

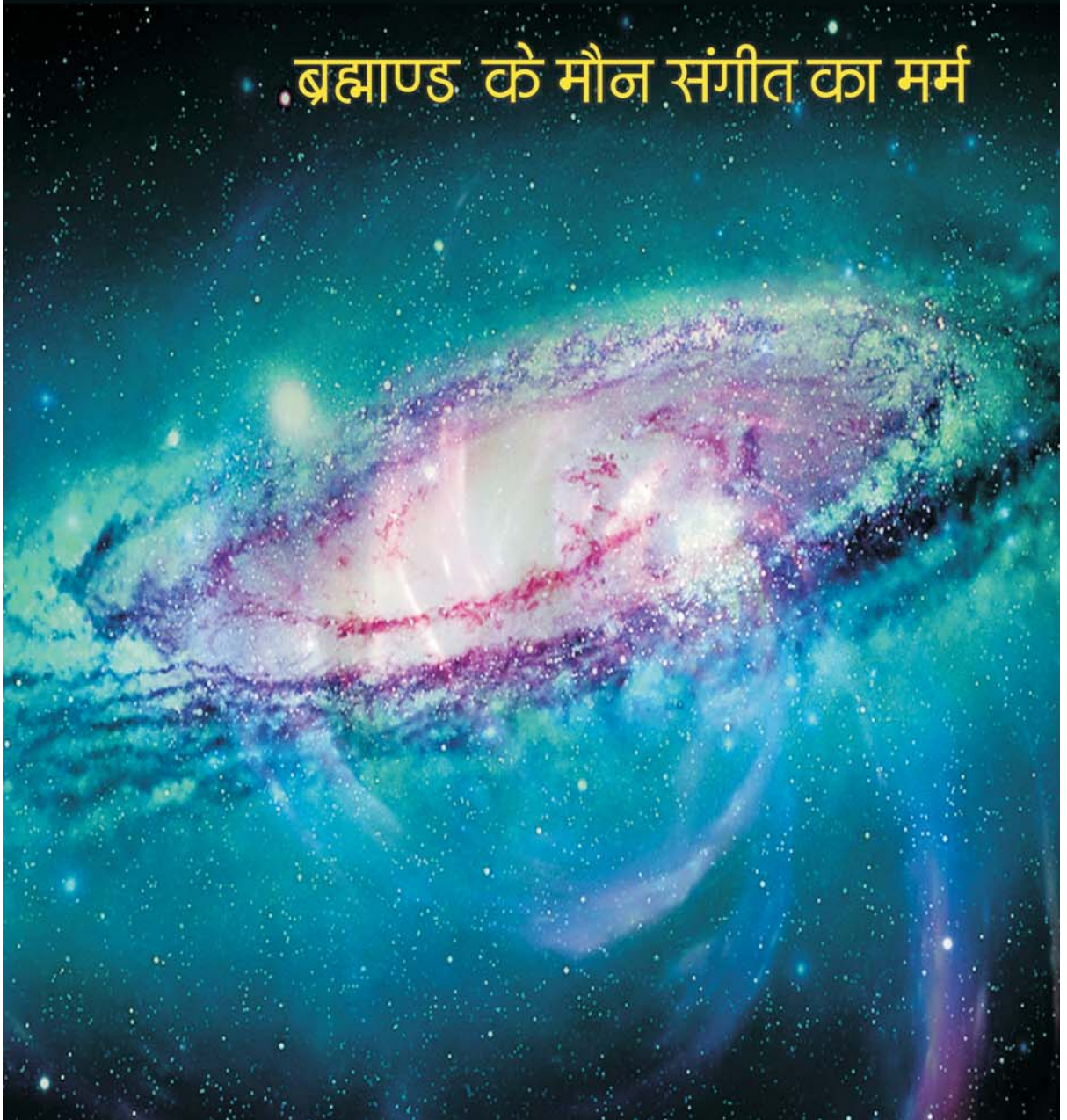
Postal Reg. No. M.P./Bhopal/4-340/2014-16
R.N.I.No. 51966/1989,ISSN 2455-2399
Date of Publication 15th April 2016
Date of posting 15th & 20th April 2016

अप्रैल 2016 वर्ष 27 अंक 04 मूल्य ₹ 30

इलेक्ट्रॉनिक्स आपके लिए

इलेक्ट्रॉनिक्स, कम्प्यूटर विज्ञान एवं नई तकनीक की पत्रिका

ब्रह्माण्ड के मौन संगीत का मर्म





University Set Up by AISECT.

Approved by: AICTE, NCTE, BCI, M.P. PARAMEDICAL COUNCIL | Recognized by: UGC | Member of: AIU

Be **FUTURE** PERFECT

Get the freedom to explore



Ranked by Careers360, as Transcending Regional Roots in Central India under Outstanding Universities- Regional & Young Institutions.

Proud to be India's Leading University.

Salient Features

- Well equipped facilities to provide quality education with hands-on training
- Team of qualified and experienced faculty members drawn from industries
- Encouraging the spirit of sportsmanship and extra-curricular activities
- Large number of International, National and Regional events, workshops and seminars are organized

Awards & Accolades



Shiksha Ratna Award 2012



Felicited in 2014 for the pioneering Initiative of accepting NIELIT qualifiers for higher courses



ASSOCHAM Excellence in Education Award 2014

Microsoft Ed-Vantage Platinum Partnership



Global University Linkages:

- University of Siegen (Germany)
- Rensselaer Polytechnic Institute (USA)
- KAIST (South Korea)
- ICA (Nepal)
- ICE WaRM (Australia)
- KYIV University (Ukraine)
- NCTU (Taiwan)

COURSES OFFERED

Engineering & Technology	Science
B.E.	Physics
CS EC IT Mechanical Civil Electronics & Electrical	B.Sc. M.Sc. M.Phil. (Physics) M.Phil. (Electronics)
M. Tech.	Chemistry
CS VLSI Civil Thermal Engg. Production Engg. Wireless & Mobile Comm. Power Systems	B.Sc. M.Sc. M.Phil.
Diploma	Mathematics
Civil Engg. Mechanical Engg. Electronic & Electrical Engg.	B.Sc. M.Sc. M.Phil.
Management	Biology
MBA BBA M.Phil. (Management)	B.Sc. M.Sc. M.Phil.
Commerce	Agriculture
B.Com. B.Com. (Computer App.) M.Com. M.Com. (Taxation) M.Com. (Management) M.Phil. (Commerce)	B.Sc. (Trough PAT Entrance)
Education	Botany
B.Ed B.PEd*	M.Sc. M.Phil.
Computer Science & IT	Zoology
DCA PGDCA BCA B.Sc. (IT) B.Sc. (CS) M.Sc. (IT) M.Sc. (CS) M.Phil. (IT) M.Phil. (CS)	M.Sc. M.Phil.
Ph.D. in select subjects through separate entrance test.	Law
	B.A. (LL.B.) LL.B. LL.M.
	Arts
	B.A. M.A. (Hindi, English, History, Political Science, Sociology) MSW B.Lib.Sc. M.Lib.Sc. M.Phil. (Hindi, English, History, Political Science, Sociology)
	Paramedical
	Bachelor of Physiotherapy Diploma in Medical Laboratory Technician
	Certificate in
	Yoga Naturopathy X-Ray Technician Operation Theater Technician C.T.M.R.I

Admission Helpline 09893350135, 09993233374
 09425647748, 09827228290

सलाहकार मण्डल

शरद चंद्र बेहार, डॉ. वि.दि. गर्दे, डॉ. संध्या चतुर्वेदी
डॉ. मनमोहन बाला, डॉ. ए.एस.झाड़गांवकर, प्रो. व्ही.के.वर्मा

संपादक

संतोष चौबे

कार्यकारी संपादक

विनीता चौबे

उप-संपादक

पुष्पा असिवाल

सह-संपादक

मनीष श्रीवास्तव, मोहन सगोरिया, रवीन्द्र जैन

संस्थागत सहयोग

अमिताभ सक्सेना, शैलेश पांडेय, डॉ. राघव, डॉ. विजय सिंह,
डॉ. अनुराग सीठा, डॉ. सत्येन्द्र खरे, संतोष शुक्ला

राज्य प्रसार समन्वयक

शशिकांत वर्मा, लातूर सिंह वर्मा, केशव सहाय, लियाकत अली खोखर,
राजेश शुक्ला, दर्शन व्यास, शलभ नेपालिया, अंबरीष कुमार,
हरीश कुमार पहारे, शैलेन्द्र मिश्रा

क्षेत्रीय प्रसार समन्वयक

निशांत श्रीवास्तव, राजीव चौबे, जितेन्द्र पांडे, लुकमान मसूद,
आर.के. भारद्वाज, संजीव गुप्ता, रवि चतुर्वेदी, प्रवीण तिवारी,
अरुण साहू, अभिषेक अवस्थी, विजय श्रीवास्तव, के.आई. जावेद,
असीम सरकार, अमृतेष कुमार, योगेश मिश्रा, संदीप वशिष्ठ,
संतोष कुमार पाढ़ी, दर्शन व्यास, मनीष खरे, आबिद हुसैन भट्ट, दलजीत सिंह,
राजन सोनी, अजीत चतुर्वेदी, अनिल कुमार, अमिताभ गांगुली,
कुम्भलाल यादव, राजेश बोस, देबदत्ता बॅनर्जी, नरेन्द्र कुमार

समन्वयक प्रचार एवं विज्ञापन

राजेश पंडा

आवरण एवं डिजाइन

वंदना श्रीवास्तव, अमित सोनी, मुकेश सेन

विज्ञान में महत्वपूर्ण
बात नए तथ्यों को
अधिक से अधिक प्राप्त
करना नहीं होती बल्कि
उनके बारे में चिंतन के
नए तरीकों की खोज
करनी होती है।

- विलियम लॉरेंस ब्रैग



इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए - 261

इलेक्ट्रॉनिक्स, कम्प्यूटर विज्ञान एवं नई तकनीक की पत्रिका

अनुक्रम

विशेष

ब्रह्मांड के मौन संगीत का मर्म

● देवेन्द्र मेवाड़ी /03

गुरुत्वीय तरंगों की ऐतिहासिक खोज : भारतीय संदर्भ

● मनीष मोहन गोरे /12

गुरुत्वीय तरंगें : ब्रह्माण्ड को देखने की एक नयी खिड़की

● डॉ. कपूरमल जैन /14



विज्ञान वार्ता

आमजन में तर्कसंगत निर्णय क्षमता के विकास

में विज्ञान संचार की भूमिका अहम

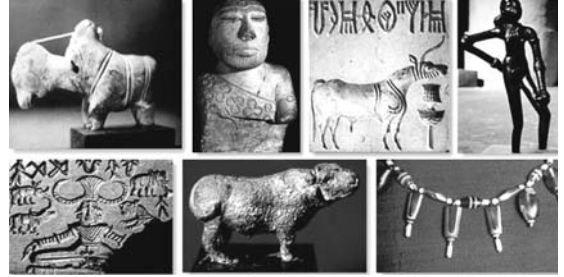
● ई. अनुज सिन्हा से मनीष मोहन गोरे की बातचीत /18



विज्ञान विमर्श

वैज्ञानिकों का साक्षात्कार विज्ञान संचार की एक महत्वपूर्ण विधा

● ई. अनुज सिन्हा /21



विज्ञान

अंकों का उद्भव ● शुकदेव प्रसाद /23

महिला अंतरिक्ष यात्री सामन्था क्रिस्टोफोरेटी ● कालीशंकर /28

सभ्यताओं का विज्ञान ● नवनीत कुमार गुप्ता /32

दूरबीन और इसका क्रमिक विकास ● रवीन्द्र कुमार यादव /36

जैन आचार्यों का आयुर्वेद-ग्रंथ रचना में योगदान ● अरविन्द जैन /40

प्रकाश प्रदूषण समुद्र तटीय जीवों की एक गंभीर समस्या

● सचिन नरवड़िया /05

तकनीक

क्लाउड कंप्यूटिंग का बढ़ता बाजार

● विजन कुमार पाड़ेय /47

करियर

फोटोनिक्स इंजीनियरिंग ● संजय गोस्वामी /51

स्थाई स्तम्भ /53

गतिविधियाँ /55

पत्र व्यवहार का पता

इलेक्ट्रॉनिकी आपके लिए

सेक्ट, स्कोप कैम्पस, एन.एच.-12, होशंगाबाद रोड, भोपाल-47

फोन : 0755-6766165 (डेस्क), 6766101 (रिसेप्शन), फैक्स : 0755-6766110

e-mail : electroniki@electroniki.com, website : www.electroniki.com वार्षिक शुल्क : 330/- प्रति अंक : 30/-

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

सभी विवादों का निबटारा भोपाल अदालत में किया जायेगा।

स्वामी, संतोष कुमार चौबे, प्रकाशक व मुद्रक संतोष चौबे के लिए पहले पहल प्रिंटर, 25 ए, प्रेस कॉम्प्लेक्स, जोन-1, एम.पी.नगर, भोपाल (म.प्र.) से मुद्रित व स्कोप कैम्पस एन.एच.-12 होशंगाबाद रोड, भोपाल (म.प्र.) से प्रकाशित, संपादक संतोष चौबे

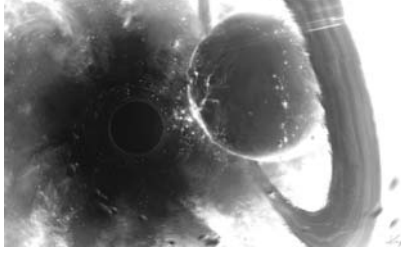
गुरुत्वीय तरंगों की इस थपकी को इस सदी की एक महानतम खोज घोषित किया गया है और कहा जा रहा है कि यह विज्ञान के इतिहास में उतनी ही बड़ी उपलब्धि है जितनी गैलीलियो द्वारा पहली बार अपनी दूरबीन से आकाश में ग्रहों को देखने पर हासिल हुई थी। उस घटना से आकाशीय पिंडों के वैज्ञानिक अध्ययन के नए युग की शुरुआत हुई थी। मैस प्लैंक इंस्टिट्यूट फॉर ग्रेविटेशनल फिजिक्स, जर्मनी के प्रोफेसर कार्स्टेन डैजमान ने इस खोज को हिग्स कण की खोज तथा डीएनए संरचना की खोज के बाद की सबसे बड़ी खोज बताया है। उनका कहना है, 'हमें इस खोज से दो ब्लैक होलों के विलय के खूबसूरत हस्ताक्षर मिल गए हैं जो विलक्षण रूप से हू-ब-हू आइंस्टाइन के सूत्रों के समान हैं। अद्भुत है यह सब।'



अपनी कोलाहल भरी दुनिया में वैज्ञानिक एक लंबे अरसे से दूर ब्रह्मांड से आती अनजान ग्रेविटेशनल वेव्स यानी गुरुत्वीय तरंगों के मौन संगीत को सुनने की हर संभव कोशिश कर रहे थे। लेकिन, अब तक यह संभव नहीं हुआ था। पता भी नहीं था कि क्या सचमुच उन तरंगों का अस्तित्व है भी या नहीं जिनके अस्तित्व की भविष्यवाणी सौ साल पहले सन 1916 में महान भौतिक विज्ञानी अल्बर्ट आइंस्टाइन कर गए थे। वे यह भविष्यवाणी करके सत्रहवीं सदी के एक और महान भौतिक विज्ञानी आइजक न्यूटन के गुरुत्वाकर्षण के नियम को ही उलट-पलट गए थे। हालांकि, उन्होंने न यह कभी कहा, न इस बात का दम खम से दावा किया। हां, बिखरे हुए खिचड़ी बालों वाले उस मेधावी भौतिक विज्ञानी आइंस्टाइन की 37 वर्ष की उम्र में कही गई इस बात को वैज्ञानिक कभी नहीं भूले कि गुरुत्वाकर्षण कोई बल नहीं है बल्कि दिक्-काल से बनी ब्रह्मांड की चतुर्आयामी, विराट झीनी चदरिया में आकाशीय पिंडों की संहति से बना झोल भर है। और, इसी झोल से बनती हैं गुरुत्वाकर्षण की तरंगें।

लिंगो कोलेबोरेशन वेधशाला के वैज्ञानिकों का कहना है कि ये गुरुत्वीय तरंगें पृथ्वी से 1.3 अरब प्रकाश वर्ष दूर ब्रह्मांड में दो विशाल ब्लैक होलों के आपस में टकराने से पैदा हुईं और अब पृथ्वी पर पहुंची हैं। उनमें से एक ब्लैक होल का द्रव्यमान (मास) हमारे सूर्य से 35 गुना अधिक था। दूसरे ब्लैक होल का द्रव्यमान इससे कुछ कम था।

वैज्ञानिकों ने लिंगो की संवदेनशील डिटेक्टर मशीन से उन दोनों ब्लैक होलों के एक-दूसरे का चक्कर लगाने के क्षणों को एक सेकेंड के 20 हजारवें भाग तक सुना। उसकी शुरुआत में उन्हें पता लगा कि वे दोनों ब्लैक होल एक-दूसरे के प्रति सेकेंड 30 बार चक्कर लगा रहे थे। 20 मिलीसेकेंड बाद वे दोनों प्रति सेकेंड 250 बार चक्कर लगाते हुए एक-दूसरे में समा गए। उनका विलय हो गया।



रोशनी की इबारत पढ़ने वाली दूरबीनों से पहले तक गुरुत्वाकर्षण की तरंगें हमें विशाल खगोलीय पिंडों के टकराने या सितारों के विस्फोट की खबर दे देंगी। इनसे हमें ब्लैक होलों के टकराने और उनके विलय से एक हो जाने की सूचनाएं भी मिल जाएंगी। यों भी, ब्लैक होल अंतरिक्ष के ऐसे अंधकूप हैं जिनसे प्रकाश तक बाहर नहीं आ पाता। यानी, वे हमारी दूरबीनों के लिए अदृश्य हैं। अभी लिगो मशीनों से हमें सूर्य से 29 तथा 36 गुना अधिक द्रव्यमान वाले ब्लैक होलों की ही जानकारी मिली है। आगे चल कर और भी अधिक संवेदनशील लिगो मशीनों से हमारे सूर्य की तुलना में 100, 200 या 500 गुना अधिक द्रव्यमान वाले ब्लैक होलों के बारे में भी पता लग सकता है।



विगत सौ वर्षों से विश्व भर के वैज्ञानिक इन अज्ञात गुरुत्वीय तरंगों की खोज में जुटे हुए थे जो 14 सितंबर 2015 में सहसा पूरी हो गई। सुदूर ब्रह्मांड से पृथ्वी पर पहुंची इन तरंगों को अमेरिका के वाशिंगटन और लुसियाना में एक-दूसरे से 3000 किलोमीटर की दूरी पर स्थापित जर्मीदोज लिगो वेधशाला की डिटेक्टर मशीनों ने पकड़ लिया। लिगो का मतलब है-लेजर इंटरफेरोमीटर ग्रेविटेशनल वेव ऑब्जर्वेटरी। ये चार किलोमीटर लंबी निर्वात सुरंगों में लगी आधुनिकतम और बेहद संवेदनशील मशीनें हैं।

गुरुत्वीय तरंगों की इस थपकी को इस सदी की एक महानतम खोज घोषित किया गया है और कहा जा रहा है कि यह विज्ञान के इतिहास में उतनी ही बड़ी उपलब्धि है जितनी गैलीलियो द्वारा पहली बार अपनी दूरबीन से आकाश में ग्रहों को देखने पर हासिल हुई थी। उस घटना से आकाशीय पिंडों के वैज्ञानिक अध्ययन के नए युग की शुरुआत हुई थी। मैस लैंक इंस्टिट्यूट फॉर ग्रेविटेशनल फिजिक्स, जर्मनी के प्रोफेसर कार्टेन डेंजमान ने इस खोज को हिंस कण की खोज तथा डीएनए संरचना की खोज के बाद की सबसे बड़ी खोज बताया है। उनका कहना है, 'हमें इस खोज से दो ब्लैक होलों के विलय के खूबसूरत हस्ताक्षर मिल गए हैं जो विलक्षण रूप से हू-ब-हू आइंस्टाइन के सूत्रों के समान हैं। अद्भुत है यह सब।'

वर्तमान युग के महान भौतिक विज्ञानी स्टीफन हॉकिंग का कहना है कि इस खोज से खगोल विज्ञान में नई क्रांति हो सकती है। उन्होंने कहा कि यह ब्लैक होलों के आपसी विलय का पहला पुख्ता प्रमाण है और, इससे भविष्य में कभी हमें संभव है, 'बिग बैंग' यानी महाविस्फोट के बाद के शुरुआती ब्रह्मांड के अवशेष भी मिल जाएं।

लिगो टीम के एक सदस्य और भौतिकी तथा खगोल विज्ञान के प्रोफेसर वासिलिकी उर्फ विकी कालोगेरा का कहना है कि इस खोज से अब हमारे कान ब्रह्मांड से आने वाले उन संकेतों को सुन और गुन सकेंगे जिन्हें अब तक मौजूद टेक्नॉलॉजी से सुनना संभव नहीं था। लिगो के एक्जिक्यूटिव डायरेक्टर डेविड रीज़े तो यहां तक कहते हैं कि ब्रह्मांड से आने वाले मौन संकेतों के लिए अब तक हम जैसे बहरे ही थे, लेकिन इस खोज से अब हम न केवल वह सुन सकेंगे जो हम सुनना चाहते थे, बल्कि वह भी सुन सकेंगे जिसके बारे में हमने कभी सोचा भी नहीं होगा।

वैज्ञानिकों को आशा है कि इस खोज से ब्रह्मांड के ज्ञान की नई खिड़कियां खुलेंगीं। रोशनी की इबारत पढ़ने वाली दूरबीनों से पहले तक गुरुत्वाकर्षण की तरंगें हमें विशाल खगोलीय पिंडों के टकराने या सितारों के विस्फोट की खबर दे देंगीं। इनसे हमें ब्लैक होलों के टकराने और उनके विलय से एक हो जाने की सूचनाएं भी मिल जाएंगीं। यों भी, ब्लैक होल अंतरिक्ष के ऐसे अंधकूप हैं जिनसे प्रकाश तक बाहर नहीं आ पाता। यानी, वे हमारी दूरबीनों के लिए अदृश्य हैं। अभी लिगो मशीनों से हमें सूर्य से 29 तथा 36 गुना अधिक द्रव्यमान वाले ब्लैक होलों की ही जानकारी मिली है। आगे चल कर और भी अधिक संवेदनशील लिगो मशीनों से हमारे सूर्य की तुलना में 100, 200 या 500 गुना अधिक द्रव्यमान वाले ब्लैक होलों के बारे में भी पता लग सकता है। इसके साथ ही प्रकाश की विभिन्न तरंगदैर्घ्यों (वेवलेंथ) के अध्ययन से हमें ब्रह्मांड के नए रहस्यों का पता लग सकता है। अब तक केवल प्रकाश की किरणों, ऐक्स किरणों, रेडियो तरंगों, पराबैंगनी तरंगों और गामा किरणों से ही ब्रह्मांड का अध्ययन किया जा रहा था। लेकिन, अब वैज्ञानिकों के हाथ गुरुत्वाकर्षण की तरंगों का हथियार लग गया है। इसी खोज से जिन गुरुत्वीय तरंगों का अस्तित्व प्रमाणित हुआ है, उनके बारे में भविष्यवाणी करते हुए 100 वर्ष पूर्व अल्बर्ट

आइंस्टाइन ने अपनी जनरल थ्योरी ऑफ रिलेटिविटी यानी आपेक्षिकता के व्यापक सिद्धांत में कहा था कि ब्रह्मांड में खगोलीय पिंडों जैसे तारों और ग्रहों के कारण उनके गिर्द 'स्पेस' यानी दिक् में वार्षिक अर्थात् वक्रता आ जाती है, ठीक वैसे ही जैसे रबर की किसी पतली तनी हुई चादर पर बिलियर्ड की बॉल से झोल आ जाता है। गुरुत्व इसी वक्रता या झोल से पैदा होता है। अन्य पिंड या वस्तुएं इस झोल की ओर खिंचती हैं, ठीक वैसे ही जैसे बिलियर्ड की बाल से बने झोल की ओर खिंच कर मटर का दाना उसमें गिर जाता है। आइंस्टाइन ने यह भी भविष्यवाणी की थी कि अगर किसी क्षेत्र के गुरुत्व में अचानक परिवर्तन हो जाए, जैसे किसी तारे के विस्फोट से, तो उससे पैदा हुई गुरुत्वीय तरंगें प्रकाश की गति से ब्रह्मांड में लहरा जाएंगी और उनके कारण स्पेस यानी दिक् सिकुड़ेगा और फैलेगा।



वाटरलू, कनाडा स्थित पेरिमीटर इंस्टिट्यूट फॉर थिएरिटिकल फिजिक्स के निदेशक प्रोफेसर नील टुरोक का तो कहना है, "इस खोज से 200 वर्ष पूर्व शुरू हुआ आश्चर्य का वह वैज्ञानिक चाप पूरा हो गया है जब ब्रिटिश वैज्ञानिक माइकल फैराडे ने इस रहस्य के बारे में सोचना शुरू किया था कि किसी घटना का संकेत ब्रह्मांड की असीम दूरी तक आखिर पहुंचता कैसे होगा? आखिर सूरज पृथ्वी को अपने गिर्द कैसे खींचता होगा? और, अगर सूरज कभी अचानक 10 गज खिसक जाए तो पृथ्वी पर उसका क्या असर पड़ेगा? उसने सोचा था, स्पेस यानी दिक् में गुरुत्व बल को आखिर कोई चीज तो पहुंचाती ही होगी। फैराडे के इस तर्क से जाने-माने ब्रिटिश गणितज्ञ जेम्स क्लर्क मैक्सवेल को यह सोचने की प्रेरणा मिली कि विद्युत बल का संचरण कैसे होता है। उन्होंने प्रकाश के बारे में भी सोचा और रेडियो तरंगों की भविष्यवाणी की। जब आइंस्टाइन गुरुत्व के अपने सिद्धांत की व्याख्या करने लगे तो उनके मन में दो ही 'हीरो' थे- फैराडे और मैक्सवेल। उन्होंने गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र के नियमों पर लिखना शुरू किया तो यह देख कर कतई चकित नहीं हुए कि उनके पूर्वानुमान के अनुसार वे तो तरंगे थीं, गुरुत्वीय तरंगें।"

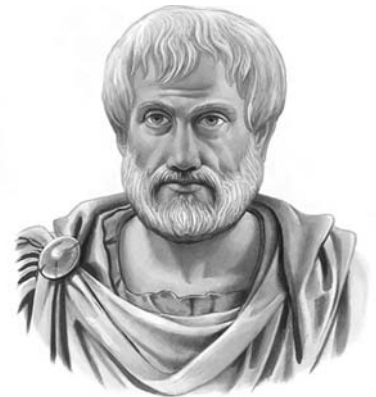
जब रेडियो तरंगों की महान खोज हुई थी तो हमने उन तरंगों से संचार करना सीखा। आज करोड़ों-करोड़ मोबाइलों पर हम उन्हीं रेडियो तरंगों के बूते बातचीत कर रहे हैं। रेडियो तरंगों ने ब्रह्मांड को समझने में भी हमारी बड़ी मदद की है। प्रकाश की किरणों ने भी ब्रह्मांड के बारे में हमारे ज्ञान में इजाफा किया। लेकिन, यह भी सच है कि ब्रह्मांड के वे क्षेत्र जहां प्रकाश की किरणें भी नहीं पहुंच पातीं, उनके रहस्य हमारे लिए अब तक अज्ञात ही रहे हैं। ब्लैक होलों को भी हम अब तक अंधेरे के अंधकूपों की तरह ही मानते आए हैं। लेकिन, अब गुरुत्वीय तरंगों की तकनीक हाथ लग जाने से ब्रह्मांड के उन अंधेरे क्षेत्रों और अंधकूपों का अंधेरा छंटेगा और वैज्ञानिक ब्रह्मांड के नए रहस्यों का अनावरण कर सकेंगे।

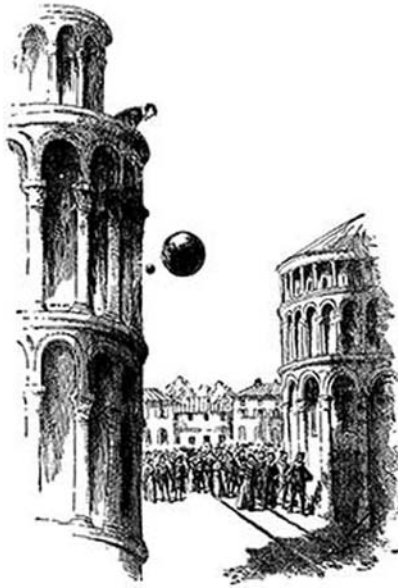
आइए, गुरुत्वाकर्षण को समझने की कोशिश करते हैं कि आखिर यह है क्या?

पहले जरा अनुमान लगाइए, गुरुत्वाकर्षण के बारे में सोचने की शुरूआत आखिर कब हुई होगी? चलिए इतिहास में पीछे जाकर देखते हैं। चीजों को जमीन पर गिरते हुए तो हमारे पूर्वजों ने आदिकाल से ही देखा होगा, हालांकि इस बात का कोई सबूत नहीं है कि किसी ने तब यह सोचा होगा कि हवा में उछाली गई चीज नीचे जमीन में क्यों आ गिरती है।

लेकिन, इतिहास बताता है कि यूनानी दार्शनिक प्लूटो के शिष्य महान दार्शनिक अरस्तू ने ईसा से कम से कम तीन-साढ़े तीन सौ वर्ष पूर्व वस्तुओं के गिरने पर ध्यान दिया। उसने गौर से चीजों को गिरते हुए देखा और इस नतीजे पर पहुंचा कि हमें जो कुछ जैसा दिखाई देता है, वह वैसा ही होता है। अगर कोई चीज भारी है तो वह जमीन पर पहले गिरेगी और

रेडियो तरंगों ने ब्रह्मांड को समझने में भी हमारी बड़ी मदद की है। प्रकाश की किरणों ने भी ब्रह्मांड के बारे में हमारे ज्ञान में इजाफा किया। लेकिन, यह भी सच है कि ब्रह्मांड के वे क्षेत्र जहां प्रकाश की किरणें भी नहीं पहुंच पातीं, उनके रहस्य हमारे लिए अब तक अज्ञात ही रहे हैं। ब्लैक होलों को भी हम अब तक अंधेरे के अंधकूपों की तरह ही मानते आए हैं। लेकिन, अब गुरुत्वीय तरंगों की तकनीक हाथ लग जाने से ब्रह्मांड के उन अंधेरे क्षेत्रों और अंधकूपों का अंधेरा छंटेगा और वैज्ञानिक ब्रह्मांड के नए रहस्यों का अनावरण कर सकेंगे।





अलग-अलग आकार की छोटी-बड़ी गेंदें गिरा कर, नाड़ी से समय की गणना करके गैलीलियो ने पता लगा लिया कि गेंद चाहे भारी हो या हलकी, जमीन पर लगभग एक साथ ही गिरती है। 'लगभग' इसलिए क्योंकि नीचे गिरते समय गेंद पर हवा का प्रतिरोध असर डालता है। गैलीलियो ने कहा कि अगर निर्वात में यानी हवा की अनुपस्थिति में यही प्रयोग किया जाए तो छोटी-बड़ी, हलकी या भारी, सभी गेंदें साथ जमीन पर गिरेंगी। गैलीलियो ने पहली बार प्रयोगों से यह सिद्ध किया कि जब कोई वस्तु ऊपर से गिरती है तो वह एक नियत त्वरण (एक्सीलरेशन) से पृथ्वी की ओर आती है। त्वरण का यह मान सभी वस्तुओं के लिए बराबर होता है।

अगर हल्की है तो वह बाद में गिरेगी। जैसे पत्थर और पत्ती। अरस्तू उस युग के सबसे बड़े विद्वान थे। उनका कहा अकाट्य माना जाता था यानी अगर महान अरस्तू ने कहा है, तो वह सही ही होगा। उस पर कोई सवाल नहीं उठाता था। यही कारण था कि अगले डेढ़-दो हजार वर्षों तक यही माना जाता रहा। लेकिन हां, ईसा से करीब ढाई सौ वर्ष पूर्व सायराक्यूज, सिसली के विद्वान गणितज्ञ और यांत्रिक उपकरणों के आविष्कारक आर्किमिडीज ने जरूर लीवर के नियम की खोज करके गुरुत्व के केन्द्र पर विचार किया और किंवदंती है कि उसने कहा, 'मुझे खड़ा होने की जगह दो, मैं पृथ्वी को उठा दूंगा।' सदियां गुजर गईं। इटली का एक 17 वर्षीय युवक गैलीलियो गैलेलेई को अरस्तू की इस बात पर शक हुआ कि भारी और हलकी चीजें अलग-अलग समय पर नीचे गिरती हैं। इस शक को दूर करने के लिए गैलीलियो ने सन 1589 में अपने प्रयोग शुरू किए। आपने पीसा की मीनार का किस्सा सुना होगा। कहते हैं, उस पर चढ़ कर गैलीलियो ने अलग-अलग भार की छोटी-बड़ी गेंदें नीचे गिराईं। वह देखना चाहता था कि क्या अलग-अलग भार की गेंदें अलग-अलग समय पर नीचे गिरती हैं?

लेकिन, पीसा की मीनार ही क्यों? क्योंकि, पीसा की मीनार एक ओर को झुकी हुई थी। हालांकि उसका निर्माण वर्ष सन 1350 में पूरा हो चुका था लेकिन एक ओर की जमीन कच्ची होने के कारण गुरुत्वाकर्षण से मीनार उस तरफ झुक गई थी। उस मीनार से वह आसानी से गेंदें गिरा सकता था। मीनार झुकी हुई होने के कारण उसके गुरुत्व का केन्द्र मीनार के केन्द्र में नहीं, बल्कि उसके थोड़ा बाहर था। गेंदें गिराने पर वे बाहर गुरुत्व के उसी केन्द्र में गिरतीं। पीसा की मीनार को गिरने से बचाने के लिए अब जिस ओर की जमीन कच्ची थी, उसे पक्का कर दिया गया है और पीसा की वह विश्व प्रसिद्ध झुकी हुई मीनार पहले ही की तरह सैलानियों के लिए आकर्षण का केन्द्र बनी हुई है।

अलग-अलग आकार की छोटी-बड़ी गेंदें गिरा कर, नाड़ी से समय की गणना करके गैलीलियो ने पता लगा लिया कि गेंद चाहे भारी हो या हलकी, जमीन पर लगभग एक साथ ही गिरती है। 'लगभग' इसलिए क्योंकि नीचे गिरते समय गेंद पर हवा का प्रतिरोध असर डालता है। गैलीलियो ने कहा कि अगर निर्वात में यानी हवा की अनुपस्थिति में यही प्रयोग किया जाए तो छोटी-बड़ी, हलकी या भारी, सभी गेंदें साथ जमीन पर गिरेंगीं। गैलीलियो ने पहली बार प्रयोगों से यह सिद्ध किया कि जब कोई वस्तु ऊपर से गिरती है तो वह एक नियत त्वरण (एक्सीलरेशन) से पृथ्वी की ओर आती है। त्वरण का यह मान सभी वस्तुओं के लिए बराबर होता है।

गैलीलियो ने चिकनी, ढालू सतह पर भी छोटी-बड़ी गेंदों को लुढ़का कर प्रयोग किया और देखा कि तब भी गेंदें लगभग एक ही समय में नीचे आती हैं। तब तक जलघड़ी का आविष्कार हो चुका था। गैलीलियो ने उससे समय की गणना की। उसने अपने प्रयोगों से यह भी पता लगा लिया कि गेंद के लुढ़कने की गति से समय का सीधा संबंध है। अगर गेंद 2 सेकेंड चली है तो 2 सेकेंड के अंत में वह एक सेकेंड के अंत की तुलना में दुगुनी और 3 सेकेंड के अंत में तिगुनी गति से चलती है। यानी, जितनी दूरी तय की, उसमें लगे वर्ग समय के बराबर।

इसके बाद सन् 1665-66 में आए आइजक न्यूटन। वही न्यूटन जिनका जन्म 1642 में इंग्लैंड में खेतीबाड़ी के एक इलाके लिंकनशायर के वूल्सथोर्प गांव में हुआ था। उनका बचपन एकाकीपन में बीता। तब वे अपने अकेलेपन में जलती मोमबत्तियों के साथ उड़ने वाली पतंगें, जलघड़ी और धूपघड़ी बनाया करते थे। उनके गति के नियमों ने भौतिकी की तस्वीर बदल दी। भौतिकी में न्यूटन क्रांति हो गई और उन्हें सर आइजक न्यूटन के नाम से जाना जाने लगा।

न्यूटन और सेब का वह प्रसिद्ध किस्सा भी आपने सुना ही होगा। कहते हैं, न्यूटन बगीचे में बैठे थे तो उन्होंने देखा, सेब के पेड़ से एक सेब जमीन पर आ गिरा। न्यूटन ने सोचा- आखिर सेब जमीन पर ही क्यों गिरा? क्यों? जो भी चीज ऊंचाई से गिरती है, वह जमीन पर क्यों आ गिरती है? इधर-उधर या आसमान में क्यों नहीं?



