जा संयंत्र 600 वॉट तक बिजली पैदा करते हैं। 600 वॉट बिजली वाले दो सेकेंड-हैंड मॉड्यूल वॉशिंग मशीन और रेफ्रिजरेटर चलाने के लिए पर्याप्त बिजली प्रदान कर सकते हैं, जिससे प्रति वर्ष 100 यूरो से अधिक की बचत होती है।

दूसरा उपाय यह है कि इलेक्ट्रॉनिक सामान खरीदने के बजाय उन्हें किराए पर लिया जाए। इस तरह, उपकरणों का उपयोग लंबे समय तक किया जा सकता है और जब उनकी आवश्यकता नहीं रह जाती है, तो उन्हें फेंकने के बजाय मरम्मत या पुनर्नवीनीकरण किया जा सकता है। ई-कचरे का मुद्दा यूरोप से परे भी फैला हुआ है। भारत जैसे देशों को ई-कचरे के प्रबंधन में महत्वपूर्ण चुनौतियों का सामना करना पड़ रहा है।

फ्रांस में 'Commown' जैसी पहल स्मार्टफोन, कंप्यूटर, हेडफ़ोन और लैपटॉप जैसे उपकरणों के लिए किराये की सेवाएं प्रदान करते हैं। वे उपकरणों के जीवनकाल को बढ़ाने के लिए मरम्मत भी प्रदान करते है, जिससे नए

जर्मनी में बालकनी और छत पर सौर पैनल
स्रोतः इंटरनेशनल सेंटर फॉर स्टेम एजुकेशन

गैजेट की समग्र मांग कम हो जाती है। यह सेवा उत्पादों का जीवन काल बढ़ाती हैं, सामग्री अपशिष्ट को कम करती है, और स्मार्टफोन व अन्य इलेक्ट्रॉनिक्स के लिए किफायती विकल्प प्रदान करती है।

जर्मनी में, एक स्टार्ट-अप ने पुराने सौर पैनलों से चांदी और सिलिकॉन जैसे मूल्यवान कच्चे माल निकालने की एक प्रक्रिया विकसित की है। इससे कच्चे माल के आयात की आवश्यकता कम करने और नए संसाधनों पर निर्भरता कम करने में मदद मिलती है। कई कंपनियाँ ई-कचरा को छांटने वाले मजदूरों की कार्य स्थितियों में भी सुधार कर रही हैं।

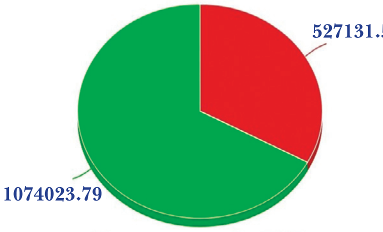
कई देशों ने बड़े पैमाने पर उचित प्रबंधन को अपनाया है जिसमें पर्यावरण-औद्योगिक पार्कों का निर्माण और विस्तारित उत्पादक जिम्मेदारी कार्यक्रमों को लागू करना शामिल हैं। ये पहल 'स्मार्ट' शहरों के निर्माण के अनुरूप हैं, जो मुख्य बुनियादी ढांचे की पेशकश करते हैं, नागरिकों के लिए जीवन की सभ्य गुणवत्ता सुनिश्चित करते हैं तथा एक स्वच्छ और टिकाऊ वातावरण बनाए रखते हैं।

भारत का ई-कचरा प्रबंधन

भारत ने 2021-22 में 1.6 मिलियन मीट्रिक टन ई-कचरे का उत्पादन किया। इसमें से अधिकांश को दिल्ली के सीलमपुर इलाके में लगभग 50,000 कूड़ा बीनने वालों के द्वारा बिना नियमों और सावधानी बरते विघटित और पुनर्नवीनीकरण कर दिया गया और शेष को असंसाधित छोड़ दिया गया। भारत में लगभग एक तिहाई ई-कचरे का ही प्रसंस्करण हो पाता है।

भारत जैसे देश में, बड़े पैमाने पर ई-कचरा प्रबंधन के लिए इको-इंडस्ट्रियल पार्क (ईआईपी) जैसी कोशिश विकासवादी है। इन पार्कों का लक्ष्य सहयोग और स्थिरता के माध्यम से न्यूनतम अपशिष्ट उत्पन्न करना है। 2011 में, ई-कचरा प्रबंधन की आवश्यकता को पहचानते हुए, भारत सरकार ने ई-कचरा (प्रबंधन और हैंडलिंग) नियम पेश किए। ये नियम, खासकर 'एक्सटेंडेड प्रोडूसर रिस्पांसिबिलिटी' (ईपीआर) के समावेश के साथ, एक महत्वपूर्ण चरण साबित हुए। ईपीआर ने ई- कचरा प्रबंधन के मुद्दे में एक महत्वपूर्ण छलांग लगाई है और निर्माताओं को इलेक्ट्रॉनिक तथा इलेक्ट्रिकल उत्पादों के उपयोग लायक न रहने पर उनका सुरक्षित निपटान सुनिश्चित करने के लिए प्रेरित किया जाता है।

वित्तीय वर्ष 2021-22 तक (टन में)



(स्रोतः पीआईबी, 2023)

इन प्रयासों के बावजूद, ई-कचरे की एक बड़ी मात्रा को अभी भी अनौपचारिक उद्योग द्वारा अनुचित तरीके से प्रबंधित किया जाता है, जिसका पर्यावरण और मानव स्वास्थ्य पर हानिकारक प्रभाव पड़ता है। स्थिति की गंभीरता को समझते हुए, भारत सरकार ने नवंबर 2022 में नए ई-कचरा (प्रबंधन) नियम (2022) घोषित किए, जो 1 अप्रैल, 2023 को प्रभावी हुए। महत्वपूर्ण रूप से, नए नियम सात मुख्य श्रेणियों में 100 से अधिक प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों को शामिल करते हैं। लेकिन, इस दिशा में और अधिक काम करने की आवश्यकता है।

यह भी सुझाव दिया गया है कि ईआईपी और ईपीआर को मिलाकर ई-वेस्ट रीसाइक्लिंग पार्क (ईआरपी) बनाएं जाएँ। बुनियादी ढांचे को साझा करके, परिवहन लागत को कम करके और अंतर-उद्योग संबंधों को बढ़ावा देकर, ईआरपी रीसाइक्लिंग को अधिक किफायती बनाया जा सकता है। इसके अतिरिक्त, वे नौकरियाँ सृजन करके, उत्पादन और उपभोग को स्थानीयकृत करके, औपचारिक और अनौपचारिक क्षेत्रों के बीच सहयोग को बढ़ावा देकर क्षेत्रीय आर्थिक विकास को बढ़ावा दे सकते हैं। राजस्थान सरकार राज्य में ईआरपी बनाने की योजना बना रही है।

शहरों में ई-कचरे के प्रबंधन के लिए डिपॉजिट रिफंड सिस्टम (डीआरएस) एक और प्रभावी रणनीति है। इस प्रणाली के तहत खरीदारी के समय कुछ राशि जमा करनी होती है और उपयोग के बाद उस उपकरण को वापस करने पर एक छोटा सा रिफंड प्राप्त होता है। इससे ग्राहक को भी लाभ होता है और ई-कचरा भी लैंडफिल में जाने की बजाय रीसाइक्लिंग चक्र में समाहित हो जाता है।

Recykal (भारतीय स्टार्ट-अप) 500 से अधिक प्रमाणित ई-कचरा पुनर्चक्रणकर्ताओं के साथ काम करता है तथा कानूनी नियमों के अनुरूप ई-कचरे को पर्यावरणीय रूप से जिम्मेदार तरीके से पुनर्नवीनीकरण करता है। इसमें स्कैनिंग तकनीक का उपयोग किया जाता है जहां कोई भी व्यक्ति ई-कचरे को एक क्यूआर कोड वाले बैग में भर सकता है। बैग लेने के लिए एक संग्रहण वाहन आता है। फिर कचरे का विवरण प्राप्त करने के लिए इस बैग को स्कैन किया जाता है और यह जानकारी एक स्थानीय डेटाबेस में संग्रहीत की जाती है। इसके बाद कचरे को संसाधित करके रिसाइक्लर को बेच दिया जाता है तथा क्यूआर कोड वाले खाली बैग फिर से उपयोग के लिए रख लिया जाता है।

ई-कचरा प्रबंधन के नवाचारी प्रयास

क्लीन ई-इंडिया (अटेरो और पूर्वी दिल्ली नगर निगम की एक संयुक्त पहल) घरों से ई-कचरा उठाती है और नकद इनाम देती है। यह पहल पर्यावरण-अनुकूल प्रसंस्करण सुनिश्चित करती है और सोशल मीडिया, सार्वजनिक स्थानों पर होर्डिंग्स, संग्रह अभियान और टोल-फ्री नंबरों के माध्यम से जागरूकता को बढ़ावा देती है। इसमें डिजिटल भुगतान प्रणालियों के माध्यम से

क्लीन-ई इंडिया पिक-अप ट्रक
(स्रोतः क्लीन-ई इंडिया)

न केवल उपभोक्ताओं को उचित पुरस्कार दिया जाता है, बल्कि पर्यावरण संरक्षण प्रयासों में योगदान करते हुए स्थायी प्रयासों में भागीदारी को भी प्रोत्साहित किया जाता है।

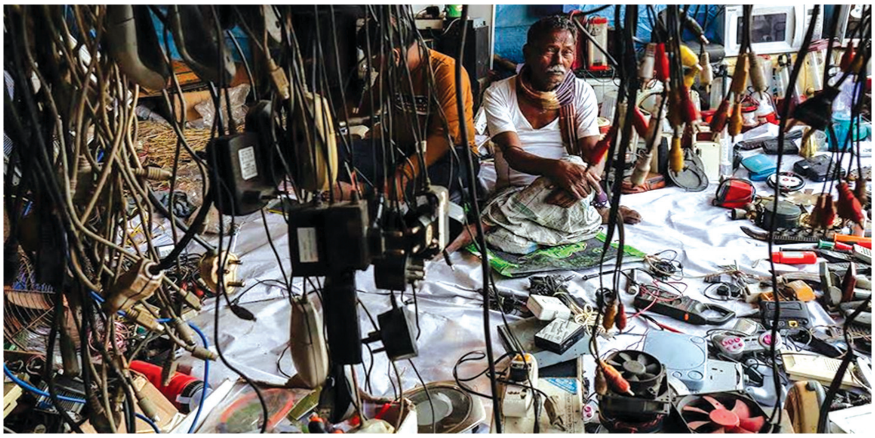
जैसा कि ऊपर चर्चा हुई है, कचरा बीनने वालों और पुनर्चक्रणकर्ताओं सहित अनौपचारिक क्षेत्र, भारत में ई-कचरे को संभालने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इन श्रमिकों को प्रशिक्षण, उपकरण और सहायता प्रदान करके औपचारिक अपशिष्ट प्रबंधन प्रणाली में एकीकृत करने के प्रयास चल रहे हैं। सार्वजनिक-निजी भागीदारी (पब्लिक-प्राइवेट पार्टनरशिप्स) एक ऐसा प्रयास है, जिसमें सरकार ई-कचरा प्रबंधन प्रथाओं को बढ़ाने के लिए निजी कंपनियों के साथ सहयोग कर रही है। उदाहरण के लिए, महाराष्ट्र सरकार ने रीसाइक्लिंग प्रक्रिया को सुव्यवस्थित करने और पर्यावरण की रक्षा करने के उद्देश्य से विभिन्न शहरों में संग्रह केंद्र स्थापित करने के लिए ई-कचरा रीसाइक्लिंग फर्मों के साथ साझेदारी की है।

इसके अलावा, वोल्वो, कोडक, इलेक्ट्रोलक्स और ज़ेरॉक्स जैसे निगमों ने ई-कचरा उत्पादन को कम करने के उद्देश्य से नवीन हरित उत्पादन प्रथाओं को लागू किया है।

न केवल कंपनियां और गैर सरकारी संगठन, बल्कि आम लोग भी ई-कचरा रीसाइक्लिंग से मुनाफा कमा रहे हैं। पश्चिम बंगाल के दक्षिण बिष्णुपुर में हर साल 'भंगा' मेले का आयोजन किया जाता है, जहां पुरानी और इस्तेमाल की हुई वस्तुएं कम कीमत पर बेची जाती हैं। दुकानदार पूरे वर्ष पुरानी या खराब इलेक्ट्रॉनिक चीजें एकत्र करते हैं, उनकी मरम्मत करते हैं और फिर उन्हें भंगा मेले में बेचते हैं। आमतौर पर, भारत में एक नए स्मार्टफोन की कीमत ₹ 16,000 से ₹ 25,000 के बीच होती है, लेकिन भंगा मेले में मोबाइल फोन महज ₹ 1500 में उपलब्ध हो जाता है।

दिल्ली में, इकोवर्क जैसी परियोजनाओं का उद्देश्य ई-कचरा रीसाइक्लिंग में शामिल लोगों के लिए कामकाजी परिस्थितियों में सुधार करना तथा इस प्रक्रिया को सुरक्षित बनाना है।

कंपनियों और सरकारों के इन सभी प्रयासों के बावजूद, दुनिया अभी भी ई-कचरे के अत्यधिक उत्पादन और उसके खराब प्रबंधन से जूझ रही है। चुनौतियों पर काबू पाना और विभिन्न पहलों को एकीकृत करने के लिए प्रभावी कार्यनीतियों को लागू करना ही इस समस्या से निपटने का एकमात्र तरीका है। ग्लोबल ई-वेस्ट मॉनिटर 2024 की रिपोर्ट बताती है कि आधिकारिक तौर पर एकत्र और पुनर्नवीनीकरण किए जाने वाले ई-कचरे का प्रतिशत 2022 में 22.3% से घटकर 2030 तक 20% होने की उम्मीद है। यह गिरावट रीसाइक्लिंग प्रयासों और तेजी से वृद्धि के बीच बढ़ते अंतर को दर्शाती है। इलेक्ट्रॉनिक्स उद्योग में टिकाऊ प्रयासों के महत्व और ई-कचरे के पर्यावरणीय व सामाजिक प्रभावों को कम करने के लिए नवीन समाधानों की क्षमता पर प्रकाश डाला जाना आवश्यक है। ई-कचरा रीसाइक्लिंग प्रौद्योगिकियों में सुधार, उत्पादक जिम्मेदारी कार्यक्रमों को बढ़ाने और सार्वजनिक जागरूकता को बढ़ावा देने जैसे नवीन समाधानों की संभावना महत्वपूर्ण है। इन कार्यनीतियों को एकीकृत करके, हम अपने पर्यावरण व जीवन पर ई-कचरे के हानिकारक प्रभावों को कम करके, अधिक उज्ज्वल और सतत् भविष्य की दिशा में काम कर सकते हैं।



पश्चिम बंगाल का भंगा मेला

• डॉ. मोनिका जग्गी,
प्रधान वैज्ञानिक, सीएसआईआर-निस्पर, नई दिल्ली
[ई-मेलः monikajaggi@niscpr.res.in]
• अंशिता भटनागर,
इंटर्न, सीएसआईआर-निस्पर, नई दिल्ली

लघु लेख

डिजिटल डिटॉक्स की सख़्त जरूरत

प्रत्यूष शर्मा

भागदौड़ वाली जिंदगी में डिजिटल उपकरण हमारे जीवन का अभिन्न हिस्सा बन गए हैं। हम स्मार्टफोन, टैबलेट, कंप्यूटर और टीवी से हर समय घिरे हुए रहते हैं, जो हमें सूचना और मनोरंजन की एक अंतहीन धारा से जोड़ते हैं। क्या आप जानते हैं कि आजकल एक व्यक्ति औसतन प्रतिदिन 7 घंटे से अधिक समय स्क्रीन पर बिताता है?

इस डिजिटल युग के बीच, हम अक्सर उस पर्यावरण से जुड़ने के महत्व को भूल जाते हैं जो हमें स्वस्थ बनाए रखता है। यह अत्यधिक स्क्रीन समय न केवल हमारे मानसिक और शारीरिक स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव डालता है, बल्कि ऊर्जा की खपत और इलेक्ट्रॉनिक कचरे में भी योगदान देता है।

आजकल एक नया शब्द सुर्खियों में है और वह है डिजिटल डिटॉक्स। आइए, जान लेते हैं आखिर डिजिटल डिटॉक्स है क्या? डिजिटल डिटॉक्स का अर्थ है स्क्रीन-मुक्त समय के लिए डिजिटल उपकरणों को कुछ समय के लिए बंद करना। आजकल बहुत से लोग एक दिन या कुछ दिनों या हफ्ते के लिए डिजिटल डिटॉक्स का विकल्प चुन रहे हैं। इसके कई लाभ हैं। जैसे-जैसे अधिक से अधिक लोग स्मार्टफोन और अन्य डिजिटल उपकरणों के आदी होते जा रहे हैं, डिजिटल डिटॉक्स इस भयानक लत के कुचक्र को तोड़ सकता है और इंसान ऑफ़लाइन समय के महत्व को समझ सकता है। मानसिक स्वास्थ्य में सुधार के लिए डिजिटल डिटॉक्स बहुत मददगार है। आजकल, डिजिटल उपकरणों के भारी उपयोग के कारण कई लोगों को तनाव यानी स्ट्रेस की समस्या हो रही है। इसी तनाव को कम करने का एक उपाय है डिजिटल डिटॉक्स।

यह समय बचाता है, खासकर उन लोगों का, जो डिजिटल उपकरणों पर बहुत समय

विभिन्न सोशल मीडिया को दर्शाता चित्र

बर्बाद करते हैं। यह उपकरण हमें सूचना संबंधी तनाव दे रहे हैं। हमें आदत हो गई है कि हम दो-दो मिनट बाद अपने फोन को अनलॉक कर के सूचनाओं को खोजते रहते हैं।

डिजिटल डिटॉक्स हमें सूचना खोज से मुक्ति दिलाता है। यह व्याकुलता-मुक्त समय देता है, जो दिमाग को रचनात्मक बनाने में मदद करता है। फिर हम निरंतर सूचनाओं से विचलित हुए बिना वास्तव में अपने शौक और अन्य रुचियों पर ध्यान केंद्रित कर सकते हैं। इससे तनाव कम होता है क्योंकि मैसेज, ई-मेल और कॉल का जवाब देने का दबाव नहीं होता। आजकल स्मार्टफोन के ज्यादा इस्तेमाल के कारण लोगों के पास खाली समय कम हो गया है। डिजिटल डिटॉक्स हमें अपने प्रियजनों के साथ अधिक समय बिताने में मदद करेगा। डिजिटल उपकरण नींद में खलल पैदा करते हैं। डिजिटल डिटॉक्स हमें बेहतर नींद में मदद कर सकता है। अपने और अपने प्रियजनों पर ध्यान केंद्रित करने के लिए डिजिटल डिटॉक्स बहुत फायदेमंद है। यह हमें टेक्नोलॉजी की लत से छुटकारा पाने में मदद करता है। कुछ समय के लिए अपने डिजिटल उपकरणों को बंद करके, हम अपना कीमती समय रचनात्मक कार्य में लगा सकते हैं और मानसिक शांति पा सकते हैं।

अभी हाल ही में कर्नाटक सरकार ने ऑल इंडिया गेम डेवलपर्स फोरम के साथ साझेदारी में 'डिजिटल डिटॉक्स' अभियान शुरू किया है। इस पहल में गेमिंग और सोशल मीडिया पर विशेष जोर दिया गया है। यह डिजिटल डिटॉक्स पहल लोगों को विभिन्न कार्यक्रमों और अभियानों के माध्यम से स्मार्टफोन, कंप्यूटर, टैबलेट और सोशल मीडिया प्लेटफॉर्म जैसे डिजिटल उपकरणों का उपयोग कम करने के लिए प्रोत्साहित करती है। इसका उद्देश्य माइंड-फुलनेस को प्रोत्साहित करना, स्क्रीन समय कम करना, डिजिटल लत को कम करना और प्रौद्योगिकी के साथ स्वस्थ आदतों को बढ़ावा देना है।

इस प्रक्रिया में कई गतिविधियां शामिल हैं, जैसे उपकरणों से अनप्लग करना, ऑफ़लाइन रहते हुए अपने शौक और गतिविधियों में शामिल होना, प्रकृति में समय बिताना और आमने-सामने सामाजिक संपर्क को बढ़ावा देना आदि। डिजिटल डिटॉक्स पहल को लेकर कर्नाटक सरकार की कई योजनाएं हैं। यह माइंडफुल टेक्नोलॉजी के बारे में जागरूकता को बढ़ावा देने के लिए ऑल इंडिया गेम डेवलपर्स फोरम और नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ मेंटल हेल्थ एंड न्यूरो साइंसेज के साथ सहयोग करेगा। कर्नाटक सरकार राज्य भर में डिजिटल डिटॉक्स केंद्र स्थापित करेगी। ये केंद्र प्रौद्योगिकी उपयोग के प्रबंधन में सहायता चाहने वाले व्यक्तियों को प्रशिक्षित पेशेवरों से व्यक्तिगत मार्गदर्शन प्रदान करेंगे। आइए अब जान लेते हैं, ऑल इंडिया गेम डेवलपर्स फोरम के बारे में, दरअसल यह फोरम ऑल इंडिया गेमिंग फेडरेशन के तहत भारतीय गेम डेवलपर्स का प्रतिनिधित्व करने वाला एक गैर-लाभकारी समूह है। हाल ही में किया गया एक शोध, प्रौद्योगिकी के अत्यधिक उपयोग को खराब मानसिक स्वास्थ्य से जोड़ता है, खासकर किशोरों के लिए। क्योंकि उनका मस्तिष्क अभी भी विकसित हो रहा है, वे शरीर और तंत्रिका तंत्र पर प्रौद्योगिकी के नकारात्मक प्रभावों के प्रति अधिक संवेदनशील हैं। नकारात्मक प्रभाव को कम करने के लिए, अभिभावकों को अनप्लग करने के लाभों को समझना होगा, और किशोरों को अनप्लग करने में मदद करने के लिए रणनीतियों को सीखना होगा।

विभिन्न अध्ययनों से पता चला है कि मानसिक स्वास्थ्य पर प्रौद्योगिकी के कई नकारात्मक प्रभाव हैं जैसे- नींद की कमी और वास्तविक दुनिया से कम मेल-मिलाप। इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों से अनप्लग करने के लाभों में बेहतर स्वास्थ्य, बाहरी गतिविधियों के लिए अधिक समय और वास्तविक जीवन के सामाजिक संबंधों में सुधार शामिल हैं। अभिभावक, किशोरों को स्क्रीन से छुटकारा पाने और स्क्रीन पर बिताए जाने वाले समय को कम करने में मदद करने के लिए विभिन्न रणनीतियों का उपयोग कर सकते हैं। जब प्रौद्योगिकी का अत्यधिक उपयोग चिंता या अवसाद का लक्षण बन रहा है या मानसिक स्वास्थ्य समस्याओं को बढ़ा रहा है, तो उपचार आवश्यक है और यह उपचार डिजिटल डिटॉक्स से ही संभव है। अब समय आ गया है कि हम डिजिटल उपकरणों में विराम का बटन दबाएं और अपने आस-पास की प्राकृतिक दुनिया की सुंदरता और शांति को फिर से खोजें और अपने आस-पास के पर्यावरण को स्वच्छ और सुंदर बनाएं।

श्री प्रत्यूष शर्मा S/O **विधि चंद शर्मा,**
गाँव-पलासन, डाकघर-नाल्टी,
तहसील एवं जिला-हमीरपुर, 177001
(हिमाचल प्रदेश)
[ई-मेलः ankupratyush5@gmail.com]

लघु लेख

बचें शिंगल्स या हर्पीज़ के वायरस से

प्रदीप कुमार मुखर्जी

आजकल शिंगल्स के वायरस की चर्चा बहुत ज़ोरों पर है। इस वायरस से होने वाला संक्रमण अनेक लोगों को होता है, हालांकि इसके बारे में बहुत कम लोगों को ही जानकारी होती है।

असल में, शिंगल्स तंत्रिकाओं यानी नर्व्स पर हमला करने वाला वायरस होता है, जिसके प्रभाव से त्वचा में ऐसा संक्रमण होता है जो बहुत ही पीड़ादायक होता है। जानकारी के अभाव में कई बार इसकी पहचान में देर हो जाती है, जिससे संक्रमण के कारण अनेक समस्याओं का सामना करना पड़ सकता है। आइए, इसके बारे में विस्तार से जानते हैं।

क्या है शिंगल्स वायरस?