सच पूछिए तो विज्ञान के सच का पता इसी तरह की जिज्ञासा और सवाल पूछने से लगता है। गति के अपने दूसरे नियम के अनुसार न्यूटन सोचते-सोचते इस नतीजे पर पहुंचे कि हो न हो, कोई फोर्स यानी बल है जो चीजों को जमीन की ओर खींचता है? क्या है वह बल? सेब पेड़ से टपका और गिरते-गिरते उसकी गति बढ़ती गई। क्यों बढ़ी

उसकी गति? किसी बल से? यानी, सेब के जमीन पर गिरने में किसी बल का हाथ है और वही बल गिरती हुई वस्तु को जमीन की ओर आकर्षित करके उसकी गति को बढ़ा देता है। न्यूटन ने उस बल को नाम दिया- ग्रेविटी यानी गुरुत्व। उसने गिरते हुए सेब का त्वरण अर्थात् गति बढ़ा दी। यह गति गुरुत्वीय त्वरण के कारण बढ़ी। जिस कारण सेब पृथ्वी या जमीन पर आ गिरा वह गुरुत्वाकर्षण है। न्यूटन ने गति के जो नियम बनाए, उनमें से दूसरे नियम के अनुसार इसे यों भी समझा जा सकता है: 'किसी पिंड या वस्तु पर लगने वाला बल उस पिंड की संहति तथा त्वरण के गुणनफल के बराबर होता है।

हो सकता है तब न्यूटन ने कुछ इस तरह सोचा हो, सेब पेड़ की ऊंची टहनी पर लगा था। गुरुत्वाकर्षण से वह जमीन पर आ गिरा। इसका मतलब ऊंचे से ऊंचे सेब के पेड़ से भी सेब इसी तरह जमीन पर आ गिरता। यानी वहां तक भी गुरुत्वाकर्षण काम करता है। जब किसी गेंद को आसमान में उछाला जाता है तो वह भी जमीन पर आ गिरती है। तोप के गोले भी दूर आसमान में जाकर जमीन में आ गिरते हैं। तो, आखिर कहां तक है यह गुरुत्वाकर्षण? क्या चांद तक भी इसका असर होता होगा?

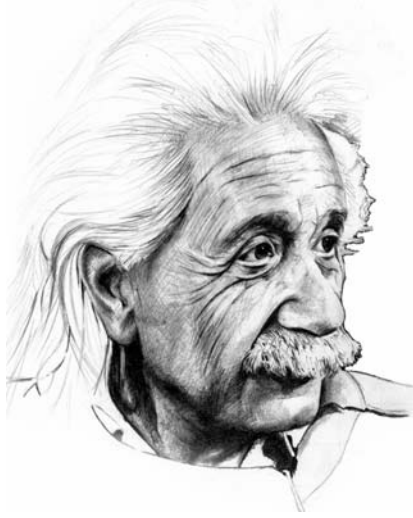
तो, हो सकता है, कुछ इसी तरह सोचते-सोचते न्यूटन को लगा हो कि अंतरिक्ष में घूमता चांद शायद पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण के कारण ही वहां पृथ्वी की कक्षा में टिका हुआ है। शायद पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण चांद के वेग का नियंत्रण करता हो। उसी के कारण चांद अपने मार्ग पर आगे बढ़ता हो। सोचते-विचारते अंत में न्यूटन इस नतीजे पर पहुंचा होगा कि ब्रह्मांड में हर वस्तु दूसरी वस्तु को गुरुत्वाकर्षण से खींचती है। संपूर्ण ब्रह्मांड में यही होता होगा। इसलिए यह यूनिवर्सल यानी सार्वत्रिक नियम है। सेब के जमीन में गिरने से शुरू हुआ विचार यहां तक पहुंचा और इस तरह न्यूटन ने 'सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियम' की खोज कर ली।

न्यूटन के सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियम के अनुसार ब्रह्मांड में प्रत्येक पिंड या वस्तु एक-दूसरे को अपनी ओर आकर्षित करती है। यह आकर्षण बल उन दो पिंडों या वस्तुओं की संहति के गुणनफल का समानुपाती और उनके बीच की दूरी के वर्ग का व्युत्क्रमानुपाती होता है। यह गुरुत्वाकर्षण का प्रतिलोम नियम (इंवर्स स्क्वायर लॉ) भी कहलाता है।

तो, इस तरह मुकम्मल तौर पर पता लग गया कि गुरुत्वाकर्षण हर वस्तु को जमीन यानी पृथ्वी की ओर खींचता है। आम बोलचाल में हम इसे वजन या भार के रूप में जानते और मापते हैं। यानी, हमारा रोजमर्रा का गुरुत्वाकर्षण ग्राम, किलोग्राम या क्विंटल के रूप में सामने आता है। विज्ञान की भाषा में यह बल है। बल को आइजक न्यूटन के नाम पर 'न्यूटन' की इकाई से मापा जाता है। वस्तु या पिंड की संहति यानी मॉस जितना ही अधिक होगा, उसका भार भी उतना ही अधिक होगा।

अब यह पता लग चुका है कि विशाल ब्रह्मांड में तारों के गिर्द ग्रह गुरुत्वाकर्षण के ही कारण चक्कर लगा रहे हैं। गुरुत्वाकर्षण की ही वजह से हमारे सौरमंडल में ग्रह हमारे सूर्य की परिक्रमा कर रहे हैं। यही नहीं, ग्रहों के उपग्रह यानी उनके चांद भी इसी गुरुत्वाकर्षण के कारण ग्रह के चारों ओर घूम रहे हैं। हमारी पृथ्वी के चारों ओर एक चंद्रमा, मंगल के चारों ओर 2, बृहस्पति के 67, शनि के 63, यूरेनस के 27 और नेपच्यून के 14 चंद्रमा इसी के कारण परिक्रमा कर रहे हैं। और हां, बृहस्पति और शनि जैसे विशाल ग्रह सौरमंडल की खोज पर जाने वाले

न्यूटन सोचते-सोचते इस नतीजे पर पहुंचे कि हो न हो, कोई फोर्स यानी बल है जो चीजों को जमीन की ओर खींचता है? क्या है वह बल? सेब पेड़ से टपका और गिरते-गिरते उसकी गति बढ़ती गई। क्यों बढ़ी उसकी गति? किसी बल से? यानी, सेब के जमीन पर गिरने में किसी बल का हाथ है और वही बल गिरती हुई वस्तु को जमीन की ओर आकर्षित करके उसकी गति को बढ़ा देता है। न्यूटन ने उस बल को नाम दिया- ग्रेविटी यानी गुरुत्व। उसने गिरते हुए सेब का त्वरण अर्थात् गति बढ़ा दी। यह गति गुरुत्वीय त्वरण के कारण बढ़ी। जिस कारण सेब पृथ्वी या जमीन पर आ गिरा वह गुरुत्वाकर्षण है।



आइंस्टाइन ने अपनी खोज में यह पता लगाया कि प्रकाश की गति निश्चित है, ईथर नाम की कोई चीज नहीं होती, प्रकाश क्वांटा का बना हुआ है और हर गति सापेक्ष है। उसने प्रकाश-विद्युत प्रभाव पर भी महत्वपूर्ण खोज की जिस पर उसे सन 1921 के भौतिकी के नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया। उसने अपने प्रसिद्ध सूत्र $E=mc^2$ की भी खोज की। सन 1916 में 'जनरल थ्योरी ऑफ रिलेटिविटी' यानी आपेक्षिकता के व्यापक सिद्धांत पर उसका एक और महत्वपूर्ण शोधपत्र छपा।

की कोई चीज नहीं होती, प्रकाश क्वांटा का बना हुआ है और हर गति सापेक्ष है। उसने प्रकाश-विद्युत प्रभाव पर भी महत्वपूर्ण खोज की जिस पर उसे सन 1921 के भौतिकी के नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया। उसने अपने प्रसिद्ध सूत्र $E=mc^2$ की भी खोज की। सन 1916 में 'जनरल थ्योरी ऑफ रिलेटिविटी' यानी आपेक्षिकता के व्यापक सिद्धांत पर उसका एक और महत्वपूर्ण शोधपत्र छपा। यह भी उसकी युगांतरकारी खोज सिद्ध हुई।

आपेक्षिकता के व्यापक सिद्धांत में आइंस्टाइन ने गुरुत्व के बारे में नया रहस्योद्घाटन किया। उसने कहा कि स्पेस यानी दिक् के तीन नहीं बल्कि चार आयाम हैं। मतलब यह चतुर्आयामी होता है। इसमें लंबाई, ऊंचाई, चौड़ाई के अलावा टाइम यानी काल भी होता है। यह दिक्-काल कहलाता है जिसकी निरंतरता बनी रहती है। आइंस्टाइन ने अपने इस नए सिद्धांत की व्याख्या लिफ्ट के उदाहरण से की। उसने कहा कि गुरुत्व कोई फोर्स या बल नहीं है। यह तो दिक्-काल का ही झोल यानी वक्रता (कर्वेचर) है। जैसे, किसी रबर की तनी हुई चादर पर भारी गेंद रखने से चादर में झोल या झुकाव आ जाता है, उसी तरह पिंडों की संहति से दिक्-काल में भी झुकाव यानी वक्रता आ जाती है। यही गुरुत्व है। आइंस्टाइन का मतलब था, विशाल तारों या ग्रहों का अपना कोई गुरुत्व नहीं है बल्कि दिक् के आकार से गुरुत्व का प्रभाव पैदा होता है।

हमारे अंतरिक्षयानों को भी गुरुत्वाकर्षण से अपनी ओर खींचते हैं।

अंतरिक्ष विज्ञानी इसका लाभ अंतरिक्षयान की गति को बढ़ाने के लिए करते हैं। शनि ग्रह के चारों ओर लाखों किलोमीटर तक फैले उसके वलय शनि के गुरुत्वाकर्षण के ही कारण टिके हुए हैं। एक बात और, अंतरिक्षयानों को पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण की सीमा से निकाल कर ही उन्हें अन्य ग्रहों-उपग्रहों की यात्रा पर भेजा जाता है। इस काम को राकेट बखूबी पूरा कर देते हैं। वे तेज गति से जाकर अंतरिक्ष यान को पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण की पकड़ से बाहर निकाल देते हैं। ये तो हुई आकाश की बातें, यहां धरती पर दीवाल से लटकी पेंडुलम घड़ी भी गुरुत्व बल से ही चलती हैं। उसमें डोरी या छड़ से एक भार लटका रहता है। गुरुत्व बल उसे नीचे खींचता है जिसके कारण ड्रम पेंडुलम के साथ घूम जाता है। यह क्रम चलता रहता है और पेंडुलम की सुई टिक-टिक समय बताती रहती है।

न्यूटन के सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियम की खोज के लगभग 200 वर्ष बाद सन 1879 में जर्मनी के उल्म शहर में एक ऐसे बालक का जन्म हुआ जिसने दो शताब्दियों से भी अधिक समय तक गुरुत्वाकर्षण के अकाट्य रहे न्यूटन के विचारों को ही पलट दिया। भला तब कौन जानता था कि वह एक लकड़टू बालक जिसे स्कूल की तोता रटत पढ़ाई और उपदेशनुमा लैक्चर पसंद नहीं थे, वह ऐसा कारनामा कर दिखाएगा! बचपन में तो उसके शिक्षक ने भी साफ-साफ कह दिया था कि अगर पढ़ाई में मन नहीं लगता है तो स्कूल छोड़ क्यों नहीं देते? सन 1894 में उसका स्कूल छूट ही गया और तब वह साल भर तक इटली और जर्मनी के पहाड़ों में जमकर घूमता और अपने ढंग से सोचता रहा। खैर, बाद में उसे ज्यूरिख शहर के पॉली यानी इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी में दाखिला मिला जहां से उसने सन 1900 में डिग्री हासिल की। उसे नौकरी की जरूरत थी जो उसे जून 1902 में स्विस पेंटेंट आफिस में मिल गई। काम था, पेटेंट के लिए आने वाली पर्चियों को देख कर उन्हें वैज्ञानिक तथा तकनीकी नजर से देखना और यह तय करना कि उनमें से कौन सी अर्जियां वरिष्ठ अधिकारियों तक भेजी जाएं। यह काम वह चंद घंटों में ही पूरा कर लेता और फिर खाली समय में सोचता रहता। उसके पास कोई भौतिक प्रयोगशाला नहीं थी लेकिन अपने मस्तिष्क की प्रयोगशाला में वह ब्रह्मांड और प्रकृति के बारे में अपने सवाल को हल करने की कोशिश करता रहता। उसने अपने विचारों के बूते पर पांच शोधपत्र लिख डाले जो सन 1905 में 'जर्मन ईयर बुक ऑफ फिजिक्स' में छप गए। उसी वर्ष उसने पीएच.डी. की उपाधि भी अर्जित कर ली। उस महान वैज्ञानिक और विचारक का नाम था अल्बर्ट आइंस्टाइन।

उन पांच शोध पत्रों में से एक शोधपत्र आपेक्षिकता के विशिष्ट सिद्धांत के बारे में भी था।

आइंस्टाइन ने अपनी खोज में यह पता लगाया कि प्रकाश की गति निश्चित है, ईथर नाम

आइंस्टाइन के गुरुत्वाकर्षण के व्यापक सिद्धांत ने न्यूटन के दो शताब्दियों तक छाए रहे गुरुत्वाकर्षण नियम को पीछे छोड़ दिया। आइंस्टाइन ने भविष्यवाणी की कि :

● दिक्-काल की वक्रता के कारण सूर्य के निकटतम ग्रह बुध की कक्षा में परिवर्तन होता होगा। यहां यह उल्लेखनीय है कि खगोल वैज्ञानिक अर्बेन लेवेरियर ने सन 1845 में पता लगा लिया था कि बुध की कक्षा में परिवर्तन होता है। लेकिन, उसे लगा था कि शायद सूर्य के निकट कोई अन्य ग्रह भी है जिसके कारण बुध की कक्षा में परिवर्तन होता है।

● जब किसी तारे से आ रहा प्रकाश अत्यधिक तीव्र गुरुत्व क्षेत्र में प्रवेश करता है तो उसमें 'रेड शिफ्ट' दिखाई देगा। यानी, उसके स्पेक्ट्रम की अवशोषण रेखाएं उसके लाल सिरे की ओर सिमट जाएंगी। यह रेड शिफ्ट कहलाता है।

● गुरुत्व के क्षेत्र में गुरुत्व के प्रभाव से प्रकाश का न्यूटन के पूर्वानुमान से भी अधिक विक्षेपण (डिफ्लेक्शन) होगा।

अगर आप रात्रि के आकाश में कभी ओराइन यानी व्याध्र तारामंडल को देखें तो उसमें नीचे की ओर हीरे की तरह चमकता सिरियस यानी व्याध्र तारा दिखाई देगा। उसकी हलकी लहरदार गति को देख कर जर्मन खगोल वैज्ञानिक फ्रेडरिक विलहेल्म वेस्सेल ने भविष्यवाणी की कि उस तारे के पास जरूर कोई साथी तारा होना चाहिए। यह बात सच साबित हुई। सन 1862 में उसे खोज लिया गया। तब गुरुत्वाकर्षण के सिद्धांत की खूब वाहवाही हुई क्योंकि व्याध्र तारे की लहरदार गति का कारण तब तक अज्ञात वही साथी तारा माना गया। वह छोटे आकार का लेकिन अत्यधिक संहति वाला तारा है।

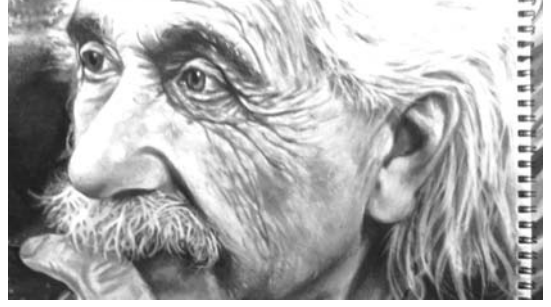
आइंस्टाइन के प्रकाश के विक्षेपण संबंधी पूर्वानुमान को भी सन 1919 में प्रमाणित कर लिया गया। ब्रिटिश खगोल वैज्ञानिकों के एक दल ने 29 मई 1919 में पश्चिमी अफ्रीका के प्रिसिपे द्वीप में सूर्यग्रहण के दौरान सूर्य के नजदीकी तारों की स्थिति मापी और उनकी तुलना 6 माह पूर्व मध्य रात्रि में देखे गए उन्हीं तारों की स्थिति से की गई। आइंस्टाइन का पूर्वानुमान सच साबित हुआ और गुरुत्व के कारण तारों के प्रकाश के विक्षेपण का साफ पता लग गया।

बीसवीं सदी की भौतिकी क्रांति पर लिखी अपनी पुस्तक 'द सेकेंड क्रिएशन' के लेखक-द्वय राबर्ट पी. क्रीज और चार्ल्स सी.मान लिखते हैं कि ब्रिटिश खगोल वैज्ञानिकों के उस दल ने अपने नतीजों की घोषणा 6 नवंबर 1919 को लंदन की रॉयल सोसाइटी ऑफ साइंसेज तथा रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी की संयुक्त बैठक में की जिसकी अध्यक्षता सुप्रसिद्ध वैज्ञानिक जे.जे. थामसन कर रहे थे। बैठक में नतीजे सुन कर उन्होंने कहा, 'न्यूटन के समय से लेकर आज के दिन तक यह गुरुत्वाकर्षण के सिद्धांत से संबंधित सबसे महत्वपूर्ण परिणाम है।' उन्होंने इसे मानव के विचारों की सर्वोच्च उपलब्धियों में से एक बताया। तब लंदन के टाइम्स अखबार की सुर्खियों में छपा:

'विज्ञान में क्रांति, ब्रह्मांड का नया सिद्धांत, न्यूटन के विचार पलटे।' (टाइम्स, लंदन, 6 नवंबर 1919)

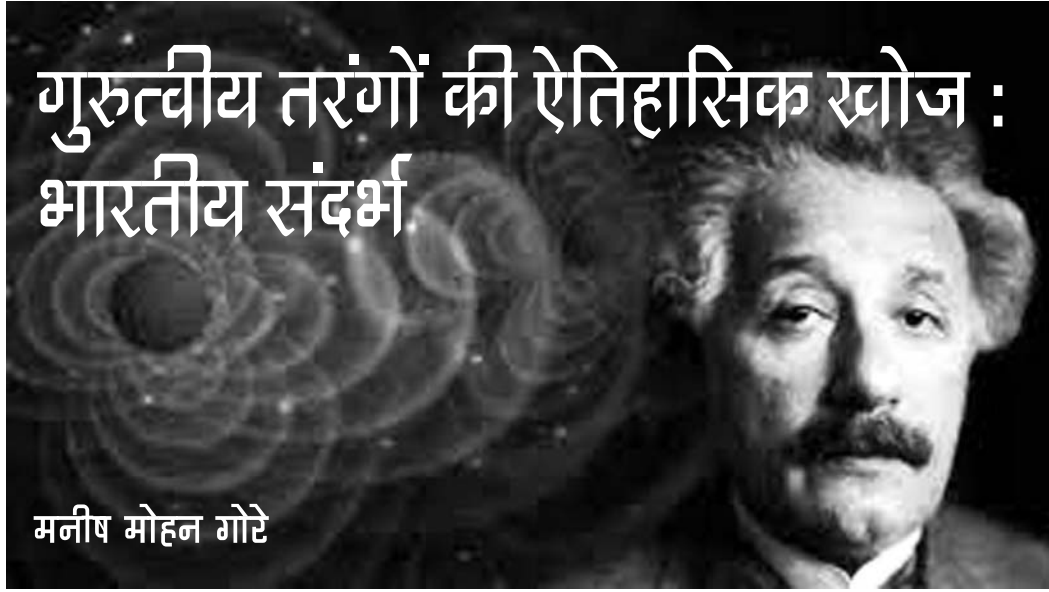
इससे संबंधित लेख में 'दिक् वक्र हुआ' उपशीर्षक भी दिया गया था। उधर 'न्यूयार्क टाइम्स' ने 9 नवंबर 1919 को आपेक्षिकता पर एक लेख में छपा, 'मानव के विचारों के इतिहास में महानतम में से एक-बल्कि महानतम-उपलब्धि।' 'न्यूयार्क टाइम्स' के ही एक और लेख की शीर्ष पंक्तियां थीं:

आकाश में समस्त प्रकाश मुड़ा हुआ, सूर्यग्रहण के प्रेक्षकों के नतीजों से, वैज्ञानिक न्यूनाधिक रोमांचित आइंस्टाइन के सिद्धांत की अपूर्व सफलता (न्यूयार्क टाइम्स, 10 नवंबर 1919)



आइंस्टाइन के प्रकाश के विक्षेपण संबंधी पूर्वानुमान को भी सन 1919 में प्रमाणित कर लिया गया। ब्रिटिश खगोल वैज्ञानिकों के एक दल ने 29 मई 1919 में पश्चिमी अफ्रीका के प्रिसिपे द्वीप में सूर्यग्रहण के दौरान सूर्य के नजदीकी तारों की स्थिति मापी और उनकी तुलना 6 माह पूर्व मध्य रात्रि में देखे गए उन्हीं तारों की स्थिति से की गई। आइंस्टाइन का पूर्वानुमान सच साबित हुआ और गुरुत्व के कारण तारों के प्रकाश के विक्षेपण का साफ पता लग गया।

dmewari@yahoo.com



गुरुत्वीय तरंगों की खोज दरअसल ब्रह्मांड में झॉकने की एक नई खिड़की के समान है। इस वैज्ञानिक उपलब्धि को सिर्फ दुनिया के कुछ देशों की उपलब्धि के तौर पर या हम भारतवासियों की नजर में भारत के गौरव के रूप में ही देखा जाना उचित नहीं है। चूंकि विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर किसी का एकाधिकार नहीं है तथा इनका प्रयोग मानव कल्याण के लिए किया जाता है इसलिए इस वैज्ञानिक गवेषणा को समूचे विश्व की उपलब्धि समझना सर्वोचित है। विज्ञान की यह लम्बी छलांग विश्व के सभी देशों के परस्पर योगदान का प्रतिफल है।

ट्विन लेसर इंटरफेरोमेट्रिक ग्रेविटेशनल वेव आब्जर्वेटरी (लिगो) के डिटेक्टरों ने 14 सितंबर 2015 के दिन ब्रह्मांड के इस संगीत (गुरुत्वीय तरंगों के संकेत) को सुना। गुरुत्वीय तरंग के रूप में प्राप्त यह संकेत दो ब्लैक होलों के संलयन और फिर इनके एक होने के दौरान उत्पन्न हुआ। गुरुत्वीय तरंग बीसवीं सदी के प्रतिष्ठित वैज्ञानिक अल्बर्ट आइंस्टाइन के सापेक्षता सिद्धांत से जुड़े अंतिम विचार हैं जिन्हें वे स्वयं अवलोकन नहीं कर पाए थे। आज से लगभग 100 वर्ष पहले उन्होंने इस ओर विश्व का ध्यान आकर्षित किया था। विज्ञान जगत में इस खोज को 400 वर्ष पहले गैलीलियो की खोज के समान महत्व दिया जा रहा है।

वास्तव में गुरुत्वीय तरंग दिक्काल में विचरने वाली लघु तरंगें होती हैं। माना जाता है कि ये तरंगें प्रकाश की गति से ब्रह्मांड में विचरण करती हैं। एक छोटे उदाहरण की मदद से इसे समझना आसान होगा। गुरुत्वीय तरंग नदी में उत्पन्न एक छोटी लहर की तरह होती है जो नदी के दूरस्थ किनारे पर खड़े व्यक्ति को नहीं दिखाई देती है। उस व्यक्ति को नदी की सतह सामान्य दिखती है और केवल नजदीक से अवलोकन करने पर यह तरंग दिखाई देती है। गुरुत्वीय तरंगों की खोज ने विज्ञान की नई संभावनाओं के दरवाजे खोल दिए हैं। इस खोज के सन्दर्भ में अब ब्रह्मांड को एक नई दृष्टि से देखा जायेगा। साथ ही साथ इनके अध्ययन से आरम्भिक ब्रह्मांड और ब्लैक होल एवं न्यूट्रान स्टार जैसे रहस्य बने अस्तित्वों की पहली सुलझाना संभव हो सकेगा।

इस महाखोज में भारत का योगदान

भारत के संस्थानों और भारतीय वैज्ञानिकों ने गुरुत्वीय तरंग की खोज में अपना बहुमूल्य योगदान दिया है। इनमें इंस्टीट्यूट ऑफ प्लाज्मा रिसर्च, गांधीनगर, इंटर यूनिवर्सिटी सेंटर फार एस्ट्रोनामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, पुणे, राजा रमन्ना सेंटर फार एडवांस्ड टेक्नोलॉजी, इंदौर, टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च, बेंगलुरु और रमन रिसर्च इंस्टीट्यूट, बेंगलुरु सहित कुल 9 भारतीय वैज्ञानिक संस्थानों की भूमिका महत्वपूर्ण है। इस प्रयोग में लगभग 37 भारतीय वैज्ञानिकों ने भी अहम योगदान दिया है। इस ग्लोबल महाप्रयोग में कुल एक हजार वैज्ञानिकों के समूह ने काम किया है। भारतीय संस्थानों और वैज्ञानिकों ने गुरुत्वीय तरंग की इस ऐतिहासिक खोज में जो मुख्य भूमिकाएं निभायीं, उनका संक्षिप्त लेखा-जोखा इस प्रकार है :

- गुरुत्वीय तरंगों और लौकिक प्रभावों को लेकर लिगो डिटेक्टर की प्रतिक्रिया को समझना।
- कक्षीय उत्केन्द्रता को सीमा में बांधना और संलयन उपरांत ब्लैक होल के द्रव्यमान एवं चक्रण का अनुमान लगाना।
- दोनों ब्लैक होलों के संलयन के दौरान बिखरने वाली ऊर्जा और शक्ति का अनुमान लगाना।
- गुरुत्वीय तरंग के रूप में प्राप्त संकेत क्या आइंस्टाइन के सापेक्षता सिद्धांत के वास्ता रखते हैं, इस बात की पुष्टि करना।
- ऑप्टिकल टेलीस्कोप की सहायता से संभाव्य वैद्युत चुम्बकीय प्रतिरूप की खोज करना।

गुरुत्वीय तरंग अनुसंधान के भारतीय वैज्ञानिक

संजीव धुरंधर

भारत के संस्थानों और भारतीय वैज्ञानिकों ने गुरुत्वीय तरंग की खोज में अपना बहुमूल्य योगदान दिया है। इनमें इंस्टीट्यूट ऑफ प्लाज्मा रिसर्च, गांधीनगर, इंटर यूनिवर्सिटी सेंटर फार एस्ट्रोनामि एंड एस्ट्रोफिजिक्स, पुणे, राजा रमन्ना सेंटर फार एडवांस्ड टेक्नॉलॉजी, इंदौर, टाटा इंस्टीट्यूट आफ फंडामेंटल रिसर्च, बेंगलुरु और रमन रिसर्च इंस्टीट्यूट, बेंगलुरु सहित कुल 9 भारतीय वैज्ञानिक संस्थानों की भूमिका महत्वपूर्ण है। इस प्रयोग में लगभग 37 भारतीय वैज्ञानिकों ने भी अहम योगदान दिया है। इस ग्लोबल महाप्रयोग में कुल एक हजार वैज्ञानिकों के समूह ने काम किया है। भारतीय संस्थानों और वैज्ञानिकों ने गुरुत्वीय तरंग की इस ऐतिहासिक खोज में जो मुख्य भूमिकाएं निभायीं, उनका संक्षिप्त लेखा-जोखा इस प्रकार है :



आईयूका (पुणे) के प्रोफेसर एमेरिटस संजीव धुरंधर को गुरुत्वीय तरंग की इस खोज की पृष्ठभूमि में एक अहम भारतीय वैज्ञानिक चेहरे के रूप में देखा जा रहा है। इस धुरंधर वैज्ञानिक ने गुरुत्वीय तरंग संबंधी अनुसंधान की दिशा में 1980 के दशक से काम कर रहे हैं।

बाला अय्यर



फ्रांस के वैज्ञानिकों के साथ मिलकर भारतीय वैज्ञानिक प्रोफेसर बाला अय्यर के नेतृत्व में इस महाप्रयोग के दौरान दोनों ब्लैक होलों और न्यूट्रान तारों के परितः गुरुत्वीय तरंग के संकेतों की गणितीय गणनाएं की गई हैं। प्रो. अय्यर रमन रिसर्च इंस्टीट्यूट (बेंगलुरु) से सेवानिवृत्त वैज्ञानिक हैं और उनके शोध के क्षेत्र ब्लैक होल और न्यूट्रान तारे हैं।

परमेश्वरन अजीत



संलयन के बाद बने ब्लैक होल के द्रव्यमान और चक्रण के अनुमान व मापन में युवा भारतीय वैज्ञानिक परमेश्वरन अजीत ने विशेष भूमिका अदा की है। 35 वर्षीय अजीत टाटा इंस्टीट्यूट आफ फंडामेंटल रिसर्च के इंटरनेशनल सेंटर फार थ्योरेटिकल साइंसेज में खगोल भौतिकीय आपेक्षिकता समूह का नेतृत्व कर रहे हैं। अजीत बेहद प्रसन्न हैं और उन्हें यकीन नहीं हो रहा कि इतने कम समय में इतनी बड़ी वैज्ञानिक उपलब्धि वास्तव में हासिल हो गई है।

आनंद सेनगुप्ता



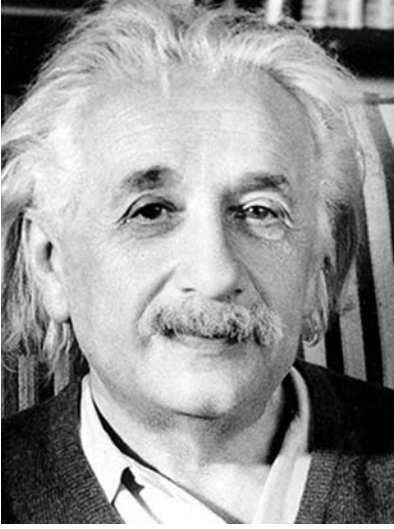
विश्व के सहयोगी वैज्ञानिकों के साथ मिलकर डॉ. आनंद सेनगुप्ता ने डिटेक्टर के द्वारा गुरुत्वीय तरंगों को समझने के लिए एक कलन विधि (एल्गोरिद्म) विकसित किया। सेनगुप्ता का समूह वर्तमान में उस कलन विधि पर अध्ययन कर रहा है जो वास्तविक गुरुत्वीय तरंग को पृष्ठभूमि के अन्तरिक्षीय शोर से अलग करेगा। 40 वर्षीय आनंद सेनगुप्ता भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, गांधीनगर में भौतिकी के प्राध्यापक हैं।

अर्चना पई



गुरुत्वीय तरंगों को खोजने की दिशा में ब्लैक होल और डबल न्यूट्रान तारों के कलन विधि आधारित अध्ययन के क्षेत्र में अर्चना पई ने अहम योगदान दिया है। 42 वर्षीया अर्चना इंडियन इंस्टीट्यूट आफ साइंस रिसर्च एंड एजुकेशन (तिरुवनंतपुरम) में भौतिकी की प्राध्यापिका हैं। अर्चना पई के अनुसार इस खोज के बाद भारत की टेलीस्कोप आधारित खगोलिकी की संकल्पना में बदलाव आएगा और गुरुत्वीय तरंग खगोलिकी अनुसंधान के क्षेत्र में भी तेजी आएगी।

mmgore1981@gmail.com



डॉ. कपूरमल जैन

जैसे ही इन तरंगों के खोजे जाने की घोषणा हुई, वैज्ञानिकों को करीब 407 वर्ष पूर्व सम्पन्न हुए टेलीस्कोप-आधारित गैलिलियो के उस प्रयोग की याद दिला दी जिसने विश्व को चंद्रमा के पर्वत और घाटियों के साथ ही ब्रह्मस्पति के चंद्रमाओं को दिखा कर आधुनिक खगोलिकी की नींव रखी थी। आज इस युगांतकारी खोज से एक ऐसा दरवाजा खुला है जहाँ से ब्रह्माण्ड को देखने के लिये एक सर्वथा नया रास्ता निकलता है। इससे हमें 'शुरुआती ब्रह्माण्ड', ब्लैक होल तथा न्यूट्रॉन तारों आदि के कई अनजाने रहस्यों को उजागर करने में सफल हो सकेंगे

आज से 100 साल पहले अलबर्ट आइंस्टाइन ने 'सापेक्षता का सामान्य सिद्धांत' प्रस्तुत किया था जिससे गुरुत्वीय तरंगों की उत्पत्ति के बारे में प्रकृति के जिस रहस्य का उद्घाटन हुआ उस पर स्वयं उन्हें ही विश्वास नहीं हो पा रहा था। लेकिन तर्क से मार्गदर्शित उनका सिद्धांत इनके अस्तित्व में होने का स्पष्ट संकेत दे रहा था। आइंस्टाइन के इस सापेक्षता के सिद्धांत के अनुसार दिक् (Space) और काल (Time) आपस में गूँथे हुए हैं जो दिक्काल (Spacetime) बनाते हैं। इस तरह यह दिक्काल एक चतुर्विमीय आकाश है। सिद्धांतानुसार द्रव्यपिण्डों की अनुपस्थिति में यह सपाट चादर की तरह रहता है। लेकिन द्रव्यपिण्ड की उपस्थिति इसे विकृत करते हुए वक्र बना देती है। इस द्रव्यपिण्ड-जन्य वक्र की त्रिज्या का संबंध पिण्ड के द्रव्यमान से होता है। ग्रेविटी इसी वक्रता का परिणाम है। हमारे सूर्य के कारण भी उसके आसपास के दिक्काल में वक्रता आ जाती है। और इसी के अनुसार पृथ्वी सूर्य के परितः घूमती है।

आइंस्टाइन ने जिस सापेक्षता के सिद्धांत को गढ़ा, उसके अनुसार 'त्वरित द्रव्यमान' लहरें उत्पन्न करता है जिससे दिक्काल में गुरुत्वीय तरंगें संचरित होने लगती हैं। यह ठीक उसी तरह से माना जा सकता है जिस तरह त्वरित आवेश से विद्युत चुम्बकीय तरंगें उत्पन्न होती हैं। अब अगर द्रव्यपिण्ड त्वरित होता है तो क्षणिक प्रभाव (transient effect) के रूप में दिक्काल में लहरें उत्पन्न होती हैं जो तरंगों के रूप में आगे बढ़ती हैं। इसे कई किलोमीटर दूर स्थापित साधारण उपकरणों से पकड़ना संभव नहीं होता। इन्हें पकड़ने के लिये अत्यंत सुग्राही उपकरणों की आवश्यकता होती है। हमारा सूर्य भी दिक्काल में वक्रता उत्पन्न करता है। दिक्काल की इस वक्रता को सबसे पहले आर्थर एडिंग्टन ने सन् 1919 में पूर्ण सूर्यग्रहण के दिन दिखा कर आइंस्टाइन के सिद्धांत की सत्यता पर मोहर लगा दी थी। लेकिन उनके सिद्धांत की एक और महत्वपूर्ण भविष्यवाणी 'गुरुत्वीय तरंगों' को देखना संभव नहीं हो पा रहा था।

हाल ही में जैसे ही इन तरंगों के खोजे जाने की घोषणा हुई, वैज्ञानिकों को करीब 407 वर्ष पूर्व सम्पन्न हुए टेलीस्कोप-आधारित गैलिलियो के उस प्रयोग की याद दिला दी जिसने विश्व को चंद्रमा के पर्वत और घाटियों के साथ ही ब्रह्मस्पति के चंद्रमाओं को दिखा कर आधुनिक खगोलिकी की नींव रखी थी। आज इस युगांतकारी खोज से एक ऐसा दरवाजा खुला है जहाँ से ब्रह्माण्ड को देखने के लिये एक सर्वथा नया रास्ता निकलता है। इससे हमें

‘शुरूआती ब्रह्माण्ड’, ब्लैक होल तथा न्यूट्रॉन तारों आदि के कई अनजाने रहस्यों को उजागर करने में सफल हो सकेंगे क्योंकि अब ब्रह्माण्ड हमसे जिन गुरुत्वीय तरंगों के माध्यम से बात कर रहा है उसे हमने समझना शुरू कर दिया है।

ब्रह्माण्ड को देखने की खिड़कियाँ

इस खोज के पूर्व सिर्फ प्रकाशीय संकेत ही हमारी अधिकतर खोजों के आधार रहे हैं। प्रकाशीय संकेतों के विश्लेषण से ही हमने तारों के ताप, द्रव्यमान, उपस्थित तत्व, चुम्बकीय क्षेत्र, उनके केंद्र में चल रही संलयन क्रियाओं, ब्रह्माण्ड के लगातार विस्तारित होते रहने आदि के संबंध में कई अहम जानकारीयाँ प्राप्त की। एक्स-रे के रूप में मिले संकेतों को समझ कर हमने पल्सार और न्यूट्रॉन तारों सहित कई अनोखे खगोलीय पिण्डों का पता लगाने में सफलता प्राप्त की। फिर जब सन् 1953 में न्यूट्रिनो की खोज हुई, तब हमें ब्रह्माण्ड को देखने की एक दूसरी खिड़की प्राप्त हुई। चूँकि यह पदार्थ के साथ अत्यंत ही कम अंतःक्रिया करता है अतः इससे तारों और निहारिकाओं के केंद्र में चल रही गतिविधियों की जानकारी अविलम्ब मिलने का रास्ता सुलभ हो गया जो प्रकाशीय संकेतों से कदापि संभव नहीं हो पा रहा था। विशालकाय ‘न्यूट्रिनो आब्जर्वेटरीज़’ से मिले परिणामों से कई नवाचारी तकनीकी अनुप्रयोगों के लिये रास्ते खुले हैं। और, अब गुरुत्वीय तरंगों के रूप में हमें एक और तीसरी खिड़की मिली है।

गुरुत्वीय तरंगों की खोज का सिलसिला

गुरुत्वीय तरंगों की खोज का सिलसिला लम्बे समय से चल रहा है। वैज्ञानिकों ने ब्रह्माण्ड में बड़े तारों की मृत्यु के बाद ब्रह्माण्ड में बायनरी पल्सार जैसी संरचनाएं देखीं। इनमें एक न्यूट्रॉन तारा समीपस्थ दूसरे न्यूट्रॉन तारे के परितः चक्कर लगाता है। ऐसे ही एक पल्सार (पीएसआर 1913+16) से जब कक्षीय क्षय (Orbital decay) देखा गया तब घटना के दौरान जबर्दस्त ऊर्जा उत्सर्जित हुई। जब इसकी गणना की गई तो वह आईंस्टीन के सिद्धांत से पूरी तरह मेल खाती हुई मिली। यह गुरुत्वीय तरंगों की उपस्थिति का अप्रत्यक्ष प्रमाण था। इस तरह हाल ही में हुई प्रत्यक्ष खोज के पूर्व इसके अस्तित्व के बारे में कोई संदेह नहीं रह गया था। इस खोज को अत्यंत महत्त्वपूर्ण मानते हुए नोबेल समिति ने इनके खोजकर्ता हल्स तथा टेलर को 1993 के भौतिकी के नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया। लेकिन तकनीकी अक्षमताओं के चलते गुरुत्वीय तरंगों को प्रत्यक्षतः प्राप्त करना अति दुर्ग्राह्य बना रहा।

‘व्यतिकरण’ पर आधारित सुग्राही प्रायोगिक व्यवस्था: लीगो

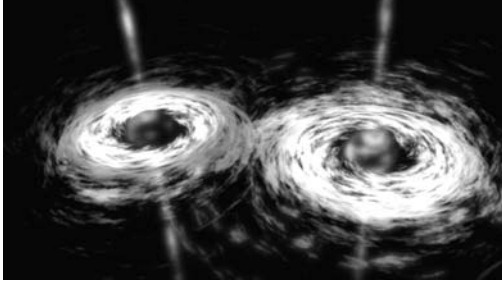
वैज्ञानिकों ने इसके लिये अत्यंत सुग्राही प्रायोगिक व्यवस्था खड़ी करने का निर्णय लिया। इस नये विचार का आधार ‘व्यतिकरण’ था। व्यतिकरण पर आधारित व्यवस्था को ‘व्यतिकरणमापी’ (Interferometer) कहते हैं। इसका उपयोग तरंगों के गुणों को माप कर विभिन्न समस्याओं के हल निकालने में किया जाता है। ‘व्यतिकरणमापी’ (इंटरफेरोमीटर) का उपयोग कर सन् 1880 के आसपास माइकल्सन और मोर्ली ने जो प्रयोग किये थे उनसे ईथर की अनुपयोगिता तथा प्रकाश के वेग के निरपेक्ष रहने का प्रमाण मिले थे। फिर सन् 1960 में प्रकाश के नये शक्तिशाली स्रोत ‘लेसर’ के आविष्कार के बाद प्रायोगिक मोर्चे पर आमूलचूल बदलाव आया। ‘इंटरफेरोमीटर’ से अध्ययन में अब लेसर प्रयुक्त होने लगा।

‘इंटरफेरोमीटर’ से प्रयोग करते समय प्रयुक्त लेसर पुंज को एक बीम-स्लीटर की सहायता से एक-दूसरे के लम्बवत दो भागों में बांटा जाता है। एक निश्चित समान दूरी तय कराने के पश्चात इन लेसर पुंजों को दर्पण की सहायता से परावर्तित करा कर पुनः योग करा कर ‘व्यतिकरण’ प्राप्त किया जाता है। व्यतिकरण के पैटर्न के सावधानीपूर्ण विश्लेषण से कई जानकारीयाँ हांसिल की जा सकती हैं।

वैज्ञानिकों ने गुरुत्वीय तरंगों का पता लगाने के लिये इस उपकरण के इस्तेमाल करने का विचार किया। उन्होंने सोचा कि इंटरफेरोमीटर में



‘इंटरफेरोमीटर’ से प्रयोग करते समय प्रयुक्त लेसर पुंज को एक बीम-स्लीटर की सहायता से एक-दूसरे के लम्बवत दो भागों में बांटा जाता है। एक निश्चित समान दूरी तय कराने के पश्चात इन लेसर पुंजों को दर्पण की सहायता से परावर्तित करा कर पुनः योग करा कर ‘व्यतिकरण’ प्राप्त किया जाता है। व्यतिकरण के पैटर्न के सावधानीपूर्ण विश्लेषण से कई जानकारीयाँ हांसिल की जा सकती हैं। वैज्ञानिकों ने गुरुत्वीय तरंगों का पता लगाने के लिये इस उपकरण के इस्तेमाल करने का विचार किया। उन्होंने सोचा कि इंटरफेरोमीटर में अगर एक दूसरे के लम्बवत लेसर पुंजों के रास्ते में पड़ने वाली दिक्काल की सतह सपाट है तब तो दोनों पूंज समान कला यानि फेज में आकर व्यतिकरण पैटर्न उत्पन्न करेंगे।



गुरुत्वीय तरंगों के विश्लेषण से ज्ञात हुआ कि ये तरंगें 1.3 अरब साल पहले घटी घटना के कारण उत्पन्न हुई थीं जिसके एक अत्यंत छोटे कतरे को हम पकड़ने में कामयाब हुए हैं। इस स्लाइस को 'जीडब्ल्यू150914' नाम दिया गया। जब इसका बारीकी से अध्ययन किया गया तो वैज्ञानिकों को पता चला कि इन तरंगों की उत्पत्ति दो ब्लैकहोल्स के टकराने से हुई है जो एक-दूसरे के परितः परिभ्रमण कर रहे थे। इनमें से एक का द्रव्यमान करीब 36 सूर्य के बराबर तथा दूसरे का करीब 29 सूर्य के बराबर था। जब उनके 'इवेंट होराइजन' (ब्लैक होल के परितः घिरा वह क्षेत्र जिसमें से प्रकाश सहित कुछ भी बाहर निकल कर नहीं आ सकता) एक-दूसरे को छूने लगे तब एक क्षण के लिये उग्र डगमगाहट हुई तथा इनके द्रव्यमान का पुनर्वितरण होने लगा।

अगर एक दूसरे के लम्बवत लेसर पूंजों के रास्ते में पड़ने वाली दिक्काल की सतह सपाट है तब तो दोनों पूंज समान कला यानि फेज में आकर व्यतिकरण पैटर्न उत्पन्न करेंगे। लेकिन अगर किसी एक के रास्ते में पड़ने वाली दिक्काल की सतह गुरुत्वीय तरंगों के कारण प्रभावित होती है तो दो में से एक पूंज को अधिक दूरी तय करना पड़ेगी जिससे व्यतिकरण के समय उनमें कुछ कलांतर मिलेगा जिसकी जानकारी उनसे बनने वाले व्यतिकरण के पैटर्न में अवश्य ही मिलना चाहिये। उनके इस सोच का आधार आइंस्टाइन का ही सिद्धांत था जो यह बता रहा था कि प्रकाश तरंगें हमेशा दिक्काल सतह को छूते हुए ही चलती है। वैज्ञानिकों को मालूम था कि अगर वे सफल हो गये तो गुरुत्वीय तरंगों की उत्पत्ति के स्रोत की प्रकृति सहित उसके द्रव्यमान तथा पृथ्वी से उसकी दूरी

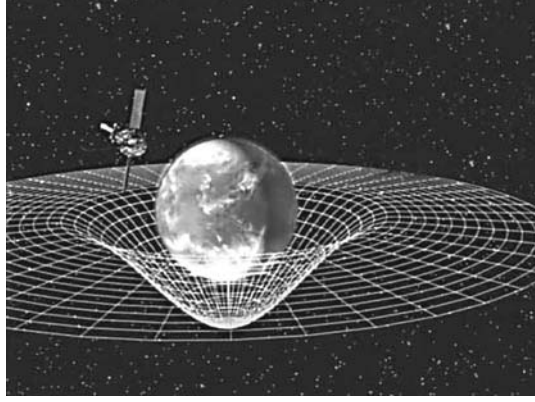
आदि की जानकारी भी प्राप्त कर सकेंगे जो ब्रह्माण्ड के गूढ़ रहस्यों को जानने में अहम साबित होंगे इसलिये वैज्ञानिकों ने गुरुत्वीय तरंगों की खोज के लिये 'लेसर इंटरफेरोमीटर ग्रेविटेशनल वेव ऑब्जर्वेटरीज़' स्थापित करने का निर्णय लिया।

योजना को मूर्त रूप देने के लिये सन् 1992 में केलटेक के कीप थोर्न एवं रोनाल्ड ड्रेवर तथा एम.आय.टी. के रेनर वीस के निर्देशन में कार्य आरंभ हुआ। सिद्धांत आसान था लेकिन इंजीनियरिंग का कार्य आसान नहीं था। गुरुत्वीय तरंगों की तरंगदैर्घ्य कुछ किलोमीटर से लगा कर ब्रह्माण्ड के साइज की हो सकती है तथा पृथ्वी तक पहुँचते-पहुँचते इनकी तीव्रता अत्यंत कम हो जाती है। अतः सबसे बड़ी चुनौती एक ऐसी साइट्स को चयनित करने की थी जहाँ वाहनों की आवाजाही और भूकम्पीय झटकों का न्यूनतम प्रभाव हो। इसके लिये बड़ी सावधानीपूर्वक अमरीका में 3002 किलोमीटर की दूरियों पर स्थित स्थानों, वाशिंगटन के हेनफोर्ड तथा लुसियाना के लिविंग्स्टन, का चयन किया गया। इसके बाद कुछ किलोमीटर लम्बी गुरुत्वीय तरंगों को माप सकने में सक्षम संसूचक की डिजाइन के लिये व्यतिकरणमापी (इंटरफेरोमीटर) की एल-आकार की भुजाओं को 4 किलोमीटर लम्बा रखा गया तथा उसमें उच्च-स्तरीय निर्वात उत्पन्न किया गया। अब संसूचक के रूप में प्रयुक्त इस इंटरफेरोमीटर की सभी व्यवस्थाओं को बड़ी कुशलता से लटकाया गया ताकि गुरुत्वीय तरंगों के अत्यंत क्षीण सिग्नल को पकड़ने में आसानी हो। सन 1999 में इन दोनों ऑब्जर्वेटरीज को स्थापित करने का कार्य पूर्ण हुआ। इसके बाद इन ऑब्जर्वेटरीज से लिये जाने वाले अवलोकनों की विश्वसनीयता का परीक्षण किया गया। संतुष्ट होने के पश्चात सन 2002 से विधिवत प्रयोग आरंभ हुए। लेकिन लगातार आठ वर्षों तक कोई सफलता हाथ नहीं लगी। ऐसे में निराश होने की बजाय वैज्ञानिकों ने इन ऑब्जर्वेटरीज को कुछ समय के लिये बंद करने का निर्णय लिया ताकि इनमें प्रयुक्त संसूचकों को और अधिक सुग्राही बनाने पर कार्य किया जा सके। विचार-विमर्श के पश्चात इसमें प्रयुक्त लेसर को 'शक्तिशाली लेसर' से प्रतिस्थापित किया गया तथा इसकी सुग्राहिता में करीब 4 गुना अधिक की वृद्धि के उपाय किये गये। अब यह बिना किसी त्रुटि के प्रोटॉन के एक हजारवें भाग तक के दूरी के अंतर को मापने में समर्थ हो गया। इससे गुरुत्वीय तरंगों के संचरण के कारण दिक्काल में आने वाले परिवर्तन को मापना पहले से अधिक सुगम हो गया। इस बार संसूचकों में गुरुत्वीय तरंगों की आवृत्ति को ध्यान में रखते हुए लीगो को इस तरह डिज़ाइन किया गया ताकि वे हमारी श्रव्य-सीमा में आ सकें और हम इन्हें सुन भी सकें।

लीगो का प्रगत संस्करण : गुरुत्वीय तरंगों की खोज

फरवरी 2015 में लीगो का उपर्युक्त प्रगत संस्करण तैयार हो गया, जिसे हेनफोर्ड तथा लिविंग्स्टन में प्रतिस्थापित किया गया। इससे सितम्बर 2015 में प्रथम बार गुरुत्वीय तरंगों का संकेत प्राप्त हुआ। लेकिन, यह तुक्का भी हो सकता है। अतः घोषणा के पूर्व अवलोकनों को ठीक से जांचना-परखना जरूरी था ताकि किसी प्रकार के संदेह की गुंजाइश न रहे। वैज्ञानिकों को जब पक्का भरोसा हो गया कि उनके अवलोकन सही हैं, तब कहीं जा कर 11 फरवरी 2016 को परियोजना से संबद्ध एक हजार बारह वैज्ञानिकों ने एक शोधपत्र के माध्यम से गुरुत्वीय तरंगों के खोजे जाने की घोषणा की यह शोधपत्र 'फिजिकल रिव्यू लेटर्स' नामक भौतिकी के सुप्रसिद्ध शोध जर्नल में प्रकाशित हुआ।

गुरुत्वीय तरंगों के विश्लेषण से ज्ञात हुआ कि ये तरंगें 1.3 अरब साल पहले घटी घटना के कारण उत्पन्न हुई थीं जिसके एक अत्यंत छोटे कतरे को हम पकड़ने में कामयाब हुए हैं। इस स्लाइस को 'जीडब्ल्यू150914' नाम दिया गया। जब इसका बारीकी से अध्ययन किया गया तो वैज्ञानिकों को पता चला कि इन तरंगों की उत्पत्ति दो ब्लैकहोल्स के टकराने से हुई है जो एक-दूसरे के परितः परिभ्रमण कर रहे थे। इनमें से एक का द्रव्यमान



करीब 36 सूर्य के बराबर तथा दूसरे का करीब 29 सूर्य के बराबर था। जब उनके 'इवेंट होराइजन'(ब्लैक होल के परितः घिरा वह क्षेत्र जिसमें से प्रकाश सहित कुछ भी बाहर निकल कर नहीं आ सकता) एक-दूसरे को छूने लगे तब एक क्षण के लिये उग्र डगमगाहट हुई तथा इनके द्रव्यमान का पुनर्वितरण होने लगा। इससे दोनों ब्लैक होल्स संलयित हो कर एक बनने लगे तथा करीब 3 सूर्य के बराबर का द्रव्यमान गुरुत्वीय ऊर्जा में बदल कर गुरुत्वीय तरंगों के रूप में आगे बढ़ने लगा। इन तरंगों के संचरण के दौरान रास्ते में पड़ने वाला दिक्काल 'संकुचित और विस्तारित' होने लगा। इसी प्रभाव को लीगो ने पकड़ने में सफलता प्राप्त की। लीगो की व्यवस्था ने इस घटना के दौरान निकली ध्वनि को भी सुना दिया और बता दिया कि अब तारे चुप रहने वाले नहीं हैं। अब वे दिखेंगे भी और बोलेंगे भी। अब हमारी जान सकने वाली सीमाओं से परे घट रही अगम्य घटनाओं को जानना भी संभव हो गया।

भारतीय वैज्ञानिकों का योगदान

यह एक भारी सफलता है और इक्कीसवीं सदी की अब तक की सबसे बड़ी खोज है। इस खोज में किसी एक वैज्ञानिक का हाथ नहीं है। इसमें विश्वभर के चोटी के वैज्ञानिक लगे थे। भारत का योगदान भी कम नहीं है। हमारे देश के वैज्ञानिकों का आरंभिक योगदान ब्लैक होल्स की टक्कर की सैद्धांतिक समझ को विकसित करने में रहा। जहाँ वर्तमान खोज की बात है इसके लिये प्राप्त सिग्नलों के विश्लेषण हेतु आवश्यक अल्गोरिदम को डिज़ाइन करने का महत्वपूर्ण कार्य भारतीय वैज्ञानिकों ने किया। ज्ञातव्य हो कि हमारे देश के भौतिकशास्त्री 'आयुका' के प्रोफेसर संजीव धुरंधर ने सबसे पहले सुझाव दिया था कि गुरुत्वीय तरंगों की

मदद से ब्लैकहोल को संसूचित किया जा सकता है। उन्होंने इस महत्वाकांक्षी परियोजना से जुड़े कई शोध समूहों का नेतृत्व भी किया जिन्हें इन ऑब्जर्वेटरीज से प्राप्त डाटा पर आधारित सिद्धांतों पर कार्य करना था। हमारे देश की नामी संस्था 'रमन रिसर्च इंस्टीट्यूट' के बाला अय्यर और फ्रांस के वैज्ञानिकों ने मिल कर ब्लैकहोल तथा न्यूट्रॉन तारों से उत्सर्जित होने वाली गुरुत्वीय तरंगों की गणना की।

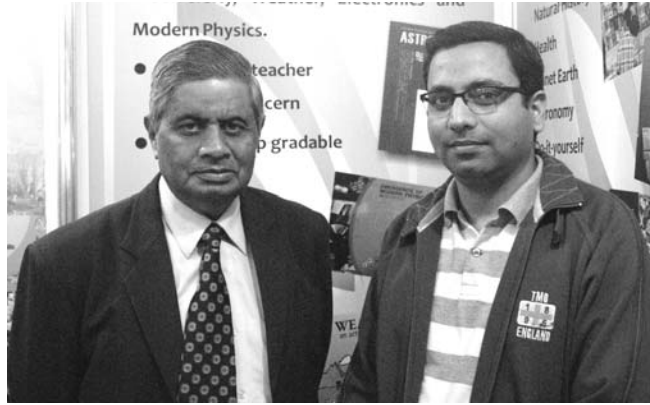
भारत में ग्रेविटेशनल ऑब्जर्वेटरी 'इंडिगो' की स्थापना

हमारा देश ने इस परियोजना पर कार्य करने के लिये सन् 2009 में 'इंडिगो' (IndIGO:kfu Indian Initiative in Gravitational Observatories) स्थापना की। इसमें देश की नामी संस्थाओं यथा, टी.आय.एफ.आर., आय.पी.आर., आयुका, आर.आर.केट, आइ.आइ.एस.ई.आर. के करीब 60 वैज्ञानिक शामिल हैं। वर्तमान में सम्पन्न हुए प्रयोग के लिये 'इंडिगो' ने कई महत्वपूर्ण टास्क पूरे किये हैं। इनमें विभिन्न सिग्नलों के लिये लीगो की संवेदनशीलता का अध्ययन, ब्लैक होल की गतिकी तथा टक्कर के समय ब्लैकहोल से उत्सर्जित ऊर्जा का विश्लेषण आदि शामिल हैं। अब आगे का रोडमैप तैयार है। 'लीगा' की ही तरह भारत में भी एक ऑब्जर्वेटरी के निर्माण का कार्य प्रगति पर है जो वर्तमान में संचालित अमरीका की ऑब्जर्वेटरीज के साथ मिल कर कार्य करेगी। इटली और जापान भी इस दिशा में सक्रिय हैं। इनके साथ ही एक अति महत्वाकांक्षी परियोजना लीसा पर कार्य चल रहा है। आशा है कि अब हमें वे जानकारियाँ मिलने लगेगी जिसको अब तक मान चुके थे कि इन्हें प्रकृति हमारे साथ बाँटना नहीं चाहती हैं। लेकिन गुरुत्वीय तरंगों की खोज ने हमारी इस धारणा को निर्मूल साबित कर दिया है क्योंकि ब्लैक होल से प्रकाश तो बाहर नहीं आ सकता लेकिन गुरुत्वीय तरंगों के लिये कोई रुकावट नहीं है। चूँकि हम गुरुत्वीय तरंगों को पकड़ने में कामयाब हो गये हैं तथा हम ब्रह्माण्ड की तरंगों के रूप में लिखी और बोली इन नई भाषा को पढ़ने और समझने लगे हैं, अतः इस सदी में हमारे सामने ब्रह्माण्ड के बारे में कई रहस्योद्घाटन होने जा रहे हैं।

kapurmaljain2@gmail.com

आम जन में तर्कसंगत निर्णय क्षमता के विकास में विज्ञान संचार की भूमिका अहम

इं.अनुज सिन्हा से मनीष मोहन गोरे की बातचीत



1982 में राष्ट्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संचार परिषद (एनसीएसटीसी) की स्थापना के बाद भारत में विज्ञान संचार की दिशा में संस्थागत तौर पर योजनाबद्ध और सुव्यवस्थित तरीके से कार्य करने की शुरुआत हुई। विज्ञान संचार के इस संस्थागत प्रयास के आरम्भिक शिल्पकारों में इं. अनुज सिन्हा एक महत्वपूर्ण स्थान रखते हैं। 1992 में एनसीएसटीसी में अपनी नियुक्ति के बाद विज्ञान संचार के इस राष्ट्रीय आन्दोलन में नवाचारी विचारों के साथ उन्होंने उल्लेखनीय योगदान दिए। इं. सिन्हा ने एनसीएसटीसी की बागडोर सम्हालने के बाद, राष्ट्रीय बाल विज्ञान कांग्रेस को 1993 से एक वार्षिक एवं राष्ट्रीय शिक्षक विज्ञान कांग्रेस को 2003 से द्विवार्षिक कार्यक्रम के रूप में क्रियांवित किया। उनके नेतृत्व में एनसीएसटीसी ने वैज्ञानिक जागरूकता वर्ष (2004), भौतिकी वर्ष (2005), पृथ्वी ग्रह वर्ष (2008) और राष्ट्रीय विज्ञान नाटक प्रतियोगिताओं के सफल आयोजन सुनिश्चित किया। विज्ञान प्रसार के निदेशक पद का दायित्व निर्वहन करते हुए इं. सिन्हा ने वहां पर वर्ष 2011 से राष्ट्रीय विज्ञान फिल्म प्रतियोगिता और जेंडर व प्रौद्योगिकी संचार जैसी महत्वपूर्ण विज्ञान लोकप्रियकरण योजनाओं को प्रारंभ किया। विज्ञान संचार के सामान्य लक्ष्य समूहों (विद्यार्थी, शिक्षक, संचारक, लोक कलाकार आदि) के अलावा एक होलिस्टिक दृष्टिकोण के साथ समाज के वंचित समुदायों (आदिवासी, जनजातियां, सीमांत कृषक, महिला, विकलांग आदि) के बीच विवेक संगत निर्णय क्षमता के विकास हेतु उन्होंने अहम विज्ञान संचार कार्यक्रम तैयार किये। भारतीय विज्ञान संचार के क्षेत्र में इं. सिन्हा का यह योगदान विशेष उल्लेख की योग्यता रखता है। विज्ञान संचार की दो प्रमुख राष्ट्रीय सरकारी एजेंसियों एनसीएसटीसी और विज्ञान प्रसार में 'प्रमुख' के पद पर क्रमशः 10 एवं 2 वर्ष की सेवा देने के बाद, इं. सिन्हा वर्तमान में नेटवर्क ऑफ आर्गेनाइजेशन फार साइंस कम्यूनिकेशन (दिल्ली) के आनरेरी चेयरमैन हैं। विज्ञान संचार के क्षेत्र में कदम रखने से पहले, वे एक केमिकल इंजीनियर रहे। विगत दो दशकों के दौरान, भारत में 'साइंस टू सोसाइटी' और 'साइंस आउटरीच' से संबंधित अनेक नीतियों और कार्यक्रमों के सूत्रीकरण व क्रियांवयन में उन्होंने सक्रिय भूमिका निभाई है।

विज्ञान संचार को लेकर भारत सरकार की प्राथमिक संस्था राष्ट्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संचार परिषद (एनसीएसटीसी) के साथ आप लगभग इसके स्थापना काल से जुड़े रहे। किस सोच और उद्देश्य के साथ इस परिषद की स्थापना की गई थी?

समाज के विभिन्न तबकों के सामाजिक-आर्थिक स्तरों में भिन्नता पाई जाती है और इसलिए सबकी जरूरतें भी अलग-अलग होती हैं। विज्ञान संचार की प्रमुख आवश्यकता है कि विज्ञान संचारक अपने लक्ष्यों और उनकी जरूरतों को गहराई से समझकर उनके लिए संदेश तय करें। चाहे स्वास्थ्य का क्षेत्र हो, उत्पादन या फिर ग्राहक से जुड़ा; इन सभी क्षेत्रों के लिए हम विज्ञान संचारकों की जिम्मेदारी है नागरिक को सशक्त बनाया जाए। अपने जीवन की हरेक छोटी-बड़ी समस्याओं के समाधान के लिए सूझ-बूझ और तर्कसंगत निर्णय लेने में विज्ञान संचार की भूमिका अहम होती है। आम नागरिक में तार्किक प्रवृत्ति पैदा कर तर्कसंगत निर्णय लेने में उसे समर्थ बनाने के मुख्य उद्देश्य के साथ एनसीएसटीसी की स्थापना की गई थी।

विज्ञान संचार हेतु उस समय और आज की चुनौतियों में आप कितना फर्क पाते हैं?

समाज में वैज्ञानिक दृष्टिकोण के महत्व को समझकर हमारे नीति निर्माताओं ने भारत के संविधान में मौलिक कर्तव्य के अंतर्गत अनुच्छेद 51 A(h) (वैज्ञानिक दृष्टिकोण, मानवतावाद, और निरीक्षण व सुधार की भावना का विकास करना) को सम्मिलित किया था। यह उनकी दूरदृष्टि को दर्शाता है। देश की आजादी के बाद शिक्षा पद्धति का निर्माण और उनमें किये गये संशोधनों से कई अपेक्षाएं पूरी हुईं और कई नहीं हुईं। समाज के द्वारा अनुच्छेद 51 A(h) को आत्मसात किये जाने की दिशा में शिक्षा की बड़ी भूमिका है, परंतु अलग-अलग कारणों से इसका प्रभाव कम रहा। शिक्षक, पाठ्य पुस्तकें दोषपूर्ण रहे, जिसके कारण वैज्ञानिक दृष्टिकोण उचित सीमा तक आत्मसात नहीं हो पाया। उपरोक्त परिप्रेक्ष्य में देश में निस्केयर, एनसीएसटीसी और विज्ञान प्रसार जैसी विज्ञान संचार से संबंधित सरकारी संस्थाएँ बनाई गईं और इनके योगदान से आज हम यहां तक पहुंचे हैं। हमारे देश में आकाशवाणी, दूरदर्शन, सरकारी और निजी दूरसंचार एजेंसियों का विस्तार व्यापक है तथा इनकी जिम्मेदारियां भी बहुत हैं। जनसंचार माध्यम के कर्ताओं के योगदान से ही जन सामान्य में प्रश्न पूछने की क्षमता और परखने की प्रवृत्ति जैसे वांछित लक्ष्य हासिल हुए हैं।

आपकी दृष्टि में क्या एनसीएसटीसी की स्थापना के उद्देश्य पूरे हो रहे हैं?

इसे जांचने के लिए एनसीएसटीसी और इससे प्रभावित व्यक्तियों, दोनों का ही समय-समय पर समीक्षा एवं विश्लेषण करना चाहिए। ऐसा करने से हम यह जान पायेंगे कि हम किस ओर जाना चाहते थे और कहां पहुंचे हैं। इससे एक गतिशीलता नजर आएगी और संस्था हमेशा समय की जरूरतों के अनुसार उभर कर सामने आ पायेगी। हालांकि एक ढर्रे या लीक पर चलते रहना आसान होता है और सामान्यतः व्यक्ति परिवर्तन नहीं चाहता। वहीं यह भी सच है कि प्रगति के लिए परिवर्तन और उचित दिशा में विकास अनिवार्य होते हैं।

किसी भी विचार या मत को समाज द्वारा आत्मसात अंगीकार करने के लिए अनेक दशक का समय लगता है। भारत में विज्ञान संचार की वास्तविक सक्रियता अवधि अभी तीन दशक भी पूरा नहीं कर पाई है। जन सामान्य पर विज्ञान लोकप्रियकरण के प्रभाव को देखने के लिए क्या हमें कुछ और इन्तजार करना चाहिए? आखिर विज्ञान प्रसार ने भी अपनी लोकप्रिय विज्ञान मासिक पत्रिका का शीर्षक 'ड्रीम 2047' रखा है जिसकी पृष्ठभूमि में भारत की आजादी के वर्ष से 100 वर्ष बाद अर्थात् 2047 तक वैज्ञानिक जागृति आने की संभावना है।



एनसीएसटीसी और इससे प्रभावित व्यक्तियों, दोनों का ही समय-समय पर समीक्षा एवं विश्लेषण करना चाहिए। ऐसा करने से हम यह जान पायेंगे कि हम किस ओर जाना चाहते थे और कहां पहुंचे हैं। इससे एक गतिशीलता नजर आएगी और संस्था हमेशा समय की जरूरतों के अनुसार उभर कर सामने आ पायेगी। हालांकि एक ढर्रे या लीक पर चलते रहना आसान होता है और सामान्यतः व्यक्ति परिवर्तन नहीं चाहता। वहीं यह भी सच है कि प्रगति के लिए परिवर्तन और उचित दिशा में विकास अनिवार्य होते हैं।



यह सुनिश्चित किया जाना जरूरी है कि विज्ञान शिक्षण में किस प्रकार वैज्ञानिक दृष्टिकोण को लेकर जागरूकता उत्पन्न किया जाए। हम सभी सृजनात्मकता की बात तो करते हैं मगर आम जीवन में विज्ञान विधि को अपनाने की दिशा में कैसे बढ़ावा मिलेगा, यह समझ में नहीं आता है। एनसीएसटीसी (डीएसटी) द्वारा चलाई जा रही साइंस एक्सप्रेस की अगर बात करें तो विज्ञान संचार को विज्ञान शिक्षण से जोड़ने का यह एक बड़ा अभियान है।

मूल्यांकन और विश्लेषण समय-समय पर की जाने वाली प्रक्रिया होनी चाहिए और इस कार्य में अधिक अंतराल उचित नहीं होता है। समय के साथ जो प्रवृत्तियां उभर कर सामने आये, उन पर काम करना चाहिए। हो सकता है, इसके फलस्वरूप कोई सहयोगी विकास हो जिसका लाभ जनता और समाज को मिले। व्यक्ति या संस्था दोनों स्तरों पर उत्प्रेरणा और प्रोत्साहन के लिए लक्ष्यों का निर्धारण महत्वपूर्ण होता है। लक्ष्यों को हासिल करने में संस्था प्रमुख, कर्मचारियों और भागीदारों की भूमिकाएं समान रूप से अहम होती हैं।

प्रशिक्षण और कार्यशालाओं से तैयार विज्ञान संचारक/लेखक क्या नैसर्गिक प्रतिभावान विज्ञान संचारकों/लेखकों के जितने समर्थ हो पाते हैं? इस प्रशिक्षित मानव शक्ति को किस स्तर तक उपयोग किया जा सकता है और इनसे भारतीय विज्ञान संचार का परिदृश्य कितना बदल पाया है?

जिस मूल विचार से विश्वविद्यालयों और समांतर संस्थाओं में विज्ञान संचार पर केंद्रित दीर्घ/लघु अवधि के पाठ्यक्रम बनाये गये, वो बहुत अच्छी सोच के परिणाम थे। हमारे पाठ्यक्रमों की विषय-वस्तु सराहनीय रही। हमारे जो संसाधन व्यक्ति आये, उनमें कुछ खामिया रहीं जिन्हें सुधारा जा सकता है। राष्ट्रीय स्तर की आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए, अभ्यर्थियों के चयन के दौरान अगर उनमें विज्ञान संचार में दिलचस्पी जैसे मानक रखे जाते तो शायद प्रभावशाली विज्ञान संचारक उभर कर आते। ऐसे कुछ कारणों से हमारे नतीजे प्रसन्नता वाले नहीं थे। वहीं दूसरी ओर, जनसंचार एजेंसियों में जहां इन कुशल और प्रशिक्षित विज्ञान संचारकों के लाभ मिलने चाहिए थे, वहां पर उनका खुले दिल से स्वागत नहीं किया गया। किसी भी कार्यक्रम की सफलता, उसकी प्लेसमेंट से मापी जाती है। एनसीएसटीसी और विज्ञान प्रसार जैसी संस्थाओं का दायित्व है कि वे नैसर्गिक रूप से प्रतिभावान विज्ञान संचारकों को पहचानकर, उन्हें उचित प्रशिक्षण देकर उनकी योग्यता से समाज को लाभ पहुंचाने में सहयोग करें।

भारत को विज्ञान संचार के क्षेत्र में ऐसा कौन सा कदम उठाना चाहिए, जो अभी शेष है?

हां बिल्कुल। यह सुनिश्चित किया जाना जरूरी है कि विज्ञान शिक्षण में किस प्रकार वैज्ञानिक दृष्टिकोण को लेकर जागरूकता उत्पन्न किया जाए। हम सभी सृजनात्मकता की बात तो करते हैं मगर आम जीवन में विज्ञान विधि को अपनाने की दिशा में कैसे बढ़ावा मिलेगा, यह समझ में नहीं आता है। एनसीएसटीसी (डीएसटी) द्वारा चलाई जा रही साइंस एक्सप्रेस की अगर बात करें तो विज्ञान संचार को विज्ञान शिक्षण से जोड़ने का यह एक बड़ा अभियान है। मगर इसमें हमें विजिटर संख्या को देखकर आल्हादित नहीं होना चाहिए बल्कि हमारा ध्यान इससे जुड़े लाभ को अधिकतम करने पर केंद्रित होना चाहिए। सारांश में कह सकते हैं कि हमें समाज के हर एक तबके तक विज्ञान की बातों को सही भावना के साथ पहुंचाना है।

विज्ञान शिक्षण और संचार को एक साथ जोड़कर अगर कोई प्रयास किये जाएं तो क्या परिदृश्य बदला जा सकता है?