आपने शिंगल्स न सही, हर्पीज़ जॉस्टर का नाम अवश्य सुना होगा। लोगों को हर्पीज़ हो जाने की बात अक्सर सुनने को मिलती है। इसके संक्रमण से त्वचा पर लाल रंग के छोटे-छोटे दानों का गुच्छा निकल आता है, जिनमें पानी भरा होता है। दानों के निकल आने पर दर्द, चुभन और जलन के साथ बहुत खुजली होती है। कुछ लोगों को बुखार, ठंड लगना, वमन की शिकायत होना तथा बिजली का करंट लगना जैसी तेज़ दर्द की अनुभूति भी होती है। आंख या कान के पास संक्रमण होने पर देखने-सुनने की क्षमता प्रभावित हो सकती है।

शिंगल्स या हर्पीज़ वायरस की दो श्रेणियां होती हैं: टाइप-1 और टाइप-2। टाइप-1 में यह चेहरे के आस-पास या शरीर के अन्य हिस्सों

पर होता है; जबकि टाइप-2 हर्पीज़ जननांगों के आस-पास होता है। यह यौन संचारित रोग यानी सेक्सुअली ट्रांसमिटेड डिज़ीज (एसटीडी) की श्रेणी में आता है, जिसका प्रमुख कारण असुरक्षित यौन संबंध माना जाता है। टाइप-2 हर्पीज़ मरीज़ की मनोदशा पर बहुत बुरा प्रभाव डालकर उसे भीतर से तोड़ देता है। मरीज संकोचवश दूसरों से यह बात साझा भी नहीं कर सकता। उपचार के बाद भी टाइप-2 हर्पीज़ के दोबारा होने की संभावना बनी रहती है। इस वजह से मरीज़ को तनाव, बेचैनी तथा अवसाद यानी डिप्रेशन जैसी समस्याएं भी घेरे रहती हैं। सबसे ख़राब बात तो यह है कि टाइप-2 हर्पीज़ के असर से कुछ लोगों में दर्द लंबे समय तक बना रहता है।

हर्पीज़ वायरस के साथ ख़राब बात यह है कि अक्सर शरीर में एक बार इसका प्रवेश हो जाए तो यह मेरु तंत्रिकाओं (स्पाइनल नर्व्स) में लंबे समय तक सुषुप्त अवस्था में पड़ा रह सकता है। ऐसे में जब शरीर की रोग प्रतिरोधक क्षमता कमज़ोर पड़ जाती है तो यह वायरस सक्रिय होकर शरीर के अन्य हिस्सों में फैलने लगता है। इसलिए यह शरीर के किसी एक हिस्से यानी केवल दाएं या बाएं भाग में फैलता है। यहां उल्लेख करने योग्य तथ्य यह है कि ये नहीं समझना चाहिए कि एक बार हर्पीज़ हो जाने पर दोबारा इसका दंश नहीं झेलना पड़ेगा। हर्पीज़ दोबारा मरीज़ को अपनी गिरफ्त में ले सकता है। जब हर्पीज़ पहली बार होता है तो इसे प्राइमरी एपिसोड और दूसरी बात होने पर इसे सेकेंडरी एपिसोड कहते हैं।

क्या हैं कारण?

आखिर, शिंगल्स या हर्पीज़ वायरस का संक्रमण क्यों होता है? असल में, यह संक्रमण मुख्य रूप से वेरिज़ोला जोस्टर वायरस के कारण होता है। जो लोग चिकन पॉक्स (जिसे स्थानीय भाषा में 'छोटी माता' कहते हैं) से पीड़ित हो चुके होते हैं, उनकी तंत्रिकाओं में यह वायरस सुप्त अवस्था में चला जाता है, जो बाद में सक्रिय होकर त्वचा पर दानों के रूप में दिखाई पड़ता है। आमतौर पर रोग प्रतिरोधक क्षमता के कमज़ोर पड़ने पर इसकी संभावना बढ़ जाती है। अगर किसी ने अंग प्रत्यारोपण करवाया हो तो इसके होने की संभावना हो सकती है। कैंसर, टीबी या डायबिटीज़ की दवाओं के नियमित सेवन से भी इसके होने की आशंका बढ़ जाती है। इसके अलावा आमतौर पर प्रतिरक्षा तंत्र कमज़ोर होने के कारण बुज़ुर्गों में इसके होने की आशंका अधिक रहती है। साफ़-सफ़ाई का अभाव और भीड़-भाड़ का ध्यान न रखना भी हर्पीज़ संक्रमण को आमंत्रण दे सकता है। स्विमिंग पूल, जिम, हॉस्पिटल, सैलून या ब्यूटी पार्लर जैसे सार्वजानिक स्थानों पर संक्रमित व्यक्ति के संपर्क में आने पर दूसरे व्यक्ति इसके संक्रमण का शिकार हो सकते हैं।

उपचार

हर्पीज़ वायरस से संक्रमण के उपचार के रूप में चिकित्सक वायरसरोधी एवं तंत्रिकाओं के दर्द को शांत करने की दवाएं देते हैं। संक्रमण की गंभीर स्थिति में इंजेक्शन भी दिए जाते हैं। असल में, आरंभ के 48-72 घंटों के बीच उपचार करने पर इसे आसानी से ठीक किया जा सकता है। देर होने पर यह वायरस वापस तंत्रिकाओं में जाकर बैठ जाता है। ऐसे में उपचार में समस्याएं उत्पन्न होती हैं और दोबारा संक्रमण होने की आशंका भी बढ़ जाती है। अतः लक्षण दिखते ही तुरंत त्वचा रोग विशेषज्ञ से संपर्क करना चाहिए। रोगी की साफ़-सफ़ाई का विशेष ध्यान रखने के साथ-साथ उसके लिए पर्याप्त आराम की व्यवस्था भी करनी चाहिए। दानों को खुजलाना नहीं चाहिए तथा डॉक्टर द्वारा बताई गई दवा को नियम से लगाते रहना चाहिए।

बचाव के उपाय

कहते हैं कि रोग के उपचार से बेहतर उसका बचाव होता है। शिंगल्स या हर्पीज़ वायरस संक्रामक रोग को जन्म देता है, इसलिए साफ़-सफ़ाई का विशेष ध्यान रखना चाहिए तथा भीड़-भाड़ की जगहों से दूर रहना चाहिए। खासकर स्विमिंग पूल, सैलून, ब्यूटी पार्लर, जिम या अस्पताल आते-जाते समय विशेष सावधानी बरतनी चाहिए ताकि संक्रमित व्यक्ति के संपर्क में आने से बचा जा सके।

आजकल हर्पीज़ से बचाव के टीके यानी वैक्सीन भी उपलब्ध हैं। दो महीनों के अंतराल पर इस वैक्सीन की दो डोज़ लगाई जाती हैं। जिनकी आयु 50 वर्ष से अधिक है, सावधानी के लिए उन्हें यह वैक्सीन लगवा लेनी चाहिए।

डॉ. प्रदीप कुमार मुख़र्जी
43, देशबंधु सोसाइटी, 15, पटपड़गंज
दिल्ली-110092
[ई-मेलः mukherjeepradeep21@gmail.com]

लघु लेख

आईएनएस संधायक समुद्र में भारतीय नौसेना का 'गूगलमैप'

योगेश कुमार गोयल

भारतीय नौसेना में एक और बाहुबली योद्धा शामिल हो गया है, जिसके बाद भारत की नौसैनिक ताकत और बढ़ गई है। रक्षामंत्री श्री राजनाथ सिंह की उपस्थिति में आंध्र प्रदेश के विशाखापत्तनम के नौसेना डॉकयार्ड में आयोजित एक समारोह में नौसेना में कमीशन किए गए भारतीय नौसेना के पहले सर्विलांस जहाज 'आईएनएस संधायक' को समुद्र में भारत का 'गूगलमैप' बताया गया है। भारत का यह सर्वेक्षण जहाज न केवल समुद्र में भारतीय नौसेना की यात्रा को आसान और ज्यादा आरामदायक बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगा बल्कि समुद्र में गूगल मैप की ही भांति कार्य करेगा। दरअसल समुद्र में 'गूगलमैप' या 'सिरी' जैसा कोई भी ऐसा मोबाइल ऐप्लिकेशन नहीं है, जो हमें समुद्र में अपने गंतव्य तक पहुंचने में मदद कर सके, इसीलिए जहाजों को समुद्र में सर्वेक्षण जहाजों द्वारा तैयार किए गए चार्ट और मानचित्र पर ही निर्भर रहना पड़ता है। न सिर्फ नौसैनिक जहाजों को बल्कि वाणिज्यिक जहाजों को भी ऐसे मानचित्रों की आवश्यकता होती है, जो एक स्थान से दूसरे स्थान तक नेविगेट करना संभव और आसान बनाते हैं। ऐसे में नौसेना में शामिल किए गए आईएनएस संधायक की भूमिका भारतीय नौसेना के लिए बेहद महत्वपूर्ण साबित होगी। आईएनएस संधायक एक सर्वेक्षण जहाज है, जिसकी प्राथमिक भूमिका सुरक्षित समुद्री नेविगेशन को सक्षम करने की दिशा में बंदरगाहों, नौवहन चैनलों अथवा मार्गों, तटीय क्षेत्रों तथा गहरे समुद्रों का पूर्ण पैमाने पर हाइड्रोग्राफिक सर्वेक्षण करना है। इसके अलावा संधायक कई प्रकार के नौसैनिक अभियानों को भी अंजाम देने में सक्षम साबित होगा। आईएनएस संधायक बंदरगाहों से लेकर समुद्री तटों तक की निगरानी करेगा, जरूरत पड़ने पर इसमें चेतक हेलीकॉप्टर की भी तैनाती की जा सकती है।

भारतीय रक्षामंत्री राजनाथ सिंह के मुताबिक ''आईएनएस संधायक'' भारत-प्रशांत क्षेत्र में एक महाशक्ति के रूप में भारत की भूमिका को और मजबूत करेगा तथा भारतीय नौसेना की शांति और सुरक्षा बनाए रखने में मदद करेगा। गहरे और उथले पानी के मल्टी-बीम इको-साउंडर्स, उपग्रह-आधारित पोजीशनिंग सिस्टम और स्थलीय सर्वेक्षण उपकरण, ऑटोनॉमस अंडरवाटर वाहन, दूर से संचालित वाहन, साइड स्कैन सोनार, डेटा अधिग्रहण और प्रसंस्करण प्रणाली सहित अत्याधुनिक हाइड्रोग्राफिक उपकरणों से सुसज्जित ''आईएनएस संधायक'' का विस्थापन 3400 टन और कुल लंबाई 110 मीटर है तथा इसका बीम 16 मीटर है। यह समंदर में 30 किलोमीटर प्रतिघंटा की गति से चल सकता है। वैसे तो इसकी रेंज 11 हज़ार किलोमीटर है लेकिन यदि गति कम की जाए तो यह 26 हज़ार किलोमीटर तक जा सकता है। वैसे संधायक भारत का

सबसे पुराना सर्वे शिप है, जिसे 1981 से 2021 तक नौसेना में इस्तेमाल किया जा चुका है और इसे 4 जून 2021 को और आधुनिक बनाने के लिए नौसेना से सेवानिवृत्त कर दिया गया था। 'आईएनएस संधायक' अपने पुराने संधायक रूप से वर्तमान अवतार में नई तकनीक और पुराने नाम के साथ लौटा है, जिसे नौसेना दिवस के अवसर पर 4 दिसंबर 2023 को नौसेना को सौंपा गया था और अब यह नौसेना का अटूट हिस्सा बन गया है। आईएनएस संधायक समुद्र के पानी की गुणवत्ता, धाराओं, लहरों और ज्वार-भाटा का डेटा इकट्ठा करने, समुद्री क्षेत्रों की निगरानी और खतरों का पता लगाने, समुद्री पर्यावरण और समुद्री जीवन का अध्ययन करने, आपदाओं के दौरान प्रभावित लोगों को सहायता प्रदान करने में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगा।

'आईएनएस संधायक' फिक्स्ड-पिच प्रोपेलर के साथ दो समुद्री डीज़ल इंजनों द्वारा चलता है, जिसमें 18 अधिकारी तथा 160 नौसैनिक तैनात हो सकते हैं। 288.1 फीट लंबे इस जहाज में एक 40 एमएम गन भी लगी है। समुद्र में सर्वेक्षण करने के लिए 'गार्डन रीच शिपबिल्डर्स एंड इंजीनियर्स' (जीआरएसई) कोलकाता द्वारा बनाए गए संधायक के जरिये अब समंदर में शत्रु देशों के जासूसी जहाजों को करारा जवाब दिया जा सकता है। रक्षा मंत्रालय के मुताबिक ऐसे ही चार और सर्वे जहाज बनाए जाएंगे और इस परियोजना का संचालन भारतीय नौसेना की वॉरशिप डिज़ाइन ब्यूरो करेगी। यह परियोजना नौसेना द्वारा समुद्र में काम करने की सर्वोत्कृष्ट आवश्यकता के बढ़ते महत्व को उजागर करती है। संधायक जीआरएसई द्वारा बनाए जा रहे चार सर्वेक्षण जहाजों या (एसवीएल) सर्वे वेसल लार्ज की श्रृंखला में से पहला सर्वेक्षण जहाज है और भारतीय नौसेना के बेड़े में शामिल किया गया यह भारत में निर्मित अब तक का सबसे बड़ा सर्वेक्षण जहाज है। जीआरएसई के अध्यक्ष और प्रबंध निदेशक सेवानिवृत्त कमोडोर आर हरि का कहना है कि वे प्रतिबद्ध समय सीमा के अनुसार एसवीएल परियोजना के शेष तीन जहाजों की डिलीवरी करने के लिए भी आश्वस्त हैं। नए आईएनएस संधायक के साथ श्रृंखला के बाकी जहाज भी अपने पिछले जहाजों की तुलना में कहीं अधिक उन्नत होंगे।

'आईएनएस संधायक' भारत में निर्मित होने वाला 34वां युद्धपोत है। नौसेना में पिछले 10 वर्षों में जिन 33 युद्धपोतों और पनडुब्बियों को शामिल किया गया है, वे सभी भारत में ही निर्मित हैं और संधायक भारत में ही निर्मित होने वाला 34वां युद्धपोत है। 'संधायक' का शाब्दिक अर्थ है 'वह जो विशेष खोज करता है' और रक्षामंत्री के मुताबिक चार अत्याधुनिक सर्वेक्षण जहाजों के बड़े वर्ग के पहले जहाज के लिए यह एक उपयुक्त नाम है। भारतीय नौसेना प्रमुख एडमिरल आर हरि कुमार के मुताबिक नौसेना ने पिछले दशक में स्वदेशी और अत्याधुनिक प्लेटफार्मों की एक समान बड़ी श्रृंखला को लांच करने का कार्य किया है, फिर चाहे वह शक्तिशाली विमान वाहक आईएनएस विक्रांत हो, आईएनएस विशाखापत्तनम श्रेणी के घातक विध्वंसक, बहुमुखी नीलगिरी वर्ग के युद्ध पोत, गुप्त कलवरी वर्ग की पनडुब्बियां हों या विशेष गोताखोरी सहायक जहाज, हम एक उभरते हुए भारत की सेवा में एक संतुलित और आत्मनिर्भर बल का सावधानीपूर्वक निर्माण कर रहे हैं। रक्षामंत्री के मुताबिक समुद्र विशाल एवं अथाह है और इसके तत्वों का पता लगाने में हम जितने ज्यादा सक्षम होंगे, उतना ही हमारा ज्ञान बढ़ेगा और हम मजबूत बनेंगे। जितना ज्यादा हम महासागर, इसकी पारिस्थितिकी, इसकी वनस्पतियों और जीवों के बारे में जानकारी एकत्रित करेंगे, हम अपने उद्देश्यों को प्राप्त करने के उतने ही करीब पहुंचेंगे। हम महासागर के बारे में जितना अधिक जानेंगे, उतने ही अधिक सार्थक ढंग से हम अपने सामरिक हितों को पूरा कर पाएंगे।

बहरहाल, आईएनएस संधायक भारत की बढ़ती समुद्री शक्ति और तकनीकी प्रगति का प्रतीक है। इसे ऐसे अत्याधुनिक उपकरणों से सुसज्जित किया गया है, जो इसे नौसेना के लिए बेहद उपयोगी बनाते हैं। इसमें लगाए गए गहरे और उथले पानी के मल्टी-बीम इको-साउंडर्स समुद्र तल की गहराई और भूगर्भ का सटीक चित्रण प्रदान करते हैं जबकि उपग्रह-आधारित पोजीशनिंग सिस्टम जहाज की सटीक स्थिति निर्धारित करते हैं। साइड स्कैन सोनार समुद्र तल की सतह और नीचे की वस्तुओं का पता लगाते हैं, मल्टी-बीम स्वैथ बाथीमेट्री सिस्टम समुद्र तल की त्रिआयामी छवियां प्रदान करते हैं जबकि समुद्री जल गुणवत्ता विश्लेषण उपकरण समुद्र के पानी की गुणवत्ता का डेटा एकत्र करते हैं। 'आईएनएस संधायक' आत्मनिर्भर भारत के राष्ट्रीय दृष्टिकोण को आगे बढ़ाने में भारत की बढ़ती जहाज निर्माण क्षमता का एक वास्तविक प्रमाण है। 'आईएनएस संधायक' समुद्री क्षेत्रों की निगरानी करने और खतरों का पता लगाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगा, जिससे समुद्री सुरक्षा बेहद मजबूत होगी। संधायक द्वारा एकत्रित डेटा समुद्री पर्यावरण एवं समुद्री जीवन के अध्ययन सहित समुद्री सर्वेक्षण तथा डेटा संग्रह भारत के तटीय क्षेत्रों के आर्थिक विकास में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाएंगे। आईएनएस संधायक द्वारा किए गए सर्वेक्षण सुरक्षित समुद्री नेविगेशन को सक्षम बनाएंगे, जिससे समुद्री जहाजों और नौकाओं के लिए दुर्घटनाओं का खतरा भी कम होगा।

जहां तक भारत की समुद्री ताकत बढ़ाने की बात है तो पड़ोसी देशों के बढ़ते समुद्री दबाव का सामना करने और हिंद महासागर में भारत की सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए भारतीय नौसेना की भूमिका बेहद महत्वपूर्ण है और नौसेना प्रमुख का दो टूक शब्दों में कहना है कि भारतीय नौसेना तब तक नहीं रूकेगी, जब तक हिंद महासागर पूरी तरह से खुला, सुरक्षित और स्वतंत्र नहीं हो जाता। उनके मुताबिक फिलहाल 66 जहाजों और पनडुब्बियों में से 64 का निर्माण भारतीय शिपयार्ड में ही किया जा रहा है, जिसका अर्थ है कि इस क्षेत्र में नौसेना हजारों करोड़ रुपये का निवेश करेगी, जिससे शिपयार्ड की क्षमता और श्रमिकों के साथ-साथ सहायक उद्योगों में कार्यरत लोगों की क्षमताओं में भी वृद्धि होगी। भारत ने हाल के वर्षों में अपनी नौसेना के बेड़े में कई नए युद्धपोत, सबमरीन, विमान इत्यादि शामिल किए हैं, जिनमें विमानवाहक पोत आईएनएस विक्रांत, स्वदेशी पनडुब्बियां, उन्नत मिसाइल विध्वंसक और फ्रिगेट्स शामिल हैं। नौसेना के बेड़े में इनकी उपस्थिति से भारतीय नौसेना की ताकत और क्षमताओं में काफी वृद्धि हुई है और भारतीय नौसेना हिंद महासागर में अब एक शक्तिशाली और सक्षम बल है। भारत ने नौसेना के अनुसंधान और विकास में भी निवेश किया है, जिससे भारत को अपनी नौसेना के लिए स्वदेशी जहाजों, विमानों और हथियारों को विकसित करने में मदद मिली है।

श्री योगेश कुमार गोयल
114, गली नं. 6, गोपाल नगर, एम.डी. मार्ग, नजफगढ़, नई दिल्ली-110043
[ई-मेलः mediacaregroup@gmail.com]