हां जरूर परिदृश्य बदला जा सकता है। बहुत से विख्यात वैज्ञानिक (भारत या विदेश के) अच्छे संचारक नहीं हैं। वे अपने वैज्ञानिक समुदाय में बेहतर संवाद कर लेते हैं परन्तु आम आदमी से बात नहीं कर पाते। वास्तव में, वैज्ञानिकों का आम आदमी या विद्यार्थियों से बात करना एक कला है और समाज के विकास के लिए जरूरी भी है। अगर कोई जन सामान्य से बात करता है तो उसे उचित आभार भी मिलना चाहिए। वैज्ञानिक समुदाय में होता यह है कि हाई इम्पैक्ट फैक्टर वाले जर्नल में शोध पत्रों के प्रकाशन और पेटेंट पर उन्हें क्रेडिट मिलता है, वहीं उनमें से कोई वैज्ञानिक अगर विज्ञान लोकप्रियकरण के कार्य करता है तो पीयर समूह द्वारा उसे उचित क्रेडिट नहीं दिया जाता। मेरा मानना है कि अगर विज्ञान शिक्षण को विज्ञान संचार से जोड़ा जायेगा तो भविष्य में एक सुखद माहौल बनेगा। जो विज्ञान संचार करते हैं, अगर उन्हें विज्ञान का विशिष्ट ज्ञान नहीं है तो उसे एक आम संवाददाता माना जाना चाहिए। अगर संचारक को विज्ञान की किसी विशेष शाखा में विशेषज्ञता हासिल है तो वह विज्ञान संचारक है। विज्ञान संचारक को विज्ञान और प्रौद्योगिकी की अनेक आधुनिक शाखाओं का बुनियादी ज्ञान होना भी आवश्यक है।

cpranuj@yahoo.com
mmgore1981@gmail.com



वैज्ञानिकों का साक्षात्कार

विज्ञान संचार की एक महत्वपूर्ण विधा

इं.अनुज सिन्हा

प्रिंट एवं डिजिटल माध्यमों में वैज्ञानिकों के साक्षात्कार भी विज्ञान संबंधी समाचारों और फीचरों का महत्वपूर्ण अंग होते हैं। एक अच्छी तरह से किया गया साक्षात्कार किसी भी रिपोर्ट के महत्व को बढ़ा देता है। अनेक पत्रकारों ने अपने सामयिक साक्षात्कारों के अभिलेखन और प्रस्तुति द्वारा अपनी उच्च विश्वसनीयता स्थापित की है। टेलीविजन ने अपने प्रारूप द्वारा रिपोर्ट करने के इस रूप को और भी अधिक महत्व प्रदान किया है।

साक्षात्कार के दौरान प्रायः व्यक्तिगत प्रश्न पूछे जाते हैं और व्यापक मूद्दों पर राय ली जाती है। पाठक के सम्मुख एक मुकम्मल जानकारी रखने की दृष्टि से परिवार के सदस्यों और सहकर्मियों से बातचीत की जा सकती है। शोधपरक साक्षात्कार में परिणामों, कार्य के निहितार्थों तथा भविष्य की योजनाओं पर मुख्य ध्यान होता है और अन्वेषक के व्यक्तित्व पर ध्यान बहुत कम रहता है। समाचार-परक साक्षात्कार में वैज्ञानिकों, योजनाकारों और सामान्य जन आदि अनेक प्रकार के लोगों का चुनाव किया जाता है तथा इसमें विभिन्न दृष्टिकोणों एवं पहलुओं को शामिल किया जाता है।

जो तैयारी आप करेंगे वह स्पष्टतः इस बात पर निर्भर करेगी कि समाचार पत्र-पत्रिकाओं, टीवी चैनलों अथवा वेब पोर्टलों की आपके प्रयास से क्या अपेक्षाएं हैं। वे स्वतंत्र पत्रकार, जिनको कठिनाई से किसी वैज्ञानिक या बड़ी हस्ती से मिलने और उनका साक्षात्कार लेने का अवसर मिला है, उनके सामने बड़ी चुनौती होती है, क्योंकि जिस रूप में साक्षात्कार का अभिलेख प्रस्तुत किया जाता है, हो सकता है वह संपादक की अपेक्षाओं पर खरा न उतरे और वह रद्दी की टोकरी में फेंक दिया जाए।

किसी भी मुलाकात के लिए थोड़ा सा अनुसंधान किया जाए, यह अच्छी तैयारी के लिए आवश्यक है। वेब संसाधन आसानी से और शीघ्र प्राप्त किए जा सकते हैं किंतु प्रायः उनकी कोई वैधता नहीं होती। किसी पुस्तकालय में एक-दो घंटे बिताने के अच्छे परिणाम प्राप्त हो सकते हैं। यदि वैज्ञानिक किसी ऐसे क्षेत्र में भी कार्य करते हों जिसके विषय में आपको गहन ज्ञान है, तब भी यह उपयुक्त रहेगा कि मिलने से पहले अपने ज्ञान को अद्यतन कर लिया जाए। अनेक वैज्ञानिक यह चाहते हैं कि मुलाकात से पहले पूछे जाने वाले कुछ संभावित प्रश्नों की सूची उन्हें प्रदान की जाए। इससे आप चर्चा की दिशा निर्धारित कर देते हैं और वैज्ञानिक को उस क्षेत्र में तैयारी का अवसर देते हैं जिसके विषय में आप खोजबीन करना चाहते हैं। यह जरूरी नहीं है कि पूछे जाने वाले सभी प्रश्नों की सूची आप पहले से भेजें, वैज्ञानिक भी यह मान कर तो चलेगा ही कि आप कुछ पूरक प्रश्न पूछेंगे। यह इस बात का भी अवसर होता है कि साक्षात्कार का स्थल, तय कर लिया जाए और चित्र लेने तथा प्रयोगशाला के अंदर ऑडियो-वीडियो रिकॉर्डिंग की स्वीकृति ले ली जाए। सामरिक महत्व के संस्थानों तथा व्यावसायिक प्रयोगशालाओं में विशेष रूप से इस संबंध में कठिनाई हो सकती है। अनेक संस्थानों में कैमरामैनों और तकनीशियनों के लिए अनुमति लेने और उपस्कर के लिए गेटपास बनवाने की आवश्यकता होती है। यह हो सकता है कि अंदर ले जाते समय रक्षाकर्मी इस बात पर ध्यान न दें कि आप क्या सामान अंदर ले जा रहे हैं, किन्तु जब आप उसे लेकर बाहर आएंगे तो कठिनाई हो सकती है। इस आवश्यकता की पूर्ति के लिए समय से कुछ समय पूर्व पहुंचें और इसे साक्षात्कार में देरी का कारण नहीं बनने दीजिए।



हमारा लक्ष्य तो पाठक, श्रोता या दर्शक में रूचि जागृत करना और उसको शिक्षित करना है। पत्रकार, वैज्ञानिक को सैकड़ों, हजारों लोगों से जोड़ते हैं तथा संस्थान, व्यक्ति और अनुसंधान कार्य को महत्वपूर्ण प्रचार प्रदान करते हैं। आप विचार विनिमय के किसी अंश का पुनः प्रेक्षण कर सकते हैं और यह सुनिश्चित कर सकते हैं कि वैज्ञानिक के नाम से जो बात कही गई है, वह बिल्कुल सही है। आप तथ्यपरक त्रुटियों में संशोधन कर सकते हैं किंतु अपने द्वारा लिखित मूल विषय को विकृत नहीं कर सकते। यदि कोई विवादस्पद विषय हो तो वैज्ञानिक को उसके विषय में सूचित कीजिए और उनकी सहमति से ही उसे उद्धृत कीजिए।

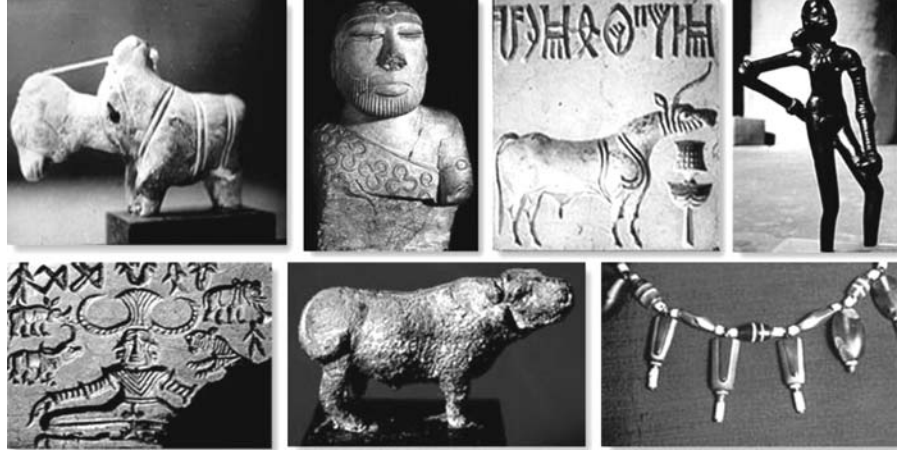
अपने उपस्करों जैसे कि (बैटरी, डिस्क, केबल, माइक्रोफोन, टेप और पेन में स्याही आदि को यथास्थान रख लेने के बाद अपने रिकॉर्डर, कैमरे, पेन और पैड आदि को एक बार फिर से जांच कर देख लीजिए कि वे सब ठीक से काम करते हैं। एक बार चलाकर अपने आपको संतुष्ट कर लीजिए कि रिकॉर्डिंग की गुणवत्ता अपेक्षा के अनुरूप है। वैकल्पिक व्यवस्थाएं तैयार रखिए ताकि अनायास गड़बड़ से आपका सत्र बेकार न हो जाए क्योंकि मशीनें बिना पूर्व सूचना के कभी भी खराब हो सकती हैं। साक्षात्कार स्थल को अच्छी तरह घूम-फिर कर समझ लीजिए और ऐसे स्थल का चुनाव कीजिए जहां से अनुसंधान गतिविधियां ठीक से दृष्टिगत हो सकें तथा सुनी जा सकें पर ध्यान न बटाएं। दर्शक प्रयोगशाला के कुछ पहलुओं को देखना चाहते हैं और इससे

चर्चा की गहराई बढ़ जाती है। वैज्ञानिक मानते हैं कि मीडिया द्वारा विज्ञान विषयों का प्रचार-प्रसार होना चाहिए। उनको अहसास है कि दर्शकों/श्रोताओं को वैज्ञानिक प्रयासों से अपेक्षाएं रहती हैं और अन्यथा भी प्रायः वे सरकारी सहायता प्राप्त कार्यक्रमों पर कार्य करते हैं। कैमरों और रिकॉर्डरों के सामने खुलकर बात करने में उन्हें संकोच रहता है क्योंकि उनको अपनी प्रतिष्ठा की चिंता होती है और उनकी बातों को बिना सन्दर्भ के साथ प्रस्तुत किया जा सकता है जिससे उनके संस्थान को परेशानी हो सकती है। इसलिए आपका अभिगम यह होना चाहिए, मानो आप पूरी तरह अजनबी से मिल रहे हों।

अधिकांश वैज्ञानिकों का मीडिया प्रशिक्षण नाममात्र का ही होता है और इसलिए वे बातचीत में संशयशील रहते हैं। उनकी भाषा में तकनीकी शब्दावली का प्रयोग करने की प्रवृत्ति रहती है, अथवा वे प्रोफेसर की तरह बात करते हैं और बुनियादी बातों से शुरुआत करते हैं। ध्यान रहे, हमारा लक्ष्य तो पाठक, श्रोता या दर्शक में रूचि जागृत करना और उसको शिक्षित करना है। पत्रकार, वैज्ञानिक को सैकड़ों, हजारों लोगों से जोड़ते हैं तथा संस्थान, व्यक्ति और अनुसंधान कार्य को महत्वपूर्ण प्रचार प्रदान करते हैं। आप विचार विनिमय के किसी अंश का पुनः प्रेक्षण कर सकते हैं और यह सुनिश्चित कर सकते हैं कि वैज्ञानिक के नाम से जो बात कही गई है, वह बिल्कुल सही है। आप तथ्यपरक त्रुटियों में संशोधन कर सकते हैं किंतु अपने द्वारा लिखित मूल विषय को विकृत नहीं कर सकते। यदि कोई विवादस्पद विषय हो तो वैज्ञानिक को उसके विषय में सूचित कीजिए और उनकी सहमति से ही उसे उद्धृत कीजिए। आपको अच्छी तरह तैयारी करनी चाहिए और आपके प्रश्नों का स्वरूप ऐसा होना चाहिए ताकि उनकी स्पष्ट राय जानी जा सके। यदि साक्षात्कार टेलीफोन पर किया जाए तो आपको वैज्ञानिक को सूचित करना चाहिए कि आप साक्षात्कार रिकॉर्ड करेंगे। आपके द्वारा पूछे गए प्रारंभिक प्रश्नों को चर्चा का पथ प्रशस्त करना चाहिए और वैज्ञानिक को सहज होने के लिए तैयार करना चाहिए। शायद रिकॉर्डिंग कुछ मिनट बाद, जब वैज्ञानिक का विश्वास प्राप्त हो जाए, तभी शुरू करना उपयुक्त रहेगा। रिकॉर्डर को साक्षात्कार के तुरंत बाद बंद नहीं कर देना चाहिए क्योंकि विदा लेते समय भी कुछ रोचक पहलुओं का उल्लेख हो सकता है। कभी-कभी साक्षात्कार वैज्ञानिक के लिए कुरेदने वाला और उन्हें असहज बनाने वाला हो सकता है। आपको सीमित समय में तथ्यों और दृष्टिकोणों को बाहर लाना है। किंतु, कभी भी साक्षात्कार की शुरुआत आक्रामक प्रश्न से नहीं करना चाहिए। विशेषज्ञों का मानना है कि किसी युवा अन्वेषक के साथ साक्षात्कार पूर्व एक सत्र रखना उपयोगी हो सकता है। इससे साक्षात्कार में शामिल जटिलताएं आपके पहले से ही समझ में आ जाएंगी। यदि आप तैयार होकर जाएंगे और बिना समय बर्बाद किए विषय की जड़ पर पहुंच जाएंगे तो वैज्ञानिक को अच्छा लगेगा।

cpranuj@yahoo.com

अंकों का उद्भव



शुकदेव प्रसाद

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

भारत की देन

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

शून्य का महत्व

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

y B r
M = 10,000; M = 20,000; M = 30,000 आदि।

अलबेरूनी ने लिखा है कि - 'अंक क्रम में जो एक हजार से अधिक जानते हैं वे, हिन्दू हैं।' भारतीय विद्वानों की मेधा का ही यह परिणाम था कि दशगुणोत्तर एवं शतगुणोत्तर पद्धति से वे बहुत कुछ लिख सकते थे। प्राचीन हिंदुओं ने बड़ी संख्याओं को व्यक्त करने के लिए संज्ञाओं का प्रयोग करना आरंभ किया था। आज भी किसी देश की अंक-संज्ञाएं, जो अपने यहां से प्रेरित होकर फैली हैं, उतनी वैज्ञानिक एवं पूर्ण नहीं, जितनी हिंदुओं की हैं।

अंक संज्ञाएं

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

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

अर्थात् एक (1), दश (10), शत (100), सहस्र (1000), अयुत (10000), नियुत (100000), प्रयुत (1000000), कोटि (10000000), अर्बुद (100000000), और वृन्द (1000000000) इस तरह 10⁹ तक। इन स्थानों में से प्रत्येक अपने पीछे वाले से दस गुना है।

अक्षरों की संकेत लिपि

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

स्वर

अ=1; इ=100; उ=10,000; ऋ=10,00,000,
लृ=10,00,00,000, ए=10,00,00,00,000,
ऐ=10,00,00,00,00,000, ओ=10,00,00,00,00,00,000,
औ=10,00,00,00,00,00,00,00,000 (10⁹)।

व्यंजन

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

वर्ग व्यंजनों के अतिरिक्त 8 अवर्ग व्यंजन हैं, जो निम्न अंकों के द्योतक हैं :

य=30, र=40, ल=50, व=60, श=70, ष=80, स=90, ह=100।

आर्यभट ही नहीं, अन्य भारतीय गणितज्ञों ने ऐसी अंक संज्ञाएं आविष्कृत की हैं, जिनका महत्व मात्र ग्रंथों की रचनाओं में होता था। चूंकि अधिकांश प्राचीन ग्रंथ संस्कृत के श्लोकों में पद्यबद्ध हैं, अतः अंकों के बजाय पदों में अंक संज्ञाएं विराजमान हुईं, जिन्हें समझना मात्र पंडितों के वश का था, सामान्य जनता इस बुद्धि

कौशल से सर्वथा वंचित थी। मात्र एक उदाहरण देना पर्याप्त होगा।

एक महायुग में सूर्य पृथ्वी के 43,20,000 चक्कर (भगण) लागाता हुआ माना गया है, जिसे आर्यभट ने 'ख्युघृ' से प्रकट किया है। ख के लिए 2 प्रयुक्त किया गया है और य 30 का द्योतक है। दोनों संयुक्ताक्षर हैं और उनमें उ की मात्रा लगी हुई है जो 100² अर्थात् 10000 के समान है, अतः ख्यु का अर्थ हुआ 32×100² या 32,0000। घृ के घ का अर्थ है 4 और ऋ का 100³ या 1000000, अतः घृ का अर्थ हुआ 40,00,000 इसलिए ख्युघृ = खु + यु + घृ। अतः

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

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

भारतीय अंकों का विकास

इस पृष्ठभूमि के बाद आइए, भारतीय अंक पद्धति की बिखरी कड़ियां जोड़ें और देखें कि किस तरह भारतीय अंक अस्तित्व में आए और देश, काल की सीमाओं को पार कर अंतर्राष्ट्रीय क्षितिज पर छा गए तथा सार्वकालिक मान्यता प्राप्त की।

सिन्धु सभ्यता के अंक

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

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



सिंधु सभ्यता के अंक संकेत

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

वैदिक अंक

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

चारों वेदों में ऋग्वेद सबसे पहला है (रचनाकाल 1200 ई.पू.), यद्यपि इसमें हमें अंक पद्धति के उन्मेष मिलते हैं जो सिंधु सभ्यता से काफी उन्नत हैं। लेकिन वैदिक युग में अंक संज्ञाओं की ही चर्चा मिलती है, अंकों की नहीं।

ऋग्वेद में एक (1), द्वि(2), त्रि (3), चतुः (4), पंच (5), षट् (6), सप्त (7), अष्ट (8), नव (9), दश (10), शत (100), सहस्र (1000), और अयुत (10000) तक की संज्ञाओं का उल्लेख है और ऋग्वेद में प्रयुक्त अयुत ही सबसे बड़ी संख्या है। अलबत्ता इन अंक संज्ञाओं की गुणक (मल्टिपल्स) इकाइयां उल्लिखित हैं। यथा एक स्थान पर 'षष्टिः सहस्र' (60,000) का उल्लेख हुआ है। ऋग्वेद में 'शून्य' (0) का भी कोई उल्लेख नहीं है।

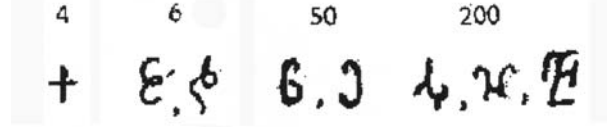
अलबत्ता यजुर्वेद में और बड़ी संख्याएं उल्लिखित हैं। इसमें अंक संज्ञाएं एक से लेकर 'अयुत' (10,000), तक तथा उससे आगे 'परार्ध' तक विस्तार पाती हैं। यथा :

एक (1), दश (10), शत (100), सहस्र (1000), अयुत (10000), नियुत (100000), प्रयुत (1000000), अर्बुद (10000000), न्यर्बुद (100000000), समुद्र (1000000000), मध्य (10000000000), अन्त्य (1000,000,000,00,00,000), और परार्ध (1000,000,000,000,000)। वैदिक काल में दश गुणोत्तर पद्धति पनप चुकी थी जिसमें कि हर संख्या अपनी पिछली मे दस गुना बड़ी है। इस युग में वैदिक ऋषि शून्य (0) से अनभिज्ञ थे।

अशोक कालीन अंक

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

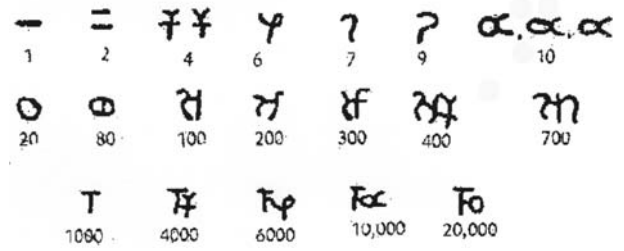
अशोक के शिला लेखों में 'शून्य' का उल्लेख नहीं है।



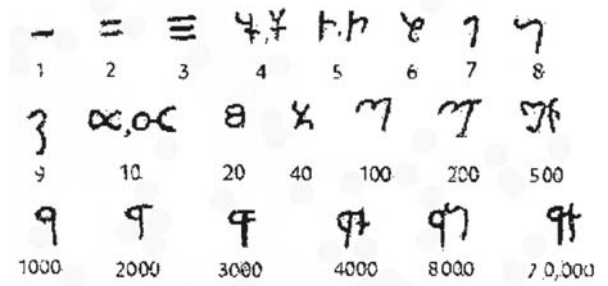
अशोक के स्तंभ लेखों के अंक संकेत

अशोकोत्तर अंक

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



नानाघाट लेखों के अंक संकेत



नासिक गुफाओं के अंक संकेत

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

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

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

शक, पार्थव और कुषाणों के अभिलेखों से						अशोक के अभिलेखों से		
१	100	33	40	II X	6	I	I	1
२	200	333	50	III X	7	II	II	2
३	300	333	60	XX	8	III		
१३१	122	3333	70	?	10	X	III	4
४१३३३	274	3333	80	3	20	IX	IIII	5

खरोष्ठी के अंक संकेत

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

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

आर्यभट के समकालीनों में भी यह प्रवृत्ति विद्यमान है। आगे चलकर (12वीं शती) भास्कराचार्य या भास्कर-द्वितीय (1150 ई.) ने अपनी प्रख्यात कृति 'लीलावती' में उसे और विस्तार दिया। आर्यभट में एक से लेकर (10) तक ही अंक संज्ञाएं सीमित हैं लेकिन भास्कर उसे परार्ध (10¹⁷) तक ले जाते हैं।

यथा :

एक	= 1
दस	= 10
शत	= 100
सहस्र	= 1000
अयुत	= 10000
नियुत	= 100000
प्रयुत	= 1000000
कोटि	= 10000000
अर्बुद	= 100000000

अब्ज	= 1000000000
खर्ब	= 10000000000
निखर्ब	= 100000000000
महापद्म	= 1000000000000
शंकु	= 10000000000000
जलधि	= 100000000000000
अन्त्य	= 1000000000000000
महप	= 10000000000000000
परार्ध	= 100000000000000000

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

यथा,

19 = एकान्विंशति (एक कम बीस=उन्नीस)

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

आर्यभट (499 ई.) से लेकर भास्कर (1150 ई.) तक के काल में भले ही अंक संज्ञाएं रही हैं, पर यह ऐतिहासिक साक्ष्य है कि इस कालावधि में शून्य का आविष्कार हो चुका था लेकिन उसे व्यवहृत होने में अरसा लगा। अपने आविष्कार के बाद के 1000 वर्षों में शून्य प्रणाली लोकप्रिय हो सकी। 10वीं शती के बाद शून्य पर आधारित नई अंक प्रणाली सर्वत्र व्यवहार में आ चुकी थी और यह देश-काल की सीमाओं को पार करके अपनी कीर्ति विदेशों में भी फैला चुकी थी।

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



भक्षाली हस्तलिपि के अंक संकेत

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

१ २ ३ ४ ५ ६ ७ ८ ९ ०

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

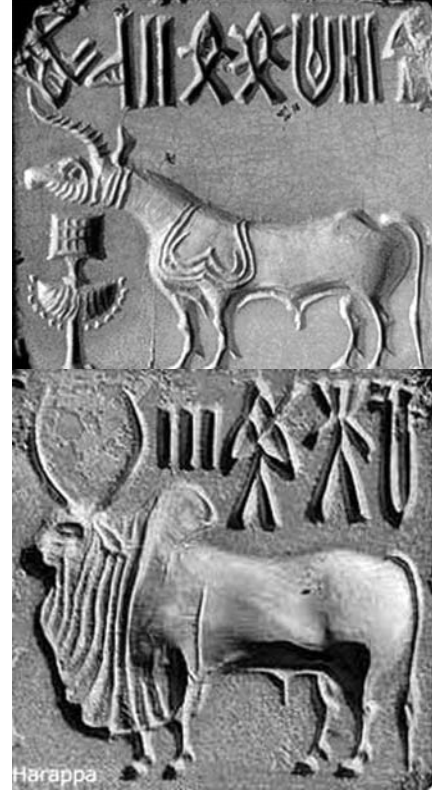
समाहार

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
१	२	३	४	५	६	७	८	९	०	12वीं शती.
1	२	३	४	५	६	७	८	९	०	1197 ई.
१	२	३	४	५	६	७	८	९	०	1275 ई.
1	२	३	४	५	६	७	८	९	०	1294 ई.
1	२	३	४	५	६	७	८	९	०	1303 ई.
1	२	३	४	५	६	७	८	९	०	1360 ई.
1	२	३	४	५	६	७	८	९	०	1442 ई.

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

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



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

sdprasad24oct@yahoo.com



महिला अन्तरिक्ष यात्री सामन्था क्रिस्टोफोरेटी

कालीशंकर

सामन्था की मूल शिक्षा इटली के ट्रेन्टो शहर में पूरी हुयी। वर्ष 2001 में उन्होंने म्यूनिच जर्मनी के तकनीकी विश्वविद्यालय से ग्रेजुएशन प्राप्त किया। उसके बाद वहीं से मैकेनिकल इंजीनियरिंग में मास्टर डिग्री प्राप्त की जिसमें उनकी विशिष्टता अंतरिक्ष नोदन (एरोस्पेस प्रापल्सन) और हल्के भार वाले ढाचें थे। अपने अध्ययन के विशिष्ट भाग के रूप में सामन्था ने 4 महीने टुलोस के एक अन्तरिक्ष संस्थान में बिताये जहाँ पर उन्होने अंतरिक्ष गतिकी (एरोडाइनामिक्स) विषय पर एक प्रायोगिक प्रोजेक्ट पर कार्य किया।

विश्व की महिलाओं ने जीवन के प्रत्येक क्षेत्र में अभूत प्रगति की है तथा आज भी वे प्रयासरत है। 28 मार्च 2015 तक विश्व के 541 अन्तरिक्ष यात्री अन्तरिक्ष में गये जिनमे 60 महिलायें हैं। इस तिथि तक इटली के 7 अन्तरिक्ष यात्री अन्तरिक्ष में गये जिनमें केवल एक महिला है। इस महान महिला का नाम है सामन्था क्रिस्टोफोरेटी। इनका जन्म 26 अप्रैल 1977 को इटली के मिलन स्थान पर हुआ। इनका बचपन ट्रेन्टिनो के मेल स्थान पर बीता। जब वे मात्र 18 साल की थी तो उन्होंने एक विदेशी समन्वय कार्यक्रम के अर्न्तगत अन्तरिक्ष कैम्प में हिस्सा लिया।

सामन्था की मूल शिक्षा इटली के ट्रेन्टो शहर में पूरी हुयी। वर्ष 2001 में उन्होंने म्यूनिच जर्मनी के तकनीकी विश्वविद्यालय से ग्रेजुएशन प्राप्त किया। उसके बाद वहीं से मैकेनिकल इंजीनियरिंग में मास्टर डिग्री प्राप्त की जिसमें उनकी विशिष्टता अंतरिक्ष नोदन (एरोस्पेस प्रापल्सन) और हल्के भार वाले ढाचें थे। अपने अध्ययन के विशिष्ट भाग के रूप में सामन्था ने 4 महीने टुलोस के एक अन्तरिक्ष संस्थान में बिताये जहाँ पर उन्होने अंतरिक्ष गतिकी (एरोडाइनामिक्स) विषय पर एक प्रायोगिक प्रोजेक्ट पर कार्य किया। उन्होंने रूस की मेन्डलीव यूनिवर्सिटी आफ केमिकल टेक्नॉलॉजी से ठोस राकेट नोदन पर मास्टर डिग्री अर्जित की।

वर्ष 2001 में सामन्था ने इटली के पोजुली स्थान पर स्थित इटली की वायु सेना एकेडमी ज्वाइन किया तथा वर्ष 2005 में वहाँ से ग्रेजुएशन प्राप्त किया। वहाँ पर उन्होंने एक क्लास लीडर के रूप में काम किया तथा सर्वोत्तम कार्य के लिए उन्हें 'आनर स्वार्ड' प्रदान किया गया। वर्ष 2005 से 2006 तक वे अमरीका (टेक्सास) के शेपर्ड वायु सेना बेस पर रहीं। संयुक्त यूरो नाटो जेट पायलेट प्रशिक्षण पूरा करने के बाद वे एक फाइटर पायलेट बन गयी तथा उनकी नियुक्ति इटली के इस्ट्राना वायु सेना बेस के 132वीं स्क्वाड्रन एवं 51वें बाम्बर विंग में की गई। वर्ष 2007 में सामन्था ने फाइटर मूल प्रशिक्षण पूरा किया। 2007 से 2008 के बीच उन्होंने एम बी-339 वायुयान उड़ाये। वर्तमान में सामन्था इटली की वायुसेना में कैप्टन है तथा उनके पास 6 प्रकार की मिलिटरी वायुयानों के उड़ाने का 500 से भी अधिक घन्टे का अनुभव है।

सामन्था का अन्तरिक्ष अनुभव

मई 2009 में सामन्था का चयन योरपीय अन्तरिक्ष संस्था के अन्तरिक्ष यात्री के तौर पर हुआ। उन्होंने सितम्बर 2009 में योरपीय अन्तरिक्ष संस्था ज्वाइन कर ली तथा नवम्बर 2010 में मूल अन्तरिक्ष यात्री प्रशिक्षण पूरा किया। 23 नवम्बर 2014 को बेकानूर कास्मोड्रोम से सोयुज अन्तरिक्षयान के द्वारा उनका प्रमोचन किय गया। अन्तरिक्ष में 199 दिन 16 घण्टें 42 मिनट का समय गुजार कर वे 11 जून 2015 को पृथ्वी पर वापस आ गयी।

सामन्था का अन्तरिक्ष मिशन सोयुज टी एम ए-15 एम

सोयुज टी एम ए-15 एम मिशन वर्ष 2014 की अंतरिक्ष उड़ान थी जो अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन के लिए थी। इसके द्वारा एक्सपेडिशन-42 के सदस्यों को अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन में पहुँचाया गया। यह सोयुज अन्तरिक्ष यान की 124वीं अन्तरिक्ष उड़ान थी जिसकी प्रथम उड़ान 1967 में सम्पन्न हुयी। इसका प्रमोचन 23 नवम्बर 2014 को किया गया। (बेकानूर कास्मोड्रोम से) तथा यह अन्तरिक्ष स्टेशन से जाकर जुड़ गया। यह 11 जून 2015 को पृथ्वी पर वापस आया। इसके अन्तरिक्ष यात्री दल में शामिल थे कमाण्डर : एंटन स्कैप्लेरोव (रूसी अन्तरिक्ष संस्था), फ्लाईट इंजीनियर 1 : सामंथा क्रिस्टोफोरेटी (योरपीय अन्तरिक्ष संस्था), फ्लाईट इंजीनियर 2 : टेरी डब्ल्यू विर्ट्स (नासा)। सोयुज टी एम ए-15 का सफलतापूर्वक प्रमोचन सोयुज-एफ जी राकेट के द्वारा बेकानूर कास्मोड्रोम से 23 नवम्बर 2014 को सार्वत्रिक समय 21:01 बजे किया गया। प्रमोचन के लगभग 9 मिनट बाद सोयुज टी एम ए-15 एम अन्तरिक्ष यान पृथ्वी की निम्न कक्षा में पहुँच गया।

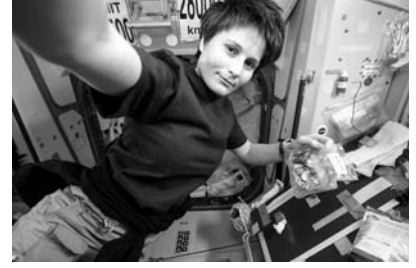
सामन्था के द्वारा तोड़ा और बनाया गया नया अन्तरिक्ष रिकार्ड सामन्था ने अन्तरिक्ष में एक समय में (महिलाओं के द्वारा) सबसे लम्बा प्रवास करने के लिए विश्व रिकार्ड कायम किया है। उन्होने अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन में 199 दिन 16 घण्टा 42 मिनट का समय गुजारा है। इसके पहले यह रिकार्ड भारतीय मूल की महिला सुनीता विलियम्स के पास था जिन्होंने अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन अल्फा में 194 दिन 18 घण्टा 3 मिनट का समय गुजारा था। सामन्था की एक और विशिष्ट बात यह है कि वे विश्व की प्रथम ऐसी हस्ती है जिन्होंने अन्तरिक्ष में एस्प्रेसो काफी बनायी। विश्व रिकार्ड तोडने के साथ-साथ सामन्था ने योरपीय अन्तरिक्ष संस्था के नीदरलैण्ड (डच वासी अन्तरिक्ष यात्री एन्ड्रे कूपियर्स के रिकार्ड को तोड़ा। कूपियर्स ने 2011-12 के दौरान अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन में 193 दिन गुजारे थे। सामन्था का अन्तरिक्ष रिकार्ड बनना भी एक संयोग की बात थी। जब वे अन्तरिक्ष स्टेशन में थीं तो एक कार्गो शिप जो सामान लेकर अल्फा स्टेशन आ रहा था, उसमें आग लग गयी। इसके कारण कुछ समय के लिए अल्फा स्टेशन के लिए कार्गो शिप उड़ानों की प्रक्रिया स्थगित की गई तथा जाँच पड़ताल के बाद ही पुनः कार्गो उड़ाने प्रारम्भ हुई। इसके कारण सामन्था की पृथ्वी पर वापसी विलंबित हुई तथा इस विलंब का उनको यह फायदा हुआ कि उनका एक अन्तरिक्ष रिकार्ड (महिलाओं में) बन गया।

सामंथा क्रिस्टोफोरेटी का एक साक्षात्कार

क्रिस्टोफोरेटी का यह साक्षात्कार उनकी अन्तरिक्ष यात्रा के पहले लिया गया था। प्रस्तुत हैं इस साक्षात्कार के कुछ अंश।

अन्तर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन वास्तव में कहाँ पर स्थित है?

बहुत दूर नहीं बल्कि पृथ्वी से 400 किलोमीटर की उँचाई पर जिसे सामान्यतया निम्न



सामन्था ने अन्तरिक्ष में एक समय में (महिलाओं के द्वारा) सबसे लम्बा प्रवास करने के लिए विश्व रिकार्ड कायम किया है। उन्होने अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन में 199 दिन 16 घण्टा 42 मिनट का समय गुजारा है। इसके पहले यह रिकार्ड भारतीय मूल की महिला सुनीता विलियम्स के पास था जिन्होंने अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन अल्फा में 194 दिन 18 घण्टा 3 मिनट का समय गुजारा था। सामन्था विश्व की प्रथम ऐसी हस्ती है जिन्होंने अन्तरिक्ष में एस्प्रेसो काफी बनायी।





मैं समझती हूँ कि हर एक अंतरिक्ष यात्री स्पेस वाक (अंतरिक्ष यान से बाहर निकलकर मुक्त अंतरिक्ष में निकलकर विभिन्न प्रकार के कार्य करना) के लिए उत्साहित रहता है। यह एक विशिष्ट कार्य होता है। फिलहाल मेरे लिए इस प्रकार की कोई योजना नहीं है। क्योंकि योजनाएँ कभी भी बदल सकती है। स्पेसवाँक काफी खतरनाक, मुश्किल और जटिल प्रक्रिया होती है- न केवल अंतरिक्ष यात्रियों के लिए ही बल्कि ग्राउन्ड स्टेशन के कर्मचारियों के लिए भी। इसलिए स्पेसवाँक तभी की जायेगी जब यह अत्यधिक आवश्यक होगी।



भू-कक्षा कहते हैं। अन्तरिक्ष स्टेशन की कक्षा (आरबिट) की पृथ्वी का भू मध्य रेखा पर झुकाव 51 डिग्री है। अगर आप पृथ्वी की मानचित्र की कल्पना करें तो अन्तरिक्ष स्टेशन 51 डिग्री उत्तर और 51 डिग्री दक्षिण के बीच गमन करता है तथा जोड़ने वाली रेखा थोड़ा पश्चिम की ओर घूमती है जिसका अर्थ यह हुआ कि यह अन्तरिक्ष स्टेशन उन स्थानों के ऊपर से नियमित रूप से गुजरता है जो 51 डिग्री उत्तर और 51 डिग्री दक्षिण के बीच में स्थित हैं।

अगस्त में अन्तरिक्ष यात्री अलेक्जेंडर जेस्ट ने रात्री में सिसिली उपद्वीप का लिया गया एक फोटो भेजा था। उसके अनुसार इटली इसी मार्ग पर था।

हाँ, जर्मनी भी उसी पथ पर था।

इस मिशन में आप क्या क्या कार्य करेंगी?

एक फ्लाईट इंजीनियर के तौर पर मैं राकेट के प्रमोचन, अन्तरिक्ष स्टेशन से जुड़ने तथा वापसी में पृथ्वी के वायुमण्डल में पुनः प्रवेश के लिए उत्तरदायी हूँ।

अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन के अन्दर कौन परीक्षण करेगा ?

इनमें से अधिकांश कार्य हम लोगों के द्वारा किये जायेंगे क्योंकि हम लोग उसी तरह से प्रशिक्षित किये गये हैं। इसका अर्थ यह हुआ कि हम लोग अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन में वैज्ञानिक और मरम्मत (मेन्टीनेंस) के कार्य करेंगे क्योंकि इसको सर्विसिंग की आवश्यकता पड़ती है। फिर इसके बाद लाजिस्टिक्स की भी आवश्यकता पड़ती है। अर्थात् अगर पृथ्वी से कोई सामान आता है तो उसे उतारना पड़ता है तथा वापस भेजा जाने वाला सामान यान में चढ़ाना पड़ता है। साप्ताहिक रूप से स्टेशन की सफाई भी करनी पड़ती है।

स्टेशन की अन्तरिक्ष कक्षा (अर्थात् मार्ग) में आने वाले विभिन्न पिण्डों से कैसे निपटा जाता है। क्या ये जंक पिण्ड स्टेशन के लिए कोई समस्या नहीं खड़ा करते हैं ?