पहाड़ों में आग
एक बड़ा संकट

हरेन्द्र कुमार, रामेश्वर दयाल, संपूर्णानन्द सिंह, बसंत बल्लभ एवं ओम प्रकाश

वर्तमान में बढ़ती हुई ग्लोबल वार्मिंग, हरित गृह प्रभाव, वनों की कटाई, जलवायु परिवर्तन और दूसरी ओर अप्रत्याशित मौसम की स्थितियां न केवल पर्यावरण को नुकसान पहुंचा रहे हैं बल्कि मानव स्वास्थ्य के लिए भी हानिकारक साबित हो रहे हैं। पहाड़ों के वनों में आग लगने से जैवविविधता को गहरा नुकसान होता है और वन्यजीवों के प्राकृतिक आवास भी खतरे में आते हैं जिससे उनकी आबादी कम हो रही है वहीं दूसरी ओर लगातार बढ़ती शहरी आबादी और खेती हेतु जोतों का आकार कम होना भी चिंता के विषय हैं। आज पहाड़ों में जहां देखो जगलों में आग लगाई जा रही है आखिर ये वन हमारी धरोहर हैं जिनसे हमें ऑक्सीजन, फल-फूल और मूल्यवान लकड़ियाँ प्राप्त होती हैं। साथ ही ये वन औषधियों का अच्छा साधन हैं। वर्तमान में पेड़ों की कटाई और जगलों को आग लगाने से आज बढ़ता हुआ तापमान अपर्याप्त वर्षा का होना हमारे सामने समस्या बन गए हैं। हमें वनों को सरंक्षित रखना होगा।

पहाड़ों की वन सम्पदाः हिमालय क्षेत्र के प्रमुख राज्य जम्मू-कश्मीर, हिमाचल एवं उत्तराखंड हैं। यहाँ के वनों में चीड़, सिल्वर फ़र और देवदार जैसे शंकुधारी पेड़ों वाले समशीतोष्ण वन 1500-3000 मीटर की ऊँचाई पर पाए जाते हैं। वे मुख्य रूप से हिमालय के दक्षिण ढलानों के साथ-साथ दक्षिणी और उत्तर-पूर्वी भारत में अधिक ऊंचाई वाले क्षेत्रों को कवर करते हैं। इन वनों में चीड़ की पत्तियां आग फैलने का प्रमुख कारण मानी जाती हैं क्योंकि इनमें पाया जाने वाला रेज़िन तारपीन का तेल बनाने के काम आता है जिसके कारण इसकी पत्तियां अत्यधिक ज्वलनशील होती हैं और तेजी से आग पकड़ती हैं।

पहाड़ों पर आग लगने के निम्नलिखित प्रमुख कारण हैं:

- वहाँ पर रह रहे लोग अपनो ने दैनिक जीवन की जरूरतों को पूरा करने की वजह से पहाड़ों में आग लगा देते हैं।
- खेती हेतु जोतों के कम होने के कारण वे अपने पशुपालन के लिए चारे की प्राप्ति पहाड़ों पर पाये जाने वाली घास की उपलब्धता से पूरी करते हैं, इस हेतु वहाँ के लोग घास को काट लेते हैं। वहीं दूसरी ओर इन पहाड़ों पर पाइन के पौधों की घनी विविधता पाई जाती है जिससे गर्मियों में इन पौधों की पत्तियाँ झड़ कर नीचे गिर जाती हैं, इस कारण लोग घास के लिए इन पाइन को आग लगा देते हैं। उनका मानना है कि इससे वर्षा के मौसम में नई घास उगने में कोई समस्या न हो। इस कारण से इन हरे-भरे जंगलों को आग लगाई जा रही है। ये पाइन अधिक ज्वलनशील होती हैं और कई बार विशाल आग का रूप ले लेती हैं।
- खुले वनों में धूम्रपान करने की वजह से भी इन जंगलों में आग लग जाती है।
- कुछ लोग अनचाहे कारणों से भी वनों में आग लगा देते हैं जबकि उनको इस बात का अनुमान नहीं होता कि इससे कितनी हानि होती है।
- इसके अलावा प्राकृतिक कारणों से भी कई बार वनों में आग लग जाती है जैसे जंगलों

गढ़वाल डिवीज़न उत्तराखण्ड में धधकती आग

में बिजली गिरने से तथा सूखे पत्तों के गिरने से कई बार पेड़ों की शाखाओं के आपस में रगड़ने से पैदा होने वाले घर्षण से भी आग लग जाती है।

• पिकनिक मनाने के लिए लोग आग जलाकर (कैम्प फायर) उसे खुले में छोड़ जाते हैं जिससे भी जंगलों में आग लग जाती है।

जंगल में आग लगने की प्रमुख घटनाएं

• साइबेरिया में जंगल की आग ने 2021 के प्रारंभ में टूमेन और ऑमसक के क्षेत्रों में काफी नुकसान पहुंचाया। मास्को टाइम्स की एक रिपोर्ट के अनुसार इस भयानक त्रासदी से साइबेरिया की लगभग 40 मिलियन एकड़ भूमि पर फैली वनस्पति जलकर राख हो गई थी।

• उत्तरी अमेरिका में जुलाई और अगस्त में अत्यधिक तापमान और लू के प्रभाव से कनाडा के लिट्न शहर में तापमान 49 डिग्री सेल्सियस से ऊपर पहुंच गया था, जिससे वहाँ के जंगलों को वनाग्नि का सामना करना पड़ा।

• भूमध्यसागरीय क्षेत्र में वनाग्नि की काफी घटनाएं सामने आई हैं जैसे तुर्की, ट्यूनीशिया, और इटली में जंगलों में आग की घटनाएं।

• अमेरिका के कैलीफोर्निया के जंगलों में भयानक आग लगने से योसोमाइट नेशनल पार्क भी आग की चपेट में आ गया था।

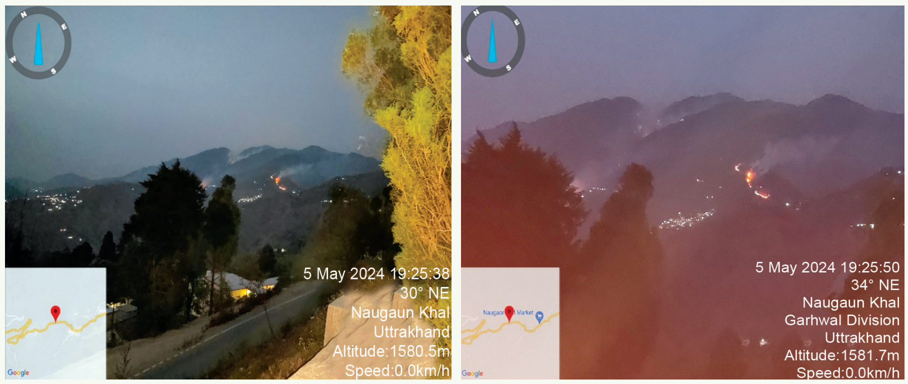
• स्पेन के जंगलों में लगी आग से भी काफी नुकसान हुआ था।

• मोरक्को में भी लाराचे और ताजा प्रोविन्स के जंगलों में कई दिनों तक नुकसान हुआ था।

भारत में आग की प्रमुख घटनाएं

• पिछले वर्ष जनवरी में हिमाचल प्रदेश और नागालैंड-मणिपुर में लम्बे समय तक आग लगती रही।

• ओडिशा के सिंपलीपाल नेशनल पार्क



नौगान खाल उत्तराखण्ड में लगी आग

में जंगलों में भीषण आग लगने की घटना सामने आई थी।

• मध्यप्रदेश में अप्रैल 2021 में बांधवगढ़ वन रिज़र्व और गुजरात के अभ्यारण्यों में आग की घटनाएं हुई।

• उत्तराखंड में अप्रैल 2021 तक जंगलों में आग लगने की लगभग 1000 घटनाएं हुई थीं।

जंगल की आग के प्रभाव

भारत के जंगलों में रहने वाले कई जनजातीय समुदाय भोजन, जानवरों के लिए चारे और ईंधन के लिए वनों पर आश्रित रहते हैं, इसलिए हमारे देश में जंगल की आग अर्थव्यवस्था को नुकसान पहुँचा रही है। इस आग से हरी झाड़ियाँ और घास जल जाती हैं जिससे स्थानीय लोग अपने पशुओं के चारे हेतु व्याकुल रहते हैं। इस वनाग्नि से बारिश के मौसम मे भूस्खलन की घटनाएं सामने आती हैं, वही दूसरी ओर इस आग से अत्यधिक मात्रा में धुँआ और जहरीली गैसें निकलती हैं, जिससे वातावरण प्रदूषित होता है और मनुष्य के स्वास्थ्य पर घातक प्रभाव होता है। जंगलों में लगने वाली आग से जलवायु स्थिति बदल रही है। जंगलों की आग से वन्यजीवों के प्राकृतिक आवास संकट में आ जाते हैं जिससे वो शहरों और गांवों की ओर चले जाते हैं।

पहाड़ों में आग का निवारण

• पाइन की पत्तियों को इकट्ठा करके सर्दी के मौसम में अपने पशुओं के बिस्तर के रूप में प्रयोग कर सकते हैं।

• गर्मियों के दिनों में चीड़ से छोटी-छोटी चटाइयां बनाकर उपयोग में लिया जा सकता है।

• पाइन की पत्तियों को कागज उद्योग में उपयोग करके स्वरोजगार को बढ़ावा दे सकते हैं जिससे वनों को नष्ट होने से बचाया जा सकता है और साथ ही पर्यावरण को हानि कम होगी।

• आजकल पाइन का उपयोग बायो चारे व जैव ईंधन में भी हो रहा है।

• लोगों को जागरूक करना होगा जिससे ये वन हमारी धरोहर बनी रहे और हम अच्छी वर्षा और ऑक्सीजन प्राप्त करते रहें।

श्री हरेन्द्र कुमार, रामेश्वर दयाल, संपूर्णानन्द सिंह, बसंत बल्लभ एवं ओम प्रकाश
रक्षा जैव ऊर्जा अनुसंधान संस्थान (डी. आर. डी. ओ.) गोरापड़ाव, हल्द्वानी (नैनीताल), उत्तराखंड 263139 [ई-मेलः harendrahorti26@gmail.com]

लघु लेख

अमरूद के कीड़ों पर हो रहा है जलवायु परिवर्तन का प्रभाव

नन्द सिंह, कुमारी कुसुम, कुलदीप कुमार शुक्ला, हरेंद्र चौधरी एवं बसंत बल्लभ

वर्षा ऋतु की फसल पर फल मक्खी का प्रभाव

शरद् ऋतु की फसल पर फल मक्खी का प्रभाव

अमरूद (*पसीडियम गुआजावा*) एक उष्ण कटिबंधीय जलवायु का फल है जिसकी खेती उपोष्ण कटिबंधीय क्षेत्रों में भी अच्छी तरह से की जाती है। अमरूद के अलावा इसे गरीबों का सेब भी कहा जाता है, क्योंकि इसमें औषधीय गुण और पोषक तत्व प्रचुर मात्रा में पाए जाते हैं। विश्व भर में इसकी लगभग 150 प्रजातियां पायी जाती है। यह मिरटेसी कुल का फल है जिसमें आमतौर पर गुणसूत्रों की संख्या 22 होती है, पर इसकी कुछ प्रजातियों में 33 गुणसूत्र भी पाए जाते हैं। इसका उत्पत्ति स्थान पेरू है। भारत में यह फल 17वीं शताब्दी में पुर्तगालियों द्वारा लाया गया। यह पूरे साल फल और फूल देने वाला सदाबहार वृक्ष हैं। अमरूद के वृक्ष को समुद्र तल से औसतन 1500 मीटर की ऊंचाई तक सफलतापूर्वक उगाया जा सकता है जहाँ का औसतन तापमान 20-30 डिग्री सेल्सियस हो। इसे लगभग सभी प्रकार की मिट्टी में उगाया जाता है, हालांकि अच्छी जल निकासी वाली अम्लीय मिट्टी को प्राथमिकता दी जाती है। इसे अत्यधिक पौष्टिक फल माना जाता है क्योंकि इसमें उच्च स्तर का विटामिन सी (50-300 मिलीग्राम/100 ग्राम ताजा वजन) होता है। विटामिन सी के अलावा, इसमें थायमिन, राइबोलेविन, पेक्टिन, कार्बोहाइड्रेट और फाइबर भी प्रचुर मात्रा में पाया जाता है। लाल छिलके और गूदे वाले फल एंटीऑक्सीडेंट के अच्छे स्रोत होते हैं। इसके अलावा इसमें फास्फोरस, कैल्शियम, आयरन जैसे खनिज भी प्रचुर मात्रा में पाए जाते हैं। अमरूद में बहुत सारे औषधीय गुण भी पाए जाते हैं। इसकी छाल, पत्तियों तथा जड़ों के अर्क से खांसी, आंत्रशोथ, उल्टी, घाव, दस्त, दांत दर्द, गले में खराश और सूजन वाले मसूड़ों को नियंत्रित किया जाता है। जलवायु परिवर्तन के कारण तापमान में वृद्धि और अनियमित वर्षा होती है जिससे फसलों को बहुत हानि होती है। तापमान में वृद्धि के कारण अमरूद में लगने वाले कीटों का प्रभाव बहुत अधिक हो जाता है जिससे फसल की गुणवत्ता और उत्पादकता में भारी कमी आ जाती है।

अमरूद में लगने वाले प्रमुख कीट

- **फल मक्खी (फ्रूट फ्लाई):** यह अमरूद में लगने वाला सबसे प्रमुख और सबसे हानिकारक कीट है। यह कीट फल की सतह पर अंडे देते हैं जिससे मग्गोट निकलते हैं जो फल को भेदकर गूदे को खाते हैं जिसके फलस्वरूप कुछ दिनों में फल पेड़ पर ही सड़ने लगता है और भूमि पर गिर जाता है। फल का आकार भी टेढ़ा-मेंढ़ा हो जाता है। यह कीट भारी मात्रा में फलों को नुकसान पहुँचाता है जिसके कारण उत्पादकता में भारी कमी आ जाती है।
- **स्कारलेट माइटः** यह कीड़ा फलों के डंठलों, बाह्यदलपुंज और पत्तियों पर अंडे देता है। फलों का रस चूसता है जिसके परिणामस्वरूप फलों की सतह पर भूरे धब्बे दिखाई देते हैं। गंभीर संक्रमण में, ये लक्षण फलों की पूरी सतह को ढक लेते हैं जिससे फल फट जाते हैं।
- **छाल खाने वाला कीटः** यह कीट पौधों की शाखाओं की छाल को खाकर उसमें छेद कर देता है जिससे शाखाएँ धीरे-धीरे सूख जाती हैं और फल उत्पादकता में कमी जाती है।
- **स्केल कीटः** यह कीट फल, पत्तियों तथा शाखाओं पर चिपक जाता है तथा इनका रास चूसता है। धीरे-धीरे फल, पत्तियां तथा शाखाएं सूख कर गिर जाते हैं।

जलवायु परिवर्तन का प्रभाव

वर्तमान समय में जलवायु परिवर्तन जीव जंतु, जैवविविधता तथा मानव स्वास्थ्य के लिए एक चुनौतीपूर्ण समस्या है। इसके कारण न केवल जीव-जंतु परन्तु पेड़-पौधे भी प्रभावित हुए हैं। पिछले कुछ वर्षों से उत्तराखंड के तराई क्षेत्रों में निरंतर तापमान में वृद्धि के कारण अमरूद की मुख्य फसल पर कीटों का बहुत अधिक प्रभाव देखने को मिला है। मुख्यतः हम बारिश की फसल को छोड़ कर सर्दियों की फसल को वरीयता देते हैं क्योंकि, बारिश की फसल मुख्य रूप से फल-मक्खी तथा दूसरे कीटों से अधिक प्रभावित होती है। क्योंकि इस समय कीटों को जीवित रहने के लिए उचित तापमान मिल जाता है तथा इस समय बरसात के कारण फफूंद वाले रोगों से भी बहुत अधिक हानि होती है। मगर तापमान में वृद्धि के कारण अमरूद की फसल भी कीटों से अधिक प्रभावित हो रही है जिसके फलस्वरूप उत्पादकता और गुणवत्ता में भारी कमी देखने को मिल रही है। इस कारण से किसानों को भारी हानि का सामना करना पड़ रहा है।

पादप कीट तथा पादप रोग वैज्ञानिकों को नए-नए कीटनाशक, रोगनाशक तथा नई-नई तकनीकियां विकसित करनी होंगी जिससे किसानों की पैदावार को अमरूद विभिन्न प्रकार के रोगों और कीटों से बचाया जा सके।

• **श्री नन्द सिंह एवं कुमारी कुसुम**
गोविंद बल्लभ पंत कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, पंतनगर, उत्तराखंड
• **श्री कुलदीप कुमार शुक्ला**
ओडिशा कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय भुवनेश्वर
• **श्री हरेंद्र चौधरी एवं बसंत बल्लभ**
रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन, हल्द्वानी, उत्तराखंड
[ई-मेलः sampurnanandsingh201455@gmail.com@gmail.com]

लघु लेख

वैज्ञानिक अनुसंधान मानव प्रजनन दर और परस्पर संबंध

रणबीर सिंह

वित्तीय वर्ष 2024-25 के संघीय बजट में आयुर्विज्ञान अनुसंधान को जारी रखने के लिए पर्याप्त धनराशि दिए जाने का प्रस्ताव माननीय वित्त मंत्री जी ने पेश किया है। इसमें जनसंख्या नियंत्रण पर अनुसंधान भी शामिल है। जनसंख्या में वर्तमान वृद्धि दर को कम किये जाने के विचार का व्यापक समर्थन मौजूद है, लेकिन इस पर नियंत्रण के उपाय करने के सामाजिक, सांस्कृतिक और आर्थिक दुष्परिणाम कष्टदायी होते हैं। चीन में 1979 में लागू की गयी एक संतान की नीति की समीक्षा करके सन 2015 में 35 वर्ष बाद इसे अधिकतम सुधार कर लोकनीति के अनुसार कर दिया है। एक भौगोलिक संस्कृति में मानव प्रजनन के साथ एक सीमा से अधिक दखल न केवल कुदरत बल्कि उस देश के लिए अपरिवर्तनीय बदलाव ला सकता है। जनसंख्या को आयु वर्ग के हिसाब से संतुलित रखने के लिए उदार नीति और प्रोत्साहन से चलते हुए भारत में अब 'डेमोग्राफिक ट्रांजीशन मॉडल' को अपनाया गया है जिसे 1945 में पहली बार अमेरिकन डेमोग्राफर फ्रैंक नोटेस्टाइन ने प्रस्तुत किया था।

भारत में जनसंख्या वृद्धि दर पहले के मुकाबले कम होकर 1.64 प्रतिशत हो चुकी है जबकि 1971-1981 के बीच यह 2.22 प्रतिशत थी। 1951 में भारत में प्रति एक हज़ार व्यक्तियों पर 40 बच्चों के जन्म और 25 जन की किसी भी कारण से मृत्यु के आंकड़ों के समक्ष 2021 में यह अंतर घट कर क्रमशः 17 और 5 हो गया। 1951 में एक महिला अपने प्रजनन काल में अगर औसत 6 बच्चों को जन्म दे रही थी तो अब इन दिनों यह संख्या घट कर 2 हो गयी है। 2019-2021 के समय के बीच दो चरणों में किये

गए नेशनल फैमिली हेल्थ सर्वे-5 की दो खण्डों की रिपोर्ट को सन् 2011 की जनगणना रिपोर्ट के तुरंत बाद पढ़ें तब आकलन से ज्ञात कुल जनसंख्या से रूबरू होने के अलावा वर्ल्ड बैंक के ताज़ा आंकड़े भी देखने होंगे जिनसे मालूम होता है कि भारत (देहात और शहर) में जन्म और मृत्यु दर में क्षेत्र के अनुसार फर्क है जैसे कि मणिपुर और हरियाणा की दरों में। सालाना वृद्धि दर अभी 0.8 है। वर्तमान परिस्थितियां कमोबेश बनी रहें तब भारत की वर्तमान एक अरब इकतालीस करोड़ आबादी 2040 में बढ़कर एक अरब तिरेसठ करोड़ और 2056 में एक अरब सत्तर करोड़ हो जायेगी। यह 2100 में एक अरब इक्यावन करोड़ पर आकर स्थित होगी, ऐसा सांख्यिकी विशेषज्ञों का कहना है। 1952 के बाद से देश में जनसंख्या सम्बन्धी अध्ययनों की संख्या में वृद्धि होने के अलावा विविध, सम्बद्ध पहलुओं पर मालूमात जमा की हैं। इनमें बायोलॉजिकल, फिजियोलॉजिकल, केमिकल और फार्माकोलॉजी के क्षेत्रों में जन्म नियंत्रण की विभिन्न तकनीकी युक्तियों के बारे में मौलिक अनुसंधान के बाद ऑपरेशनल रिसर्च भी सामुदायिक स्तर तक हुई है।

आबादी नियत्रण के लिए केमिकल, फार्माकोलॉजिकल, क्लिनिकल और अकादमीय अनुसंधान करने, तकनीकी दक्षता बढ़ाने, उन्नत टेक्नोलॉजी का अस्पतालों में समावेश करने के साथ-साथ कोशल विकास के लिए मुंबई स्थित इंटरनेशनल इंस्टिट्यूट फॉर पापुलेशन साइंसेज और टाटा ग्रुप की पापुलेशन फाउंडेशन ऑफ़ इंडिया ने सराहनीय काम किया है। परिवार नियोजन के लिए इम्प्लान्ट्स, कंडोम्स, हार्मोनल इंजेक्टेबल्स और मैकेनिकल इम्प्लान्ट्स पर अनुसंधान करने का काम आईसीएमआर ने 1977 के बाद बाखूबी किया है। व्यवहार में लाई गई तकनीकों और दवा आदि के निर्माण की प्रक्रिया को उन्नत, गुणवत्तापूर्ण और सुरक्षित बनाने में इससे मदद मिली है। चूंकि एंटी-प्रेगनेंसी पिल्स हार्मोनल ऑरिजिन की होती है इसलिए लम्बे समय तक इनके प्रयोग से सेहत और प्रजनन प्रणाली पर दुष्प्रभाव न हों इसके लिए शॉर्ट एक्टिंग रिवर्सिबल, लॉन्ग-एक्टिंग रिवर्सिबल और गर्भनिरोध के बारे में अध्ययन किया गया। लेवोनॉरजेस्ट्रेल के साथ युलिप्रिस्टल एसीटेट से निर्मित हार्मोनल इमरजेंसी कॉन्ट्रासेप्टिव्स (मॉर्निंग ओरल पिल)