हाँ, ये समस्या तो हैं ही। अमरीकी स्ट्रेटेजिक कमाण्ड के राडार इन जंक पिण्डों का मानीटोरिंग करते हैं। इसके आधार पर नासा को एक काल सिग्नल आता है, 'अंतरिक्ष स्टेशन से किसी पिण्ड के टकराव की आशंका है।' उसके बाद नासा परिस्थिति का गम्भीरता से आंकलन और मानीटोरिंग करता है। परिस्थिति के अनुसार कदम उठाये जाते हैं तथा कभी कभी स्टेशन के मार्ग में भी परिवर्तन करना पड़ता है।

एक मानव के रूप में क्या आपको अन्तरिक्ष की भारहीनता में अपने शरीर की देखभाल करनी पड़ती है।

हाँ, यह सही है। कुछ वैज्ञानिक माप डंड हैं जिन्हे हमें अन्तरिक्ष की भारहीनता में ध्यान में रखना पड़ता है।

क्या आप अन्तरिक्ष प्रवास का आनंद उठायेंगी ?

हाँ, मैं समझती हूँ कि हर एक अंतरिक्ष यात्री स्पेस वाक (अन्तरिक्ष यान से बाहर निकलकर मुक्त अंतरिक्ष में निकलकर विभिन्न प्रकार के कार्य करना) के लिए उत्साहित रहता है। यह एक विशिष्ट कार्य होता है। फिलहाल मेरे लिए इस प्रकार की कोई योजना नहीं है। क्योंकि योजनाएँ कभी भी बदल सकती है। स्पेसवाँक काफी खतरनाक, मुश्किल और जटिल प्रक्रिया होती है- न केवल अंतरिक्ष यात्रियों के लिए ही बल्कि ग्राउन्ड स्टेशन के कर्मचारियों के लिए भी। इसलिए स्पेसवाँक तभी की जायेगी जब यह अत्यधिक आवश्यक होगी।

इस मिशन के लिए आप अपने को कैसे फिट रखती हैं?

इसके लिए मैं विशिष्ट प्रशिक्षण ले रही हूँ अगर हमारे सामने कोई स्वतंत्र चयन होता है तो मैं शायद वालीबाल खेलना या योगा करना अथवा उससे मिलता जुलता काम करना पसंद करूँगी।

क्या आपको मानसिक प्रशिक्षण भी दिया जाता है ?

नहीं, इस दृष्टि से यह देखा जाता है कि हम परिस्थितियों से कैसे निपटते हैं। सच तो यह है कि मानसिक स्थायित्व अन्तरिक्ष यात्रियों के लिए चयन का प्रमुख मापदंड होता है। मैं समझती हूँ कि सभी लोग मानते हैं कि इस कार्य के लिए सही लोगों का चयन किया गया है।

वर्ष 2008 में जब आपका 8400 उम्मीदवारों के बीच अन्तरिक्ष यात्री के रूप में चयन हुआ था तो क्या उम्मीदवारों में अन्य महिला उम्मीदवार भी थे?

हाँ महिला और पुरुष अन्तरिक्ष यात्रियों का अनुपात वही था जो वर्तमान टीम में है -एक महिला अन्तरिक्ष यात्री और 6 पुरुष अन्तरिक्ष यात्री।

आपके कार्यक्षेत्र में महिलायें क्यों बहुत कम हैं ?

इतनी भी कम नहीं है यदि आप पश्चिमी दुनिया की ओर दृष्टि डालें। रूस में अन्तरिक्ष क्षेत्र में अब भी पुरुषों का प्रतिनिधित्व बहुत अधिक है। वहाँ पर प्रत्येक चीज पारम्परिक तरीके से ली गयी है। लेकिन अमरीका में यह बिल्कुल भिन्न है। 1970 से अमरीका में महिला अन्तरिक्ष यात्रियों की संख्या में वृद्धि हुई है। इसका कारण है कि वे अन्तरिक्ष में सभी तरह के अपेक्षित कार्य करने में समर्थ हैं। हमें कुछ भी सिद्ध करने की आवश्यकता नहीं है।

क्या आप सोचती हैं कि आपका उदाहरण लड़कियों को विज्ञान के प्रति झुकाव के लिए एक प्रेरणा स्रोत बनेगा?

कहना मुश्किल है, हो सकता है कुछ का झुकाव विज्ञान की ओर बढे।

अपने अध्ययन के विषय की ओर यादगारे बताएँ।

मेरे पास अपने अध्ययन और विद्यार्थी जीवन की अनेक यादें हैं। मैं अनेक वर्षों तक विद्यार्थी परिषद की सदस्य रही तथा गार्चिंग में मैं एक विद्यार्थी आवास में रही। विद्यार्थी के तौर पर म्यूनिच के तकनीकी विश्वविद्यालय से मैं टोल्यूस गई तथा अपनी थीसिस मैंने मास्को में लिखी।

म्यूनिच में आपको क्या पसंद आया ?

इंगलिश गार्डेन। एक सेमेस्टर तक मैं आलंपियाजेंट्रम के पास रही।

अपने कार्य स्थल पर आप कौन सी भाषा बोलती हैं ?

यहाँ डीएलआर में आम प्रयोग में लायी जाने वाली भाषा अंग्रेजी है। वर्तमान में मैं दैनिक रूप से 5 भाषाओं का प्रयोग करती हूँ तथा यह इस बात पर निर्भर करता है कि मैं किससे बात कर रही हूँ।

क्या आप अन्तरराष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन के प्रवास के दौरान अपनी दिनचर्या की लाग बुक को अपडेट रखेंगी?

बिलकुल! फिलहाल मैं अभी प्रशिक्षण में व्यस्त हूँ।

चूँकि आप इटली से हैं, इसलिए आप अपने परिवार के काफी समीप होंगी। कितने अन्तर में आप अपने माता-पिता को कॉल करती हैं?

मैं इसमें थोड़ा सा सुस्त हूँ। मेरे माता-पिता कभी कभी इसकी शिकायत करते हैं।

लेकिन आप अपने माता-पिता को अन्तरराष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन से तो अवश्य काल करेंगी।

निसन्देह।

आखिरी प्रश्न। क्या आप म्यूनिच के तकनीकी विश्वविद्यालय के विद्यार्थियों के लिए कोई सदेश देना चाहेंगी?

एक सलाह, उन्हें अपना अध्ययन कार्य गम्भीरता से करना चाहिए तथा कार्य करने की एक दूरदृष्टि अपने में विकसित करना चाहिए कि उनका लक्ष्य क्या है।



मेरे पास अपने अध्ययन और विद्यार्थी जीवन की अनेक यादें हैं। मैं अनेक वर्षों तक विद्यार्थी परिषद की सदस्य रही तथा गार्चिंग में मैं एक विद्यार्थी आवास में रही। विद्यार्थी के तौर पर म्यूनिच के तकनीकी विश्वविद्यालय से मैं टोल्यूस गई तथा अपनी थीसिस मैंने मास्को में लिखी।



kasshukla@hotmail.com



सभ्यताओं का विज्ञान

नवनीत कुमार गुप्ता

करीब साढ़े चार हजार वर्ष पूर्व मिस्र में नील नदी के किनारे मिस्र की महान सभ्यता विकसित हुई। नदियों के किनारे कृषि के लिए आवश्यक जल और उर्वर मिट्टी भी पर्याप्त होती है, इसीलिए सभी प्रमुख सभ्यताओं का उत्थान जल क्षेत्रों के आस-पास ही होता रहा है। मेसोपोटामिया की सभ्यता का विकास ईसा से पैंतीस सौ वर्ष पूर्व टिगरिस नदी के तट पर और भारत की प्राचीन मोहनजोदड़ो और हड़प्पा सभ्यता का विकास सिंधु नदी घाटी के किनारे हुआ। नदी तटों के समीप विकसित होने के कारण ही इन प्राचीन सभ्यताओं का नामकरण नदी सभ्यताओं के रूप में किया गया है।

नदी प्रकृति की विशिष्ट एवं सुरम्य रचना है। प्रकृति की यह अनुपम रचना किसी झील, तालाब, हिमनद के पिघलने से या फिर पहाड़ों से पानी की पतली धारा के रूप में ढलान की ओर बहती है। बहुत सी पतली धाराएं मिलकर एक बड़ी नदी का आकार लेती हैं। जहाँ से नदी शुरू होती है वह स्थान नदी का उद्गम कहलाता है। नदियां सैंकड़ों या हजारों किलोमीटर बहने के बाद समुद्र या झील में गिरती हैं। प्रायः सभी बड़ी नदियां समुद्र में मिलती हैं। नदियों का प्रवाह सदैव एक समान नहीं होता है। उद्गम स्थल से लेकर प्रवाह पथ के दौरान नदी में मिलने वाली जल की मात्रा के साथ ही भौगोलिक कारण भी नदी के प्रवाह को प्रभावित करते हैं। भूगर्भिक हलचलों के कारण पृथ्वी का भूपटल ऊंचा-नीचा होता है, जिसके फलस्वरूप नदी का प्रवाह भी प्रभावित हो सकता है।

नदियां सभ्यताओं एवं संस्कृतियों के साथ-साथ विकास की भी जननी रही हैं। सभी प्राचीन सभ्यताओं का विकास नदी तटों के समीप ही हुआ है। करीब साढ़े चार हजार वर्ष पूर्व मिस्र में नील नदी के किनारे मिस्र की महान सभ्यता विकसित हुई। नदियों के किनारे कृषि के लिए आवश्यक जल और उर्वर मिट्टी भी पर्याप्त होती है, इसीलिए सभी प्रमुख सभ्यताओं का उत्थान जल क्षेत्रों के आस-पास ही होता रहा है। मेसोपोटामिया की सभ्यता का विकास ईसा से पैंतीस सौ वर्ष पूर्व टिगरिस नदी के तट पर और भारत की प्राचीन मोहनजोदड़ो और हड़प्पा सभ्यता का विकास सिंधु नदी घाटी के किनारे हुआ। नदी तटों के समीप विकसित होने के कारण ही इन प्राचीन सभ्यताओं का नामकरण नदी सभ्यताओं के रूप में किया गया है।

गतिशीलता का प्रतीक-नदियां

नदियां जीवन की गतिशीलता का प्रतीक हैं। अनवरत प्रवाहित रहने वाली नदियां मानव को निरन्तर कार्य करने का संदेश देती हैं। सभ्यता के विकास के साथ नदी और नदी जल के विभिन्न उपयोगों का सिलसिला निरन्तर जारी है। नदियों द्वारा न केवल हम पेयजल प्राप्त करते हैं वरन् सिंचाई के लिए भी नदी जल का उपयोग करते हैं। नदियां आवागमन का माध्यम भी हैं। गंगा, ब्रह्मपुत्र जैसी नदियों में नौकायन की सुविधा उपलब्ध होने से परिवहन

में भी आसानी होती है। नावों द्वारा एक स्थान से दूसरे स्थान तक पहुंचा जाता है। नाव का उपयोग वस्तुओं के स्थानांतरण के लिए भी किया जाता है। नदियों के किनारे करोड़ों लोग निवास करते हैं, इनमें मछली उद्योग के लिए नदियों पर निर्भर रहने वाले लोग भी शामिल हैं। नदियों द्वारा मिलने वाली मछलियां, केंकड़े और रेत अनेक लोगों के जीविकोपार्जन का साधन भी हैं। इस प्रकार करोड़ों लोगों के लिए नदी की परिभाषा 'जीवन रेखा' के रूप में है।

लोक-संस्कृति का अंग-नदियां

नदियां केवल जलधाराएं ही नहीं अपितु उस क्षेत्र के जनजीवन और लोक-संस्कृति का अभिन्न अंग होती हैं। भारत में आदिकाल से ही नदियों के महत्व को समझ लिया गया था। जिसके कारण इन्हें धर्म और जीवन से जोड़ा गया। भारत सहित विश्व भर में नदियां सामाजिक व सांस्कृतिक रचनात्मक कार्यों का केन्द्र स्थल रही हैं। भारत में विशेष अवसरों एवं त्यौहारों के समय करोड़ों लोग नदियों में स्नान करते हैं। यहाँ समय-समय पर नदियों के किनारे विशेष मेलों का आयोजन किया जाता है जिनमें विभिन्न वर्गों के लोग बिना किसी भेदभाव के हिस्सा लेते हैं। नदियों के तट पर कुंभ, सिंहस्थ जैसे विशाल मेले दुनिया में केवल भारत में ही देखने में आते हैं, जहाँ करोड़ों लोग एकत्र होते हैं। इन अवसरों पर विभिन्न स्थानों से आने वाले व्यक्ति अपने विचारों व संस्कृति का आदान-प्रदान करते हैं।

नदियां भारतीय जनजीवन और लोक संस्कृति से अभिन्न रूप से जुड़ी हुई हैं। भारत में नदियों के तटों पर विभिन्न सांस्कृतिक उत्सवों का आयोजन किया जाता है। नर्मदा नदी के किनारे किए जाने वाला निमाड़ महोत्सव ऐसा ही एक उत्सव है जो पूरे देश में प्रसिद्ध है। इस अवसर पर विभिन्न क्षेत्रों के रचनाकर्मी व कलाकार अपनी रचनाओं व कलाओं का प्रदर्शन करते हैं। नदियों के नाम से त्यौहारों को भारत में ही मनाया जाता है। 'गंगादशमी' गंगानदी को समर्पित ऐसा ही एक त्यौहार है। भारत में नदियों की परिक्रमा की प्रथा भी लोगों को एक दूसरे की संस्कृति व रचनात्मकता से अवगत कराती है। भारत में नदियां साहित्य में भी विशिष्ट स्थान रखती हैं। भारत में नदियों पर चालीसा, आरती, भजन लिखे गए हैं। यमुना नदी पर लिखी गई 'यमुनाष्टक' वंदना प्रसिद्ध रचना है। लेकिन पिछली शताब्दी से अविवेकपूर्ण विकास और लालची प्रवृत्ति के चलते मानव ने नदियों को केवल स्वार्थसिद्धि का माध्यम मान लिया। पश्चिम की पूंजीवादी सोच प्रकृति के संसाधनों का भरपूर दोहन कर उस पर एकाधिकार का दावा करती रही है।

भारत में भी इस सोच का विस्तार हुआ और इसके परिणाम स्वरूप प्राकृतिक रूप से अविरल बहने वाली नदियों को मानव ने अपने स्वार्थ की पूर्ति के लिए कभी मोड़ा तो कभी उस पर बांध बनाया। जल धाराओं को जैसे चाहा वैसे मोड़ने की प्रवृत्ति ने उस क्षेत्र की पारिस्थितिकी में बदलाव लाने के साथ विस्थापन और भावनात्मक समस्याओं को भी जन्म दिया। सदियों से निरन्तर बहने वाली गंगा नदी को टिहरी बांध बनाकर रोके जाने की घटना में करोड़ों लोगों की आस्था और विश्वास को ठेस पहुँचाई है। आज फिर से गंगा के अविरल बहाव को लेकर गंभीर चर्चा छिड़ी है।

असल में बांधों के निर्माण के बाद अब मानव की स्वार्थी प्रवृत्ति उसके पानी और अन्य लाभों के उपयोग को लेकर राज्य अपनी-अपनी दावेदारी जताने लगे हैं। भारत में नदी-जल के बंटवारे को लेकर अनेक राज्यों में विवाद होते रहे हैं, जिनमें कावेरी नदी जल विवाद अधिक चर्चा में रहा है। यदि हमारा दृष्टिकोण नहीं बदला तो हम पानी और नदियों का कोई भी विवाद हल नहीं कर पाएंगे। हमारे एक प्रदेश का नाम वहां से बहने वाली पांच नदियों के नाम पर है - पंजाब। यहां पर भी पानी की कोई कमी नहीं थी, लेकिन कई बाद पंजाब अपने पड़ोसी राज्यों - हरियाणा और राजस्थान के साथ पानी बांटने को कतराता रहा है। नर्मदा के पानी को लेकर मध्यप्रदेश और गुजरात के बीच भी विवाद हुआ है। राजधानी दिल्ली, हरियाणा और उत्तर प्रदेश के बीच यमुना के पानी को लेकर आए दिन विवाद होते रहते हैं। यदि सूची



भारत सहित विश्व भर में नदियां सामाजिक व सांस्कृतिक रचनात्मक कार्यों का केन्द्र स्थल रही हैं। भारत में विशेष अवसरों एवं त्यौहारों के समय करोड़ों लोग नदियों में स्नान करते हैं। यहाँ समय-समय पर नदियों के किनारे विशेष मेलों का आयोजन किया जाता है जिनमें विभिन्न वर्गों के लोग बिना किसी भेदभाव के हिस्सा लेते हैं। नदियों के तट पर कुंभ, सिंहस्थ जैसे विशाल मेले दुनिया में केवल भारत में ही देखने में आते हैं, जहाँ करोड़ों लोग एकत्र होते हैं। इन अवसरों पर विभिन्न स्थानों से आने वाले व्यक्ति अपने विचारों व संस्कृति का आदान-प्रदान करते हैं।



फ्लोराइड के खतरे के मामले में राजस्थान सबसे ऊपर है। अस्सी के दशक में हुए एक सर्वेक्षण से यह सामने आया था कि भारत में करीब 7452 करोड़ लीटर अपशिष्ट जल प्रति दिन पैदा होता है, जो आज इससे कई गुना बढ़ गया है। इसके अलावा प्रदूषण के चलते जल की गुणवत्ता में भारी गिरावट देखी जा रही है। जलीय जैवविविधता के लिए करीब 3 मिलीग्राम प्रति लीटर ऑक्सीजन आवश्यक होती है। लेकिन दिनों-दिन इसकी मात्रा विभिन्न स्थानों पर कम होती जा रही है। कानपुर में घुलित आक्सीजन की मात्रा 1.6 मिलीग्राम प्रति लीटर व कोलकाता में 1.4 मिलीग्राम प्रति लीटर पायी गयी है।

लीटर अपशिष्ट जल प्रति दिन पैदा होता है, जो आज इससे कई गुना बढ़ गया है। इसके अलावा प्रदूषण के चलते जल की गुणवत्ता में भारी गिरावट देखी जा रही है। जलीय जैवविविधता के लिए करीब 3 मिलीग्राम प्रति लीटर ऑक्सीजन आवश्यक होती है। लेकिन दिनों-दिन इसकी मात्रा विभिन्न स्थानों पर कम होती जा रही है। कानपुर में घुलित आक्सीजन की मात्रा 1.6 मिलीग्राम प्रति लीटर व कोलकाता में 1.4 मिलीग्राम प्रति लीटर पायी गयी है। इलाहाबाद में 3.1 व वाराणसी में 2.8 मिलीग्राम है। प्रदूषित पानी की आपूर्ति के कारण भारत में प्रतिवर्ष लगभग 3.37 करोड़ लोग पानी से होने वाली बीमारियों का शिकार होते हैं। हर साल करीबन 15 लाख बच्चों की मौत दूषित पानी से होने वाले डायरिया के कारण होती है।

बनाते चलें तो यह किसी नदी की तरह लंबी-चौड़ी होती चली जाएगी, जिसमें सिर्फ राज्यों के विवाद नहीं होंगे, बल्कि एक ही राज्य के दो जिलों के विवाद भी आ जाएंगे। सदियों से जिस समाज में प्यासे को पानी पिलाना पुण्य और समाज सेवा का कार्य समझा जाता था आज उसी देश में बोतल बंद पेयजल का व्यापार फल-फूल रहा है।

नदियों और भूजल का संबंध

पिछले कुछ वर्षों में हमारे देश में विकास के नाम पर नदियों सहित सभी प्राकृतिक संसाधनों का अन्धाधुन्ध दोहन किया गया है, उनमें नदी-जल के साथ भूजल संसाधन भी शामिल है। अविवेकपूर्ण भूजल दोहन से भूजलस्तर में तेजी से कमी आई है, जिससे देश के अधिकांश हिस्सों में पेयजल की समस्या दिनोंदिन गहराती जा रही है। अच्छा हो, हमारे सभी प्रदेशों के जिम्मेदार लोग अपने इलाके के पानी को अपने-अपने ढंग से रोकने के तौर-तरीकों को फिर से याद करें। इन तरीकों से बनने वाले तालाब पुराने ढर्रे के न माने जाएं। वे इन इलाकों में लगे आधुनिक ट्यूबवेल को भी जीवन दे सकेंगे। इन सभी इलाकों में भू-जल बहुत तेजी से नीचे गिरा है। लेकिन यदि लोग तय कर लें तो पानी रोकने के ऐसे प्रबंध हजारों-लाखों ट्यूबवेलों को फिर से जिंदा कर सकेंगे और तब हर खेत को कहीं दूर बहने वाली कावेरी के पानी की जरूरत नहीं होगी। साथ ही समय रहते अपने खेतों को ऐसी फसलों से मुक्त कर लेना चाहिए, जिनकी प्यास बढ़ी है। नहीं तो कावेरी का पूरा पानी भी अगर हम एक ही राज्य को सौंप दें तब भी यह प्यास बुझने वाली नहीं है।

प्रदूषित होती नदियां

आज पानी की मात्रा और गुणवत्ता दोनों में भयानक कमी देखी जा रही है। बढ़ते शहरीकरण के कारण घरेलू कार्यों के लिए उपयोग किए जाने वाले जल का अस्सी प्रतिशत गंदा होकर वापिस से नदी या अन्य जल स्रोतों में मिल उन्हें प्रदूषित करता है। इसके अलावा उद्योगों और कृषि से निकले रसायन मिले जल से भी नदी जैसे जल स्रोत प्रदूषित हो रहे हैं। इसके अलावा हमारे कुछ सामाजिक संस्कार जैसे जीव-जंतुओं एवं इंसानों को मरने के बाद उन्हें नदियों में बहाने के कारण नदियां प्रदूषित होती हैं।

देश के कई हिस्सों में पानी में आर्सेनिक, फ्लोराइड, पारा जैसे इतने भारी तत्व और अन्य खतरनाक रसायन प्रवेश कर चुके हैं कि ऐसा संदूषित पानी अनेक बीमारियों का कारण बनता है। आर्सेनिक के मामले में पश्चिम बंगाल में हालत सबसे अधिक खराब है। आर्सेनिक और फ्लोराइड दोनों पानी को जहरीला बनाकर कैंसर जैसे रोग का कारण बनते हैं। आर्सेनिक संक्रमित ज्यादातर क्षेत्र या तो गंगा बेसिन के पास हैं या फिर छोटी नहरों के पास। असल में गंगा बेसिन में आर्सेनिक हिमालय से आकर जमा होता रहता है। केन्द्रीय भूजल बोर्ड के अनुसार देश के 19 राज्यों के 184 जिलों के भूजल में फ्लोराइड की मात्रा उचित सीमा 1.5 मिलीग्राम प्रति लीटर से अधिक है। फ्लोराइड के खतरे के मामले में राजस्थान सबसे ऊपर है। अस्सी के दशक में हुए एक सर्वेक्षण से यह सामने आया था कि भारत में करीब 7452 करोड़

जल की प्रत्येक बूंद जीवन का प्रतीक है। जल संस्कृतियों का ही नहीं वरन् जीवन का भी सर्जक है। हमारा देश तो पूरी तरह से जल संस्कृति में रचा-बसा देश है। बिना बुलाए, बिना सरकारी भत्ते या सुविधा के एक करोड़ से अधिक लोग पवित्र नदियों के तट पर लगने वाले कुंभ जैसे विशेष मेलों में इकट्ठे हो जाते हैं। देश के चार स्थानों हरिद्वार, इलाहाबाद, नासिक और उज्जैन में लगने वाले कुंभ मेलों में नदियों के प्रति करोड़ों लोगों की श्रद्धा को देखा जा सकता है। इस वर्ष मध्यप्रदेश के उज्जैन में कुंभ मेले का आयोजन 22 अप्रैल, 2016 से 21 मई, 2016 के दौरान किया जा रहा है। यह जल संस्कृति का सबसे बड़ा प्रमाण है। नदियों की स्वच्छता और पवित्रता को बनाए रखने के साथ ही जल संरक्षण के लिए हमें आपसी सामंजस्य, संयम और सर्वे भवन्तु: सुखिनः के मंत्र का अनुसरण करना होगा। साथ ही हमें अपने-अपने क्षेत्रों में बहते वर्षा के पानी को अपने-अपने क्षेत्रों में ही रोकना होगा ताकि जीवन की मुस्कुराहट बनी रहे। इसके लिए हमें वैज्ञानिक रूप से विकसित तकनीकी प्रौद्योगिकियों का भी सहारा लेना होगा। जल के पुनर्उपयोग की विभिन्न उपाय विकसित करने होंगे ताकि जल की बूंद-बूंद का अधिकतम उपयोग किया जा सके। आज हम सभी को संकल्प लेना होगा कि हम नदियों के जीवनदायी रूप को बनाए रखें और उनको स्वच्छ व प्रवाहमान रखें।

जल की प्रत्येक बूंद अनमोल है। फिर भी न जाने क्यों आज अधिकतर लोग यह कहावत भूलने लगे हैं कि बूंद-बूंद से घड़ा भरता है। जल की बर्बादी करने वालों को उसकी बूंद-बूंद की कीमत का असली पता तब ही लगेगा जब उन्हें बताया जाए कि आज भी हमारे देश में लाखों महिलाओं को पीने के पानी की व्यवस्था करने के लिए कोसों जाना पड़ता है। असल में आज समाज और व्यक्ति 'बिन पानी सब सून' जैसी पुरानी और सार्थक कहावतों को भूलकर, पानी को संचय करने की हजारों साल पुरानी परंपराओं को भूल गया है जिसके परिणामस्वरूप भारत समेत विश्व के अधिकतर देशों को जलसंकट की गंभीर समस्या का सामना करना पड़ रहा है। इसके अलावा औद्योगीकरण और गहन कृषि तथा शहरीकरण के चलते सतही जल के साथ-साथ नदियों और भू-जल का अंधाधुंध दोहन किया गया है।

विश्व जल दिवस

विश्व जल दिवस एक वैश्विक आयोजन है जिसमें नीतिनिर्धारण, निजी क्षेत्र, स्वयंसेवी संस्थाएं एवं आज आदती सभी सक्रिय रूप से भागीदारी निभाते हैं। इस वर्ष इस आयोजन का केन्द्रीय विषय जल और रोजगार है। असल में हमारा देश तो कृषि प्रधान देश है जो पूरी तरह से पानी पर ही निर्भर है। इसी तरह मत्स्य पालन भी एक प्रमुख क्षेत्र है जिससे लाखों लोगों को रोजगार मिलता है। वर्तमान में सरकार भी नदियों में जलीय यातायात को विकसित करने के लिए जलीय राजमार्गों के विकास पर कार्य कर रही है। अतः जल प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष से करोड़ों लोगों की आजीविका का माध्यम होने के साथ जीवनदायी भी है इसलिए हमें जल का संरक्षण करना चाहिए।

संवारना होगा नदियों को

जल संरक्षण के लिए भारत में राष्ट्रीय जल नीति 2012 काफी महत्वपूर्ण दस्तावेज है जिससे जल संरक्षण के अनेक कदमों को प्रोत्साहित किया गया है। इस नीति में राष्ट्रव्यापी कार्यक्रमों के द्वारा जल संरक्षण के लिए अनेक गतिविधियों का प्रावधान है। जल संरक्षण के लिए जलवायु परिवर्तन पर राष्ट्रीय कार्यक्रम के अंतर्गत शामिल आठ मिशनों में से एक राष्ट्रीय जल मिशन भी जल संरक्षण के लिए प्रतिबद्ध है। इसके अंतर्गत जल संरक्षण को बढ़ावा देना, जल के अपव्यय को रोकना और जल स्रोतों का विभिन्न राज्यों के मध्य संतुलित बंटवारा करना शामिल है। गंगा को प्रदूषण मुक्त करने के लिए नमामि गंगा मिशन प्रारम्भ किया गया है। लेकिन विभिन्न मिशनों के साथ आज जनता में नदियों को प्रदूषण मुक्त

बनाने की प्रेरणा अधिक महत्वपूर्ण होगी। असल में मानव की स्वार्थी प्रवृत्ति इस कदर बढ़ रही है कि वह जीवनदायी नदियों के मूल स्वरूप से भी खिलवाड़ करने से नहीं चूकता। यदि यही हाल रहा तो नदियों के प्रवाह के अनियमित होने के परिणाम मानव के साथ-साथ अन्य जीव प्रजातियों को भी भोगना होगा जिससे पारिस्थितिकी तंत्र में असंतुलन उत्पन्न होगा। ऐसी स्थिति से बचने के लिए समाज को चाहिए कि नदियों की महत्ता को समझे और उनके मूल स्वरूप को बनाए रखने का प्रयत्न करें ताकि धरती पर जीवन अपने विविध रूपों में खिलखिलाता रहे।

ngupta@vigyanprasar.gov.in



दूरबीन और इसका क्रमिक विकास

रवीन्द्र कुमार यादव

वास्तव में, दूरबीन का आविष्कार गैलीलियो ने नहीं किया था। इसका श्रेय तो नीदरलैंड के चश्मेकार हांस लिपरशे को जाता है। रोचक तथ्य तो ये है कि लिपरशे ने अपने द्वारा आविष्कृत उपकरण का उपयोग आकाशीय पिंडों को देखने के लिए कभी नहीं किया था। वो इसका उपयोग जासूसी कार्य तथा समुद्री यात्राओं में करना चाहते थे। इसलिए वो अपने नये आविष्कार को पेटेंट करना चाहते थे पर नीदरलैंड सरकार ने इसकी स्वीकृति नहीं दी क्योंकि कुछ और लोग भी इसके आविष्कार का दावा कर रहे थे

जब से मनुष्य इस धरती पर आया, तब से तारों भरा आकाश उसके आकर्षण का केन्द्र बना रहा। सूर्य, चन्द्रमा और ग्रहों की दुनिया रहस्यमय मानी जाती थी। क्यों न हो पृथ्वी पर रहने वाले हरेक वस्तु का अध्ययन वे पास से देख, छू, सूँघ, सुन, और स्वाद लेकर कर सकते थे, पर आकाश के इन चमकदार रहस्यमय पिंडों पर कोई जोर नहीं चलता था। उनकी उस समय की समझ, आंखों द्वारा किये गये प्रेक्षण तथा कल्पना पर ही आधारित थी। इन प्रेक्षणों के बाद भी कुछ कमी थी और इसी कमी को पूरा किया दूरबीन ने।

आज से करीब चार शताब्दी पूर्व 1609 में इटली के वैज्ञानिक गैलीलियो गैलीली ने दूरबीन का रुख आकाश की ओर किया। उन्होंने जो कुछ भी देखा, उसने ब्रह्मांड के बारे में हमारी समझ को गहराई से प्रभावित किया। वास्तव में, दूरबीन का आविष्कार गैलीलियो ने नहीं किया था। इसका श्रेय तो नीदरलैंड के चश्मेकार हांस लिपरशे को जाता है। रोचक तथ्य तो ये है कि लिपरशे ने अपने द्वारा आविष्कृत उपकरण का उपयोग आकाशीय पिंडों को देखने के लिए कभी नहीं किया था। वो इसका उपयोग जासूसी कार्य तथा समुद्री यात्राओं में करना चाहते थे। इसलिए वो अपने नये आविष्कार को पेटेंट करना चाहते थे पर नीदरलैंड सरकार ने इसकी स्वीकृति नहीं दी क्योंकि कुछ और लोग भी इसके आविष्कार का दावा कर रहे थे, विशेषकर उसके प्रतिस्पर्धी सैरोरियास जेन्सन। लेकिन उसके डिजाइन को कॉपी करने के लिए नीदरलैंड सरकार द्वारा उसे अच्छा इनाम दिया था।

हर आविष्कार के पीछे एक कहानी छुपी होती है। दूरबीन के आविष्कार के पीछे भी एक रोचक कहानी कही जाती है। 1608 में लेंस आम हुआ करती थीं। बच्चे खेलने के लिए इसका उपयोग करते थे। ऐसे ही दो बच्चों के खेलने के क्रम में जब उत्तल और अवतल लेंस को एक साथ रखकर देखा गया तो दूर स्थित चर्च का क्रॉस अद्भुत रूप से साफ और आवर्धित दिखा। इस बात को लिपरशे ने भी देखा और जल्द ही जैसे ही दो लेंसों की एक व्यवस्था तैयार की और उसे 'लूकर' नाम दे दिया जो संसार का पहला व्यावहारिक दूरबीन बना।

इस नये आविष्कार की खबर तेजी से पूरे यूरोप में फैल गई। जब गैलीलियो ने इस नये आविष्कार के बारे में सुना तो उन्होंने इसे खुद से बनाने की ठानी। धातु की नली में एक तरफ उत्तल लेंस तथा दूसरी तरफ अवतल लेंस फिट किया और कुछ दिनों के जोड़-घटाव के बाद अंततः उन्हें एक पहले से बेहतर दूरबीन बनाने में सफलता मिल गई। इसका

उपयोग वह जासूसी कार्यों से हट कर आकाशीय पिंडों को देखने के लिए किया करते थे और उन्होंने जो देखा वह कल्पना से परे था। इस प्रेक्षण ने ब्रह्मांड के बारे में हम लोगों की तब तक की समझ को ही गलत साबित कर दिया। उन्होंने सबसे पहले चंद्रमा का अवलोकन किया और ये बताया कि ये सिक्के की तरह चपटा गोल नहीं बल्कि बॉल की तरह है जो कि उस समय तक अधिकतर खगोलविदों का मानना था। उन्होंने चन्द्रमा पर विशाल पर्वतों, गतों और मैदानों को देखा और चंद्रमा के काले धब्बों को मरिया (यानि सागर) नाम दिया जो कि विशाल मैदान थे। बृहस्पति के चार चंद्रमाओं को सबसे पहले देखने वाले व्यक्ति वही थे। इसलिए उनके सम्मान में उन चंद्रमाओं को गैलीलियन चंद्रमा की संज्ञा दी जाती है। उन्होंने अपने दूरबीन का रुख शुक्र की तरफ किया और पाया कि शुक्र भी चंद्रमा की तरह कला प्रदर्शित करता है। इससे उन्होंने यह निष्कर्ष निकाला कि चंद्रमा की तरह ही शुक्र भी अपनी रोशनी से न चमक कर सूर्य से परावर्तित होकर आने वाली रोशनी से ही चमकता है। गैलीलियो के अवलोकन केप्लर द्वारा कॉपरनिकस संशोधित क्रांतिकारी अवधारणा (सूर्य, सौर मंडल का केन्द्र है न कि पृथ्वी) से मेल खाते प्रतीत होते थे। सूर्य के बेदाग होने की छवि भी उनके अवलोकन के बाद धूमिल हो गई। उन्होंने सूर्य पर काले धब्बे देखे जिसे उन्होंने सन स्पॉट (सौर दाग) नाम दिया। अंततः 1610 में अपने अवलोकनों और प्रेक्षणों को कलमबद्ध कर 'साइडरियस नन्सियस' (द स्टारी मेसेंजर) के नाम से प्रकाशित करवाया जिसने आकाशीय पिंडों के बारे में हमारी समझ को गहरे प्रभावित किया।

गैलीलियो दूरबीन को बेहतर बनाने के लिए निरंतर प्रयासरत रहे और कुछ दिनों में दूरबीन बनाई जो 30X (बिंब को तीसगुना आवर्धित) करके दिखता था। लेकिन लेंसों में बहुत सारी त्रुटियों के कारण प्रतिबिंब धुंधली और विकृत बनती थी। इसके बावजूद ये उनके आकाश को छानने के लिए काफी था। उनके बनाये गये यंत्र को ही सर्वप्रथम 'टेलीस्कोप' कहा गया। 1611 में वे जब अपने नये आविष्कृत यंत्र का प्रदर्शन वेनिस में कर रहे थे, तभी किसी ग्रीक कवि ने यह नाम दिया था, जो ग्रीक भाषा के दो शब्द टेली और स्कोप का युग्म है जिसका अर्थ क्रमशः दूर और दर्शी होता है। उनके इस यंत्र के बेहतर बनाने के लिए लगातार किये गये प्रयास तथा उनकी महान उपलब्धि के सम्मान में उनके दूरबीन को गैलेलियन टेलीस्कोप कहा जाने लगा।

जब कोई राह बनती है तो उसमें चलने वाले अनन्य पथिक भी हो जाते हैं। गैलीलियो ने आकाशीय पिंडों को देखकर जिस युग की शुरुआत की थी, उसे आने वाली पीढ़ियों ने भी निरंतर जारी रखा तथा वैज्ञानिक आकाशीय पिंडों के अध्ययन के लिए दूरबीनों को बेहतर बनाने की कोशिश करते रहे जिसमें जोहान्स केप्लर, विलियम गैसकोएन, क्रिस्टीयन हाइगेन और गेओवेनी केसीनी के नाम प्रमुख हैं गैलीलियो की दूरबीन में वर्ण विपथन एक समस्या थी जिससे प्रतिबिंब के अलग-अलग रंगों में बंट कर धुंधली और विकृत छवि बनती थी। इस समस्या के समाधान के लिए दर्पण का उपयोग किया गया। सर्वप्रथम 1616 में दूरबीन (परावर्तक) में अवतल दर्पण का प्रयोग इटली के खगोल विज्ञानी निकोलो जूकी ने किया, इसे देखने के लिए प्रेक्षणकर्ता को दर्पण के फोकल समतल पर सीधे देखना पड़ता था, जहां आने वाली प्रकाश किरणें प्रेक्षणकर्ता के सिर से रुक जाती थीं। इसके अव्यावहारिक होने के बावजूद जूकी ने 1630 में इससे वृहस्पति के बेल्ट की खोज की। उनका टेलीस्कोप वर्ण विपथन समस्या से तो मुक्त हो गया पर गोलीय दर्पण के उपयोग से एक नई समस्या गोलीय विपथन का शिकार हो गया।

अपवर्तक दूरबीन के विकास में जेम्स ग्रेगरी का भी योगदान रहा। गोलीय विपथन को दूर करने के लिए उन्होंने बहुत प्रयास किया पर इस, समस्या का समाधान नहीं हो पाया।



गैलीलियो की मूल दूरबीन

सर्वप्रथम 1616 में दूरबीन (परावर्तक) में अवतल दर्पण का प्रयोग इटली के खगोल विज्ञानी निकोलो जूकी ने किया, इसे देखने के लिए प्रेक्षणकर्ता को दर्पण के फोकल समतल पर सीधे देखना पड़ता था, जहां आने वाली प्रकाश किरणें प्रेक्षणकर्ता के सिर से रुक जाती थीं। इसके अव्यावहारिक होने के बावजूद जूकी ने 1630 में इससे वृहस्पति के बेल्ट की खोज की। उनका टेलीस्कोप वर्ण विपथन समस्या से तो मुक्त हो गया पर गोलीय दर्पण के उपयोग से एक नई समस्या गोलीय विपथन का शिकार हो गया।



न्यूटन की मूल दूरबीन

छोटे लेंसों (लगभग 50 मिमी) को टेलीस्कोप में स्थापित करने के लिए एक मिमी का चारों तरफ से सहाय काफी होता है पर बड़े दूरबीन (40 इंच) के लिए एक मिमी के सहारे से पकड़ पाना संभव नहीं है। उसके लिए 4 इंच का भी सहारा कम होगा, क्योंकि 40 इंच लेंस का वजन लगभग 2 क्विंटल होगा। किसी भी तरह से हम यदि लेंस को स्थापित कर भी दें तो भी ये व्यावहारिक नहीं हो सकता। जैसा कि हम जानते हैं कि लेंस में लचीलापन न के बराबर होता है, जिससे चारों तरफ के सहारे से स्थापित किये गये उत्तल लेंस का वजन केंद्र में अधिक होगा और अपने भार के कारण इसके टूटने का खतरा रहता है। इसके अलावा तापांतर के कारण कसे हुए लेंस के विकृत होने की संभावना बढ़ जाती है। इसलिए हम बड़े दूरबीनों में दर्पणों का उपयोग करते हैं।

अंततः उन्होंने परवलयिक दर्पण का उपयोग कर एक डिजाइन तैयार किया जिससे वर्ण विपथन के साथ गोलीय विपथन की समस्या का भी समाधान होता लेकिन उस समय परवलयिक दर्पण बनाने की तकनीक नहीं होने के कारण उनका दूरबीन कभी भी व्यवहार में नहीं आ पाया।

गैलीलियन दूरबीन के करीब 70 साल बाद न्यूटन ने पहला व्यावहारिक परावर्तक दूरबीन बनाया। उन्होंने अपने डिजाइन में फोकल समतल के कुछ पहले एक समतल दर्पण को दर्पण के प्रधान अक्ष पर 45 अंश पर लगाया ताकि किरणों को दूरबीन के बगल में लगे दर्शिका (eye piece) की तरफ मोड़ा जा सके। इस डिजाइन में प्रेक्षणकर्ता दूरबीन के बगल में लगे दर्शिका से देख सकता था। लेकिन उनकी भी दूरबीन वर्ण विपथन से मुक्त थी, पर गोलीय विपथन से नहीं। उन्होंने इस सफलता से प्रेरित होकर दूसरा दूरबीन बनया जो बिंब को 38 गुना आवर्धित करता था, जिसे उन्होंने रॉयल सोसायटी ऑफ लंदन को भेंट किया। इस तरह की दूरबीन को अभी भी न्यूटोनियन दूरबीन कहा जाता है।

हम लोगों ने दो प्रकार की दूरबीन के बारे में जाना, एक जो लेंस से बना था (गैलीलियन), और जिसमें दर्पण का उपयोग किया गया था अर्थात् न्यूटोनियन। वास्तव में ये दोनों दूरबीनों, दृश्य प्रकाश दूरबीनों के प्रकार है: अपवर्तक (Refracting), जिसमें लेंसों का उपयोग किया जाता है, और दूसरी परावर्तक (Reflecting), जिसमें दर्पणों का उपयोग किया जाता है।

दूरबीनों की गुणवत्ता उसके आकार से तय होती है, आकार से अभिप्राय दूरबीन में लगे मुख्य/प्राथमिक (Primary or objective) प्रकाशिकी (लेंस या दर्पण) के आकार (व्यास) से है। प्राइमरी लेंस या दर्पण का आकार जितना बड़ा होगा, उससे बनने वाली छवि उतनी ही स्पष्ट, आवर्धित एवं चमकदार होगी।

दूरबीनों में लेंसों का प्रयोग तो आप सभी ने देखा होगा, लेकिन बड़े दूरबीनों में हम लेंस का उपयोग नहीं कर सकते क्योंकि लेंसों के साथ काफी समस्याएँ होती हैं जिसमें मुख्य हैं वर्ण विपथन, इस समस्या से ग्रसित टेलीस्कोप से बनी छवि अलग-अलग रंगों के साथ धुंधली बनती है। दूसरा कारण, लेंस को हमेशा किनारे से पकड़ा जाता है क्योंकि हम उसे पीछे से सहारा नहीं दे सकते। छोटे लेंसों (लगभग 50 मिमी) को टेलीस्कोप में स्थापित करने के लिए एक मिमी का चारों तरफ से सहारा काफी होता है पर बड़े दूरबीन (40 इंच) के लिए एक मिमी के सहारे से पकड़ पाना संभव नहीं है। उसके लिए 4 इंच का भी सहारा कम होगा, क्योंकि 40 इंच लेंस का वजन लगभग 2 क्विंटल होगा। किसी भी तरह से हम यदि लेंस को स्थापित कर भी दें तो भी ये व्यावहारिक नहीं हो सकता। जैसा कि हम जानते हैं कि लेंस में लचीलापन न के बराबर होता है, जिससे चारों तरफ के सहारे से स्थापित किये गये उत्तल लेंस का वजन केंद्र में अधिक होगा और अपने भार के कारण इसके टूटने का खतरा रहता है। इसके अलावा तापांतर के कारण कसे हुए लेंस के विकृत होने की संभावना बढ़ जाती है। इसलिए हम बड़े दूरबीनों में दर्पणों का उपयोग करते हैं।

दर्पणों के उपयोग से लेंसजनित समस्याओं से बचा जा सकता है। वर्ण विपथन की समस्या से निपटने के लिए दर्पण के परावर्तक सतह का आवरण पीछे न करके सामने की तरफ (front coat) कर देते हैं, जिससे आपतित (आने वाली) किरणें शीशे के पार न होकर सतह से ही परावर्तित हो जाता है इसलिए वर्ण विपथन नहीं होता। किनारे से पकड़ पाने वाली समस्या का भी समाधान होता है क्योंकि मिरर को आप पीछे से भी सहारा दे सकते हैं। इसके अलावा भी अपवर्तक दूरबीनों के साथ समस्या है जिसमें इसका बड़ा होना (व्यास के अनुपात में दूरबीन की लंबाई) शामिल है। इसे किसी भी तरह से छोटा नहीं किया जा सकता है। अपवर्तक दूरबीनों के विपरीत, परावर्तक दूरबीन के डिजायनों में फेर-बदल

करके इन्हे छोटा किया जा सकता है। परावर्तक दूरबीनों के इन्ही गुणों के कारण आज सभी उन्नत दूरबीनें परावर्तक हैं। न्यूटन के बाद दूरबीनों में काफी प्रयोग किये गए। इसी क्रम में 1672 में लॉरेंट केसेग्रेन ने दूरबीन एक नया डिजाइन तैयार किया। इस डिजाइन में न्यूटॉनियन दूरबीन के समतल दर्पण की जगह पर उत्तल - अति परवलयकार दर्पण को समांतर किरणों के लंबवत रखा गया। प्राथमिक दर्पण से परावर्तित किरणें, इस दर्पण द्वारा पुनः परावर्तित होकर प्राथमिक दर्पण के केंद्र में बने छेद से दूरबीन के पीछे फोकस होते थे। उनके इस डिजाइन से कम लंबी दूरबीन में ज्यादा फोकस दूरी पाया जा सकती थी। गैलीलियन दूरबीन नली की लंबाई उसकी फोकस दूरी से थोड़ी ज्यादा होती थी, जबकि न्यूटॉनियन की कम, लेकिन इस डिजाइन में दूरबीन की लंबाई को फोकस दूरी के आधे से भी कम किया जा सकता था। उस समय यह एक चमत्कार था



क्योंकि अधिक आवर्धन क्षमता पाने के लिए बड़े एवं लंबे टेलीस्कोप बनाए जा रहे थे। इसमें एक था केपलर द्वारा निर्मित 45 मीटर लंबी अपवर्तक दूरबीन। इस दूरबीन को आकाशीय पिंडों को देखने मचान और क्रैनों की आवश्यकता पड़ती थी। इसी तरह के कुछ प्रयासों में एक थी एरीअल दूरबीन। इस दूरबीन में प्राथमिक लेंस को नली में स्थापित न कर, किसी पोल, पेड़, या उपलब्ध लंबी संरचना के उपर बॉल ज्वाइंट पर स्थापित किया जाता था। आकाशीय पिंडों को देखने के लिए एक संयोजित रस्सी या छड़ की मदद से नेत्रिका (eye piece) को फोकस के पास रखते थे तथा फोकस करने के लिए परीक्षण एवं त्रुटि विधि उपयोग किया जाता था।

केसेग्रेन डिजाइन के बाद लगभग 50 वर्षों तक परावर्तक दूरबीनों पर कोई उन्नति नहीं देखी गई, जब तक की जॉन हडले ने सटीक परवलयकार दर्पण की विधि का विकास न कर लिया। 1721 में उन्होंने पहला परवलयकार न्यूटॉनियन दूरबीन रॉयल सोसायटी के समक्ष रखा, जिसमें मिश्रित धातु से बनी 6 इंच व्यास और लगभग 62 इंच फोकस वाली दर्पण का प्रयोग किया गया था। इसके बाद परावर्तक दूरबीनों के एक नए

युग का प्रारम्भ हो गया। इस युग में धातु से बने दर्पणों को पॉलिश करने की विधि और अगोलीय दर्पण बनाने की तकनीक का काफी विकास हुआ।

1774 में विलियम हर्शल (संगीत शिक्षक, इंग्लैंड) ने अपने खाली समय में दूरबीनों के दर्पण बनाने को कार्य प्रारंभ किया और बाद में दूरबीन निर्माण और खगोलीय शोध में अपना जीवन समर्पित कर दिया। उन्होंने 1778 में अपनी पहली दूरबीन (6.25 इंच) से एक शानदार खोज की। अपनी खोजों से प्रेरित होकर वे बड़े से बड़ा दूरबीन बनाने के लिए प्रयासरत रहे। 1789 में उन्होंने अपनी सबसे बड़ी दूरबीन बनाई जिसका व्यास 49 इंच और फोकस दूरी 40 फुट था। यह दूरबीन आने वाले 50 वर्षों तक दुनिया की सबसे बड़ी दूरबीन रही। दूरबीन के केसेग्रेन डिजाइन में भी गोलीय विपथन की समस्या थी। तरक्की के बावजूद दूरबीनों की खामियों को खत्म करने के लिए निरंतर प्रयोग चलते रहे।

1940 में जेम्स गिलबर्ट बेकर द्वारा बर्नाड स्मिड्ट द्वारा बनाये गए स्मिड्ट कैमरा/दूरबीन के लिए केसेग्रेन डिजाइन प्रस्तावित किया। जिसके तहत केसेग्रेन डिजाइन में सेकेण्डरी दर्पण के उपर एक करेक्टिंग प्लेट स्थापित किया गया जिससे गोलीय विपथन की समस्या को सही किया जा सका। इस मिश्रित डिजाइन की मदद से केसेग्रेन दूरबीन के संक्रीण दृश्य-क्षेत्र को भी विस्तृत किया जा सका। लेकिन इस डिजाइन का करेक्टिंग लेंस बनाना आसान नहीं था। दिमित्रि माक्सूतोव ने इस जटिल करेक्टिंग लेंस के बदले नवचंद्राकर लगाया जिससे जिसे बनाना आसान था। वर्तमान समय में भी स्मिड्ट-केसेग्रेन और माक्सूतोव - केसेग्रेन, दूरबीनों के दोनों प्रकार, अपने छोटे होने और कम से कम खामियों के कारण शौकिया खगोलविदों में लोकप्रिय है।

दूरबीनों के क्रमिक विकास के क्रम में अभी तक काफी प्रयोग किये गये हैं। दूरबीन द्वारा बनने वाली छवि को अच्छे से अच्छा करने के लिए हर तरह के जोड़-घटाव, और प्रयोग किये गए। आज हम जो भी देखते हैं, वो उन सभी लोगों के प्रयास और उससे मिलने वाले अनुभव का संचित रूप मात्र है।

drrahiprs@gmail.com

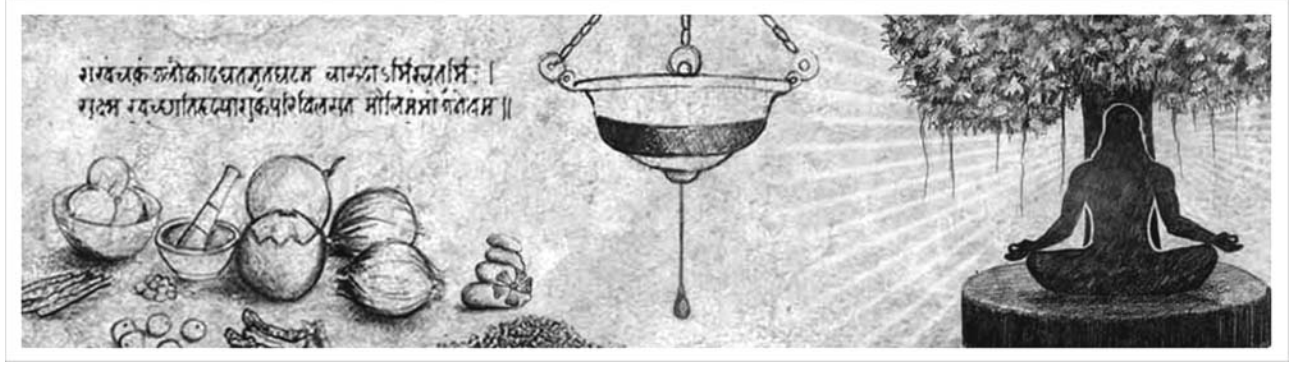
जैन आचार्यों का आयुर्वेद-ग्रंथ-रचना में योगदान



डॉ. अरविन्द जैन

इन ग्रन्थों का आज के आधुनिक चिकित्सा-विज्ञान-शास्त्रियों ने उपेक्षित भाव रखा है। परंतु इन ग्रंथों का हम आद्योपान्त अध्ययन, मनन, चिंतन करके, पुनः इस चिकित्सा-विज्ञान की विद्या को पुनर्जीवित करके विश्व में आरोग्य, शांति स्थापित करने के साथ ही साथ अहिंसात्मक जीवन-पद्धति को अपनाने में कोई हिचक/झिझक नहीं होगी। इससे व्यक्ति स्वयं अहिंसात्मक प्रवृत्ति की ओर प्रेरित होगा व इन ग्रंथों के अंदर जो ज्ञान भरा है उसके अध्ययन से वैज्ञानिकों के अनुसंधान करने के लिए नये आयाम/नये द्वार/ नई पहल मिलेगी।

जैन आचार्यों द्वारा आयुर्वेद-विज्ञान के करीब 20-25 ग्रंथों की संरचना की है। इस बात का प्रमाण विभिन्न स्रोतों से, जैन साहित्य एवं इतिहास से ज्ञात होता है। जैन धर्म का मुख्य आधार अहिंसा है, जिसका उल्लेख इन आयुर्वेदिक ग्रंथों में प्रमुखता से मिलता है। इसी कारण से इन ग्रंथों में ऐसी औषधियों एवं औषधियों के घटकों का समायोजन किया गया है जिनमें अहिंसा का सूक्ष्मता से समावेश किया गया है। जिसके उपयोग से जीवों की कम से कम हिंसा होवे। इसी कारण अहिंसा तत्व को ध्यान में रखते हुए जैन आचार्यों ने रस-शास्त्रों की रचना में विशेष योगदान दिया। जैन आचार्यों ने वनस्पतिशास्त्र, निघंटु एवं नाड़ी-विज्ञान पर अनेक पुस्तकें बहुत विस्तृत जानकारी के साथ लिखी हैं। इन ग्रन्थों का आज के आधुनिक चिकित्सा-विज्ञान-शास्त्रियों ने उपेक्षित भाव रखा है। परंतु इन ग्रंथों का हम आद्योपान्त अध्ययन, मनन, चिंतन करके, पुनः इस चिकित्सा-विज्ञान की विद्या को पुनर्जीवित करके विश्व में आरोग्य, शांति स्थापित करने के साथ ही साथ अहिंसात्मक जीवन-पद्धति को अपनाने में कोई हिचक/झिझक नहीं होगी। इससे व्यक्ति स्वयं अहिंसात्मक प्रवृत्ति की ओर प्रेरित होगा व इन ग्रंथों के अंदर जो ज्ञान भरा है उसके अध्ययन से वैज्ञानिकों के अनुसंधान करने के लिए नये आयाम/नये द्वार/ नई पहल मिलेगी। समुन्नत मानव-समाज के लिए कल्याणकारी आरोग्य प्रद होगी। इसके अलावा हमारे वैज्ञानिकों द्वारा जो अनावश्यक रूप से अनेक निरीह पशु-पक्षियों के ऊपर अनुसंधान/प्रयोगों के नाम पर जो हिंसा होती है वह भी रोकी जा सकेगी। वैज्ञानिकों द्वारा अपने अनुसंधान के नाम पर अनेक जीवों की हत्या करते हैं व उनके परिणाम कारगर, असरकारी नहीं होते हैं। इन ग्रंथों में अनुभूत योग उल्लेखित है व आज भी उतने शाश्वत, असरकारक, विज्ञान की कसौटी पर खरे उतरेंगे जितनी उनके निर्माण के समय थे। बस जरूरत है हममें अपने चिंतन-हृदय को विशाल बनाकर उनमें दिये हुये अनुपम मोतियों को बाहर निकालने की। हमें इन परिणामों की प्राप्ति में बिना किसी भेदभाव के अनेकांतात्मक



दृष्टिकोण रखना होगा।

कुछ ग्रंथों का वर्णन निम्न प्रकार से प्रस्तुत है :

1. सिद्धांत रसायन कल्प : आयुर्वेद के इस महत्वपूर्ण ग्रंथ का दिगम्बराचार्य उग्रदित्याचार्य ने ईसा पश्चात् 600 से 900 ईसवी के बीच में लिखा था। इसमें उन्होंने श्री स्वामी समंतभद्राचार्य द्वारा लिखित, सिद्धांत रसायन कल्प का उल्लेख किया है। यह ग्रंथ आज उपलब्ध नहीं है। फिर भी हम यदि इस ग्रंथ के श्लोक या सूत्र अन्य ग्रंथों के माध्यम से पढ़ें तो कम से कम 2-3 हजार सूत्र होंगे। कुछ विद्वानों का मत है 'अष्टांग आयुर्वेद' का उल्लेख 'सिद्धांत-रसायन कल्प' में मिलता है और जिसमें 18000 श्लोक हैं। कारण उन्होंने कुछ विशेष जैनधर्म के परिभाषिक शब्दों का प्रयोग किया है। इन जैन पारिभाषिक शब्दों का अर्थ अमृतानंदि के 'निघंटु ग्रंथ' में उपलब्ध है।

2. अष्टांग संग्रह : उग्रदित्याचार्य ने अपने ग्रंथ में इसका उल्लेख किया है कि 'अष्टांग-संग्रह' स्वामी समंतभद्राचार्य जी द्वारा लिखा गया है, जिसमें 'अष्टांग-आयुर्वेद' का विशद वर्णन है।

3. निदान मुक्तावली : इस ग्रंथ में 1 काल अरिष्ट 2 स्वस्थ अरिष्ट का विशेष उल्लेख है इसके मंगलाचरण में लिखा है:-

रिष्टं दोषं प्रवक्ष्यामि शास्त्रेषु सम्मतम् ।

सर्वाप्राणि हितं द्रष्टुं कालारिष्टं च निर्णयम् ॥

इसमें लेखक का नाम नहीं दिया गया है परंतु पुस्तक के अंतिम अध्याय में "पूज्यपाद विरिचतम्" का उल्लेख है।

4. मदन काम रत्न - यह पुस्तक 64 पेज की हस्तलिखित है, जिसके 44 पृष्ठों में 'कामशास्त्र' का वर्णन मिलता है व बाकी के पृष्ठों में कुछ कल्पों का योगों का वर्णन है। जैसे-महापूर्णचन्द्रोदय लोह, अग्निकुमाररस, बाल-सूर्योदयरस, ज्वरबालफनीगरूड रस, कालकूट रत्नाकर, उदयमार्तण्ड, स्वर्ण-माल्य प्रतापलंकेश्वर इत्यादि। कुछ कल्प ज्वर-व्याधि के लिए जैसे-कपूरगम, कस्तूरी भेद, कस्तूरी गुण, कस्तूर्यानुपान, कस्तूरी परीक्षा। इसके अलावा इसमें कामदेव व 34 कामेश्वर रसों का वर्णन है। 6 श्लोकों में रतिक्रिया की सफलता के मंत्र दिये गये हैं। यह अधूरा ग्रंथ पूज्यपाद-स्वामी द्वारा लिखा गया है। पूज्यपाद स्वामी द्वारा लिखित अन्य ग्रंथ-भेषज गुणार्णव, रत्नाकर औषधयोग, वैधविधान एवं शालाक्य तंत्र है।

5. योगरत्न चिंतामणि : यह 'वैद्यक शत संग्रह' के नाम से जाना जाता है इस ग्रंथ के रचयिता- आचार्य हर्षकीर्तिसूरी हैं जिनके गुरु आचार्य चन्द्रकीर्ति सूरी जो कि नागपुरी तपगच्छ के आचार्य थे। इसमें 29 अध्यायों का उल्लेख है-1. पाकधिकार 2. पुष्टिकारक योग 3. चूर्णाधिकार

4. क्वाथाधिकार 5. गुडाधिकार 6. तैलाधिकार 7. मिश्राधिकार 8. शंख धारणविधि 9. गंधाधिकार 10. शिलाजीत सत्व वर्णनादि धातु मारण अधिकार 11. मंडूरपाक 12. अन्नक मारण 13. पारद मारण 14. हरताल मारण 15. मनशिला शोधन 16. अश्वाधिकार 17. कल्याणगुल जामबीर अवलेपाधिकार 18. केशकल्प या रोम शातन 19. मलरूधिर स्राव 20. वमन-विरेचन विधि 21. नासिक्रायाम् मस्तक ओठ बंधन 22. तक्रपान-योग विधि 23. ज्वरहरादि साधनम् 24. वर्धमान, हरीतकी, त्रिफलादि साधनम् योग 25. दंभ-विष चिकित्सा, स्त्रीकुक्षि रोग चिकित्सा 26. काय चिकित्सा-एरंड का तेल, हरीतकी, त्रिफलादि साधनम् 27. बंध्या-स्त्रीरोगाधिकार, सर्वरोग शांतिकारक 28. नाड़ी मूत्र-परीक्षण 29. जिह्वा एवं नेत्र परीक्षा।

6. जगत सुन्दरी प्रयोग : 'योनि-प्रामृत' और 'जगत सुन्दरी प्रयोग शाला' की पुरानी प्रति भंडारकर ओरियंटल रिसर्च इस्टीट्यूट पूना में उपलब्ध है। दोनों का समावेश अन्य दूसरे ग्रंथों में है। जगत-सुन्दरी प्रयोगशाला प्राकृत भाषा में श्लोकों में लिखी है। इसमें हिन्दी और संस्कृत भाषा का प्रयोग बीच-बीच में हुआ है। इसमें 43 अधिकार हैं और 1500 गाथायें हैं। यह ग्रंथ आचार्य मुनि यशकीर्ति ने लिखा था। इस ग्रंथ की रचना संवत् 1582 के आसपास की है। इस ग्रंथ के अध्याय इस प्रकार से हैं- 1. परिभाषा प्रकरण, 2. ज्वराधिकार 3. प्रमेह अधिकार, 4. मूत्रकृच्छ्र, 5. ऐरावण यंत्र, 6. मेरुड यंत्र, 7. राजभूदय यंत्र 8. वाणगंगा यंत्र 9. जलदुर्गभायनिक यंत्र 10. महायंत्र 11. हंस



स्याव यंत्र, 12. विधाधारी नृत्य यंत्र, 13. मेघनाद ब्राह्मण व्रत यंत्र, 14. पांडव माली यंत्र। इसमें कुछ मंत्र भी है।

नमो भावते पार्श्वरूद्राय चन्द्रहासेन खड्गेन गर्दभस्यसिर, छिन्दय, छिन्दम, कुष्टव्रणं हन-हन नूतां
हनं हनं गंडमाला हनं हनं विद्राधि हनं-हनं
विस्फोटकं हनं हनं
सर्वात् हनं हनं फट स्वाहा ॥

7. ज्वरपराजय : इस ग्रंथ के रचयिता श्री जयरत्न गनि हैं। उन्होंने इस ग्रंथ की रचना आयुर्वेद के विभिन्न ग्रंथों जैसे-7 आत्रेय चरक, सुश्रुत, भेल, वाग्भट्ट, ब्रह्मंड, अंगर, नागसेन, पाराशर, सौगल, हारीत तिसत्, माधव, पालकप्य आदि के अध्ययन के बाद किया था। इसमें 439 श्लोक हैं जिनका विवरण निम्न प्रकार है:- 1 मंगलाचरण 1 से 7 श्लोक। 2 सिर प्रकरण 8 से 16। 3 दोष प्रकरण 17 से 51 श्लोक। 4 ज्वरोत्पत्ति प्रकरण 52 से 121 श्लोक। 5 वात पित्त प्रकरण 122 से 148 श्लोकों। 6 देश एवं कलानुसार चिकित्सा-149 से 228 श्लोक। 7 वस्तिकर्माधिकार 225 से 368 श्लोक। 8 पथ्याधिकार 370 से 389 श्लोक। 9 सन्निपात रक्तस्थिति 390 से 431 श्लोक। 10 पूर्णाहूति 432 से 439 श्लोक। लेखक श्री जयरत्न गनी, आचार्य भावरत्न के शिष्य थे। इन्होंने यह ग्रंथ विक्रम संवत् 1662 में 'त्राम्बती' में लिखा था।

8 सार-संग्रह : यह ग्रंथ 'अकलंक-संहिता' के नाम से प्रकाशित हुआ है। प्रारंभ के 10 श्लोकों में सार संग्रह की सार्थकता बताई है। 1 से 82 श्लोकों में पारद का वर्णन है, श्लोक 6 से 32 तक में रस, चूर्ण, गुटिका का वर्णन है जिनका वर्णन पूज्यवाद ने किया था। श्लोक 33 से आगे मेरुदंड, नाड़ी विधान, ज्वर विधान का वर्णन है। इस ग्रंथ में लेखक ने विभिन्न स्थलों में आचार्य वाग्भट्ट, सुश्रुत हरितमणि, रूद्रदेव का उल्लेख किया है।

9. पुष्पायुर्वेद : यह ग्रंथ आचार्य समंतभद्र ने लिखा है जिसमें 18000 विभिन्न प्रकार के फूलों का वर्णन है जो कि पराग रहित पुष्पों से रसायनौषधियों के प्रयोगों हेतु लिखा है। इस ग्रंथ में अहिंसा की परिष्कृत पद्धति का निर्वाह किया है व जहां तक एक कोशीय जीव की भी हिंसा न होवे इसका भी ध्यान रखा गया है। इस ग्रंथ में आचार्य समंतभद्र ने पुष्पों की उपादेयता का वर्णन किया है।

10. कल्याणकारक : यह ग्रंथ श्री उग्रदित्याचार्य द्वारा लिखा गया है। ऋग्वेद में आयुर्वेद का बहुत संदर्भ मिलता है और यह माना जाता है कि यह अथर्ववेद का एक महत्वपूर्ण अंग है। वैदिक काल में आयुर्वेद का प्रचार-प्रसार चरमोत्कर्ष पर था और आचार्य अग्निवेश ने आयुर्वेद-संहिता का निर्माण किया उसका नाम 'अग्निवेश-तंत्र' के नाम से जाना जाता है। उग्रदित्याचार्य ने यह ग्रंथ वाग्भट्ट के समय में लिखा था। इस ग्रंथ की भाषा विषय प्रस्तुतिकरण, और सिद्धान्तों का जो वर्णन मिलता है उससे इस ग्रंथ में वर्णित बहुत कुछ चिकित्सा-क्रम चरक संहिता से मिलता-जुलता है, परन्तु इस ग्रंथ में मांस, मद्य, मधु से रहित योगों के द्वारा ही चिकित्सा-क्रम का वर्णन है। इस ग्रंथ में आयुर्वेद के आठों अंगों का वर्णन मिलता है। इस ग्रंथ का संपादन पंडित वर्धमान शास्त्री जी द्वारा विभिन्न हस्तलिखित संदर्भों से किया गया है। 1 मैसूर शासन के राजकीय पुस्तकालय में ताड़पत्र पर हस्तलिखित प्रति से 2 श्रवणबेल गोला के पुस्तकालय में हस्तलिखित कन्नड भाषा की प्रति से 3 इस ग्रंथ की पांडुलिपि ए.पी. सरस्वती भवन, बम्बई में उपलब्ध है। 4 इस ग्रंथ की पांडुलिपि रायचूर जिला आंध्रप्रदेश में उपलब्ध है। अनवरत अध्ययन एवं अनुसंधान द्वारा श्री ए.आर. गुणे एवं श्री बिन्दु माधव शास्त्री जैसे सुयोग्य विद्वानों के सहयोग से पंडित श्री वी.पी शास्त्री ने इस आयुर्वेद ग्रंथ का संपादन किया था।

'कल्याणकारक ग्रंथ' में लेखक ने आयुर्वेद का उदगम किस प्रकार से हुआ था, बतलाया है। श्री भरत चक्रवर्ती ने भगवान आदिनाथ से उनके

समशवरण में जाकर प्रार्थना की थी कि प्रभो! हमारी प्रजाजन अपने स्वास्थ्य की रक्षा किस प्रकार करें? इस पर भगवान आदिनाथ ने पुरुष लक्षण कालभेद, शरीर, दोषोत्पत्ति आदि का विस्तृत वर्णन किया। उनके द्वारा 'वैद्य' की जो परिभाषा बताई गई है वह अन्य समस्त पदार्थों के लक्षण को प्रगट करने वाले 'केवल ज्ञान' को विद्या कहते हैं। उस विद्या से इस ग्रंथ की उत्पत्ति हुई, इसलिए उसे 'वैद्य' कहते हैं। इस ग्रंथ में रोगी की परीक्षा की विधि बताई गई है कि दर्शन, स्पर्शन, प्रश्न-परीक्षा एवं उनकी विधि एवं चिकित्सा का काल (मूहूर्त), राजा की आज्ञा, सहमति एवं रोग के निदान, रोगमुक्ति के लक्षणों का विशेष विस्तृत वर्णन किया गया है। रोगों का एवं उनकी चिकित्सा के क्रम का निर्देश देते हुए, विभिन्न आयुर्वेदिक ग्रंथों में उल्लेखित विधि से ही किया गया है जैसे वातरोग, पित्तरोग, कफरोगों का वर्णन 'महामायाधिकार' में किया गया है। नेत्र, कान, नाक, गले के रोगों का वर्णन 'महामायाधिकार' में किया गया है।

रसायन-चिकित्सा से चिकित्सा का वर्णन प्रारंभ होता है। चन्द्रामृत रसायन या बज्ररसायन के अंतर्गत विशेष महत्वपूर्ण 'सोमकल्प' का वर्णन मिलता है। इसी प्रकार इन्होंने इस बात का स्पष्ट उल्लेख, निर्देश दिया है कि रसायन-चिकित्सा लेते समय रोगी को मांस, माद्य, क्षार द्रव्य का सेवन नहीं करना चाहिये। इसी प्रकार इन्होंने क्षार-चिकित्सा, अग्नि-चिकित्सा, व अन्य प्रकार की चिकित्सा के अंतर्गत बस्ति-चिकित्सा का वर्णन किया है। इन्होंने कुछ विशेष लेखों का वर्णन किया है जिनसे गंजापन दूर होकर आपके केश प्राकृतिक रूप से रह सकेंगे। इस ग्रंथ में रस का विशेष तो नहीं है परन्तु रस बंधन की विधि का उल्लेख अवश्य मिलता है। जहां पर स्वर्ण, लौह, मक्षिक का प्रयोग किया गया है। इस ग्रंथ के मत में बहुत सुन्दर तर्कों के द्वारा यह बताने का प्रयास किया है कि माँसाहार का उपयोग हमारे लिए पूर्ण रूप से हानिकारक है व इसके संबंध में अनेक भ्रांतियों को दूर किया है।

11. नाड़ी विचार : इस ग्रंथ में 78 श्लोक है। इस ग्रंथ का शुभारंभ 'नत्व वीरां' से होता है, जो यह दर्शाता है कि यह जैनाचार्य द्वारा लिखा गया है।
12. नाड़ी चरखा: नाड़ी संचार ध्यान : उपर्युक्त ग्रंथ में किसी लेखक का नाम नहीं लिखा है। बाद में 'बहंड त्रिपनिका' का उल्लेख है। यह 500 वर्ष पहले लिखा गया था।
13. नाड़ी निर्णय : यह पांच पृष्ठीय हस्तलिखित पुस्तक है। यह पंडित मनुशेखर मुनि द्वारा विक्रम संवत् 1812 में प्रकाशित हुई थी। पुस्तक के अंत में 'नाड़ी-निर्णय' नाम का उल्लेख मिलता है। इसमें 41 श्लोक हैं जिसमें 'मूत्र-परीक्षा' 'तैल-बिन्दु परीक्षा' 'जिह्वा की परीक्षा' एवं ज्वर के प्रकारों का वर्णन आदि भी है।
14. नाड़ी परीक्षा : आचार्यपूज्यवाद द्वारा लिखित यह ग्रंथ का उल्लेख 'जिन रत्नकोरा' के पेज न. 4 पर है। यह किसी अन्य वैद्यक ग्रंथ का हिस्सा हो सकता है।
15. निघंटु-कोष : आचार्य अमृतनंदी द्वारा यह कोष लिखा गया है, जिसमें आयुर्वेद की परिभाषा जैन दर्शन के दृष्टिकोण से लिखी गई है। इसमें 20,000 शब्दों का 'स' कार का उल्लेख है। इसमें वनस्पतियों के नामों का उल्लेख जैन परिभाषा के अनुसार दी गई है। जैसे-अभय, हसंपदी, अनंत सुवर्ण, ऋषभ-आमलकी, मंजु खर्जूरिका, राजखर्जूर, वर्धमान-मधुर, वीतराग-अमर।
16. द्रव्यावली-निघंटु : इस निघंटु को मुनि महेन्द्र ने लिखा था, जिसमें औषधीय जड़ी-बूटियों का 900 श्लोक में वर्णन है।
17. आयुर्वेद महौषधि : सुषेन आचार्य ने इस निघंटु ग्रंथ की रचना की है, जिसमें 1100 श्लोक है।
18. योगरत्न माला वृत्ति : सन् 1296 में नागार्जुन ने इस ग्रंथ को लिखा था। पीटरसन की



रसायन-चिकित्सा से चिकित्सा का वर्णन प्रारंभ होता है। चन्द्रामृत रसायन या बज्ररसायन के अंतर्गत विशेष महत्वपूर्ण 'सोमकल्प' का वर्णन मिलता है। इसी प्रकार इन्होंने इस बात का स्पष्ट उल्लेख, निर्देश दिया है कि रसायन-चिकित्सा लेते समय रोगी को मांस, माद्य, क्षार द्रव्य का सेवन नहीं करना चाहिये। इसी प्रकार इन्होंने क्षार-चिकित्सा, अग्नि-चिकित्सा, व अन्य प्रकार की चिकित्सा के अंतर्गत बस्ति-चिकित्सा का वर्णन किया है। इन्होंने कुछ विशेष लेखों का वर्णन किया है जिनसे गंजापन दूर होकर आपके केश प्राकृतिक रूप से रह सकेंगे। इस ग्रंथ में रस का विशेष तो नहीं है परन्तु रस बंधन की विधि का उल्लेख अवश्य मिलता है। जहां पर स्वर्ण, लौह, मक्षिक का प्रयोग किया गया है।