परिवार नियोजन और जन्म नियंत्रण की युक्तियां

मानव आबादी नियंत्रण के लिए केमिकल, औषध वैज्ञानिक, क्लिनिकल और अकादमीय शोध करने, तकनीकी दक्षता बढ़ाने, उन्नत टेक्नोलॉजी का अस्पतालों में समावेश करने के साथ-साथ क्षमता विकास के लिए मुंबई स्थित इंटरनेशनल इंस्टिट्यूट फॉर पापुलेशन साइंसेज और टाटा ग्रुप की पापुलेशन फाउंडेशन ऑफ इंडिया ने सराहनीय काम किया है।

के बारे में प्रजनन क्षमता युक्त महिलाओं और पुरुषों को न्यूनतम जानकारी है, ऐसा इंटरनेशनल जर्नल ऑफ़ री-प्रोडक्टिव मेडिसिन के 4 अक्टूबर 2018 में प्रकाशित समीक्षा शोधपत्र क्लिनिकल फार्माकोलॉजी ऑफ़ हार्मोनल इमरजेंसी कॉन्ट्रासेप्टिव पिल्स और दिल्ली स्थित पापुलेशन कौंसिल इंस्टिट्यूट के 2012 में किये गए अध्ययन से मालूम पड़ता है। सितम्बर 2017 में स्वास्थ्य मंत्रालय ने देश में अंतरा नाम से एक नए इंजेक्टेबल कॉन्ट्रासेप्टिव और एक छाया नाम से नई गर्भनिरोधक गोली को जारी किया था जो अल्पावधि के लिए गर्भनिरोध में असरदार हैं। जिला स्तर के अस्पतालों में ये दोनों दवाएं निशुल्क उपलब्ध हैं। हार्मोनल, स्टेरॉयडल और नॉन-स्टेरॉयडल कॉन्ट्रासेप्टिव पिल्स के वास्तविक उपयोग से पहले बायो-एथिकल पहलुओं पर गौर करने के बाद ही इन्हें राष्ट्रीय स्वास्थ्य प्रणाली में इस्तेमाल के लिए स्वीकृत किया जाता है, इनकी मार्केटिंग और विज्ञापन की इज़ाज़त दी जाती है।

लखनऊ स्थित सीएसआईआर-सेंट्रल ड्रग रिसर्च इंस्टिट्यूट के प्रतिष्ठित विज्ञानियों डॉ. वेद प्रकाश कम्बोज, सुप्रभात राय और डॉ. नित्यानंद द्वारा विकसित की गयी स्टेरॉयड रहित 'सेंटक्रोमन' पिल्स की क्लिनिकल ट्रायल्स सर्वाधिक असरदार और सुरक्षित पायी गयी इसलिए 2016 में इसे राष्ट्रीय परिवार नियोजन कार्यक्रम में शामिल किया गया।

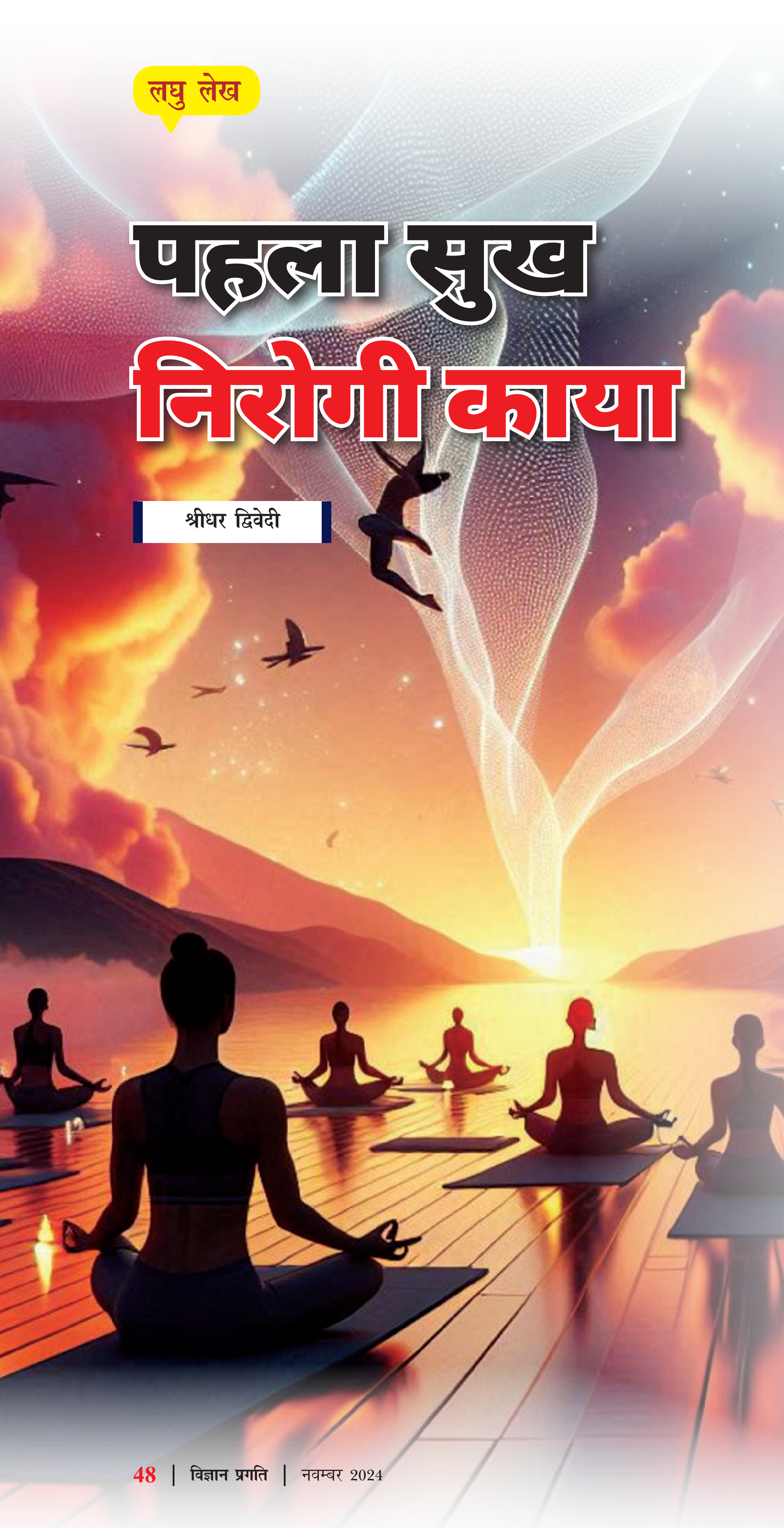
आईसीएमआर द्वारा नियुक्त टास्क फोर्स और एक्स्ट्रा-म्यूरल रिसर्च प्रोजेक्ट्स के जरिये से जन्म नियंत्रण डिवाइसेस, इम्प्लान्ट्स और गर्भनिरोधक से सम्बंधित अध्ययन मानव आबादी में किए गए। इसे टेक्निकल रिपोर्ट्स के रूप में प्रकाशित करके स्वास्थ्य मंत्रालय को 1975 से लेकर 2000 के बीच में प्रस्तुत किया गया। आणविक बायोलॉजी और रिप्रोडक्टिव फिजियोलॉजी के क्षेत्र में तकनीकी उन्नति होने से जन्म नियंत्रण के लिए नयी युक्तियां और कंट्रासेप्टिव्स बाजार में आये हैं। मसलन, मानव मस्तिष्क में स्थित पीयूष ग्रंथि से स्रावित होने वाले ल्युटिनायिजिंग हॉर्मोन, जिसकी वजह से प्रजनन प्रक्रिया की रसायनिकी सक्रिय होकर ह्यूमन कॉरियोनिक गोनैडोट्रोपिन (एचसीजी) के स्राव को ओवरीज में उत्प्रेरित करती है, जिसके बारे में मॉलिक्यूलर अध्ययन किये गए हैं। इससे इनकी संरचना और भूमिका के अलावा उत्प्रेरक स्थल पर इनके रिसेप्टर्स के बारे में भी सूक्ष्म दृष्टि से शोध किया गया है। यह जानकारी न केवल गर्भ निरोधकों के विकास के लिए बल्कि संतानोत्पत्ति करने में असमर्थ लेकिन इच्छुक महिलाओं को इन-विट्रो फर्टिलाइजेशन तकनीक से संतान पैदा करने में सक्षम बनाने में मददगार पायी गयी है।

श्री रणबीर सिंह
पूर्व जनसंपर्क अधिकारी, भारतीय आयुर्विज्ञान अनुसंधान परिषद (आईसीएमआर)
275, सेक्टर-2, रोहतक 124 001 (हरियाणा)
[ई-मेलः ranbirsphaugat@gmail.com]

लघु लेख

पहला सुख निरोगी काया

श्रीधर द्विवेदी



मानव जीवन का सबसे बड़ा सुख स्वस्थ रहना है। इस संसार में स्वस्थ रहने से बढ़कर और कोई सुख नहीं है। रोगमुक्त रहकर ही कोई व्यक्ति दुनिया का सम्पूर्ण आनन्द उठा सकता है। बीमार आदमी अरबों रुपए के होते हुए भी अपने आलीशान मकान, बेशकीमती मोटरगाड़ियों और सुख-सुविधा के तमाम साधनों का कोई भी उपभोग नहीं कर सकता है। आप कितने भी प्रतिष्ठित पद पर क्यों न हों, यदि आप रोगी और अशक्त हैं तो सब कुछ बेकार है। उदाहरण के तौर पर प्रसिद्ध शेयरधारक राकेश झुनझुनवाला, जो अरबों-खरबों के मालिक थे, अपनी बीमारी और अपंगता के चलते उस अथाह पैसे का कोई भी आनन्द न उठा सके। हमेशा व्यथित रहे। खराब सेहत के चलते कम उम्र में ही दिल के दौरे के कारण चल बसे। इन्हीं सब बातों को ध्यान में रखकर हमारे बड़े बुजर्ग कह गए हैं- पहला सुख निरोगी काया' अर्थात् निरोगी जीवन से बढ़कर और कोई सुख-सम्पत्ति नहीं। इसी बात को दूसरे शब्दों में संस्कृत में कहा गया है- 'धर्मार्थकाममोक्षाणा शरीरं साधनं हितम्'।

जान है तो जहान है

जान बची रहेगी तो बाद में संसार का सारा आनन्द पुनः उठाया जा सकता है। मृत्यु के बाद सब कुछ व्यर्थ है। इसलिए जीवन सुरक्षित रखना, सेहत दुरूस्त रखना हर व्यक्ति का प्रमुख उद्देश्य होना चाहिए। हर आदमी को अपना खानपान, रहन-सहन ऐसा रखना चाहिए जिससे उसकी सेहत ठीक-ठाक रहे। सेहत अच्छी रहे। कुछ उदाहरण : 1. कोविड की भयानक महामारी के समय अधिकांश लोगों ने अपनी समस्त सार्वजनिक गतिविधियों को सीमित कर, यहां तक कि घर के बाहर निकलना, भीड़ भाड़ से बचना, स्वच्छता के नियमों का सख्ती से पालन करना, मास्क लगाना, परस्पर दूरी बनाए रखना आदि नियमों का पालन किया और उस संकट को पार किया। अपने को कोविड संक्रमण से बचाए रखने का पूरा प्रयास किया। टीका लगवाया। इन सबका प्रतिफल यह हुआ कि हमारे देश में कोविड की भयानकता अन्य देशों की अपेक्षा कम रही। कितने सारे लोगों की जान बच गयी।

2. इस संदर्भ में एक दूसरा अच्छा उदाहरण है उत्तरकाशी के सिलक्यारा सुरंग दुर्घटना में फँसे इकतालीस खनन-मजदूरों का अपने जीवन

को बचाने का सामूहिक प्रयास। उन सभी मजदूरों ने पत्थर की शिलाओं से रिसते जल से अपनी प्यास बुझाई, चिवड़े से भूख मिटाई तथा योगाभ्यास किया। यह सब तब तक करते रहे, जब तक राहत प्रयास उन्हें बाहर निकालने में सफल हो सके। अपना जीवन बचाने का ऐसा साहसपूर्ण प्रयास विश्व इतिहास में एक कीर्तिमान स्तम्भ है और 'जान है तो जहान है' का ज्वलंत उदाहरण।

अपनाइये अच्छी जीवनशैली,
सेहत चादर कभी न होगी मैली।

आजकल फैली अनेक महामारियों, जैसे-ब्लड प्रेशर, डायबिटीज, दिल के दौरे, कैंसर और अचानक मृत्यु आदि की जड़ में कहीं-न-कहीं, किसी-न-किसी रूप में हमारा गलत खान-पान, रहन-सहन और धूम्रपान-तम्बाकू तथा शराब-जैसी खराब आदतें जिम्मेदार हैं। जंक भोजन, व्यायाम न करना, तम्बाकू-शराब का नशा करना और देर रात तक जगना और सूर्योदय के बाद उठना खराब जीवनशैली के मुख्य लक्षण हैं। इसके विपरीत यदि हमारा भोजन सही हो, जंक न हो, हम रोजाना व्यायाम-योग करते हों, तम्बाकू-शराब जैसी खराब आदतों से दूर हों, समय पर सोते-जागते हों तो हमारी सेहत रूपी चादर कभी मैली नहीं होगी अर्थात् हम कभी बीमार नहीं होंगे। इस प्रकार की बीमारियों का सामना शायद कभी न करना पड़े। ये आदतें अच्छी जीवनशैली की निशानी होती हैं।

जीवनशैली पर दें ध्यान

जीवनशैली पर दें ध्यान, करें सैर, योग व ध्यान, उचित हमेशा खान और पान, न धूम्रपान न कभी मद्यपान।

अच्छी सेहत की कामना कौन नहीं करता। सुस्वास्थ्य अर्थात् अच्छी सेहत का अर्थ है शारीरिक, मानसिक, सामाजिक, पारिवारिक और आध्यात्मिक आरोग्य की अनुभूति। स्वास्थ्य की ऐसी संकल्पना डब्ल्यूएचओ ने अब की है जो सहस्त्रों वर्ष पूर्व हमारे प्राचीन मनीषियों ने कर रखी थी (संदर्भ-यजुर्वेद, अथर्ववेद, श्रीरामचरितमानस, श्रीमद्भगवद्गीता, सुश्रुतसंहिता)। वर्तमान समय में चिकित्साशास्त्र से संबंधित सभी विद्वत् परिषदों ने, जिसमें डब्ल्यूएचओ, अमेरिकन हार्ट एसोसिएशन, ब्रिटिश कार्डियक सोसाइटी, यूरोपियन हार्ट एसोसिएशन, इंटरनेशनल एथिरोस्कलरोसिस सोसाइटी, इंटरनेशनल फेडरेशन ऑफ डायबिटीज, कार्डियोलॉजिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया, इंडियन कैंसर सोसाइटी आदि समस्त आधिकारिक संस्थाओं का अभिमत है कि 'अच्छी जीवनशैली' का पालन ही सभी रोगों (उच्च ब्लड प्रेशर, डायबिटीज, हृदयाघात-पक्षाघात और कैंसर) से बचाव का सर्वश्रेष्ठ उपाय है, निचोड़ है। चिकित्साशास्त्र में यही है-छओ शास्त्र सब ग्रंथन को रस।

अच्छी आदत, अच्छी सेहत

कक्षा 5 से 8 के बच्चों के समक्ष स्वास्थ्य की दृष्टि से अच्छी आदतों (अच्छी जीवनशैली) के विषय में उनसे संवाद का सुअवसर मिला। मैंने चित्रों के माध्यम से उन्हें स्वास्थ्य की परिभाषा, सेहत ही धन है, समुचित जन, व्यायाम-योग, सोने-जगने का क्रम, धूम्रपान-तम्बाकू से होने वाले नुकसान, बाइल (पित्त) के लत की हद तक अत्यधिक उपयोग के विषय में जागरूक किया। बच्चे बहुत ध्यान और उत्कंठा से पूरी बातचीत को सुनते रहे। व्याख्यान के बाद कई बच्चों ने बड़े रोचक प्रश्न किये, जैसे : 1. यदि धूम्रपान इतना खतरनाक है तो लोग धूम्रपान करते क्यों है?, 2. बीड़ी, सिगरेट बेचा-बनाया ही क्यों जाता है?, 3. हमारी सरकार इस पर प्रतिबंध क्यों नहीं लगाती?, 4. हृदय की भांति फेफड़े भी 24 घंटे काम करते हैं, पर हृदय के बारे में क्यों लोग चिंतित रहते हैं? हार्ट अटैक क्यों पड़ता है? इन प्रश्नों को लेकर यह स्पष्ट हो गया कि बच्चों ने कितने ध्यान और धैर्यपूर्वक पूरी वार्ता सुनी और उन लोगों का प्रयास काफी हद तक सार्थक रहा।

कालक्रमिक आयु

कालक्रमिक आयु पर, किसी का वश नहीं,
जैविक आयु जीवन शैली पर, आप परवश नहीं।

किसी भी व्यक्ति की जन्म से लेकर आज तक की आयु को कालक्रमिक आयु कहा जाता है। सामान्यतया उस पर किसी का वश नहीं होता। एक और आयु होती है जिसे जैविक या कोशागत आयु कहते हैं। यह आयु शरीर के अंदर असंख्य कोशाओं में उपस्थित गुणसूत्र (क्रोमोसोम) के अंदर उपस्थित टेलोमियर्स की लम्बाई से आंकी जाती है। जल्दी बूढ़े होने वाले व्यक्तियों के टेलोमियर्स की लम्बाई सामान्य से कम होती है। अत्यधिक धूम्रपान करने वाले और क्रोधातुर लोगों के टेलोमियर्स नापने की प्रक्रिया थोड़ी जटिल और व्ययसाध्य होती है, परन्तु कोशा-आयु नापने का अत्यंत संवेदनशील सूचकांक है। इससे सरल एक और विधि है, वह है ग्रीवा धमनी की अन्तःकला की आतंरिक और मध्य कला के बीच की अल्ट्रासाउंड विधि से उनकी मोटाई (सीआईएमटी) का आकलन। यदि यह मोटाई 1 मिलीमीटर से अधिक होती है तो व्यक्ति अपने कालक्रमिक आयु से अधिक वृद्ध होता है। सीआईएमटी से प्राप्त मोटाई को वाहिनी-आयु का सूचक माना गया है।

कहना न होगा कि जो लोग धूम्रपान करते हैं, तम्बाकू-सुर्ती खाते हैं, फास्ट फूड खाते हैं या ब्लडप्रेशर अथवा डायबिटिज के मरीज हों, उनके ग्रीवा धमनी की आतंरिक और मध्य कला की अंतःकला की मोटाई (सीआईएमटी) अधिक होती है। यह मोटाई व्यक्ति विशेष की जीवनशैली पर निर्भर करती है। अच्छी जीवनशैली अपनाकर आप 60 वर्ष के होते हुए भी 80 वर्ष की जैविक आयु के व्यक्ति हो सकते हैं, परंतु खराब जीवनशैली के कारण आप 80 वर्ष के होते हुए 60 वर्ष की जैविक आयु के व्यक्ति लग सकते हैं।

जीवनशैली गढ़ती हृदय-आयु की लेखा
जीवनशैली गढ़ती सुस्वास्थ्य की रेखा,
तय करती तन मन हृदय आयु की लेखा।

डॉ. श्रीधर द्विवेदी
वरिष्ठ हृदय रोग विशेषज्ञ एवं प्रमुख अकादमिक परामर्शदाता
नेशनल हार्ट इंस्टिट्यूट, नई दिल्ली

भारतीय प्रयोगशालाओं की अनुसंधान उपलब्धियां

फसल की किस्मों को बेहतर बनाने में विकिरण का उपयोग

एआई द्वारा चित्रित प्रतीकात्मक चित्र

क्या आप को मालूम है कि परमाणु ऊर्जा खाद्य और कृषि के लिए एक वरदान की तरह है? आपको यह जानकर आश्चर्य होगा कि भारत के परमाणु ऊर्जा विभाग (डीएई) द्वारा प्रोत्साहित उत्परिवर्तन- प्रजनन तकनीकों का उपयोग करके उन्नत फसल किस्मों को तैयार करने की तैयारी में परमाणु विकिरण महत्वपूर्ण रूप से योगदान देता है। आइए, डीएई की इस अद्भुत वैज्ञानिक उपलब्धि के बारे में विस्तार से जानते हैं।

परमाणु और कृषि

हमारे आस-पास जो जैवविविधता हम देखते हैं, वह स्वतःस्फूर्त आनुवंशिक उत्परिवर्तन से उत्पन्न होती है। जीवों में होने वाले ये उत्परिवर्तन, अगली पीढ़ियों में पहुंचते और विकास के एक मूलभूत चालक होते हैं। ऐसे उत्परिवर्तनों की आवृत्ति को विकिरण के माध्यम से बढ़ाया जा सकता है, जिसका उपयोग फसलों में वांछनीय लक्षण उत्पन्न करने वाले आनुवंशिक परिवर्तनों को प्रेरित करने के लिए किया जाता है। उत्परिवर्तन प्रजनन पद्धति ने अद्वितीय आनुवंशिक परिवर्तनशीलता को पेश करके, बेहतर किस्मों को विकसित करने और विभिन्न फसलों में लोकप्रिय किस्मों को परिष्कृत करके फसल सुधार में महत्वपूर्ण योगदान दिया है।

भारत सरकार के अधीन परमाणु ऊर्जा विभाग जैसे संगठनों की बदौलत देश की खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने के प्रयास किए जा रहे हैं। डीएई के अंतर्गत प्रमुख बहु-विषयक अनुसंधान एवं विकास संस्थान भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (बीएआरसी) के वैज्ञानिकों ने उन्नत फसल किस्मों को विकसित करने के लिए उत्परिवर्तन- प्रजनन तकनीकों का लाभ उठाया है, जिनमें अधिक उपज, रोग प्रतिरोधक क्षमता, बेहतर अनुकूलनशीलता और जल्दी पकने की क्षमता है।