संयम का पालन अपने आध्यात्मिक कोष का संवर्धन है। जैसे संसार में लोग आर्थिक उपार्जन कर 'बैंक बैलेंस' बढ़ाते है, वैसे ही संयमी अपनी आत्मा को शुभोपयोग में लगाने वाले द्रव्य को परिवर्धित करते है। जो लोग अपने रूप, बल, पराक्रम तथा वीर्य को संसार में लगाते है, वे मानों अपनी पूंजी को जुए में हार रहे है, परन्तु आश्चर्य इस बात का है कि विषय-धूल में अपनी वीर्य-रूपी उत्तम पूंजी को हराकर भी, गंवाकर भी लोग दुःखी नहीं होते।

रिपोर्ट से यह जानकारी मिलती है कि आचार्य गुणसारी ने इसकी 'वृत्ति' लिखी थी।

19. अष्टांग हृदयवृत्ति : इस प्रसिद्ध ग्रंथ 'अष्टांग-हृदय' को वाग्भट्ट ने लिखा था, जिसके आधार पर 'जैनाचार्य आशाधर जी ने 'उद्योत वृत्ति' लिखी थी। पीटरसन की रिपोर्ट के अनुसार यह ग्रंथ सन् 1240 में लिखा गया है, जिसका उल्लेख ग्रंथ में आशाधर जी ने लिखा है।

20. योगशत वृत्ति : इसमें अनेक रोगों के लिए अनेक औषधियों का वर्णन मिलता हैं। यह 'वस्त्रुचि' ने लिखा था, जिसकी विवेचना जैनाचार्य श्री पूर्णसेन ने वृत्ति पर की थी।

21. वैद्य वल्लभ : मुन हियूचि के शिष्य 'हस्तीरुचि' ने यह आयुर्वेदिक ग्रंथ लिखा था। यह ग्रंथ 8 भागों में निम्न श्लोकों में बंटा है 1. सर्वज्वर प्रतिकार 2. सर्वस्त्रीरोग प्रतिकार 3. कांस, क्षय, शोफ, फिरंग, पामा, दाद आदि चर्मरोग प्रतिकार 4. धातु, प्रमेह, मूत्र, कृच्छ्र, लिंग वर्धन, वीर्य वृद्धि, बहुमूत्र प्रवृत्ति रोग प्रतिकार 26 श्लोकों में है 5. गुद रोग प्रतिकार 6. कुष्ठ, विष, मदाग्नि, कामलोदर रोग प्रतिकार 26 श्लोकों में 7. सिरकर्णनाक्षि रोग प्रतिकार 42 श्लोकों में 8. पाक गुटिकादि अधिकार शेष रोग निरूपण। यह ग्रंथ वर्ष 1600 से 1700 वर्ष पूर्व के समय लिखा गया था।

22. रस प्रयोग : इस ग्रंथ को आचार्य समंतभद्र ने लिखा था, जिसमें पारा व उसके 18 संस्कारों का उल्लेख है।

23. रस चिंतामणि : इस कल्प के ऊपर 10,000 श्लोकों में उन्तदेव सूरी ने यह ग्रंथ लिखा था।

उपरोक्त उल्लेखित ग्रंथों के अलावा अन्य ग्रंथों की रचना जैनाचार्यों ने की थी। जैसे- आचार्य पूज्यपाद ने 'शालक्य तत्र पत्र स्वामी ने 'शल्य तत्र' सिद्धसेन ने 'विष एवं ग्रह-शांति' मेघनन्द ने 'बाल रोग' सिंहनाद ने 'स्वास्थ्य संरक्षण' पर ग्रंथ लिखे है।

उपरोक्त अध्ययन से पता चलता है कि जैनाचार्यों द्वारा जो ग्रंथ रचना की है उसका प्राचीन समय वर्ष 600 से 1700 वी शताब्दी जाता है।

कुछ निम्न निष्कर्षों पर चिंतन आवश्यक है:-

1. आयुर्वेद विज्ञान का जैनाचार्यों द्वारा निम्न 2 प्रकार से दृष्टिकोण दिखाई पड़ता है। 1 आयुर्वेदिक ग्रंथ-रचना व उन पर आलोचना।

2. आयुर्वेद-जगत -विज्ञान का जैन आगम का संदर्भ इस लेख में प्रथम भाग का विस्तृत वर्णन दिया गया है।

1- जैनाचार्यों द्वारा आयुर्वेद-विज्ञान को निम्न प्रकार से बांटा जा सकता है। 1 अष्टांग आयुर्वेद 2 पुराने मौलिक ग्रंथों की आलोचना, जिन्हें 'वृत्ति' कहते हैं। 3 अहिंसा के सिद्धान्तों के प्रभाव के कारण जैन-विद्वानों ने कुछ ग्रंथों की रचना की जैसे- पुष्पायुर्वेद और कल्याण कारक ग्रंथ जिसमें मांस, मद्य, मधुरहित योगों का विस्तृत वर्णन मिलता हैं।

4 रसौषधि, भस्मोषधि, एवं सिद्धयोग जैसे ग्रंथों की रचना सिर्फ अहिंसा के सिद्धान्तों के प्रभाव के कारण ही हुई है। 5 कुछ पशुओं की चिकित्सा के लिए भी ग्रंथ लिखे गये है। 1 तुरंग प्रबंध 2 गज प्रबंध। 5 संक्षिप्त में इतना ही कहा जाता है कि ज्ञान के अगाध सागर में पुराने, जैन आचार्यों ने जो आयुर्वेद ने जो आयुर्वेद-विज्ञान की रचना की है उन पर अनुसंधान एवं प्रयोगों की आवश्यकता है। जो वर्तमान में उपलब्ध ग्रंथ 'कल्याणकारक' से आज के वैज्ञानिकों को नया प्रकाश मिलेगा, जिससे अनुसंधान में बल मिलेगा। जो ग्रंथ आज उपलब्ध नहीं है परन्तु उनके संदर्भ यंत्र तंत्र मिलते है, उन पर अनुसंधान की आवश्यकता है जैसे- पुष्पायुर्वेद।



सचिन नरवडिया

प्रकाश उत्सर्जक डायोड से निकलने वाले त्रिम प्रकाश के बढ़ते प्रयोग से मुख्य रूप से तटीय जीव समुदायों पर बुरा असर पड़ रहा है। अकशेरुकी समुद्री जीवों के लार्वा, कोरल, समुद्री स्क्रूट और कील वार्म आदि प्रकाश का उपयोग आदर्श प्राकृतिक आवास खोजने के लिए करते हैं। इंग्लैंड के एक्सेटर विश्वविद्यालय और बंगोर विश्वविद्यालय के शोधकर्ताओं ने शोध में यह पाया है कि समुद्र तटों पर निर्माण कार्य, शिपिंग जहाजों और अपतटीय संरचनाओं से निकलने वाले त्रिम प्रकाश के कारण तटीय जल में रहने वाले जीव अपने रहने की जगह को लेकर भ्रमित हो जाते हैं।

प्रकाश एक ऐसा माध्यम है जिसकी सहायता से हम एक दूसरे को और वस्तुओं को देख सकते हैं। प्रकाश का हमारे समाज, संस्कृति और कला में एक महत्वपूर्ण स्थान है। वर्ष 2015 को अंतर्राष्ट्रीय प्रकाश तथा प्रकाश आधारित तकनीकी वर्ष के रूप में मनाया गया और इसका उद्देश्य जनमानस में प्रकाश की केन्द्रीय भूमिका को लेकर एक समझ और चेतना का विकास करना था ताकि हमारा वर्तमान तथा भविष्य बेहतर हो सके। अंतर्राष्ट्रीय प्रकाश तथा प्रकाश आधारित तकनीकी वर्ष 2015 के बारे में और विस्तृत जानकारी वेबसाइट <http://www.light2015.org/Home.html> के माध्यम से हासिल की जा सकती है। सन 2015 को अंतर्राष्ट्रीय प्रकाश वर्ष के रूप में मनाकर हम प्रकाश के विज्ञान और कला में मौजूदगी को प्रोत्साहित तो करते हैं, साथ ही साथ प्रकाश आधारित तकनीक का उपयोग हम समाज के विकास में कैसे करें, इस बात को सुनिश्चित कर सकते हैं।

वैसे तो हम सब प्रकाश के कई उपयोग से परिचित हैं लेकिन प्रकाश के कारण प्रदूषण भी होता है, इससे बहुत कम लोग जागरूक होते हैं। शोध पत्र बायोलॉजी लेटर्स में प्रकाशित एक अध्ययन के अनुसार, प्रकाश उत्सर्जक डायोड से निकलने वाले कृत्रिम प्रकाश के बढ़ते प्रयोग से मुख्य रूप से तटीय जीव समुदायों पर बुरा असर पड़ रहा है। अकशेरुकी समुद्री जीवों के लार्वा, कोरल, समुद्री स्क्रूट और कील वार्म आदि प्रकाश का उपयोग आदर्श प्राकृतिक आवास खोजने के लिए करते हैं। इंग्लैंड के एक्सेटर विश्वविद्यालय और बंगोर विश्वविद्यालय के शोधकर्ताओं ने शोध में यह पाया है कि समुद्र तटों पर निर्माण कार्य, शिपिंग जहाजों और अपतटीय संरचनाओं से निकलने वाले कृत्रिम प्रकाश के कारण तटीय जल में रहने वाले जीव अपने रहने की जगह को लेकर भ्रमित हो जाते हैं। शोधकर्ताओं ने मेनाई जलडमरूमध्य में 36 लकड़ी के प्लवक जीवों को पानी में 12 सप्ताह डुबो के रखा और उसमें से कुछ को एलईडी से प्रकाशित किया। इन प्रयोगों के दौरान जीवों के व्यवहार का तुलनात्मक अध्ययन किया गया।



शहरीकरण के बढ़ने के कारण विश्व भर में कई तटीय क्षेत्र त्रिम प्रकाश प्रदूषण के प्रभाव में आ रहे हैं और इसलिए इन प्रभावों को कम करने के लिए और गहन अनुसन्धान की जरूरत है। कई समुद्री अकशेरुकी लार्वा प्रकाश का उपयोग एक संकेत के रूप में करते हैं जो उनके निवास, वृद्धि और प्रजनन में मदद करता है।



इस अध्ययन के नतीजे के परिणाम चौंकाने वाले थे। यह पाया गया कि प्रकाश प्रदूषण समुद्री जीवों के इकोलॉजिकल समाज में उनके रहन-सहन को प्रभावित कर रहा है और तो और रात के कृत्रिम प्रकाश के कारण उनके प्रजनन के पैटर्न में बदलाव देखने को मिला।

शोधकर्ताओं ने यह पाया कि दुनिया के तटीय क्षेत्रों में से 22 प्रतिशत भाग प्रकाश प्रदूषण से प्रभावित हैं। उष्णकटिबंधीय महासागरों के जीव विशेष रूप से इसके प्रभाव में आ जाते हैं। डेविस के अनुसार यह अपने प्रकार का पहला शोध है, जो प्रकाश का समुद्री जीवों और उनके पारिस्थितिक समुदायों को बाधित करने पर आधारित है। उनके मतानुसार इस क्षेत्र में और अनुसंधान किया जाना चाहिए ताकि किस मात्रा में प्रकाश के स्तर को

सुरक्षित माना जा सके और भविष्य में प्रकाश प्रदूषण को कम करने को लेकर सरकारें तत्काल कानून बनाएं।

समुद्र तटीय क्षेत्रों में प्रकाश पुंज

डॉ. कैथरीन ग्रिफथ, एक समुद्री शोध वैज्ञानिक हैं उनका मानना है कि शहरीकरण के बढ़ने के कारण विश्व भर में कई तटीय क्षेत्र कृत्रिम प्रकाश प्रदूषण के प्रभाव में आ रहे हैं और इसलिए इन प्रभावों को कम करने के लिए और गहन अनुसन्धान की जरूरत है। कई समुद्री अकशेरुकी लार्वा प्रकाश का उपयोग एक संकेत के रूप में करते हैं जो उनके निवास, वृद्धि और प्रजनन में मदद करता है।

एक शोध में यह भी खुलासा हुआ है कि रात में भले ही प्रकाश पुंज और लाइट के खम्भे हमें रोशनी प्रदान करते हैं, पर उनमें से निकलने वाला कृत्रिम प्रकाश पौधों के विकास और फूल खिलने में बाधा पहुंचाता है। शोधकर्ताओं ने प्रकाश प्रदूषण के प्रकृति पर होने वाले बुरे प्रभाव के अध्ययन में यह पाया कि यह प्रभाव जटिल है और अलग-अलग स्वरूप में नुकसान पहुंचाता है। इस लिहाज से इसकी सटीक भविष्यवाणी करना मुश्किल हो सकता है। एक्सेटर विश्वविद्यालय के शोधकर्ताओं ने घास के मैदानी भूखंड में रहने वाले कीड़ों पर सड़क के प्रकाश पुंज से उत्पन्न प्रकाश के प्रभाव का अध्ययन किया। इस अध्ययन में उन्होंने घास के मैदानी भूखंड को दो अलग-अलग प्रकार के प्रकाश जैसे सफेद प्रकाश और एम्बर प्रकाश से अनावृत कराया। कम तीव्रता वाले एम्बर प्रकाश का प्रभाव फलियाँ और मटर की जंगली प्रजाति में पुष्प के न होने के रूप में दिखा। यह मटर और फलियाँ एक एफिड नामक कीड़ों के आहार होते हैं और इनकी उपज प्रकाश के कारण कम होने से उन कीड़ों की संख्या में गिरावट दर्ज की गयी। यह प्रयोग अगस्त माह के मध्य में किया गया था। एक्सेटर और बंगोर विश्वविद्यालय के शोधकर्ताओं ने प्रकाश प्रदूषण के विशेष रूप से

उष्णकटिबंधीय पानी में प्रवाल भित्तियों पर पड़ने वाले प्रभाव के भी संकेत दिए हैं। इस शोध में उथले पानी में कठोर सतह पर रहने वाले जीव समुदायों के विकास पर महत्वपूर्ण प्रभाव हो सकता है। यूरोप के शहरों में तेज रोशनी के कारण ब्लैक बर्ड्स में यौन परिपक्वता जल्दी आ जाती है। ऐसे अनेक उदाहरण हमारे आस-पास बिखरे हुए हैं जो प्रकाश प्रदूषण के कारण उत्पन्न हुए हैं। जीव समुदायों के संरक्षण और प्रति में उनके महत्व को बनाए रखने के लिए सर्वश्रेष्ठ जीव के तौर पर हम मनुष्यों का यह नैतिक और जैविक दायित्व बनता है कि हम ऐसी तकनीक का सहारा लें जिससे न्यूनतम या न के बराबर प्रकाश प्रदूषण हो।

snarwadiya@gmail.com

क्लाउड कंप्यूटिंग का बढ़ता बाजार



क्लाउड कंप्यूटिंग कोई बेहद नयी चीज नहीं है। यदि आप इंटरनेट का इस्तेमाल करते हैं, तो आप इससे काफी पहले से जुड़े हुए हैं। ई-मेल की सेवा आपको यहीं से मिलती है। अधिकांश लोग ई-मेल को अपने कंप्यूटर पर डाउनलोड नहीं करते हैं। इंटरनेट पर देख कर उसे वहीं छोड़ देते हैं। कंप्यूटर के हार्डड्राइव को लोग ई-मेल से नहीं भरना चाहता है। ये सारी चीजें क्लाउड पर रहती हैं। फेसबुक से लेकर पिक्चर, यू-ट्यूब पर कोई वीडियो, ब्लॉग पर कोई लेख, इन सभी चीजों में क्लाउड कंप्यूटिंग का इस्तेमाल होता है।

जब हमने गांव के बच्चों को इंस्टाग्राम, फेसबुक, ट्विटर, जी-मेल और यू-ट्यूब जैसी ऐपलिकेशन्स इस्तेमाल करते हुए देखा तो आभास हो गया कि ग्रामीण भारत का भविष्य कितना अलग होने जा रहा है। करीब दस साल पहले मुझे याद है जब गर्मियों की छुट्टियों में गांव से जब मेरे चचेरे भाई-बहन मेरे पास आते थे तो मेरा कंप्यूटर देखकर उनकी आंखों में एक ललक सी जाग जाती थी। नई तकनीक का उन्हें इस कद्र शौक था कि छुट्टियां खत्म होने के बाद उन्हें जबर्दस्ती गांव वापस ले जाना पड़ता था। आखिर उन्हें ऐसी चीजें वहां देखने को कहां मिलती थीं। लेकिन अब समय बदल गया है। आज गांव में रहते हुए भी उनके पास पर्सनल लैपटॉप हैं। हालांकि वहां ब्रॉडबैंड इंटरनेट स्पीड कुछ खास नहीं है। लेकिन आज वे सारी दुनिया से जुड़ गये हैं। एक छोटे से गांव में एक अनपढ़ युवक ने जब मेरे आई-फोन पर गूगल मैप्स चला कर दिखाया तो मुझे विश्वास नहीं हुआ कि स्मार्ट फोन के इस्तेमाल के बारे में लोग खुद ही अपने आपको कैसे शिक्षित कर रहे हैं। उसी गांव में जहां कुछ सालों पहले बुनकर अपना अस्तित्व खो चुके थे, आज वही बुनकर फेसबुक और व्हाट्स ऐप के जरिए ऑन लाइन साड़ियां बेच रहे हैं। उनको तो जैसे नया जीवन ही मिल गया है। इसके जरिये वे खूब मुनाफा भी कमा रहे हैं। मेरे गांव के लोग अब ऑन लाइन शॉपिंग भी करते हैं और इसे एक बेहद आसान काम समझते हैं। भारत की आधी से ज्यादा आबादी ग्रामीण क्षेत्रों में रहती है और जैसे-जैसे इस आबादी में स्मार्ट फोन का इस्तेमाल बढ़ रहा है वैसे ही उनकी उम्मीदें भी बढ़ रही हैं। डिजिटल जर्नल की एक रिपोर्ट में कहा गया है वैश्विक बाजार में 2019 तक शिक्षा के क्षेत्र में क्लाउड कंप्यूटिंग का बाजार 12.38 अरब डॉलर तक हो जाने की उम्मीद है। भारत में भी इसका व्यापक इस्तेमाल हो रहा है। क्लाउड कंप्यूटिंग यानी डिजिटल डाटा स्टोरेज का भविष्य सूचना और कंप्यूटर तकनीक के क्षेत्र में बहुत उज्ज्वल है। इसमें कोई दो राय नहीं कि आने वाले समय में दुनिया लगभग सभी कामों के लिए क्लाउड कंप्यूटिंग पर ही निर्भर होगी। आज के दौर में हर टेक्नोसेवी किसी न किसी रूप से क्लाउड कंप्यूटिंग से जुड़ा



क्लाउड कंप्यूटिंग सिस्टम को आम तौर पर इस तरह से डिजाइन किया जाता है ताकि वह सिस्टम रिसोर्सों की सभी चीजों को खोज सके। जिसके एवज में सेवा प्रदाता उपभोक्ताओं से उसे सेवा के मुताबिक शुल्क वसूलती है। क्लाउड कंप्यूटिंग का इस्तेमाल आम तौर पर आप इंटरनेट के माध्यम से आंकड़ों को किसी को भेजने या उसे स्टोर करने के लिए करते हैं।



हुआ है। क्लाउड जिन्हें हम अपने शब्दों में बादल भी कहते हैं, ये बारसात वाले बादल नहीं हैं। ये बादल डिजिटल डाटा से भरे होते हैं और यह बेहद शक्तिशाली और मजबूत कंप्यूटरों द्वारा संचालित होते हैं, जिन्हें सर्वर कहा जाता है।

क्लाउड कंप्यूटिंग क्या है

कंप्यूटर, टेबलेट या स्मार्टफोन पर कोई फाइल या डाक्यूमेंट सेव करने के लिए स्थान होता है, जिसे हम मेमोरी कहते हैं। लेकिन ई-मेल, सोशल नेटवर्किंग साइट्स आदि जहां हम फोटो या फाइल जैसी तमाम चीजों को अपलोड करते हैं, लेकिन ये हमारे कंप्यूटर या टेबलेट की मेमोरी में स्थान नहीं लेते हैं। आखिर जाते कहां हैं? तो इसका जवाब है क्लाउड पर। क्लाउड कंप्यूटिंग में यह जाकर स्टोर होता है। आप शायद सोच भी रहे होंगे कि क्या क्लाउड कंप्यूटिंग बादलों से जुड़ा हुआ है, तो आपकी सोच बिलकुल सही है। इसमें फर्क बस इतना है कि बादलों में पानी होता है, जबकि जिस 'क्लाउड' की हम बात कर रहे हैं, उसमें डिजिटल डाटा होता है। इसमें विभिन्न प्रकार की जानकारियां व उनसे संबंधित अन्य चीजें होती हैं। ये बादल आकाश में नहीं होते, बल्कि बड़े आकार के कंप्यूटरों पर होते हैं।

क्लाउड कंप्यूटिंग का इस्तेमाल

असल में क्लाउड कंप्यूटिंग कोई बेहद नयी चीज नहीं है। यदि आप इंटरनेट का इस्तेमाल करते हैं, तो आप इससे काफी पहले से जुड़े हुए हैं। ई-मेल की सेवा आपको यहीं से मिलती है। अधिकांश लोग ई-मेल को अपने कंप्यूटर पर डाउनलोड नहीं करते हैं। इंटरनेट पर देख कर उसे वहीं छोड़ देते हैं। कंप्यूटर के हार्डड्राइव को लोग ई-मेल से नहीं भरना चाहता हैं। ये सारी चीजें क्लाउड पर रहती हैं। फेसबुक से लेकर पिक्चर, यू-ट्यूब पर कोई वीडियो, ब्लॉग पर कोई लेख, इन सभी चीजों में क्लाउड कंप्यूटिंग का इस्तेमाल होता है। आज अनेक कंपनियां क्लाउड कंप्यूटिंग का इस्तेमाल अपने कारोबार को बढ़ाने के लिए कर रही हैं। अमेजन ने अपने ग्राहकों को मनपसंद गानों को उसकी क्लाउड सर्विस पर रखने का मौका दिया है। माइक्रोसॉफ्ट ने भी क्लाउड पर कई उत्पाद डाले हैं। इस पूरे मामले में उपभोक्ता के दृष्टिकोण से सबसे अच्छी और दिलचस्प बात यह है कि कई क्लाउड कंप्यूटिंग सर्विस मुफ्त में हासिल होती हैं।

क्लाउड कंप्यूटिंग के बिना खिलौना है कंप्यूटर

ऐसे देखें तो क्लाउड कंप्यूटिंग के बिना सभी तरह के कम्प्युनिकेटिंग डिवाइसेज सिर्फ खिलौने भर हैं। दरअसल इंटरनेट सुविधा और इसमें मौजूद अलग-अलग फीचर्स क्लाउड कंप्यूटिंग के जरिये ही कार्य करते हैं। वेब सर्च इंजन हो या कोई भी अन्य साइट सभी क्लाउड कंप्यूटिंग के माध्यम से ही यूजर तक पहुंचती हैं। गूगल सर्च हो या याहू मेल या फिर फोटो शेयर करने वाली साइट, क्लाउड कंप्यूटिंग के बिना इनका कोई अस्तित्व नहीं। लेकिन इस तकनीक में अच्छाइयों के साथ कुछ दोष भी हैं जो इस प्रकार हैं-

- क्लाउड कंप्यूटिंग ने आपके कारोबार को इंटरनेट कनेक्शन पर निर्भर बना दिया है। इंटरनेट जब ऑफलाइन हो जाता है, तो आप भी ऑफ लाइन हो जाते हैं। यदि इसकी रफ्तार कम हो जाती है, तो आपका काम भी धीमा हो जाता है।
- क्लाउड कंप्यूटिंग का अर्थ इंटरनेट कंप्यूटिंग से है। इसलिए आप जो भी आंकड़े उस पर रखते हैं, वह कितना सुरक्षित है, यह सवालियों के घेरे में है। हैंकिंग कर उन सूचनाओं की चोरी भी की जा सकती है।
- प्रथम द्रष्टया भले ही यह किसी अन्य सॉफ्टवेयर को इंस्टॉल करने के

मुकाबले सस्ता हो, लेकिन कुछ ऐसे सॉफ्टवेयर भी अब आ चुके हैं, जिनमें बहुत सी खुबियां हैं। इसका इस्तेमाल लोग खूब कर रहे हैं।

क्लाउड क्लॉउड कंप्यूटिंग की कुछ मौलिक बातें

क्लाउड कंप्यूटिंग को आसानी से आपके पास पहुंचने योग्य बनाने के लिए इस तकनीक के पीछे कुछ खास मॉडल्स काम करते हैं, जिन्हें डेप्लॉयमेंट मॉडल्स के नाम से जाना जाता है।

इसके चार प्रमुख प्रकार होते हैं : पब्लिक, प्राइवेट, कम्प्यूनिटी और हाइब्रिड।

● **पब्लिक क्लॉउड** : यह सामान्य लोगों को सिस्टम्स और सेवाओं तक आसानी से पहुंचने की अनुमति देता है। इसमें बहुत सी चीजें खुले रूप में होती हैं, इसलिए पब्लिक क्लॉउड थोड़ा कम सुरक्षित माना जाता है, जैसे- ईमेल आदि।

● **प्राइवेट क्लॉउड** : यह लोगों को एक संगठन के दायरे के भीतर सिस्टम्स और सेवाओं तक पहुंच मुहैया कराता है। चूंकि इसकी प्रकृति निजी किस्म की होती है, इसलिए यह कुछ हद तक ज्यादा सुरक्षित माना जाता है।

● **कम्प्यूनिटी क्लॉउड** : यह अपने इस्तेमाल कर्ताओं को संगठनों के समूह के दायरे में सेवाएं मुहैया कराता है।

● **हाइब्रिड क्लॉउड** : हाइब्रिड क्लॉउड निजी और सार्वजनिक क्लॉउड का मिश्रण होता है।

कैसे करेंगे इस तकनीक का इस्तेमाल

क्लाउड कंप्यूटिंग को इस्तेमाल में लाने के लिए हम वेब ब्राउजर का प्रयोग करते हैं। जब भी आप इंटरनेट पर कुछ सर्च करते हैं, तो वह सीधे क्लॉउड तक पहुंचती है। इस क्लॉउड के अंदर ढेरों सर्वर मौजूद रहते हैं। ये सभी सर्वर आपस में जुड़े रहते हैं और सेकंडों में सूचनाओं का आदान-प्रदान करते हैं। आपके द्वारा मांगी गयी सूचना इन तक पहुंचते ही इनका काम शुरू हो जाता है। सबसे पहले सर्वर वेबसाइट का मैच तैयार करते हैं और उन्हें एक पेज के रूप में फॉर्मेट करता है और इस पेज को आपके पास भेज देता है। खोजने की प्रक्रिया में हमारे सामने जो भी चीजें आती हैं, वह ज्यादातर पेज के फॉर्मेट में ही होती हैं। सभी जटिल तकनीक, सॉफ्टवेयर और सुविधाएं क्लॉउड के रूप में ही कार्य करती हैं। क्लॉउड कंप्यूटिंग का प्रयोग ऑफिस में नेटवर्किंग और विभिन्न कार्यों को मैनेज करने के लिए भी किया जाता है। वर्ड प्रोसेसर, स्प्रेड शीट आदि को एक पीसी से दुनिया के किसी भी दूसरे पीसी में भेजने के लिए क्लॉउड कंप्यूटिंग ही काम आती है। थ्री-जी और फोर-जी तकनीक आने से क्लॉउड कंप्यूटिंग पहले के मुकाबले ज्यादा बेहतर हो चुकी है। आने वाले समय में इसकी क्षमता और भी ज्यादा विकसित होगी। कंप्यूटर की दुनिया में यदि कहा जाये कि सबसे महत्वपूर्ण भूमिका किसकी होती है, तो निश्चित रूप से क्लॉउड कंप्यूटिंग का नाम सबसे पहले होगा। दरअसल, क्लॉउड कंप्यूटिंग के बिना कंप्यूटर सिर्फ एक मशीन है, जिसे हम चाहे कितने भी कमांड देते रहें, लेकिन वह कोई काम नहीं करेगा। क्लॉउड कंप्यूटिंग का सर्चिंग के अलावा इसकी अन्य कई खासियत भी हैं। जैसे- वेबमेल, सभी सर्च इंजन में यह सुविधा रहती है। आपके पीसी में महज वेब ब्राउजर की जरूरत होती है। इसी वेब ब्राउजर की मदद से सभी मेल क्लॉउड में स्टोर रहती हैं। इसके द्वारा दुनिया के किसी भी पीसी से कोई भी व्यक्ति अपनी ईमेल खोल सकता है। वेब मेल के अलावा इस समय इंटरनेट पर तमाम सोशल नेटवर्किंग साइट भी उपलब्ध हैं। सभी सोशल नेटवर्किंग साइट भी क्लॉउड से जुड़ी होती हैं।



क्लाउड कंप्यूटिंग तो एक ऐसा घूमने वाला बादल है जिसकी मदद से आप जब चाहें तब अपने मन मर्जी की बरसात करा सकते हैं। यह बादल आपको कभी भी कहीं भी किसी तर्ज पर अपने कंप्यूटर या लैपटॉप या विंडो मोबाइल पर आपकी सेवा में हाजिर रहता है। ऑनलाइन डेवलपमेंट और डेप्लॉयमेंट टूल मुहैया कराता है। यह प्रोग्रामिंग के लिए अनुकूल माहौल तैयार करता है। क्लॉउड रिसोर्सिंग पूरे नेटवर्क में एक खास तरीके से उपलब्ध रहता है। यह किसी प्रकार के क्लॉउड्स तक पहुंचने के लिए स्वतंत्र मंच मुहैया कराता है।



2012 की तुलना में भारत में इंटरनेट का इस्तेमाल करने वालों की संख्या में 25 प्रतिशत का इजाफा हुआ है। लेकिन भारत की जनसंख्या को देखते हुए यह आंकड़ा अभी काफी कम है। इंटरनेट की पहुंच में सबसे बड़ी बाधा है इसकी लागत। भावी इंटरनेट उपयोगकर्ताओं में ऐसे लोगों की संख्या ज्यादा है जो छोटे या मझोले किस्म के काम करते हैं। यहाँ तेजी से ऐसा वर्ग तैयार हो रहा है जो इंटरनेट की सुविधाओं का प्रयोग तो करना चाहता है कि लेकिन बुनियादी सुविधाओं के अभाव और महंगाई के कारण ऐसा नहीं कर पा रहा है।

क्लाउड कंप्यूटिंग सिस्टम्स के फायदे अनेक

क्लाउड कंप्यूटिंग सिस्टम्स को आम तौर पर इस तरह से डिजाइन किया जाता है ताकि वह सिस्टम रिसोर्सेज की सभी चीजों को खोज सके। जिसके एवज में सेवा प्रदाता उपभोक्ताओं से उसे सेवा के मुताबिक शुल्क वसूलती है। क्लाउड कंप्यूटिंग का इस्तेमाल आम तौर पर आप इंटरनेट के माध्यम से आंकड़ों को किसी को भेजने या उसे स्टोर करने के लिए करते हैं। इस मॉडल के साथ निजता और सुरक्षा का जोखिम भी जुड़ा हुआ है।

क्लाउड कंप्यूटिंग के कुछ महत्वपूर्ण फायदे इस प्रकार हैं :

- क्लाउड आधारित कंप्यूटर सिस्टम पर काम करने वाले को न तो हार्डड्राइव की जरूरत रहेगी और न ही मदर बोर्ड के बड़े खर्च की। मात्र की-बोर्ड, माउस, स्क्रीन और मॉडम की मदद से संपूर्ण कंप्यूटर का लुफ्त उठाना संभव होगा। यह निजी कंप्यूटर पर वायरस से होने वाले नुकसान का जोखिम भी दूर करता है। आप कहीं से भी अपने क्लाउड पर स्टोर डाटा को एक्सेस कर सकते हैं।

- क्लाउड एप्लीकेशन में बदलाव लाने या उस तक पहुंचने के लिए किसी खास प्रकार के सॉफ्टवेयर को इंस्टॉल करने की जरूरत नहीं पड़ती है। एप्लीकेशन को

किसी भी समय ऑनलाइन बदला जा सकता है और उसे अपने अनुकूल बनाया जा सकता है।

- क्लाउड कंप्यूटिंग की लागत ज्यादा नहीं होती है, क्योंकि व्यापक उपयोगिता के साथ इसका संचालन उच्चतर दक्षता से किया जाता है। इसके लिए महज एक इंटरनेट कनेक्शन की जरूरत होती है। यूटिलिटी इंटरनेट पर कोई भी व्यक्ति एप्लीकेशन तक पहुंच सकता है।

- क्लाउड कंप्यूटिंग तो एक ऐसा घूमने वाला बादल है जिसकी मदद से आप जब चाहें तब अपने मन मर्जी की बरसात करा सकते हैं। यह बादल आपको कभी भी कहीं भी किसी तर्ज पर अपने कंप्यूटर या लैपटॉप या विंडो मोबाइल पर आपकी सेवा में हाजिर रहता है।

- क्लाउड कंप्यूटिंग ऑनलाइन डेवलपमेंट और डेप्लॉयमेंट टूल मुहैया कराता है। यह प्रोग्रामिंग के लिए अनुकूल माहौल तैयार करता है। क्लाउड रिसोर्सेज पूरे नेटवर्क में एक खास तरीके से उपलब्ध रहता है। यह किसी प्रकार के क्लाइट्स तक पहुंचने के लिए स्वतंत्र मंच मुहैया कराता है।

- क्लाउड कंप्यूटिंग ऑन-डिमांड सेल्फ-सर्विस प्रदान करता है। इसमें संसाधनों को क्लाउड सेवा प्रदाता से संपर्क साधे बिना इस्तेमाल किया जा सकता है।

वैसे 2012 की तुलना में भारत में इंटरनेट का इस्तेमाल करने वालों की संख्या में 25 प्रतिशत का इजाफा हुआ है। लेकिन भारत की जनसंख्या को देखते हुए यह आंकड़ा अभी काफी कम है। इंटरनेट की पहुंच में सबसे बड़ी बाधा है इसकी लागत। भावी इंटरनेट उपयोगकर्ताओं में ऐसे लोगों की संख्या ज्यादा है जो छोटे या मझोले किस्म के काम करते हैं। यहाँ तेजी से ऐसा वर्ग तैयार हो रहा है जो इंटरनेट की सुविधाओं का प्रयोग तो करना चाहता है कि लेकिन बुनियादी सुविधाओं के अभाव और महंगाई के कारण ऐसा नहीं कर पा रहा है। भारत सरकार और निजी कंपनियाँ भी चाहती हैं कि इंटरनेट की पहुंच सभी तक हो लेकिन ऐसा करने की राह में कई रोड़े हैं जिसे जल्द ही हटाना होगा, तभी डिजिटल इंडिया का सपना पूरा होगा।

vijankumarpandey@gmail.com

फोटोनिक्स इंजीनियरिंग



संजय गोस्वामी

फोटोनिक्स इंजीनियरिंग तकनीक के जरिए सूचनाओं के सिग्नल को प्रकाशीय तरंगों के रूप में परिवर्तित किया जाता है। आधुनिक समय में फोटोनिक्स इंजीनियरिंग का उपयोग कंप्यूटिंग, सिक्वोरिटी और कई तकनीकी कार्यों में होने लगा है। इसके साथ-साथ इसका प्रयोग चिकित्सा व स्वास्थ्य सेवा, प्रतिरक्षा, ऑप्टिक्स, इमेजिंग और इलेक्ट्रॉनिक्स में भी होता है। इतना ही नहीं, इस तकनीक का प्रयोग एडवांस्ड स्पेक्ट्रोस्कोपी, लेजर, माइक्रोस्कोपी और फाइबर ऑप्टिक इमेजिंग के जरिए शोध संबंधी समस्याओं को सुलझाने के कार्यों में भी किया जाता है।

फोटोनिक्स इंजीनियरिंग प्रकाश की ऊर्जा से संबंधित तकनीक है। इसे 21वीं सदी का तकनीक कहा जा सकता है और इसके बढ़ते उपयोग की वजह से इस क्षेत्र में करियर की भरपूर संभावनाएं हैं। यह ऑप्टिकल टेक्नॉलॉजी और इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियरिंग के संयोजन से मिलकर बनी है। भौतिकी की यह उपशाखा प्रकाश के अतिसूक्ष्म कण फोटोन के अध्ययन से संबंधित है। अगर इसे आसान शब्दों में कहा जाए तो यह सूचनाएं पाने और देने के लिए प्रकाश के उपयोग की आसान तकनीक है। फोटोनिक्स इंजीनियरिंग प्रकाश के एमिशन, ट्रांसमिशन, डिटेक्शन और मॉड्युलेशन से जुड़ी प्रक्रियाओं को समझने का विज्ञान है।