फसलों में उत्परिवर्तन की आवश्यकता

वैज्ञानिकों ने यह प्रदर्शित करने के लिए व्यापक प्रयोग किए हैं कि विकिरण-प्रेरित उत्परिवर्तन का उपयोग फसल के पौधों को बढ़ाने के लिए किया जा सकता है। साथ ही किसी खास विशेषता वाले पौधों की नस्ल तैयार करने में उत्परिवर्तन अहम भूमिका निभा सकता है। इस अग्रणी कार्य ने उत्परिवर्तन आधारित प्रजनन को एक अलग वैज्ञानिक क्षेत्र के रूप में उभारा, जिसके परिणामस्वरूप कई नए और लाभकारी विशेषताओं वाले फसली पौधों का विकास हुआ। इन प्रगतियों में प्रत्येक पौधा अधिक फली या बीज की संख्या के माध्यम से उपज में वृद्धि, रोग और कीट प्रतिरोध में वृद्धि, तेल की मात्रा और प्रोटीन की गुणवत्ता में सुधार, परिपक्वता अवधि में समायोजन और विभिन्न मिट्टी की स्थितियों के लिए अनुकूलनशीलता शामिल थी। इन उत्परिवर्ती किस्मों ने बढ़ती आबादी और घटते जल संसाधनों के बीच वैश्विक खाद्य मांगों को पूरा करने में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। खाद्य और कृषि संगठन (एफएओ) के आंकड़ों के अनुसार, 2009 और 2050 के बीच, यह अनुमान है कि वैश्विक जनसंख्या में एक तिहाई से अधिक की वृद्धि होगी, अर्थात् 2.3 बिलियन व्यक्तियों की वृद्धि होगी। यह स्पष्ट रूप से दर्शाता है कि भोजन की बाजार मांग भी बढ़ती रहेगी। इस मामले में वांछित गुणवत्ता के फसल उत्पादन को बढ़ाने के लिए विभिन्न नवीन तरीकों की आवश्यकता होगी ताकि सभी को सुरक्षित और पौष्टिक भोजन सुनिश्चित किया जा सके।

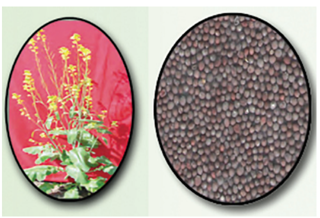
पौधों की किस्मों में उत्परिवर्तन प्रजनन की सफलता

विकिरण जोखिम के माध्यम से उत्परिवर्तन को प्रेरित करना एक प्रत्यक्ष काम है, लेकिन वांछित उत्परिवर्तन के साथ एक विश्वसनीय किस्म विकसित करने की व्यापक प्रक्रिया काफी समय लेने वाली होती है। इसलिए, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, ट्रॉम्बे, मुंबई में एक दर्जन से भी कम वैज्ञानिकों की एक छोटी टीम के लिए यह चुनौती, जो सीमित प्रायोगिक क्षेत्रों में काम कर रही थी, राष्ट्रीय कृषि क्षेत्र पर एक स्थायी प्रभाव डालना और किसानों के लिए परमाणु अनुप्रयोगों का लाभ उठाना था। इस अनिवार्यता ने उन्हें मूंगफली, दालों, तिलहन, चावल और जूट की 25 विभिन्न किस्मों की खोज करने के लिए प्रेरित किया।

ट्रॉम्बे मूंगफली (टीजी): आमतौर पर, मूंगफली सीमित आनुवंशिक परिवर्तनशीलता प्रदर्शित करती है। हालांकि, प्रेरित उत्परिवर्ती के

टीजी-1

टीजी-3



टीएम-2

टीएम-4

विकिरण-प्रेरित उत्परिवर्तन से विकसित बीज और पौधे
स्रोतः www.barc.gov.in

बीच, दो उच्च उपज वाली ट्रॉम्बे मूंगफली की किस्में, टीजी-1 और टीजी-3 उल्लेखनीय हैं। टीजी-1 अपने बड़े बीजों के लिए उल्लेखनीय है, जबकि टीजी-3 में अधिक संख्या में शाखाएँ होती हैं। कृषि की दृष्टि से बेहतर इन उत्परिवर्ती के पृथक्करण ने अनुसंधान में एक महत्वपूर्ण मोड़ को प्रदर्शित किया। इसके बाद, विकिरण-प्रेरित उत्परिवर्ती को नए टीजी किस्म विकसित करने के लिए संकरण प्रक्रियाओं में एक माता-पिता के रूप में उपयोग किया गया है। संकरण का अर्थ उन मूल पौधों की क्रॉस-ब्रीडिंग से है जो आनुवंशिक रूप से भिन्न होते हैं लेकिन बेहतर विशेषताएं रखते हैं। यह दृष्टिकोण बेहतर कृषि संबंधी विशेषताओं जैसे शीघ्र परिपक्वता, बड़े आकार के बीज, उच्च तेल सामग्री, बढ़ा हुआ फसल सूचकांक (काटे गए अनाज का कुल अंकुर शुष्क पदार्थ से अनुपात), मध्यम बीज प्रसुप्ति, और कीटों और रोगों के प्रति सहनशीलता के सम्मिलन को सुगम बनाता है, जिससे समग्र उपज में वृद्धि होती है।

नए उत्परिवर्ती या उत्परिवर्ती व्युत्पन्नों का राष्ट्रीय परीक्षणों में व्यवस्थित रूप से मूल्यांकन किया जाता है। पहली व्यावसायिक रूप से जारी की गई TG उत्परिवर्ती किस्म, TG-1, को 'विक्रम' नाम से पेश किया गया था, जबकि TG-17 ने पहली TG उत्परिवर्ती व्युत्पन्न का प्रतिनिधित्व किया। वर्तमान में, डीएई द्वारा वाणिज्यिक खेती के लिए दस TG किस्में जारी की गई हैं।

ट्रॉम्बे मस्टर्ड (TM): मूंगफली के बाद, रेपसीड-सरसों भारत की दूसरी सबसे महत्वपूर्ण तिलहन फसल है, जो खेती की गई भूमि के एक चौथाई हिस्से को कवर करती है और कुल उत्पादन में महत्वपूर्ण योगदान देती है। इसकी आनुवंशिक वृद्धि की पहल 1960 के दशक के अंत में शुरू हुई, जब पहले भारतीय पीले बीज कोट उत्परिवर्ती को अलग करके व्यापक रूप से क्रॉस-ब्रीडिंग कार्यक्रमों में उपयोग किया गया। इस प्रयास से कई उच्च उपज देने वाली पीली बीज कोट लाइनें प्राप्त हुईं, जिससे 1987 में असम के उत्तर पूर्वी पहाड़ी (एनईएच) क्षेत्र के लिए दो प्रमुख किस्मों, टीएम-2 और टीएम-4 का विकास हुआ।

टीएम-2, मूल पौधे आरएल-9 से विकिरण-प्रेरित प्रत्यक्ष उत्परिवर्ती (एक उत्परिवर्तन एक उत्परिवर्ती को जन्म देता है) और टीएम-4, टीएम-1 और राष्ट्रीय जाँच किस्म 'वरुणा' का एक पुनः संयोजक (विभिन्न जीवों से डीएनए को मिलाकर कुछ नया बनाने के लिए) इस प्रजनन कार्यक्रम के परिणाम के रूप में उभरा। हाल के वर्षों में, बहुत से रूपात्मक उत्परिवर्ती (संरचनात्मक रूपांतर/संरचनात्मक रूप से भिन्न उत्परिवर्ती), जिनमें पीले बीज कोट रूपांतर शामिल हैं, विभिन्न उपभेदों में पहचाने गए हैं। ''उपभेद एक विशिष्ट आनुवंशिक रूपांतर को संदर्भित करता है जो एक अद्वितीय आनुवंशिक, शारीरिक या संरचनात्मक विशेषताओं द्वारा प्रदर्शित होता है।'' परिणामस्वरूप, चल रहे प्रयासों का उद्देश्य उच्च उपज देने वाली पौधों की किस्मों की खेती करना है।

ट्रॉम्बे पल्सेस

दलहन फसल संवर्धन पहल की शुरुआत 1970 के दशक की शुरुआत में हुई थी, जिसमें तीन प्रमुख फसलों पर ध्यान केंद्रित किया गया थाः अरहर दाल, मूंग दाल/हरा चना, और उड़द दाल। इसका उद्देश्य उपज, गुणवत्ता, साथ ही रोगों और कीटों के प्रति प्रतिरोध को बढ़ाने के लिए उत्परिवर्तन को प्रेरित करना था। इसके बाद, सोयाबीन और लोबिया को इस कार्यक्रम में शामिल किया गया। संशोधित लक्षणों को प्रदर्शित करने वाले कई उत्परिवर्ती की पहचान की गई और आनुवंशिक विश्लेषण और क्रॉस-ब्रीडिंग प्रयासों के लिए उनका उपयोग किया गया। दलहन किस्म के विकास की दिशा में लगातार प्रयास ग्यारह किस्मों के व्यावसायिक विमोचन के साथ फलित हुए। इनमें से चार मूंग की किस्में थीं, चार काले चने की, दो अरहर की किस्में थीं और एक सोयाबीन की किस्म थी, जो सभी खेती के लिए तैयार थीं।

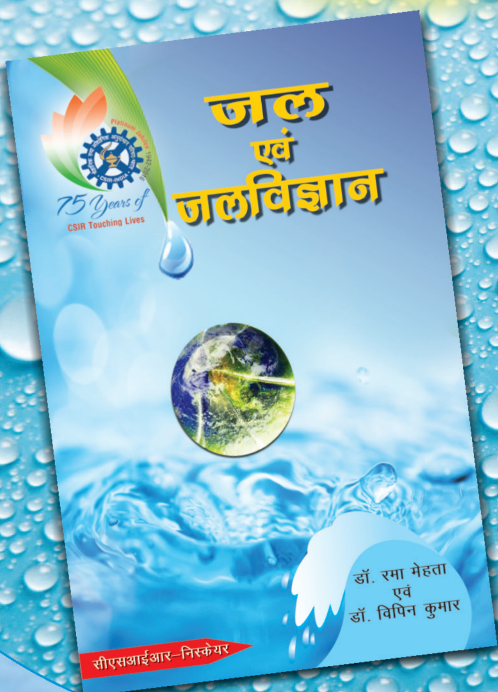
जैसे-जैसे तकनीक आगे बढ़ रही है, इन उत्परिवर्ती किस्मों को सीधे किसानों के खेतों में लाने के लिए नई पहल शुरू की गई है। विशेष रूप से उन्नत जीनोमिक्स और प्रोटिओमिक्स उपकरणों की शुरूआत के साथ जैविक अनुसंधान में रुचि बढ़ रही है। जीनोमिक्स किसी जीव के संपूर्ण जीनोम का अध्ययन है, जिसमें उसके सभी जीन शामिल होते हैं। इसमें जीनोम की संरचना, कार्य और विकास का मानचित्रण, अनुक्रमण और विश्लेषण करना शामिल है। दूसरी ओर, प्रोटिओमिक्स किसी जीव के प्रोटीन के संपूर्ण समूह और उनके कार्यों का अध्ययन है। इसमें कोशिकाओं और जीवों के भीतर प्रोटीन की संरचना, कार्य और अंतःक्रियाओं का विश्लेषण करना शामिल है। विभिन्न जीवित प्रणालियों पर तीव्र और दीर्घकालिक विकिरण जोखिम के प्रभावों को समझना अत्यधिक रुचि का विषय है, विशेष रूप से तब जब दुनिया प्राकृतिक गैर-नवीकरणीय संसाधनों की कमी के कारण परमाणु ऊर्जा पर निर्भर होने की संभावित आवश्यकता का सामना कर रही है।

(स्रोतः साइंस मीडिया कम्युनिकेशन सेल, सीएसआईआर-निस्पर, नई दिल्ली)

जलविज्ञान के विभिन्न पक्षों को उजागर करती पुस्तक

NIScPR
सीएसआईआर-निस्पर

जल एवं जलविज्ञान



मूल्य : ₹ 300/-
पृष्ठ : 146
डाक शुल्क : ₹ 50/-

जल संरक्षण
जरूरत भी है
और कर्तव्य भी

मुख्य बिन्दु

- जल प्रदूषण
- जल गुणवत्ता
- अदृश्य जल
- भारी जल
- ग्लोबल वार्मिंग

पुस्तक क्रय हेतु भुगतान के लिए राशि राष्ट्रीय विज्ञान संचार एवं नीति अनुसंधान संस्थान,नई दिल्ली के नाम पर **IMPS/NEFT/RTGS** द्वारा स्वीकार की जाती है। **IMPS/NEFT/RTGS** के द्वारा भुगतान भेजने के लिए ब्यौरा निम्नवत है:

बैंक का नाम : कैनरा बैंक
खाता सं.: 110003874485
MICR Code: 110015428

पता : एनपीएल कैम्पस पूसा, नई दिल्ली-110 012
खाताधारक का नाम : CSIR-NIScPR
शाखा कोड: 19100

शाखा : एनपीएल कैम्पस,
नई दिल्ली-110 012
IFSC CODE: CNRB0019100
SWIFT Code: CNRBINBBBFD

कृपया ECS/NEFT/RTGS के माध्यम से पेमेंट के पश्चात् भुगतान प्रमाण निम्नलिखित पते पर भेजें -

प्रमुख, व्यवसाय विकास समूह और उद्योग,
राष्ट्रीय विज्ञान संचार एवं नीति अनुसंधान संस्थान
डॉ. के एस. कृष्णन् मार्ग, नई दिल्ली - 110 012
फोन : 91-11-25841647, 011-25846301, एक्स. 289; ई-मेल : psmsupport@niscpr.res.in

बाल विज्ञान कथा

ड्रीम स्टोर की यात्रा

(अंतिम भाग)

समीर गांगुली

एआई द्वारा चित्रित

-आठ-

अब पद्मा, रवि और देव हेल्मेट और एंटी-रेडिएशन फैब्रिक्स से बने एक खास तरह की पोशाक पहन कर एक अजीब से वाहन पर सवार थे, जो समुद्र पर चलने वाले स्कूटर से काफी मिलता जुलता था। लेकिन यहां न तो हेडलाइट या टेललाइट थी और न ही गियर सिस्टम। यह जगह एक छोटे से रनवे जैसी थी, जिसके हैंगर में इसी तरह के कई ड्रीम कैरियर खड़े थे। हां, यही नाम दिया गया था इन वाहनों को। आस-पास कुछ और कवचधारक अर्धमानव मौजूद थे जो तरह-तरह की गतिविधियों में व्यस्त थे।

फिर लाइट्स बंद होने लगी। एक डिस्प्ले बोर्ड पर काउंट डाउन के नंबर उभरने लगे। उनके वाहन चार्ज में आ गए। उनमें कंपन होने लगा और फिर वे राइफल की गोली की तरह वाहन सहित हवा में उछाल दिए गए। यह इतना अचानक हुआ था कि तीनों की आंखें बंद हो गईं। उन्हें लगा कि उनका वाहन प्रकाश, ध्वनि, ताप और गंध के बदलते स्तरों को पार कर रहा था। आंखें बंद करके ही कुछ देर तक इन सब को वे कुछ देर तक महसूस करते रहे। फिर जब कर्कश ध्वनि मंद होकर लय का रूप लेने लगी और गंध तथा ताप भी हल्की और बर्दाश्त करने योग्य होने लगा तो उन्होंने धीरे-धीरे आंखें खोल दीं। उन्होंने खुद को अब एक अकल्पनीय स्थान पर पाया। यहां वातावरण और प्रकाश का एक रंग था, जो थोड़ी-थोड़ी देर बाद बदल रहा था। कभी सिलेटी, कभी दूधिया, कभी पीला और कभी सुनहरा-पीला। देव के मुंह से निकल ही गया, "हम कहां हैं?" न जाने किसने उत्तर दिया, "ड्रीम स्टोर में।"

वहां कोई न था। यहां न ज़मीन थी, न पेड़-पौधे, न बादल, न हमारी दुनिया जैसा कोई लक्षण। चारों तरफ क्रिस्टल आकार के पथ थे जो पुल, सड़क या नदी के रूप में थे और कुछ न कुछ संकेत देकर भी जैसे वाहन से उतर कर उन पर चलने को कह रहे थे। तीनों ने एक-दूसरे की तरफ देखा और आंखों ही आंखों में वाहन से उतर कर आस-पास को देखने का फैसला लिया।

उतरने के बाद उन्होंने एक दूसरे को और फिर खुद को भी बहुत छोटे रूप में पाया। तो क्या उन्हें सूक्ष्म शरीर में ड्रीम स्टोर पर पहुंचाया गया है? वे सीधा आगे बढ़ने लगे। आगे एक खुला मैदान या स्टेडियम जैसा कुछ था। वे उस दिशा में बढ़ने लगे। तभी एक सीटी बजी और मैदान में अनगिनत गेंदें जमा हुईं। वे अलग-अलग रंगों की थीं। हर गेंद अलग-अलग तरह से और ऊंचाई में ठप्पे खा रही थी। फिर एक और सीटी के बजते ही वे जहां की तहां रुक गईं। कुछ क्रिस्टल सतह पर और कुछ हवा या अलग-अलग ऊंचाइयों पर।

पद्मा, रवि और देव सहमे कदमों से चलते हुए स्टेडियम की गैलरी तक पहुंचे तथा वहां बने एक बेंच पर बैठ गए।

तभी एक लंबी सीटी बजी और वे सभी गेंदें तरह-तरह की सिसकी भरती हुई सभी दिशाओं में छिटक कर गायब हो गईं।

वे इस दृश्य का कोई अर्थ निकाल पाते, इसके पहले ही एक अर्धमानव जिसने समुद्री हरे और काले रंग की डांगरी पहन रखी थी तथा एक बाल्टी में पेन्ट और ब्रश लिए था, धीरे-धीरे चलता हुआ उनके पास आया और उनकी तरफ मुंह करके बैठ गया।

वह अर्धमानव अगर आदमी होता तो काफी मोटा, थुलथुला पांच फुट का होता, जिसके गंजे होने की काफी संभावना थी और अगर पूरा जानवर होता तो उसके बिना सूंड़ वाले हाथी या हिप्पो होने की संभावना थी। उसके शरीर से एक अजीब सी गंध आ रही थी, शायद उसके पसीने की।

उसने खुद ही बातचीत शुरू की। वह बोला, "मैं इस ड्रीम स्टोर का माली हूँ। मेरा काम बड़ा बोरिंग है। पता नहीं कब तक करना होगा। लेकिन ज़्यादा दिन तक मैं नहीं कर पाऊंगा। उन्हें किसी और को भेजना होगा। या इस ड्रीम स्टोर पर एक गोला गिराकर या आग लगाकर इसे खत्म कर देना चाहिए।"

वह और भी कुछ बताना चाहता था, लेकिन तभी न जाने कहां से बिजली की तेजी से चार अर्धमानव प्रकट हुए, और उसे यानी माली को उठाकर गायब हो गए।

इसके तुरंत बाद एक लंबी सीटी बजी और वे गेंदें उछल-उछल कर गायब होने लगी। कुछ ही देर में सारी गेंदें मैदान से गायब हो गई और मैदान खाली हो गया। तीनों ने चारों तरफ देखा। उनके मन में एक ही सवाल था-अब क्या?

और इसका जवाब मिला, उनकी तरफ बढ़ते सफेद डांगरी धारी एक अर्धमानव के रूप में। उसके चेहरे से भी लगता था कि वह काम के दवाब से त्रस्त है। वह दूर से बड़बड़ाता चला आ रहा था। एक बार तो बच्चों को लगा कि वह एक अदृश्य रिमोट यंत्र पर किसी से बात कर रहा है, लेकिन जब वह बहुत नजदीक आ गया तो पता चला कि वह अब तक खुद से बातें कर रहा था और अब उसकी बातों में वे तीनों भी शामिल हैं। उनकी तरफ देखे बिना वह पास आकर रुके बिना आगे बढ़ते हुए बोला, "ये सपने रोज ठीक से अपने काम पर जाएं और काम करके ठीक से वापस आ जाएं, ये देखना कोई आसान काम नहीं है। और किससे कहूं कि सपनों में अब दलबंदी होने लगी है, वे मुझे भी घेरने लगे हैं।"

तीनों बच्चे उसके साथ चलने लगे। और पद्मा ने पूछा, "आप किन सपनों की बात कर रहे हैं? क्या वे गेंदें ही सपने हैं और क्या उन्हें आपके ग्रह पर अर्धमानवों के लिए भेजा गया है? और वे लौटकर कहां रहेंगे? और आप कौन हैं?"

सफेद डांगरी धारी बोला, "अच्छा हुआ, तुमने सारे सवाल एक बार में पूछ लिए। मेरे पास सांस लेने की भी फुरसत नहीं है। मैं ड्रीम कीपर हूं। लेकिन सपनों की काउंटिंग में आजकल गड़बड़ी हो रही है। सपनों का रीप्रोडक्शन हो रहा है, लेकिन हमारे ड्रीम इंजीनियर का कहना है इसमें उसका हाथ नहीं है। हां, यहां के सारे सपने गेंदों के रूप में जाते हैं हमने उन्हें ड्रीम बलून का नाम दिया है। उनके काम और समय निर्धारित है। यह हमने धरती वासियों से सीखा है।"

यह कहकर वह ड्रीम कीपर सकपका गया, जैसे उसके मुंह से कुछ गलत बात निकल गई हो, तुरंत ही वह बात बदलते हुए बोला, "जब सपने काम पूरा करके लौटेंगे तो वे इस स्टेडियम में लगी कुर्सियों पर आकर बैठ जाएंगे। कुछ बिलकुल स्थिर रहेंगे, कुछ स्पिन करते रहेंगे। और बाकी की हरकतें तुम खुद देख सकते हो। याद रखो तुम्हें मैंने आठ घंटे का लाइसेंस दिया है। आठ घंटे के अंदर अपना काम करके तुम्हें यहां से निकलना है। निकलने के लिए तुम्हें स्टेडियम की मेन पार्किंग में पार्क किए गए अपने वाहनों पर बैठना होगा, जिन पर सवार होकर तुम यहां आए हो। अगर उसमें गड़बड़ी हुई तो तुम्हारी वापसी का कोई तरीका मुझे नहीं बताया गया है।"

यह कहकर ड्रीम कीपर आगे चलकर जाने कहां गायब हो गया।

-नौ-

दोस्त सपने, दुश्मन सपने

पद्मा ने तुरंत रवि और देव के साथ प्लान, पर काम करना शुरू किया। यह प्लान उन्होंने धरती पर अपनी तीन महीने की ट्रेनिंग के दौरान सीखा था। उन्होंने टाइम क्लॉक को आठ घंटे की उलटी गिनती पर चालू किया और तीन तरफ से नीले रंग के सपनों की तलाश करने लगे। वे जानते थे कि वे सपने अर्धमानवों के लिए नहीं गए होंगे।

लेकिन एक सवाल खासतौर से पद्मा को उलझा गया। इन्होंने सपने भेजने का तरीका मनुष्यों से सीखा, इसका मतलब क्या है? क्या धरती में भी कहीं ड्रीम स्टोर है, जहां अनगिनत सपने स्टोर किए गए हैं? क्या सारे सपने पूर्व निर्धारित हैं? तभी क्या कुछ सपने हम बार-बार देखते हैं?

उन्होंने लेसर गन के साथ जुड़े ड्रीम डिटेक्टर को ऑन किया। तुरंत ही एयर डिस्प्ले पर कई बिंदु उभर आए। तीनों ने एक दूसरे की तरफ देखा। और फिर गन के ट्रिगर पर उंगली रखकर उन दिशाओं में बढ़ चले। फिर लगातार धाएं-धाएं और सिसकियों की आवाजें गूंजने लगीं। हां, वे चोरी हुए सपनों का नामोनिशान मिटाने लगे। काम का पहला राउण्ड खत्म करने में उन्हें पूरे बयालीस मिनट लगे। फिर

एआई द्वारा चित्रित

से डिस्प्ले चालू किया तो कुछ ऐसे बिंदु नज़र आए जिनमें नीले और नारंगी दोनों रंग मौजूद थे। यानी सपनों में म्यूटेशन शुरू हो चुका था। इन सपनों को खोजने के बाद क्या करना है अब यह नया सवाल खड़ा हो गया था।

लेकिन उन्हें खोजना पहला काम था। वे फुर्ती से इस काम पर जुट गए थे। घड़ी तेजी से टिकटिक कर रही थी। ऐसा पहला सपना उन्हें एक कुर्सी के नीचे मिला। रवि ने उसे लपक कर हाथ में उठा लिया और उस सपने ने भी गजब की फुर्ती दिखाते हुए उसके सिर से टकराकर उसके दिमाग में प्रवेश कर लिया।

सपने ने रवि के दिमाग में प्रवेश करने के बाद उसको अपने कंट्रोल में लेने की कोशिश भी की। रवि ने उस सपने का आदेश मानते हुए पद्मा की तरफ अपनी गन तान दी। वो तो अच्छा था कि पीछे खड़ा देव तैयार था और उसने चीते की तरह उछलकर रवि की गन को लपक लिया और उसका बटन दबाकर उसे लॉक कर दिया।

इधर रवि अब अपने दिमाग में घुसे सपने से संघर्ष करने लगा। सपना उसे साथियों पर अटैक करने के आदेश दे रहा था, और वह उसको बाहर निकलने का आदेश दे रहा था।

रवि के इस संघर्ष के बीच पद्मा को याद आया कि उन्हें ऐसी स्थिति में उस सपने से समझौता करने का सबक सिखाया गया था। सो पद्मा ने माइंड रूट से उस सपने को बाहर निकाल पर बात करने का प्रस्ताव भेजा। उस सपने ने जवाब में कई शर्तें रख दी। उसे नुकसान न पहुंचाने का वादा भी करने को

कहा। पद्मा द्वारा सब शर्तों को स्वीकार करने पर वह सपना टप्प की आवाज के साथ रवि के शरीर से बाहर निकल आया। अब वह एक नीली-पीली-नारंगी धारीदार बलून के रूप में था और हवा में लहरा रहा था।

रवि ने उससे प्यार से पूछा, "क्या तुम अपने काम से संतुष्ट हो?"

बलून ने जोर से कहा, "नहीं, नहीं, नहीं"।

देव ने अगला सवाल पूछा, "तुमने अपना रूप क्यों बदला?"

बलून बोला, "ऊब गया था दूसरे सपनों के रूटीन को देखकर। लेकिन अभी तक अपने को आजमाने का मौका नहीं मिला। फिर भी मुझे यकीन है जिस दिन किसी के दिमाग में गया तो वहां तूफान ले आऊंगा।"

बित्ते भर के धारीदार सपने के बड़बोलेपन से चिढ़कर रवि बोला, "रहने दो, मेरे दिमाग में घुसकर तो तुम कुछ नहीं कर पाए। चूहे की तरह निकल आए। अब बड़ी-बड़ी बातें कर रहे हो।"

सपना हंसा और उछलकर रवि के कंधे पर बैठकर फिर सामने आकर हवा में लहराते हुए बोला, "मैं तो मनुष्यों के लिए बना ही नहीं हूं। और मुझे तो अर्धमानवों पर ट्रायल किया जाना है और मेरे सच्चे कद्रदान तो पक्षी मानव ...."

उसके इतना कहते न कहते ही न जाने कहां से एक लाल लेजर किरण आयी और वह सपना एक बलून की तरह फट गया।

तीनों बच्चों ने लाल लेजर किरण के आने की दिशा में देखा। उस किरण का स्रोत गायब हो गया था। लेकिन उन्हें आगे बढ़ने की एक दिशा मिल गई थी। उस सपने ने देव के हाथों में दम तोड़ते हुए बस इतना ही कहा, "अभी हम ग्यारह बाकी हैं। मेरे साथियों को दुष्ट पक्षी मानवों से बचाओ। जाओ वे ड्रीम ड्रम के पीछे मिलेंगे।"

तीनों दौड़ पड़े और ड्रीम ड्रम को खोजने लगे। इधर से ऊपर भटकते हुए और टिक-टिक गुजरते समय की चुनौती को स्वीकार करते हुए। एक गोदाम जैसी पाइप्स के नेटवर्क से घिरी जगह में उन्हें रंग-बिरंगे ड्रम्स दिखाई दिए। वे ड्रम्स एक-दूसरे की राह में रुकावट बन कर खड़े थे। पद्मा ने रवि पर नजर डाली और उसे सावधान करते हुए चिल्लाई, "जल्दी से हैल्मेट पहनों। अगर तुमने हैल्मेट नहीं उतारा होता तो वो सपना तुम्हारे दिमाग में प्रवेश नहीं कर सकता था।"

रवि ने जल्दी से हैल्मेट पहनते हुए कहा, " हां, हां, मगर फिर तो हमें पक्षी मानव के बारे में भी भनक नहीं मिलती। जो होता है वो अच्छा ही होता है।"

तभी देव को रंग-बिरंगे ग्यारह बलूनों का एक एक झुंड दिखाई दिया, जो उन पर घात लगाने की ताक में था। देव ने अपनी लेजर गन तानते हुए कहा, "कोशिश भी मत करना। खैर चाहते हो तो, जल्दी से बताओ कि नीले रंग के सपने कहां मिलेंगे?"

बात को बिगड़ते देख, पद्मा ने हस्तक्षेप करते हुए कहा, "रवि, ऐसा भी मत कहो। अभी तक हमारे साथ इनका व्यवहार बहुत अच्छा रहा है। और यह काम भी हम दोनों ग्रहों के फायदे का है। दादूदा, प्लीज यह बताइए, अब हमें यहां कुछ दिन और रखने के पीछे आपका मकसद क्या है? सच बताइए, प्लान क्या है?"

एक बलून हवा में लहराते हुए बाहर निकल गया।

देव ने उसके पीछे जाते हुए कहा, "पद्मा, रवि तुम इनसे निपटो, मैं हमारे सपनों को निपटाकर लाता हूं।"

वह रंग-बिरंगा सपना यानी बलून देव को लाल पानी के फव्वारे के पास ले आया। तभी उसे पीछे से लेजर गन के दस शॉट्स सुनाई दिए। इसका मतलब था पद्मा और रवि ने म्यूटेशन वाले दस सपनों को मिटा दिया। अब उसकी नजर लाल पानी के फव्वारे में मस्ती करते नीली गेंदों पर पड़ी। हां, यही थे इन्सानी सपने। देव ने उन्हें रंगों के अलावा उनकी किलकारियों से पहचाना।

देव ने एक किलकारी भर के उनका ध्यान अपनी तरफ आकर्षित किया। उन्हें मासूमियत से अपनी तरफ देखते-देखते देख देव ने उन्हें पुचकारते हुए कहा, "चलो, धरती पर लौटने का समय हो गया। बहुत मस्ती कर ली। इसके बाद देव ने अपना बैग खोला, जिसे देखते ही सारी गेंदें उड़ती हुई आकर उस बैग में समा गई। लेकिन बलून ऊपर ही लटका रहा।"

देव ने उसे धमकाते हुए कहा, "तुम भी आ जाओ। तुम ही तो हमें पक्षी मानवों के बारे में बताओगे।"

यह सुनकर वह बलून चुपचाप देव के बैग में चला आया।

अब देव तेजी से पद्मा और रवि की तरफ दौड़ा। वे भी उसी की तरफ आ रहे थे।

अब उनके हाथ में बस मुश्किल से कुछ ही मिनट बचे थे जिसमें उन्हें अपने वाहनों को खोजना था और उन पर सवार होना था। वे चकराए से दौड़ते हुए इधर-उधर ताक ही रहे थे कि जाने कहां से सफेद डांगरी में टाइम कीपर प्रकट हो गया और बोला, "उधर भागो। पार्किंग में सात मिनट में पहुंचो, बस तुम्हारे पास ग्यारह मिनट का समय है, फिर यहां के डोर एक-एक करके बंद होते जाएंगे और फिर तुम कभी यहां से निकल नहीं पाओगे।"

टाइम कीपर यह कहते हुए उनके आगे-आगे पार्किंग की तरफ ही दौड़ा जा रहा था। दरअसल वह उन्हें अपने वाहनों तक पहुंचा रहा था। वे समय से तीन-चार मिनट पहले ही अपने वाहनों पर जा बैठे। और इससे पहले कि वे दो-चार गहरी सांस लेने के बाद टाइम कीपर को शुक्रिया कहते, एक तेज आवाज के साथ उनके वाहन चल दिए।

-दस-

रुह ग्रह में वापसी

एक-एक करके तीनों की आंखें खुलीं। पद्मा, रवि और देव तीनों ने अपने को एक

सोफे पर दादूदा 1.0 के सामने पाया। दादूदा 1.0 के चेहरे पर मुसकान थी। वे बोले, ''कॉन्ग्रेचुलेशन्स! मिशन कामयाब हुआ है। आप लोगों ने कमाल कर दिया। उम्मीद से बढ़कर निकले आप लोग तो।''

यह सुनकर बच्चों को तसल्ली हुई, फिर पद्मा ने पूछा, ''तो डियर दादूदा, अब क्या इरादा है? हमारी वापसी और हमारा संपर्क धरती से करने के बारे में?''

दादूदा 1.0 ने फिर से हंसकर जवाब दिया, ''तुम लोगों को एक अद्भुत इनाम देने का इरादा है। ऐसा इनाम जो तुम्हारे जीवनभर याद आएगा और तुम इस मित्र ग्रह और यहां के अर्धमानवों को याद रखोगे।''

देव ने एक बार फिर अपना उतावलापन दिखाया। उसके मुंह से कुछ शब्द गन की गोली की तरह निकले, ''इनाम-विनाम छोड़िए सर, अब जल्दी से हमें अपने घर भेज दीजिए।''

दादूदा 1.0 ने सरसरी नजर से देव की तरफ देखा और फिर उसे दिलासा देते हुए कहा, ''बच्चे, बहादुरी का काम अपने आप इनाम साथ में लाता है। सो इनाम तो मिलेगा ही। लेकिन हड़बड़ी किस बात की, इस ग्रह पर तुम्हारा आना एक लाइफ़टाइम एक्सपीरियंस है। इसका आनन्द लो...यहां रहकर कुछ दिन।''

इस बार रवि बोला, ''तो क्या इसका मतलब हम यह समझें कि अभी हमें आजाद नहीं किया जा रहा है। आप लोगों को हमसे अपना कोई और मतलब निकालना है?''

बात को बिगड़ते देख, पद्मा ने हस्तक्षेप करते हुए कहा, ''रवि, ऐसा भी मत कहो। अभी तक हमारे साथ इनका व्यवहार बहुत अच्छा रहा है। और यह काम भी हम दोनों ग्रहों के फ़ायदे का है। दादूदा, प्लीज यह बताइए, अब हमें यहां कुछ दिन और रखने के पीछे आपका मकसद क्या है? सच बताइए, प्लान क्या है?''

दादूदा 1.0 के चेहरे को तो पढ़ना मुश्किल था, क्योंकि वह दाढ़ी से पूरी तरह ढका था। फिर भी उनके होंठ हिले और ये गंभीर शब्द निकले, ''बच्चो, ये फैसला मेरा नहीं, ऊपर से आया है। हमारे सर्वोच्च लीडर का है, इस बारे में वे ही कुछ कहने को अधिकृत हैं। मेरा काम यहीं तक था। अब तुम लोगों को यहां से जाना होगा। और हां जाने से पहले उस म्यूटेशन वाले धारीदार बलून को हमें सौंपकर जाना होगा।''

अब कहने-सुनने को कुछ नहीं रह गया था। दादूदा ने अपनी मेज़ के सामने लगे यंत्र पर हाथ से कुछ इशारे किए और तुरंत तीन अर्धमानव हाजिर हुए। उनमें से दो सुरक्षा प्रहरी जैसे मुखौटेवाले थे, जिनके साथ उन्हें यहां लाया गया था और तीसरा एक हलके हरे रंग की पोषाक में लैब अटेन्डेन्ट जैसा लगता था। वह देव के पास आकर कुछ फुसफुसाकर बोला।

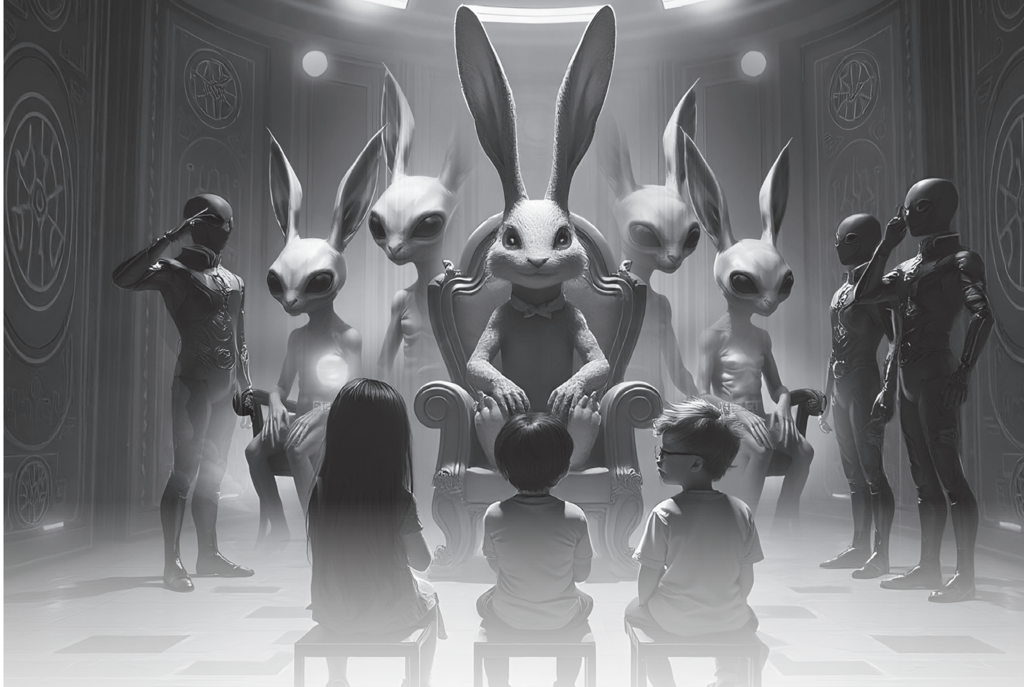
जवाब में देव ने कोई विरोध किए बिना वह धारीदार बलून उसे सौंप दिया, हालांकि पहले उसका इरादा था कि इसे धरती ले जाएगा, ताकि इस प्रकार के किसी भावी म्यूटेशन पर भी ध्यान रखा जाए।

बाहर वही गाड़ी उनका इंतजार कर रही थी, जिसमें बिठाकर उन्हें यहां लाया गया था। वही मुखौटेधारी सुरक्षा प्रहरी उनके साथ थे। बैठते ही गाड़ी चल दी। बच्चे जानते थे कि यह सफर लंबा होने वाला है, लेकिन अब उन्हें यह भनक नहीं थी कि उन्हें वहीं वापस ले जाया जा रहा है या कहीं और ले जाया जा रहा है। हालांकि वाहन की खिड़की से वे बाहर देख रहे थे, दृश्य भी बहुत ही सुहाने और उनकी धरती से बिलकुल अलग थे, लेकिन अब मन में दुविधा की गांठ लग चुकी थी, और वे कुछ भी नहीं जानते थे कि आगे क्या होने वाला है। वे तीनों चुप थे। सुरक्षा प्रहरी भी चुप थे। वाहन अब तेज़ी से ऊपर हवा में उड़ने लगा था।

-ग्यारह-

अनोखा इनाम

एक बार वे तीनों फिर से रैबी 8.1 के कक्ष में थे। वही खरगोश के चेहरे और लंबे कानों वाला अर्धमानव, जिसे अब इस ग्रह रूह का प्रशासक कहा जा सकता था। लेकिन इस बार उनके कक्ष में पद्मा, रवि और देव के अलावा कोई और न था।



रैबी 8.1 ने उनके कमरे में प्रवेश करते ही खड़े होकर उनका स्वागत किया। सामने रखी तीन कुर्सियों पर उनको बैठने का इशारा किया। फिर एक वेंडिंग मशीन तक जाकर उनके लिए तीन मग में कॉफी जैसा कोई पेय भरने लगे।

तीनों बच्चों ने हैरानी से एक दूसरे की तरफ देखा। आंखों-आंखों में सवाल किया कि हम अच्छी खबर सुनने वाले हैं या बुरी खबर।

बच्चों को वह पेय सर्व करने के बाद एक मग खुद के लिए लेकर रैबी 8.1 अपनी कुर्सी पर बैठ गया और कुछ कहने के लिए अपनी हथेलियों को आपस में रगड़ने लगा। ऐसा लगता था कि वह कुछ अनोखा कहने के लिए बहुत उत्तेजित है।

बच्चे उस गर्म स्वादिष्ट पेय की चुस्कियां लेने लगे।

रैबी 8.1 ने फिर एकाएक बोलना शुरू किया, ''मैं बहुत खुश हूं। हमारा पूरा ग्रह रुह तुम लोगों से खुश है। तुम लोगों ने हमारी समस्या मिटा दी है। हम अब तुम्हें इनाम देने का फैसला कर चुके हैं। मेरी दादूदा 1.0 से बात हो चुकी है। वे तुम्हें थोड़ा सा संकेत भी दे चुके हैं। अब मैं वही तुम्हें स्पष्ट रूप से बताने वाला हूं।''

देव तुरंत बोल उठा, ''तो हम अपनी दुनिया में लौट रहे हैं?''

रैबी 8.1 यह सुनकर जोर से हंसा। फिर देव की ओर देखते हुए बोला, ''बेशक तुम अपनी धरती पर लौटोगे। लेकिन....''

''लेकिन क्या?'' यह रवि था।

रैबी 8.1 ने अपनी बात को आगे बढ़ाते

हुए कहा, ''मेरे बच्चो, अब तक तुम समझ ही गए होगे कि हम तुम्हारी धरती से बहुत आगे निकल गए हैं। तुम लोगों ने चाहे कितनी भी तरक्की कर ली हो, लेकिन कुछ मामलों में अभी भी तुम और तुम्हारी धरती काफी पीछे हैं। जैसे कि इम्यूनिटी के बारे में। मनुष्यों की रोग प्रतिरोधक क्षमता अब भी काफी कमजोर है। इसलिए इतनी तरक्की कर लेने के बाद भी तुम्हारे लोग बार-बार बीमार पड़ते हैं और कुछ बीमारियां तो लाइलाज हैं। तुम्हारी सुपर नैचुरल जीवन पद्धति भी टेक्नोलॉजी पर आधारित है। लेकिन हमने स्वास्थ्य को शरीर के स्वास्थ्य नहीं बल्कि डीएनए के स्वास्थ्य से जोड़ा है। इसलिए हमारे यहां किसी बीमारी का नामोनिशान नहीं है। और हम तुम तीनों को भी कभी ना बीमार पड़ने का उपहार देना चाहते हैं। बच्चों हमारी शासन व्यवस्था ने तुम तीनों को हमेशा स्वस्थ रखने के लिए कुछ करने का निश्चय किया है।''

यह बड़ा अजीब उपहार था। तीनों बच्चों के लिए तुरंत इस पर यकीन करना और इसे मानना मुश्किल था।

इसलिए पद्‌मा ने विनम्रता से कहा, ''आपके इस विचार और प्रस्ताव के लिए बहुत-बहुत धन्यवाद। लेकिन हम अपनी धरती के कंट्रोल रूम की अनुमति के बिना कोई उपहार स्वीकार नहीं कर सकते हैं। बस हमारा काम हो जाए और हमारे वापस लौटने की व्यवस्था कर दीजिए।''

यह सुनकर रैबी 8.1 के माथे पर बल पड़ गए। वह कुछ झुंझलाकर बोला, ''नहीं, हमारे ग्रह के मैग्नेटिक फील्ड से बाहर निकलने से पहले तुम्हारा संपर्क तुम्हारी धरती के कंट्रोल रूम से नहीं हो सकता। और तुम यह समझने की कोशिश करो कि हम तुम लोगों का कोई जेनेटिक यानी डी.एन.ए. करेक्शन नहीं करने जा रहे हैं। वो तो तुम्हारी धरती के वैज्ञानिक पहले ही कर चुके हैं। बस तुम्हें एक पहाड़ी से घिरे झील की तली में बने स्थान में सिर्फ़ एक हफ्ते रहना होगा। कुछ द्रव्यों का सेवन करना होगा। यहां से लौटकर डाइट संबंधी कुछ अनुशासन का पालन करना होगा। बस इतना आसान है यह सब।''

इस बार रवि बोला, ''क्या हमारे पास इन्कार करने का विकल्प है?''

रैबी 8.1 ने राहत की सांस ली और कहा, ''नहीं। वैसे तुम समझदार हो। मैं तुम्हें यह भी समझाता हूं कि तुम लोगों को यह उपहार देना हमारे लिए भी जरूरी क्यों है?''

इस बात ने एक बार फिर तीनों बच्चों को चौंका दिया और वे हैरानी से रैबी 8.1 की तरफ देखने लगे।

रैबी 8.1 कुर्सी छोड़कर उनकी तरफ चले आए और ठीक सामने मेज पर बैठते हुए कहा, ''बात यह है कि तुम लोगों को अगर रोगों की इम्युनिटी दिए बिना हमने अपने ग्रह से बाहर जाने दिया तो जैसे ही तुम हमारे ग्रह की मैग्नेटिक सीमा पर पहुंचोगे, तुम लोगों में गुप्त और सुप्त रूप में मौजूद बीमारियों के वायरस मुक्त होकर हमारे ग्रह के वायुमंडल में आ जाएंगे। यह समस्या केवल हमारे ग्रह की मैग्नेटिक फील्ड की सीमा रेखा से गुजरते समय ही पैदा होगी और इससे बचना नामुमकिन है। यह हमारे वैज्ञानिकों का कहना है।''

इसके बाद कहने-सुनने को कुछ भी नहीं बचा था। कुछ देर मौन छाया रहा, फिर पद्मा ने पूछा, ''तो हमें उस स्थान पर कब पहुंचना है और कब तक रहना है?''

रैबी 8.1 ने कहा, ''जब तुम लोग तैयार हो जाओ। चाहो तो एक-दो दिन आराम करो। हमारे ग्रह को घूम कर देखो। हमारे लोगों से मिलो। मेहमानबाजी का आनन्द लो। अब हमारे प्रचार माध्यम तुम लोगों के कारनामों की चर्चा कर रहे हैं इसलिए तुम सबके हीरो बन चुके हो, कल से तुम जहां से गुजरोगे, हमारे लोग तुम्हारा स्वागत करेंगे। तुमसे मिलना चाहेंगे। बातचीत करना चाहेंगे।''

पद्‌मा ने रवि और देव की तरफ देखा, फिर तीनों ने दबी जुबान में कुछ बातचीत की। उसके बाद पद्मा ने रैबी 8.1 से कहा, ''सर, हम कल ही वहां जाने को तैयार हैं। कल से ही आप यह काम शुरू करा सकते हैं।''

रैबी 8.1 ने कहा, ''ठीक है, मैं इंतजाम करवाता हूं और यकीन रखना, जिस दिन वहां का काम पूरा हो जाएगा, उसके अगले दिन ही तुम्हें अपने ग्रह यानी धरती के लिए रवाना कर दिया जाएगा।''

रैबी 8.1 ने इसके बाद अपने सामने रखे एक माइक जैसे डिवाइस पर कुछ निर्देश दिए, जिसके तुरंत बाद एक मुखौटाधारी अर्धमानव अंदर आया और उसने बच्चों से साथ चलने का संकेत किया।

बाहर निकलकर उन्हें ज़्यादा दूर नहीं चलना पड़ा। सामने ही एक भव्य गेस्ट हाउस में शाही मेहमान की तरह उनके रहने की व्यवस्था की गई थी। गेस्ट हाउस में भी वहां कार्यरत सभी कर्मचारी उनके साथ बड़े ही प्यार और सम्मान के साथ पेश आए। उन्हें खाने में एक से बढ़कर एक चीज पेश की गई।

तीनों बच्चे दिन ढलने तक इतने थक चुके थे कि फुरसत मिलते ही अपने बिस्तरों पर जा गिरे और गहरी नींद में सो गए।

-बारह-

फेनिल झील में सात दिन

कोई पूछे तो बच्चों का तीन रंगों की तीन पहाड़ियों की फेनिल झील के नीचे बनाए गए अष्टकोणाकार कक्ष में रहने का अनुभव भी अद्‌भुत रहा। यह कक्ष काफी बड़ा था। आठ कमरोंवाला।

दो वैज्ञानिक, तीन सहायक कर्मचारी और वे तीन। यहां रहने के साथ-साथ खाने-पीने की हर सुविधा भी उपलब्ध थी। उनके मनोरंजन का भी पूरा खयाल रखा गया था। उन्हें कक्ष से बाहर निकल कर झील में स्पीड बोट में घूमने की भी आजादी थी और एक हवाई सीढ़ी पर चढ़कर आकाश की दिशा में जाने तथा वहां से आसपास देखने का मौका भी दिया गया। यह एक ऐसी दुनिया थी जहां उन्हें पल भर के लिए भी बोरियत महसूस नहीं हुई। देखते ही देखते सात दिन का समय बीत गया। उनकी इम्यूनिटी में अपेक्षित सुधार का कार्य पूरा हुआ। और फिर उन्हें उस स्थान से गेस्ट हाउस में वापस भेज दिया गया।

-तेरह-

अंतिम खतरा

फिर वादे के अनुसार अगले दिन वे सबसे विदा लेकर, अपने स्पेसशिप पर सवार होकर अपनी धरती की तरफ रवाना हो गए। उन्हें विदा करने आए प्रोटोकोल अधिकारी ने बताया कि उनके ग्रह के मैग्नेटिक फील्ड से बाहर निकलते ही उनके स्पेसशिप का संपर्क उनकी धरती के कंट्रोल रूम से हो जाएगा और इस ग्रह से उनके संपर्क को हमेशा के लिए काट दिया जाएगा। फिर वे कभी यहां प्रवेश नहीं कर पाएंगे।

यह सुनकर तीनों बच्चों की आंखें नम हो गई। इतने प्यारे अर्धमानवों का एक भी चित्र वे अपने साथ नहीं ले जा पा रहे थे, क्योंकि

उन्हें इसकी इजाजत नहीं मिली थी। और उनके सारे फोटो लेने वाले डिवाइस इनएक्टिव कर दिए गए थे।

और ऐसा ही हुआ। धरती के कंट्रोल रूम से संपर्क होते ही उन पर प्रश्नों की झड़ी लगा दी गई। मॉनिटर भी चालू हो गए तो तरह-तरह के डेटा भी धरती पर पहुंचने लगे। उनकी रिपोर्ट से, जनके जवाबों से, मिशन कंट्रोलर भी संतुष्ट नज़र आ रहे थे। तीनों बच्चे बेहद खुश थे, अब बस पांच दिनों में वे धरती पर पहुंचने वाले थे। रूह ग्रह पर बिताए दस-बारह दिन उनके लिए एक रोमांचक पिकनिक पर जाने जैसा अनुभव था। हालांकि, दादूदा 1.0 ने कहा था कि वे कुछ ही समय में यहां की बातें धीरे-धीरे भूल जाएंगे। यहां से अगर वे गुपचुप तरीके से और उनकी नज़रों से बचाकर कुछ रिकॉर्ड या शूट करके ले भी गए तो वो भी कुछ ही मिनटों में मिट जाएगा। लेकिन अभी तो उन्हें एक-एक बात याद थी। रूह ग्रह से उन्हें पांच दिनों की यात्रा के लिए भरपूर खाना दिया गया था, देव का ध्यान बार-बार उस खाने की तरफ चला जाता था। तीनों बच्चों को कुछ उपहार भी दिए गए थे। जिनके बारे में यह हिदायत दी गई थी कि धरती पर जा कर ही उन्हें देखा जाए।

पहले दिन का सफर आराम से बीता। उनका ऑटोमेटेड स्पेसशिप धरती से कंट्रोल हो रहा था और वह अपनी निर्धारित गति और दिशा का पालन करते हुए आगे बढ़ रहा था। राह में आने वाली उल्काओं से कभी वह बचकर निकल रहा था तो कभी उनसे टकराकर थोड़ा डगमगा जाता था, लेकिन उसे इतना मजबूत बनाया गया था कि दहकती उल्काएं भी उनका कुछ नहीं बिगाड़ सकती थीं।

दूसरे दिन की शुरूआत तो ठीक हुई थी, फिर अचानक एक गड़बड़ी की गंध मिली।

धरती के कंट्रोल रूम से एक खतरे का संकेत मिला।

मिशन कंट्रोलर ने सावधान करते हुए कहा, ‘‘हमारे राडार पर तीन बिंदु उभरे हैं जो बड़ी तेजी से तुम्हारे स्पेसशिप की तरफ बढ़ रहे हैं। ये उल्काएं नहीं हैं, लेकिन क्या है यह अभी तक हम खोज नहीं पाए हैं।

इस बात ने तीनों बच्चों के होश उड़ा दिए। पद्मा ने स्पेसशिप पर लगे अत्यधिक शक्तिशाली टेलीस्कोप से बाहर दाएं-बाएं, ऊपर-नीचे देखा। पहले तो कुछ नज़र नहीं आया, लेकिन दूसरी

बार उसने एक पंखदार पिंड को अपनी तरफ लगातार घूमते और ऊपर-नीचे दोलन करते आगे बढ़ते देखा। ऐसी अजीब गति का क्या मतलब था, यह समझने की बुद्धि अभी पद्मा के पास नहीं थी।

दूसरी तरफ धरती के कंट्रोल सेंटर से एक ही वाक्य बार-बार सुनाई दे रहा था-हम जानकारी प्राप्त कर रहे हैं आप कृपया संपर्क में बने रहें।

डर के इस माहौल में देव से चुप न रहा गया। उसने खाने के पैकेट्स की तरफ बढ़कर एक बड़ा सा पैकेट उठाया और उसे खोलकर देखने लगा। उसे लड्डू जैसी कोई चीज दिखाई दी। उसने बड़े चाव से पहले उसे प्रणाम किया और फिर गप से मुंह में डाल दिया। उसका मुंह एक लाजवाब स्वाद से भर गया। मुंह भरा था सो मुंह से वाह निकल नहीं पाया, लेकिन हाथ तुरंत दूसरे लड्डू की तरफ बढ़ गया। स्वाद का आनन्द लेते हुए उसने आंखें पल भर को बंद कर ली, फिर आंखें खोली तो रवि को घूरते पाया। उसने पैकेट उसकी तरफ बढ़ा दिया। रवि ने आनाकानी किए बिना एक लड्डू या जो भी उसका नाम हो, उसे उठा कर मुंह में डाल लिया, लड्डू के मुंह में जाते ही रवि का भी देव जैसा हाल हुआ यानी स्वाद का फव्वारा मुंह में फूटा और पल भर के लिए आंखें बंद हो गई। फिर आंखें खुली तो उसने पद्मा को अपनी तरफ, बल्कि दोनों की तरफ घूरते पाया। अब रवि ने देव के हाथ से वह पैकेट लेकर पद्मा की तरफ बढ़ा दिया। प्रोजेक्ट लीडर होने के बावजूद पद्मा इस ‘आउट ऑफ़ फोकस’ होने वाली गतिविधि से बच न सकी और लड्डू मुंह में जाते तथा उसके पल भर के लिए आंख मूंदते ही रवि जोर से चिल्लाया, ‘‘बाईं तरफ से एक स्पेसशिप हमारी तरफ बढ़ रहा है।’’

हां, एक स्पेसशिप उनकी तरफ बढ़ रहा था। अभी वह कई हजार किलोमीटर दूर था, लेकिन अब दूरबीन पर साफ नज़र आ रहा था।

रवि की चींख सुनकर कंट्रोल सेन्टर से एक आवाज आयी, ‘‘हमारा राडार यहां से उस ऑब्जेक्ट के बारे में कुछ भी डेटा एकत्र नहीं कर पा रहा है। इसलिए हम फिलहाल किसी निर्देश देने की स्थिति में नहीं हैं। हमारे अगले निर्देश का इंतजार करो’’।

पद्मा और रवि बार-बार टेलीस्कोप से दाएं-बाएं देख रहे थे। अब दोनों दिशाओं से

दो स्पेसशिप उनकी तरफ बढ़ते दिखाई दे रहे थे। ये स्पेसशिप कहां से आ गए, जबकि धरती के वैज्ञानिकों और अंतरिक्ष यात्रियों ने बहुत पहले ही यह घोषणा कर डाली थी कि अंतरिक्ष में कहीं जीवन नहीं है। और इस घोषणा को अब तक किसी ने प्रमाण देकर गलत साबित नहीं किया था।

अब धरती से मिशन कंट्रोलर ने एक नई जानकारी दी। उन्होंने कहा, ''वे दोनों स्पेसशिप हमसे किसी प्रकार का संपर्क करने से इंकार कर रहे हैं, हमारे मित्रता के प्रस्ताव को भी ठुकरा रहे हैं, इसलिए हमें उनके इरादे ठीक नहीं लग रहे हैं। एक बात और, अब तक हम तुम्हारी वापसी की यात्रा को लाइव टेलीकास्ट कर रहे थे और सारी दुनिया इसे देख रही थी, लेकिन अब स्थिति भयानक होने जा रही है और हम इतनी दूर से कोई मदद करने में असमर्थ हैं। इसलिए हम इस लाइव टेलीकास्ट को बंद कर रहे हैं। अब कोई चमत्कार ही तुम्हें बचा सकता है। यह हमें नहीं कहना चाहिए था और यह प्रोटोकॉल के विरुद्ध भी है, लेकिन यह हमारी विफलता है और इसके लिए मैं पूरी जिम्मेदारी लेता हूं। काश हम तुम्हारे लिए कुछ कर पाते। लेकिन भविष्य में इन दुष्टों का पता लगाकर इनसे बदला जरूर लेंगे।''

इसके साथ ही धरती से उनका संपर्क टूट गया।

रवि टेलीस्कोप पर नज़रें गड़ाए बोला, ''वे अब तीन हजार किलोमीटर की दूरी पर हैं और अगले दस मिनट में हम तक पहुंच सकते हैं। अगले चार मिनट में हम उनकी गन्स के घेरे में होंगे।''

मिशन कंट्रोलर ने कहा था कि अब कोई चमत्कार ही तुम्हें बचा सकता है।

सो एक चमत्कार हुआ। इधर धरती से उनका संपर्क टूटा और उधर रूह ग्रह से संपर्क जुड़ा। वहां से एक भरोसा दिलाने वाली आवाज आई, ''डरो मत। तुम्हें कुछ नहीं होगा।''

घोर निराशा के हर दौर में इन शब्दों ने हमेशा कमाल किया है। अब भी किया। पद्मा, रवि और देव की जान में जान आ गई।

वह आवाज बोली, ''बस सावधान रहो। सतर्क रहो और मेरे निर्देशों का पालन करो।''

पद्मा ने बस इतना ही पूछा, ''मगर ये हैं कौन?''

उस आवाज ने कहा, ''पक्षीमानव। ये दुष्टता के अवतार हैं। चलो अच्छा ही हुआ ये सामने आ गए। सावधान, बाईं ओर का टार्गेट निशाने पर है। वह हमले का बटन दबाने की सोच रहा है, लेकिन उससे पहले तुम्हें कुछ करना है सिर के ऊपर, हां पद्मा तुम्हारे सिर के ऊपर जो लाल बटन ब्लिकं कर रहा है उसे फौरन दबाओ। टू-वन-जीरो।

और अंतरिक्ष में एक भयानक धमाका हुआ। पक्षीमानवों का स्पेसशिप फट कर धूं-धूं करके जलने लगा।

तभी दायीं तरफ से दूसरा स्पेसशिप आता दिखाई दिया।

एक बार फिर रूह ग्रह के मित्र अर्धमानव की आवाज सुनायी दी, ''टार्गेट निशाने पर। शूट करो।''

देव ने तुरंत उछल कर ब्लिंक कर रहे लाल बटन को दबा दिया। एक और धमाका हुआ और दूसरा स्पेसशिप भी कई टुकड़ों में बिखरकर भस्म हो गया।

''बस, अब एक रह गया, मगर वो दिखाई नहीं दे रहा।'' रवि ने जोश में आकर कहा।

और जवाब मिला, उस मित्र आवाज से, ''वो भाग रहा है। ठीक तुम्हारे पीछे था, इसलिए तुम लोग देख नहीं सके। कोई बात नहीं, हमारी नजर है उस पर और हम उसके जरिए उनके ठिकाने का पता लगा लेंगे। और उसे हमेशा के लिए नष्ट कर देंगे।''

यह सुनते ही तीनों बच्चे खुशी से उछल पड़े। वे बार-बार उस आवाज को धन्यवाद देने लगे। पास होते तो गले लगाकर खुशी जाहिर करते।

कुछ शांत होने के बाद पद्मा ने कहा, ''सर, बस एक आख़िरी सवाल?''

उस आवाज ने कहा, ''पूछो''।

पद्मा ने तब ये सवाल पूछा, ''आप लोग यानी अर्धमानवों और पक्षीमानवों का जन्म एक ही स्रोत से हुआ है तो फिर दोनों के स्वभाव में इतना अंतर कहां से आया?''

उस आवाज ही हल्की सी हंसी सुनाई दी और फिर जवाब आया, ''हमें विकसित होने के लिए अनुकूल माहौल मिला। समय के साथ हमारी संरचना में अच्छे बदलाव आए। फिर हमने जाना कि जब जीवन में मांग से ज़्यादा सप्लाई होती है। जीवन के श्रेष्ठ मूल्यों के साथ जीने की इच्छा पैदा होती है तो वह सभ्यता खुद भी सुखी होती है और दूसरों को भी सुख देखना चाहती है। हमने भले ही अब तक बताया नहीं, लेकिन मनुष्यों के सपनों की हैकिंग करने का हमारे लोगों को बहुत दुख था। यह हमारे लिए जरूरी था, कोई दूसरा तरीका भी नहीं था, इसलिए इस हैकिंग के बाद एक आचार संहिता बनायी गई कि इन सपनों का कभी म्यूटेशन नहीं होने दिया जाएगा। इनका कभी मनुष्यों के खिलाफ इस्तेमाल नहीं किया जाएगा। और जैसे उधार लेने पर ब्याज चुकाया जाता है। हम इसके बदले में मनुष्यों को कुछ देने की कोशिश करेंगे। हालांकि मनुष्यों के साथ कभी सीधा संपर्क नहीं रखेंगे।''

बस इसी के साथ रुह ग्रह के साथ संपर्क कट गया। हमेशा-हमेशा के लिए।

एक बार फिर पृथ्वी के साथ संपर्क जुड़ा। उन्हें चमत्कार की खबर मिली। वे कुछ देर तो यकीन ही नहीं कर पाए फिर सारी पृथ्वी में जश्न शुरू हो गया।

तीनों मन ही मन स्पीच तैयार कर रहे थे जो कि धरती पर उतरते ही उन्हें घेरने वाले मीडिया चैनल्स के सामने उन्हें कहनी थी। शुक्र था कहने को बहुत कुछ था और सब कुछ अच्छा था एक अच्छी,बल्कि बेहतर दुनिया के बारे में था।

श्री समीर गांगुली
301, वास्तु रिद्धि, ए-विंग, पंपहाउस,
अंधेरी(पूर्व), मुंबई -400093
[ईमेलः samir-g1127@gmail.com]

विज्ञान कविता

चंद्रयान - 3

सुभाष चंद्र लखेड़ा

चाँद पर भारत ने दिखाया
अपना दम।

है चंदा मामा इसरो का करिश्मा
देख हैरान।

आज के दिन विक्रम याद आए
इसरो भाए।

गर्वित तब चाँद पर विक्रम
उतरा जब।

पहुँचे हम दक्षिण ध्रुव पर
चाँद के अब।

पहली बार भारत खोल पाया
ये चंद्र द्वार।

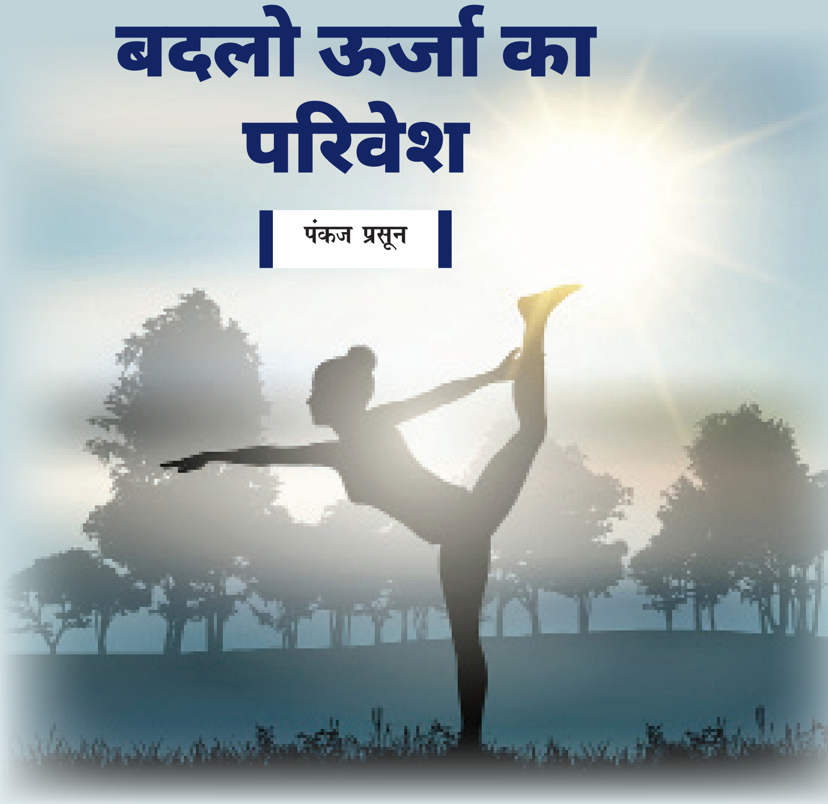
अब प्रज्ञान बढ़ाएगा देश का
विश्व में मान।

बढ़ेगा ज्ञान चाँद के विषय में
विश्व का अब।

श्री सुभाष चंद्र लखेड़ा
सी-180, सिद्धार्थ कुंज, सेक्टर-7, प्लाट नंबर-17, द्वारका,
नई दिल्ली - 110075
[ई-मेलः subhash.surendra@gmail.com]

बदलो ऊर्जा का परिवेश

पंकज प्रसून



सकल विश्व में कीर्ति बिखेरे अपना भारत देश
बदलो ऊर्जा का परिवेश
बदलो ऊर्जा का परिवेश

ऊर्जा के संसाधन सीमित आगे कमी खलेगी
घर के चूल्हे में कोयले से कब तक आग जलेगी
आखिर कब तक होगा भारत की धरती का दोहन
कब तक ऊर्जा देगा हमको जीवाश्मों का ईंधन

यदि यह ईंधन खत्म हुआ तो कुछ न बचेगा शेष बदलो
ऊर्जा का परिवेश

कब तक ग्रीन हाउस गैसों का उत्सर्जन हम झेलेंगे
कब तक दूषित हवा पियेंगे और जहर से खेलेंगे
नयी सुबह है नया जमाना अब नवीन विज्ञान हुआ
ऊर्जा की परमाणु शक्ति का भारत को संज्ञान हुआ

यही मार्ग अब पकड़ चलें भर कर नव उन्मेष
बदलो ऊर्जा का परिवेश....

श्री पंकज प्रसून
डी-12, सीडीआरआई कॉलोनी,
जानकीपुरम एक्सटेंशन, सेक्टर 31, लखनऊ 226031 (उ.प्र.)
[ई-मेलः kavipankajprasun@gmail.com]

विज्ञान की अध्ययन शाखाएं

विवेक कुमार सिंह

1. एरोपोनिक-पौधों को हवा में उगाना
2. एपिकल्चर-मधुमक्खी पालन
3 हॉर्टिकल्चर-बागवानी
4 फ्लोरीकल्चर-फूल विज्ञान
5. ओलेरीकल्चर-सब्जी विज्ञान
6. पोमोलॉजी-फल विज्ञान
7. विटीकल्चर-अंगूर की खेती
8. वर्मीकल्चर-केंचुआ पालन
9. पिसीकल्चर-मत्स्य पालन
10. सेरीकल्चर-रेशम उद्योग
11. मोरीकल्चर-रेशम कीट हेतु शहतूत उगाना
12. हाइड्रोफाइट-पानी में उगने वाले पौधे
13. हेलोफाइट-उच्च लवणता युक्त जल में उगने वाले पौधे
14. लिथोफाइट-चट्टानों पर उगने वाले पौधे
15. जीरोफाइट-शुष्क स्थानों (पानी की कमी वाले स्थान) पर उगने वाले पौधे
16. साइक्रोफाइट-नमी युक्त मिट्टी (ठंडी मिट्टी) में उगने वाले पौधे
17. सैमोफाइट-बालू (रेतीली मिट्टी) पर उगने वाले पौधे
18. ऑक्सिलोफाइट-अम्लीय मृदा में उगने वाले पौधे
19. मेसोफाइट-शीतोष्ण (न अधिक शुष्क और न ही अधिक गीले) कटिबंधीय क्षेत्रों में उगने वाले पौधे

एरोपोनिक

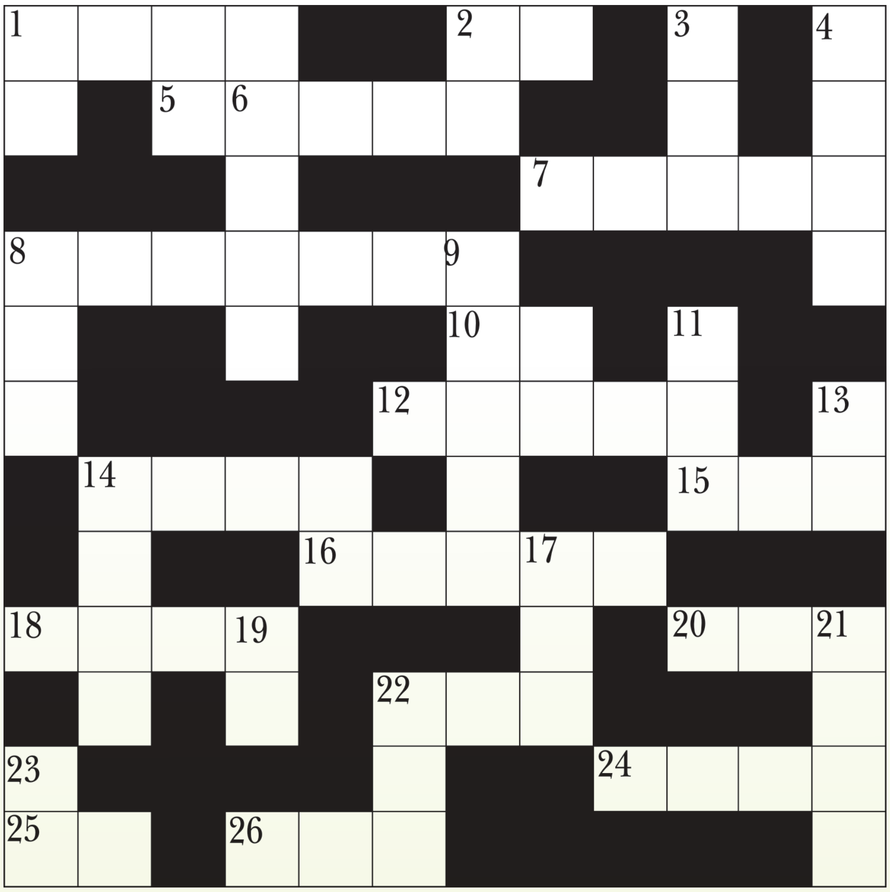
पिसीकल्चर

एपिकल्चर

श्री विवेक कुमार सिंह
ईटगांव, मिल्कीपुर, अयोध्या (फैजाबाद)
224164 (उ.प्र.)
[ई-मेलः indianviveksingh@gmail.com]

सामान्य विज्ञान

अजय कुमार सिंह



संकेत

बायें से दायें :

1. तारे अपनी ऊर्जा .... क्रिया से प्राप्त करते हैं। (4)
2. विश्व का पहला क्वाण्टम संचार उपग्रह प्रक्षेपित करने वाला देश। (2)
5. क्रायोजेनिक इंजन में प्रयुक्त होने वाले ईंधन का नाम। (5)
7. धूमकेतु को इस नाम से भी जानते हैं। जिसकी लम्बी पूँछ होती है, कहलाता है। (3, 2)
8. अंतरिक्ष में कार्य मुक्त हो चुके कृत्रिम उपग्रह अनियंत्रित मार्ग व रफ्तार से पृथ्वी की कक्षा में घूमते हैं और परस्पर टकराकर टूटते रहते हैं। टकराने की यह श्रृंखला अभिक्रिया .... कहलाती है। (4, 3)
10. एक धूमकेतु, जिसका परिक्रमण काल 76 वर्ष है। यह पिछली बार 1986 में दिखाई दिया था और फिर सन् 2062 में दिखाई देगा। (2)
12. पृथ्वी के 14 दिनों के बराबर एक .... होता है। (2, 3)
14. वह अंतरिक्षयान, जो किसी ग्रह/उपग्रह की परिक्रमा करता है, को दिया गया विशिष्ट नाम। (4)
15. वह अंतरिक्ष यान, जो किसी ग्रह/उपग्रह की सतह पर उतर कर शोध व संग्रह करता है, को दिया गया विशिष्ट नाम। (3)
16. वह स्थान, जहाँ "सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र" स्थित है। (5)
18. जीएसएलवी मार्क 3डी1 उपग्रह प्रक्षेपण यान का उपनाम। (2, 2)
20. भूस्थिर उपग्रह .... हजार किलोमीटर की ऊँचाई पर पृथ्वी की परिक्रमा करते हैं। (3)
22. वह शहर, जिसके निकट "तारेगना नक्षत्र वेधशाला" स्थित है। (3)
24. बुध ग्रह के अध्ययन के लिए प्रक्षेपित एक अंतरिक्षयान। (4)
25. "क्षुद्रग्रह घेरे" की वस्तुएं पत्थर व .... से बनी हैं। (2)
26. किसी ग्रह/उपग्रह की सतह पर उतरने वाला अंतरिक्षयान का हिस्सा कहलाता है। (3)

1 ना	भि	की	य	■	■	2 ची	न	■	3 मं	■	4 क
भि	■	5 हा	6 इ	ड्रो	ज	न	■	■	ग	■	बें
■	■	■	का	■	■	■	7 पु	च्छ	ल	ता	रा
8 कै	स	ल	र	सि	ण्ड्रो	9 म	■	■	■	■	स
सि	■	■	स	■	■	10 हे	ली	■	11 इ	■	■
नी	■	■	■	■	12 च	न्द्र	दि	व	स	■	13 मी
■	14 ऑ	र्बि	ट	र	■	गि	■	■	15 रो	व	र
■	र्बि	■	■	16 श्री	ह	रि	17 को	टा	■	■	■
18 फै	ट	ब्वॉ	19 य	■	■	■	रो	■	20 छ	त्ती	21 स
■	र	■	म	■	22 प	ट	ना	■	■	■	त
23 आ	■	■	■	■	ल्स	■	■	24 मै	सें	ज	र
25 धा	तु	■	26 लै	ण्ड	र	■	■	■	■	■	ह

ऊपर से नीचे :

1. धूमकेतुओं का .... पत्थर और बर्फ से बना होता है। (2)
2. वह देश, जिसका एक अंतरिक्षयान "चांग ई-5" चन्द्रमा की सतह पर दिसंबर 2020 में सफलतापूर्वक उतरा था। (2)
3. हमारे सौरमंडल में पृथ्वी के अतिरिक्त वह ग्रह, जहां जल व जीवन की सम्भावना है। (3)
4. प्लूटो का एक उपग्रह, जिसे "पी-4" भी कहते हैं और जिसकी खोज हब्बल दूरबीन से सन् 2011 में हुई थी। (4)
6. ब्रह्माण्ड में अब तक देखे गए तारों में सबसे दूर स्थित तारे का नाम। (4)
8. शनि ग्रह को भेजे गए एक अंतरिक्षयान का नाम, जिसे 13 वर्ष के कार्यकाल के बाद वर्ष 2017 में समाप्त कर दिया गया। (3)
9. भारत में स्वदेशी क्रायोजेनिक इंजन विकसित करने के लिए .... में कार्यस्थल बनाया गया है। (5)
11. भारतीय अंतरिक्ष एजेंसी का संक्षिप्त नाम। (3)
13. पूर्व सोवियत संघ का एक अंतरिक्ष स्टेशन, जिसे वर्ष 2000 में कार्य मुक्त कर नष्ट कर दिया गया था। (2)
14. भारत द्वारा 5 नवम्बर 2013 को प्रक्षेपित मंगलयान एक .... अंतरिक्षयान था। (4)
17. सूर्य का वह भाग, जहाँ से आग की लपटें सदा उठती रहती हैं। (3)
19. प्लूटो को दिया गया हिंदी नाम। (2)
21. भारत द्वारा 19 अप्रैल 1975 को प्रक्षेपित प्रथम उपग्रह "आर्यभट्ट".... वर्ष तक कार्यरत रहा (4)
22. सुपरनोवा विस्फोट के बाद तारे का अवशिष्ट भाग .... कहलाता है। (3)
23. हम एक बार में आकाश का केवल .... भाग ही देख पाते हैं। (2)

श्री अजय कुमार सिंह
(प्रभारी प्राचार्य, के. ए. के. महाविद्यालय)
C/O श्री डी. एन. सिंह
ग्राम- पकड़ी बृजलाल
पोस्ट- भैंसहा, वाया- खड्डा
जनपद- कुशीनगर 274802 (उ. प्र.)
[ई-मेलः aksingh.2810@yahoo.com]

योगांक की अबूझ पहेलियाँ

अतुल गर्ग

आपने पहेलियाँ तो बहुत तरह की हल की होंगी। आइए, आज पहेलियों की नई दुनिया में चलते हैं। ये हैं योगांक पहेलियाँ। बड़ी रोचक, सरल और रोमांचित करने वाली पहेलियाँ। इसके लिए पहले योगांक जानना होगा। जैसे ज्योतिषी हमारे भविष्य को बताने के लिए जन्म-दिनांक से भाग्यांक निकालते हैं, वैसे ही संख्याओं का योगांक होता है। योगांक से संख्याओं के व्यवहार व प्रकृति की जानकारी भी परिलक्षित होती है। इसीलिए ज्योतिष का ज्ञान योगांक में समाहित है। योगांक यानी संख्या में उपस्थित अंकों का योग। हम कितनी भी बड़ी संख्या क्यों ना ले लें, उसका योगांक सदैव 1 से 9 तक का कोई अंक होगा। संख्या संसार अनंत है। योगांक के नौ अंक, संख्या संसार के मूल अंक हैं जो शून्य (0) के स्थानीमानो से संख्या की रचना करते हैं। जैसे संख्या 13579024689 का योगांक ज्ञात करने के लिए, संख्या के सभी अंकों का योग 54 आता है। जिसका पुनः योग $5 + 4 = 9$ है। अर्थात संख्या का योगांक 9 है। योगांक के कुल नौ अंकों में 9 सबसे बड़ा और पूर्ण अंक है। यह योगांक में ठीक उसी प्रकार आचरण करता है जैसे संख्याओं में शून्य। आईए योगांक के झूले में झूलते हैं और पहेलियों को हल करने का आनन्द लेते हैं।

उदाहरण : निम्न संख्याओं के योग से बनने वाली संख्या का योगांक बताइए।

प्रश्नः $365 + 278 =$

उत्तर : हल करने के लिए दोनों संख्याओं का योग 643 है।इस संख्या के अंकों का योग $6+4+3=13$ का पुनः योग अर्थात् योगांक 4 उत्तर है।

पहेलियाँ

(अ) निम्न दो प्रश्नों में दी गई संख्याओं के अंकों का योग (योगांक) बताइए। समय मात्र 1 मिनट।

1. संख्या 117153819423

   [A] 2 [B] 6 [C] 3 [D] 9

2. संख्या 1341278154963703

   [A] 1 [B] 2 [C] 5 [D] 7

(ब) निम्न प्रश्नों में संख्याओं का योगफल ज्ञात किए बिना, बनने वाली संख्या का योगांक बताइए। समय मात्र 4 मिनट।

3. संख्या 3002 + 8010 =

   [A] 6 [B] 5 [C] 4 [D] 9

4. संख्या 4235 + 7621 + 4414 =

   [A] 4 [B] 5 [C] 6 [D] 7

5. संख्या 13579028 + 16210081 =

   [A] 6 [B] 7 [C] 8 [D] 9

6. संख्या 61008211012141 + 45621278143202 =

   [A] 1 [B] 5 [C] 3 [D] 6

7. संख्या 124254 + 621342 + 531726 =

   [A] 2 [B] 6 [C] 5 [D] 4

8. संख्या 81451863274 + 34294321 + 200054 =

   [A] 3 [B] 4 [C] 7 [D] 6

9. संख्या 1123265 + 8137221 + 8194325 + 7218234 =

   [A] 7 [B] 5 [C] 4 [D] 3

योगांक मे चूंकि नौ अंक होते हैं अतः पहेलियाँ भी नौ हैं। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है। 9 अंक प्राप्त करने पर जीनियस, 8 पर बुद्धिमान, 7 पर श्रेष्ठ, 6 पर अच्छा, 5 और उससे कम पर आप स्वयं अनुमान लगाइए।

अब आप एक काम कर सकते हैं। स्वयं प्रश्न बनाइये और अपने साथियों को हल करने के लिए दीजिए। वे योग और योगांक ज्ञात करने में ही उलझ जाएंगे। समय लगेगा वो अलग। जबकि आप प्रश्न का त्वरित

उत्तर बिना संख्याओं का योग किए जान लेंगे। इस बात को अपने तक ही छुपा कर रखिए। साथियों को थोड़े बड़े प्रश्न हल करने को देना। वे आपकी त्वरित उत्तर जानने की गणितीय क्षमता के मुरीद हो जायेंगे। है...ना

नोटः जीनियस बनने के लिए उत्तर ठीक से पढ़े। है ना........।

डॉ. अतुल गर्ग
गणित विभाग, राजकीय बांगड़ महाविधालय,
डीडवाना-341303 (राजस्थान)
[**ई-मेलः** atuljjn@gmail.com]

उत्तर :

1 D, 2 A, 3 B, 4 D, 5 D, 6 C, 7 B, 8 C, 9 C.

यह माथापच्ची वाला काम लगता है पर है नहीं। उपरोक्त उदाहरण में दोनों संख्याओं के योगांकों, 5 और 8 को जोड़ने पर बनने वाली संख्या 13 का पुनः योग यानि योगांक 4 है। यह त्वरित उत्तर संख्याओं का योगफल ज्ञात किए बिना प्राप्त हो जाता है। करके देख लीजिए।

प्रश्न 1 व 2 में त्वरित योगांक निकालने के लिए अंकों का योग जब 9 से ज्यादा होने लगे तो उसमे से 9 घटाते जाइए। इससे अपका योग लगातार 9 से कम बना रहेगा और अंत मे योगांक बच जाएगा।

लेखकों के लिए निर्देश

- विज्ञान प्रगति में प्रकाशनार्थ ऐसे लेख आमंत्रित किये जाते हैं जिनका सम्बन्ध किसी वैज्ञानिक या औद्योगिक मौलिक अनुसंधान, विज्ञान या औद्योगिक विकास के किसी क्षेत्र के सर्वेक्षण अथवा किसी ऐसे नवीनतम विषय से हो जिससे विज्ञान के प्रचार-प्रसार में सहायता मिलती हो।
- लेख लिखते समय बहुत तकनीकी भाषा का प्रयोग न करें तथा सरल व रोचक ढंग से लेख प्रस्तुत करें।
- सामान्य लेख लगभग 3000 शब्दों में, लघु लेख लगभग 1500 शब्दों में तथा अन्य स्तम्भ लगभग 1000 शब्दों में तथा स्वरचित होने चाहिए।
- विज्ञान गल्प, बाल विज्ञान, चित्र कथा, वर्ग पहेली, आरोग्य सलाह तथा कैरियर से संबंधित विषयों पर अपने नवीनतम लेख भेजें तथा हम सुझाएं आप बनाएं स्तम्भ के लिए अपने लेख तथा चित्रों को परिपथ (सर्किट) के साथ संलग्न करें।
- अपने लेखों को ई-मेल के माध्यम से क्रुतिदेव 010 या शिवा लिपि में भेजें। विषय से संबंधित अच्छी गुणवत्ता के 8-10 रंगीन चित्र भी अवश्य भेजें।
- अपने लेख भेजते समय उस लेख की मौलिकता एवं उसके अप्रकाशित होने का स्वः प्रमाण-पत्र अवश्य दें। इस प्रमाण-पत्र के बिना लेख स्वीकृत नहीं किया जाएगा।
- लेखकों से अनुरोध है कि अपने लेख में प्रस्तुत आंकड़ों तथा तथ्यों को प्रस्तुत करते समय उनका स्रोत अवश्य दें, अन्यथा लेख अस्वीकृत किया जा सकता है।
- सम्पादक को पूर्ण अधिकार है कि वह सामान्य लेख को लघु लेख में या लघु लेख को समाचार या अन्य किसी स्तम्भ में बदल सकता है। अनुपयुक्त पाए जाने पर संपादक द्वारा आमंत्रित लेख को भी अस्वीकार किया जा सकता है।
- लेख उपयुक्त न पाए जाने पर अस्वीकृत किया जाएगा। लेख स्वीकृत किये जाने पर उसके प्रकाशित होने की समय सीमा का निर्धारण नहीं किया जा सकता।
- लेखक अपना वह नाम लेख में लिखें जो उनके बैंक खाते में हो तथा अपना स्पष्ट पता और संक्षिप्त विवरण भी अवश्य दें।
- अन्य जानकारी तथा सुझावों के लिए फोन नं. 011-25841769 या ई-मेलः vp@niscpr.res.in पर संपर्क कर सकते हैं।

सम्पादक

सदस्यता फार्म

विज्ञान प्रगति

(कृपया रिक्त स्थानों की पूर्ति साफ-साफ अक्षरों में करें)

एक प्रति का मूल्य ₹ 75/-

प्रमुख, बीडीजी एवं आई
विज्ञान प्रगति (हिन्दी, मासिक)
सीएसआईआर-राष्ट्रीय विज्ञान संचार एवं नीति अनुसंधान संस्थान (सीएसआईआर-निस्पर), डॉ. के. एस. कृष्णन मार्ग, नई दिल्ली-110 012

उपयुक्त सदस्यता दर पर सही का निशान लगाएं (टिक करें)

प्रिंट और डिजिटल (ई-पत्रिका):	☐ नई सदस्यता या	☐ सदस्यता नवीनीकरण;	☐ 1 वर्ष (₹ 750.00)	☐ 2 वर्ष (₹ 1425.00)	☐ 3 वर्ष (₹ 2025.00)
केवल डिजिटल (ई-पत्रिका):	☐ नई सदस्यता या	☐ सदस्यता नवीनीकरण;	☐ 1 वर्ष (₹ 456.00)	☐ 2 वर्ष (₹ 912.00)	☐ 3 वर्ष (₹ 1368.00)

डिमांड ड्राफ्ट/ईसीएस/आईएमपीएस/एनईएफटी/आरटीजीएस के द्वारा भुगतान स्वीकार्य है:

नई दिल्ली में देय डिमांड ड्राफ्ट (डीडी), निदेशक, सीएसआईआर-निस्पर, नई दिल्ली के नाम पर भेजा जाना चाहिए।

ईसीएस/आईएमपीएस/एनईएफटी/आरटीजीएस के द्वारा लेन-देन के लिए बैंक खाता विवरण निम्न प्रकार है:

खाते का नाम: सीएसआईआर-निस्पर	बैंक का नाम : कैनरा बैंक	एमआईसीआर कोड : 110015428
खाता संख्या : 110003874485	शाखा : एनपीएल कैम्पस	एसडब्ल्यूआईएफटी कोड: CNRBINBBBFD
आईएफएससी कोड : CNRB0019100	पता : एनपीएल पूसा, नई दिल्ली- 110 012, भारत	

*पंजीकृत डाक के लिए अतिरिक्त शुल्क देय है।
कृपया ईसीएस/एनईएफटी/आरटीजीएस के द्वारा भुगतान करने के बाद ई-मेल से पूरा डाक पता सहित UTR नं. भेजें।

नामः ____________________

डाक का पताः ____________________

____

ई-मेलः ____________________ पिन कोडः ____________

हस्ताक्षर

- कृपया भविष्य में पत्राचार के लिए सदस्यता संख्या लिखें।
- पत्रिका जारी होने की तारीख से 3 माह के भीतर प्राप्त होने पर ही लापता संख्या के दावों पर विचार किया जाएगा।

ई-मेलः psmsupport@niscpr.res.in
दूरभाषः 011-25841647, 25846304-7,
एक्सटेंशनः 289

प्रकाशक एवं मुद्रक श्री मुकेश अंबादास पुंड द्वारा स्वामी राष्ट्रीय विज्ञान संचार एवं नीति अनुसंधान संस्थान, डॉ. के. एस. कृष्णन मार्ग, नई दिल्ली 110 012 के लिए राष्ट्रीय विज्ञान संचार एवं नीति अनुसंधान संस्थान, डॉ. के. एस. कृष्णन मार्ग, नई दिल्ली 110 012 से प्रकाशित एवं मेसर्स रॉयल ऑफसेट प्रिंटर्स, ए–89/1, नारायणा औद्योगिक क्षेत्र, फेज–1, नई दिल्ली 110 028 द्वारा मुद्रित।

सम्पादक : डॉ. मनीष मोहन गोरे