फोटोनिक्स इंजीनियरिंग तकनीक के जरिए सूचनाओं के सिग्नल को प्रकाशीय तरंगों के रूप में परिवर्तित किया जाता है। आधुनिक समय में फोटोनिक्स इंजीनियरिंग का उपयोग कंप्यूटिंग, सिक्वोरिटी और कई तकनीकी कार्यों में होने लगा है। इसके साथ-साथ इसका प्रयोग चिकित्सा व स्वास्थ्य सेवा, प्रतिरक्षा, ऑप्टिक्स, इमेजिंग और इलेक्ट्रॉनिक्स में भी होता है। इतना ही नहीं, इस तकनीक का प्रयोग एडवांस्ड स्पेक्ट्रोस्कोपी, लेजर, माइक्रोस्कोपी और फाइबर ऑप्टिक इमेजिंग के जरिए शोध संबंधी समस्याओं को सुलझाने के कार्यों में भी किया जाता है। आजकल बायोटेक्नोलॉजी, माइक्रोबायोलॉजी, चिकित्सा विज्ञान, ऑप्टिक फिजिक्स, सर्जरी और लाइफ साइंस में भी इसका इस्तेमाल होता है। फोटोनिक्स इंजीनियरिंग में करियर बनाने के लिए छात्र की साइंस या इससे संबंधित विषयों में दिलचस्पी होनी चाहिए। साथ ही सतर्कता भी इस क्षेत्र की खास निशानी है। इस क्षेत्र में नई-नई गतिविधियां आती भी रहती हैं तो इसके लिए सतर्क रहना आवश्यक है। साथ ही फिजिक्स व मैथ्स अच्छी होनी चाहिए। फोटोनिक्स इंजीनियरिंग में आने के लिए क्वांटिफिकेशन होना भी जरूरी है।

योग्यता

फोटोनिक्स इंजीनियरिंग में ग्रेजुएशन (BE/BTech) करने के लिए फिजिक्स, कैमिस्ट्री और मैथ्स विषयों में 50 प्रतिशत अंकों के साथ 12 वीं आवश्यक है। अगर अभ्यर्थी के पास यह योग्यता है तो वह फोटोनिक्स इंजीनियरिंग एंड ऑप्टोमेट्रिक्स के ग्रेजुएशन कोर्स में दाखिला ले सकते हैं। अगर छात्र ने फिजिक्स, मैथ्स, एप्लाइड फिजिक्स या इलेक्ट्रॉनिक्स में



वेतन

इस क्षेत्र में आने के बाद शुरुआती वेतन 25,000 से 45,000 रुपये आसानी से मिल जाता है। विदेशों में तो इस क्षेत्र में वेतन बहुत अच्छा मिलता है। अमेरिका, कनाडा व ब्रिटेन जैसे देशों में लाखों में पैकेज होता है, वहीं भारत में भी इसका पैकेज बहुत अच्छा है। भारत में योग्य फोटोनिक्स इंजीनियरिंग रिसर्चर व वैज्ञानिक का वेतन कम से कम 3 लाख रुपये है। फोटोनिक्स इंजीनियरिंग का इस्तेमाल बड़े पैमाने पर होने लगा है। खासकर इसका उपयोग कम्युनिकेशन, हेल्थकेयर, मेडिसिन, रक्षा, ऑप्टिक्स, इलेक्ट्रॉनिक्स आदि क्षेत्र में होता है। दरअसल, फोटोनिक्स इंजीनियरिंग प्रकाश की ऊर्जा से संबंधित तकनीक है। इसे 21वीं सदी का तकनीक कहा जा सकता है और इसके बढ़ते उपयोग की वजह से इस क्षेत्र में करियर की भरपूर संभावनाएं हैं।

ग्रेजुएशन किया हुआ है तो वह फोटोनिक्स इंजीनियरिंग या ऑप्टोमेट्रिक्स में पोस्ट ग्रेजुएशन के लिए आवेदन कर सकते हैं। फोटोनिक्स इंजीनियरिंग में एमटेक, एमफिल और पीएचडी करने की इच्छा रखने वाले उम्मीदवार के पास फिजिक्स या फोटोनिक्स में मास्टर डिग्री होनी चाहिए। इसके अलावा अब कई कॉलेज फोटोनिक्स इंजीनियरिंग में डिप्लोमा भी है। छात्र डिप्लोमा करने के बाद फोटोनिक्स इंजीनियरिंग में ग्रेजुएशन कर सकते हैं।

संभावनाएं : एक फोटोनिक्स इंजीनियरिंग स्पेशलिस्ट बतौर इंजीनियर/साइंटिस्ट, फोटोनिक्स इंजीनियरिंग कंपनी जैसे सेमी कंडक्टर टेक्नॉलॉजी, फाइबर एंड इंटीग्रेटेड ऑप्टिक्स, क्रिप्टोलॉजी, ऑप्टो इलेक्ट्रॉनिक्स एंड सॉफ्टवेयर, मीटिअरालॉजिकल डिपार्टमेंट, शोध व विकास से जुड़े संस्थान/क्षेत्रों में नौकरी है। साथ ही इन विशेषज्ञों को यूनिवर्सिटी और कॉलेज या सरकारी कार्यालयों में आसानी से नौकरी मिल सकती है। फोटोनिक्स इंजीनियरिंग के विशेषज्ञ वैज्ञानिक के तौर पर भी काम कर सकते हैं। फोटोनिक्स अंतः संबंधों की ओर जाने से पहले मुख्य रूप से दो कठिनाइयों से निपटना जरूरी है। पहली कठिनाई इस तथ्य से उत्पन्न होती है कि कंप्यूटर उद्योग 'सिलिकन' प्रौद्योगिकी पर आधारित है। फोटोनिक्स की दिशा में परिवर्तन करने के लिए, कंप्यूटर चिप के अंदर की युक्ति, सामग्री से निर्मित होती है, जो वर्तमान में सिलिकन है, उसमें प्रकाशीय संकेतों को ग्रहण करने और प्रेषित करने की क्षमता मौजूद होनी चाहिए। अर्थात् वह पदार्थ प्रकाश-उत्सर्जक होना चाहिए, इन वैज्ञानिकों का काम फोटोनिक्स इंजीनियरिंग पर शोध करना होता है। वहीं फोटोनिक्स इंजीनियर का काम उपकरण को डिजाइन करना होता है। फोटोनिक्स इंजीनियरिंग टेक्नीशियन इंजीनियरों को आईटी क्षेत्र में डिजाइनिंग व मैनुफैक्चरिंग में मदद करते हैं। फोटोनिक्स इंजीनियरिंग इंजीनियर चाहे तो किसी अनुभवी इंजीनियर के सहायक के रूप में करियर शुरू कर सकते हैं। योग्यता व अनुभव के आधार पर आगे चलकर रिसर्च डायरेक्टर या प्रिंसिपल इंजीनियर भी बन सकते हैं। फोटोनिक्स में एन्क्रिप्शन संचार (communications) में गोपनीयता (secrecy) को सुनिश्चित करता है, जैसे जासूस (spies), सैन्य नेताओं और राजनयिक के वार्तालाप। इस कारण से यह क्षेत्र सरकारी विभाग में फोरेंसिक विभाग, रक्षा विभाग और खुफिया विभाग में भी महत्वपूर्ण है। सहायक अनुसंधान अधिकारी भी बन सकते हैं।

संस्थान :

- आईआईटी, मुंबई, नई दिल्ली, चेन्नई
- आईसेक्ट विश्वविद्यालय, भोपाल
- मणिपालइंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी, कर्नाटक
- द इंटर नेशनल स्कूल ऑफ फोटोनिक्स इंजीनियरिंग, केरल
- सेंटर फॉर एडवांस्ड टेक्नॉलॉजी, इंदौर
- इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस, बेंगलुरु
- जामिया मिल्लिया इस्लामिया, जामिया नगर, नई दिल्ली
- इंस्टीट्यूट ऑफ जियो इन्फॉर्मेटिक्स एंड रिमोट सेंसिंग, कोलकाता
- मद्रास विश्वविद्यालय, चेन्नई
- इसरो, बंगलौर
- पंजाब विश्वविद्यालय, चंडीगढ़
- उस्मानिया विश्वविद्यालय, हैदराबाद
- नेशनल सांख्यिकीय ऑर्गनाइजेशन, कोलकाता

goswamisanjay80@gamil.com



विज्ञान समाचार

भारत में वायु प्रदूषण चीन से अधिक रहा

सौ सालों में पहली बार भारत में वायु प्रदूषण का स्तर चीन से अधिक रहा। यह जानकारी नासा उपग्रह से मिले आंकड़ों के विश्लेषण के आधार पर सामने आई है। ग्रीनपीस ने एक बयान में कहा कि चीन द्वारा वायु प्रदूषण को नियंत्रित करने के लिए साल-दर-साल अपनाए गए उपायों की वजह से वहां की आबोहवा में सुधार हुआ है जबकि भारत का प्रदूषण स्तर पिछले दशक में धीरे-धीरे बढ़कर अधिकतम स्तर पर पहुंच गया है। विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार, दुनिया के 20 सबसे प्रदूषित शहरों में से 13 शहर भारत में है। ग्रीनपीस की राष्ट्रीय वायु गुणवत्ता सूचकांक रैंकिंग रिपोर्ट में भारत के राष्ट्रीय वायु गुणवत्ता सूचकांक वाले 17 शहरों में 15 शहरों का प्रदूषण स्तर भारतीय मानकों से कहीं ज्यादा है। भारत का राष्ट्रीय वायु गुणवत्ता सूचकांक नेटवर्क के पास 39 चालू निगरानी स्टेशन हैं जो चीन के 1500 स्टेशन की तुलना में लगभग नगण्य सा है। उपग्रह से ली गयी तस्वीरें बताती है कि 2005-06 तक भारत में पूर्वी चीन की तुलना में काफी कम वायु प्रदूषण था। 2015 में भारत में प्रदूषण का स्तर चीन से ज्यादा हो गया।



ग्रीनपीस के कैपेनर सुनील दहिया कहते हैं, यह अतिआवश्यक है कि राष्ट्रीय वायु गुणवत्ता मानकों को हासिल करने के लिए समय-सीमा तय की जाए और लंबी अवधि के साथ-साथ तत्काल अंतरिम उपाय लागू किए जाएं। भारत-चीन प्रदूषण पर बात करते हुए ग्रीनपीस पूर्व एशिया के वायु प्रदूषण विशेषज्ञ लॉरी मिलिविरटा ने कहा, चीन एक उदाहरण है जहां सरकार द्वारा मजबूत नियम लागू करके लोगों के हित में वायु प्रदूषण पर नियंत्रण पाया जा सका है। भारत सरकार को वायु प्रदूषण से होने वाले नुकसान से बचने के लिए आवश्यक योजना बनाने की जरूरत है। भारत में वायु प्रदूषण के संकट को कम करने के लिए सरकार ने कई महत्वपूर्ण कदम उठाये हैं जैसे कि ऑड-इवन नीति, कार फ्री डे और थर्मल पावर प्लांट के उत्सर्जन पर कठोर मानक शामिल हैं।

ज्यादातर अमरीकी चाहते हैं अंतरिक्ष यात्री बनना

अमरीकी अंतरिक्ष एंजेसी नासा ने कहा कि अमरीका में अधिक संख्या में लोग अंतरिक्ष यात्री बनना चाहते हैं। नासा ने एक बयान में कहा कि उन्हें साल 2017 की एस्ट्रानॉट क्लास के लिए 18 हजार 300 आवेदन मिले हैं, जो साल 2012 की संख्या से तीन गुना अधिक हैं। इसने साल 1978 में मिले 8 हजार आवेदनों की संख्या को पीछे छोड़ दिया है। नासा के प्रशासक और पूर्व अंतरिक्ष यात्री चार्ली बोल्डर ने बताया, यह मेरे लिए आश्चर्य की बात नहीं है कि विविध पृष्ठभूमि के इतने सारे अमरीकी मंगल पर



हमारी यात्रा का हिस्सा बनना चाहते हैं। उन्होंने कहा, इस समूह में से कुछ विशेष प्रतिभाशाली पुरुष और महिलाओं को चुना जाएगा जो अमरीकी की धरती से अमरीकी अंतरिक्ष यान से अंतरिक्ष की ओर शुभारंभ करेंगे। 18 महीने की प्रक्रिया में 8-14 प्रतिभागियों को अंतरिक्ष यात्री बनने के लिए चुना गया है। नासा का कहना है कि वह प्रतिभागियों की घोषणा साल 2017 के मध्य में करेगी। इसके बाद प्रतिभागियों को अंतरिक्ष विमान तंत्र, स्पेसवाकिंग और टीम वर्क का प्रशिक्षण दिया जाएगा। इसके बाद जो अपना प्रशिक्षण पूरा कर लेंगे, उन्हें चार अलग-अलग अंतरिक्ष यानों में से किसी एक पर भेजा जाएगा।



त क नी की स मा चा र

एम हेल्थ ऐप

जरूरतमंद मरीजों और उनके परिजन की समस्याओं को देखते हुए कुर्ला निवासी एक चार्टर्ड एकाउंटेंट ने एक एंड्रॉयड ऐप 'एम हेल्थ' विकसित किया है। एम हेल्थ ऐप की मुख्य विशेषताओं में अस्पतालों और संबंधित सेवाएं, ब्लड बैंक, एंबुलेन्स सेवाएं, अंगदान, हेल्थ केयर केंद्र तथा मरीजों के मददगार उपकरण केंद्रों का संचालन करने वाले गैर सरकारी संगठन आदि की जानकारी शामिल हैं। 24 घंटे चलने वाली फार्मसियों की जानकारी के साथ साथ जीवनरक्षक दवाओं, डायलिसिस केंद्रों, नर्सों की सेवाओं, हार्ट केयर सेंटर्स, कैंसर केयर सेंटर्स और जरूरतमंद मरीजों को चिकित्सा के लिए वित्तीय सहायता उपलब्ध कराने वाले गैर सरकारी संगठनों की जानकारी भी ऐप में मुहैया कराई जाएगी। किसी मरीज या संबंधी को कोई ब्लड ग्रुप चाहिए तो उसे मरीज और अस्पताल का ब्यौरा इसमें लॉग करने के बाद अपने अस्पताल की परिधि में 10 रक्तदाताओं की सूची मिल जाएगी।



कागज कलम की छुट्टी करना चाहता है माइक्रोसॉफ्ट

क्या आप महत्वपूर्ण नोट लिखने के लिए कागज और कलम का विकल्प तलाश रहे हैं? अमरीका की प्रमुख प्रौद्योगिकी कंपनी माइक्रोसॉफ्ट ने आपकी सुन ली है और टैबलेट आधारित एक एप पेश किया है, जो लिखने के अनुभव को साकार करता है। यह उनके लिए है, जो महंगी से महंगी डिवाइस लेकर घूमते फिरते हैं, लेकिन नोट्स लिखने के लिए हमेशा कागज और कलम ढूढ़ते हैं। माइक्रोसॉफ्ट के इस एप का नाम 'प्लंबागो' है, जो विंडोज 8.1 से लेकर 10 तक आधारित माइक्रोसॉफ्ट के टैबलेट पर चलता है। प्लंबागो एक डिजिटल नोटबुक है, जो प्रौद्योगिकी की मदद से कागज और कलम की तरह लिखने का अनुभव देता है। माइक्रोसॉफ्ट ने एक ब्लॉग में यह जानकारी दी। माइक्रोसॉफ्ट रिसर्च के इंजीनियरिंग विभाग के महाप्रबंधक गाविन जंके ने कहा, हमने एक एप के बारे में सोचा, जो सरफेस (माइक्रोसॉफ्ट का टैबलेट) पर कलम से लिखने जैसा अनुभव दे, जो वास्तविक कलम-कागज की जगह ले सके। इस एप में कई तरह के कागज का चुनाव कर सकते हैं, जैसे पीला, सफेद आदि। इसके अलावा पेन में कलम, हाईलाइटर को चुन सकते हैं। जंके बताते हैं, इस एप में पेन की तरह का ही दबाव महसूस किया जा सकता है। जितना गहरा दबाव आप पेन से डालेंगे, उतनी ही गहरी लिखावट डिवाइस पर होगी।



चीन की प्रौद्योगिकी कंपनियां देंगी एप्पल को टक्कर

गूगल की पेरेंट कंपनी 'अल्फाबेट' और एप्पल को बाजार में शीर्ष स्थान पर काबिज रहने के लिए कड़ी प्रतिस्पर्धा का सामना करना पड़ रहा है। चीन की प्रौद्योगिकी कंपनियों से इन्हें जबरदस्त प्रतिस्पर्धा मिल रही है। फाइनेंशियल टाइम्स (एफटी) के मुताबिक, चीन की सर्च इंजन कंपनी 'बैदू' का डेस्कटॉप सर्च इंजन में वैश्विक बाजार में दूसरा स्थान है। एफटी की रपट के मुताबिक, वैश्विक सर्च इंजन बाजार में बैदू की 70 प्रतिशत हिस्सेदारी है और इसके प्रतिमाह लगभग 60 करोड़ सक्रिय यूजर्स हैं जो चीन की आबादी के आधे से



भी कम है। स्मार्टफोन के वैश्विक बाजार में एप्पल का 1/7वीं हिस्सेदारी है जो सैमसंग के बाद दूसरे स्थान पर है लेकिन सैमसंग की बाजार हिस्सेदारी तीन साल में 1/3 से घटकर 1/5 हो गई है। इस संदर्भ में चीनी कंपनियों को फायदा हो रहा है। एफटी का कहना है कि अगली तीन बड़ी स्मार्टफोन निर्माता कंपनियां हुआवे, श्याओमी और लेनोवो तीनों ही चीन की हैं। चीन की इन प्रौद्योगिकी कंपनियों का ध्यान घरेलू बाजार पर है लेकिन इनकी वैश्विक इच्छाएं बढ़ रही हैं।

ब्रेनी बियर प्री स्कूल व एक्टिविटी क्लब प्रतिष्ठित वर्ल्ड एज्यूकेशन अवार्ड से सम्मानित

आईसेक्ट समूह के ब्रेनी बियर प्री स्कूल व एक्टिविटी क्लब को प्रतिष्ठित वर्ल्ड एज्यूकेशन अवॉर्ड 2016 से सम्मानित किया गया। यह अवॉर्ड प्री स्कूल टीचिंग व लर्निंग में इनोवेटिव इंटरवेंशन श्रेणी में दिया गया।



दुबई में आयोजित छठी विश्व एज्यूकेशन समिट में पल्लवी राव चतुर्वेदी (संस्थापक ब्रेनी बियर व निदेशक आईसेक्ट) तथा अभिषेक पंडित (निदेशक एड्यूवांटेज लिमिटेड) ने यह

पुरस्कार प्राप्त किया। कार्यक्रम के विशिष्ट अतिथि डॉ. अयूब काजिम (मैनेजिंग डायरेक्टर दुबई नॉलेज विलेज व दुबई इंटरनेशनल एकेडमिक सिटी) तथा वी. राधाकृष्णन (राज्यमंत्री शिक्षा, श्रीलंका सरकार) थे जिन्होंने यह सम्मान दिया। इलेक्टस टेक्नो मीडिया द्वारा आयोजित वर्ल्ड एज्यूकेशन समिट उन सभी के लिए शिक्षा को वैश्विक प्लैटफॉर्म है जो शिक्षा व अध्ययन के प्रति रूचि रखते हैं। विगत वर्षों में समिट में शिक्षाविदों की संख्या लगातार बढ़ती जा रही है। वर्ल्ड एज्यूकेशन समिट का उद्देश्य है स्कूली व उच्च शिक्षा के क्षेत्र में कार्य कर रहे अग्रणी माडल प्रोजेक्ट उत्कृष्टता की प्रक्रिया व सतत नवाचार की मान्यता, सम्मान व प्रेरित करना है। अवॉर्ड जो कि समिट का ही एक भाग है उससे शिक्षा के क्षेत्र में कार्य कर रहे एंटरप्रेन्योर को मान्यता मिल रही है। इससे अवॉर्ड विजेताओं को अपने नवाचार के लिए प्लैटफॉर्म मिल रहा है। इसमें 40 श्रेणियों में 70 अवॉर्ड नामांकित हुए थे।

ब्रेनी बियर भारत का तेजी से बढ़ता हुए प्री स्कूल व एक्टिविटी क्लब की चेन है। दिसंबर 2014 में ब्रेनी बियर की स्थापना के बाद से अब तक एक वर्ष में विभिन्न प्रदेशों में 16 सेंटर स्थापित हो गए हैं, जिसमें 500 से अधिक विद्यार्थी अध्ययन कर रहे हैं। ब्रेनी बियर को अवॉर्ड के लिए इसलिए नामांकित किया गया है, क्योंकि ब्रेनी बियर ने अपनी नई अवधारणाओं के साथ पारंपरिक प्री स्कूल शिक्षा प्रणाली में प्रभावशाली तरीकों से परिवर्तन किया है। प्री स्कूल व एक्टिविटी क्लब चेन ने पुरानी शिक्षण पद्धति के स्थान पर नए व इनोवेटिव मॉडल तैयार किए हैं। ब्रेनी बियर की संस्थापक श्रीमती पल्लवी राव चतुर्वेदी इस सफलता का श्रेय सभी स्टाफ, विद्यार्थी तथा प्रबंधन को देती है जिसने ब्रेनी बियर के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। उनके अनुसार ब्रेनी बियर के माध्यम से अध्ययन के आधुनिक व गतिविधियों आधारित प्रयास किए जा रहे हैं। ब्रेनी बियर की टीम अध्ययन के इस नए माडल के लिए लगातार मेहनत कर रही है। इसको शुरू करने से पूर्व दो साल तक अनुसंधान किया गया। इसलिए बड़ा अच्छा महसूस हो रहा है कि हमारे प्रयासों का इतने प्रतिष्ठित प्लैटफॉर्म पर सराहा गया। इससे हमें आगामी वर्षों में देश भर में अपनी उपस्थिति दर्ज कराने के लिए प्रेरणा मिल रही है।

ब्रेनी बियर भाषा, कम्प्यूनिवेशन, स्किल, मोटर स्किल, इमेजिनेशन, रचनात्मकता सामाजिक व भावनात्मक स्किल के माध्यम से बच्चों के संपूर्ण विकास पर फोकस करता है। ब्रेनी बियर प्री स्कूल की क्यूरिक्यूलम संरचना डॉ. हावर्ड गार्डनर की मल्टीपल इंटेलिजेंसी सिद्धांत पर आधारित है, जो विद्यार्थियों की बुद्धिमानी के सभी पहलुओं पर ध्यान देती है। ब्रेनी बियर एक्टिविटी क्लब में स्कूल के पश्चात रचनात्मक कार्यक्रम भी शामिल है जिसमें विज्ञान व गणित की लैब, अंग्रेजी, बच्चों के लिए योगा व एयरोबिक्स, आर्ट्स एंड क्राफ्ट्स, भूगोल व संस्कृति शामिल है। एक ही स्थान पर बच्चों के लिए अपनी हॉबीस को पूरा कर सकते हैं। ब्रेनी बियर के मदर टोडलर प्रोग्राम के संबंध में बात करते हुए पल्लवी राव चतुर्वेदी कहती है कि यह कार्यक्रम इस पर आधारित है कि बच्चा पहली बार ऐसे पर्यावरण में आता है जहां उसके लिए सब कुछ नया है। इस लिए यह कार्यक्रम सुरक्षित पर्यावरण में खेल व अध्ययन का मौका बच्चों को दे रहा है। इसमें मां कि उपस्थिति में बच्चे रहते हैं। धीरे-धीरे स्वतंत्र प्री स्कूल बनते हैं। हमारे स्टाफ व अभिभावकों की उपस्थिति में बच्चों के आत्मविश्वास में वृद्धि होती है। जो मदर टोडलर प्रोग्राम में भाग ले रहे हैं। वो धीरे-धीरे सहज हो जाते हैं।



आईसेक्ट यूनिवर्सिटी समाचार



आईसेक्ट विश्वविद्यालय में डॉ. एच आर नागेन्द्र का स्ट्रेस मैनेजमेंट पर व्याख्यान छः घंटे की निद्रा शरीर को मात्र 9 प्रतिशत विश्राम देती है तो वहीं योग के माध्यम से मात्र 35 मिनट की साधना से 32 प्रतिशत विश्राम प्राप्त होता है। योग के माध्यम से मनुष्य मन को अपने नियंत्रण में कर लेता है और उसे शान्त कर स्वस्थ एवं चैतन्य जीवन व्यतीत कर सकता है। आज आधुनिक विज्ञान भौतिक संसार को ही समझ सका है किन्तु जब बात आती है अध्यात्म और मन की स्थिती के समझ की तो वेदों में नीहित ज्ञान से ही प्राप्त हो सकती है। मौका था आईसेक्ट विश्वविद्यालय के सभागार में अध्यात्म गुरु डॉ. एच. आर. नागेन्द्र, कुलाधिपति स्वामी विवेकानंद योग अनुसंधान संस्थान, बैंगलोर द्वारा तनाव प्रबंधन (स्ट्रेस मैनेजमेंट) विषय पर व्याख्यान दिया। बड़ी संख्या में छात्र-छात्राएं एवं अध्यापकगण उपस्थित थे। इस अवसर पर आईसेक्ट विश्वविद्यालय के कुलाधिपति संतोष चौबे ने आपके द्वारा सुझाए हुए योग कार्यक्रम को अपनी शाखाओं द्वारा जन-जन तक पहुंचाने की प्रतिबद्धता व्यक्त की। कार्यक्रम में विश्वविद्यालय के कुलपति प्रो. वी के वर्मा, प्रो वाइस चांसलर अमिताभ सक्सेना एवं कुलसचिव डॉ. विजय सिंह विशेष रूप से उपस्थित थे।

आईसेक्ट विश्वविद्यालय को वर्ल्ड एज्युकेशन अवार्ड

दुबई में संपन्न सम्मान समारोह में आईसेक्ट विश्वविद्यालय ने निजी क्षेत्र में उभरते हुए उच्च शिक्षा संस्थान के रूप में प्रतिष्ठित वर्ल्ड एज्युकेशन अवार्ड 2016 पाने का गौरव हासिल किया। आईसेक्ट समूह द्वारा वर्ष 2012 में स्थापित आईसेक्ट विश्वविद्यालय ने



यह पुरस्कार निजी क्षेत्र में प्रगतिशील उच्च शिक्षा संस्थान के रूप में प्राप्त किया। आईसेक्ट के निदेशक एवं विश्वविद्यालय संचालन समिति के सदस्य सिद्धार्थ चतुर्वेदी, एवं पल्लवी राव चतुर्वेदी (निदेशक आईसेक्ट) तथा डॉ. विजय सिंह, कुलसचिव आईसेक्ट विश्वविद्यालय ने यह पुरस्कार प्राप्त किया। कार्यक्रम के विशिष्ट अतिथि डॉ. अयूब काजिम (मैनेजिंग डायरेक्टर दुबई नॉलेज विलेज व दुबई इंटरनेशनल एकेडमिक सिटी) तथा वी. राधाकृष्णन (राज्यमंत्री शिक्षा, श्रीलंका सरकार) थे जिन्होंने यह सम्मान दिया।

इलेट्स टेक्नोमीडिया द्वारा आयोजित वर्ल्ड एजुकेशन समिट विश्व भर के संकल्पित शिक्षाविदों के लिए एक प्रमुख मंच है एवं साल दर साल शिक्षा में अग्रगण्य जनों का सबसे बड़ा सम्मेलन बनता जा रहा है। वर्ल्ड एजुकेशन समिट का लक्ष्य उच्च शिक्षा के क्षेत्र में अग्रणी प्रारूपों, प्रोजेक्ट, नई खोजों एवं उत्पत्ता व विकास के रूप में योगदान के लिए सम्मानित एवं चिन्हित करना है। इन पुरस्कारों के माध्यम से शिक्षा क्षेत्र के अग्रणी उद्यमियों को चिन्हित किया गया जहां सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन एवं नई खोजों के लिए विजेताओं को पुरस्त किया गया। कुल 40 वर्गों में 60 नामांकन आए थे।

इस गरिमामय अवसर पर आईसेक्ट विश्वविद्यालय के कुलपति प्रो. विजय कांत वर्मा ने कहा कि आईसेक्ट विश्वविद्यालय अपने आरंभ से ही अनुसंधान एवं कौशल आधारित उच्च शिक्षा का केन्द्र रहा है। मुझे हर्ष है कि इतने प्रतिष्ठित मंच पर हमारे प्रयास को सम्मानित किया गया है। आईसेक्ट विश्वविद्यालय में हम कौशल विकास पर केन्द्रित शिक्षा नीति हेतु सतत प्रयासरत हैं। हमने क्षेत्रिय उद्योगों के साथ मिलकर प्रायोगिक स्तर पर सुधार कार्य कर रहे हैं। इसके साथ ही हम एन.एस.डी.सी. के साथ साझेदारी कर हर विभागों कौशल विकास केन्द्र स्थापित किये हैं। हम मानते हैं कि केवल सही दिशा में आगे बढ़ना ही काफी नहीं, बल्कि सबको साथ लेकर चलना आवश्यक है। आईसेक्ट विश्वविद्यालय के कुलसचिव डॉ. विजय सिंह इस सफलता का श्रेय सभी स्टाफ, विद्यार्थी तथा प्रबंधन को देते हैं जिन्होंने विश्वविद्यालय के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। उनके अनुसार विश्वविद्यालय में अध्ययन के आधुनिक व गतिविधियों पर आधारित प्रयास किए जा रहे हैं। इसलिए बड़ा अच्छा महसूस हो रहा है कि हमारे प्रयासों को इतने प्रतिष्ठित प्लेटफार्म पर सराहा गया। इससे हमें आगामी वर्षों में विश्व पटल में अपनी उपस्थिति दर्ज कराने के लिए प्रेरणा मिल रही है।

अनुसृजन योजना के अंतर्गत प्रकाशित पुस्तकें

क्र	पुस्तक का नाम	लेखक का नाम	मूल्य रुपये
प्रथम चरण			
1.	खनिज और मानव	डॉ. विजय कुमार उपाध्याय	100/-
2.	भारत का अंतरिक्ष कार्यक्रम	कालीशंकर एवं राकेश शुक्ला	100/-
3.	जल संरक्षण	डॉ. डी. डी. ओझा	100/-
4.	भूमि संरक्षण	डॉ. दिनेश मणि	80/-
5.	पर्यावरण: दशा एवं दिशा	अरुण कुमार पाठक	100/-
6.	वैकल्पिक ऊर्जा के स्रोत	संगीता चतुर्वेदी	60/-
7.	प्राचीन भारत में वैज्ञानिक चिंतन	डॉ. पुरुषोत्तम चक्रवर्ती	60/-
8.	इलेक्ट्रॉनिक आधारित सामरिक सुरक्षा तकनीक	डॉ. मनमोहन बाला	60/-
9.	जैव विविधता संरक्षण	मनीष मोहन गोरे	50/-
10.	दूर संचार	संतोष शुक्ला	80/-
11.	घर-घर में विज्ञान	डॉ. के. एम. जैन	80/-
12.	भौतिकी की विकास यात्रा	डॉ. के. एम. जैन	90/-
13.	नेनोटेक्नॉलॉजी	डॉ. पी. के. मुखर्जी	80/-
द्वितीय चरण			
14.	हमारे जीवन में अंतरिक्ष	कालीशंकर एवं राकेश शुक्ला	150/-
15.	वैश्विक तापन	डॉ. दिनेश मणि	100/-
16.	ई-वेस्ट प्रबंधन	संतोष शुक्ला	100/-
17.	लेजर लाईट	डॉ. पी. के. मुखर्जी	100/-
18.	न्यूक्लियर एनर्जी	अनुज सिन्हा	100/-
19.	न्यूट्रिनो की दुनिया	डॉ. के. एम. जैन	100/-
तृतीय चरण			
20.	भोजवैटलैंड: भोपाल ताल	राजेन्द्र शर्मा 'अक्षर'	150/-
21.	महासागर बोलते हैं	बजरंगलाल जेट्टू	250/-
22.	महासागर: जीवन के आधार	नवनीत कुमार गुप्ता	200/-
23.	ब्रह्माण्ड की उत्पत्ति	महेन्द्र कुमार माथुर	200/-
24.	सूक्ष्म जीव विज्ञान	डॉ. पंकज श्रीवास्तव एवं श्रीमती तोषी जैन	200/-



25.	भारत में विज्ञान एवं विज्ञान संचार की परंपरा	विश्वमोहन तिवारी	200/-
26.	सेहत और हम	मनीष मोहन गोरे	200/-
27.	रसोई विज्ञान	पुनीता मल्होत्रा	100/-
28.	ह्यूमन ट्रांसमिशन एवं अन्य विज्ञान कथाएं	डॉ. जाकिर अली रजनीश	150/-
29.	बायोइंफार्मेटिक्स	डॉ. अर्चना पांडेय	150/-
30.	हमारे प्रेरणा स्रोत भारतीय वैज्ञानिक	राम शरण दास	200/-
31.	मध्यप्रदेश की विज्ञान संचार यात्रा	चक्रेश जैन	100/-
32.	हिन्दी विज्ञान लेखन: भूत, वर्तमान एवं भविष्य	डॉ. शिव गोपाल मिश्र	200/-
33.	दैनिक जीवन में रसायन	डॉ. पुरुषोत्तम चक्रवर्ती	200/-
34.	जलवायु परिवर्तन	डॉ. दिनेश मणि	150/-
35.	ग्रीन बेबी	विजय चितौरी	200/-
36.	फोरेन्सिक साइंस	डॉ. पंकज श्रीवास्तव	150/-
37.	सर्वशास्त्र शिरोमणि गणित	डॉ. राजेन्द्र प्रसाद मिश्र	200/-
38.	ऊतक संवर्धन	प्रेमचन्द्र श्रीवास्तव	200/-
39.	आइए लिनक्स सीखें	रविशंकर श्रीवास्तव	250/-
40.	हम क्या समझते हैं?	प्रदीप श्रीवास्तव	100/-
41.	सौन्दर्य प्रसाधनों का रसायन विज्ञान	डॉ. बबिता अग्रवाल	200/-
42.	प्रदूषण जनित रोग	डॉ. सुनंदा दास	200/-
43.	भोपाल के पक्षी	डॉ. स्वाति तिवारी	400/-
44.	पर्यावरण और मानव जीवन	डॉ. सुमन गुप्ता	200/-
45.	बच्चों के लिए विज्ञान मॉडल	बृजेश दीक्षित	100/-



पुस्तक प्राप्ति के लिए 'आईसेक्ट विश्वविद्यालय' को भुगतान के दो विकल्प :
स्टेट बैंक ऑफ इंडिया, शाखा: महावीर नगर, भोपाल ब्रांच कोड : 3867,
IFSC:SBIN0003867, MICR 462002015, Account No. 32425578992

अथवा

बैंक ड्राफ्ट : 'आईसेक्ट विश्वविद्यालय' को भोपाल में देय। ड्राफ्ट इस पते पर भेजें:
निदेशक, आईसेक्ट विश्वविद्यालय, बंगरसिया चौराहे के पास,
चिकलोद मार्ग, जिला रायसेन - 464993

डाक खर्च: पांच पुस्तक तक की खरीदी पर पुस्तकों के मूल्य में डाक खर्च रु. 50/-
जोड़ें। पांच से अधिक पुस्तकों की खरीदी पर डाक खर्च नहीं लगेगा।

महत्वपूर्ण: खरीदी जाने वाली पुस्तकों की सूची एवं भुगतान का विवरण निम्नलिखित
ई-मेल पर भेजें : cscou@aisectuniversity.ac.in



DR. C.V. RAMAN UNIVERSITY

A STATUTORY UNIVERSITY UNDER SECTION 2(f) OF THE UGC ACT ISO 9001:2008 CERTIFIED UNIVERSITY

www.cvrु.ac.in



University Set Up by AISECT.

Approved by AICTE | NCTE | BCI | AIU Joint Committee (UGC | DEB | AICTE) Recognized by UGC



Get the education for a lifetime.

Ranked by Careers360, as Transcending Regional Roots in Central India under Outstanding Universities- Regional & Young Institutions.

Proud to be India's Leading University, since 2006.

START CREATING BEYOND LEARNING

Situated in Kota, Bilaspur, Dr. C.V. Raman University is named after India's first Nobel Laureate. With our enhanced teaching methods and quality education, we aim at grooming our students with fully equipped professional skills.

PROMINENT FEATURES:

- World-class infrastructure for research and unique intuitive teaching methodology
- Encouraging participation in co-curricular activities of student's choice
- Focusing on students participation in both sports and cultural events at State and National level

DIGNITARIES ON-CAMPUS



GLIMPSES OF EVENTS



Students Performing at Cultural Program



Students Participating at Blood Donation Camp



An 8-day Automation Workshop at CVRU

WINNER OF:



Rajy Ganesh Acharyas Award 2012



Chhatrapati Acharyas Award 2013



World Education Summit 2014 Award



2014 Award for Innovation in Open and Distance Learning

Recognized in 2014 for the Planning Institute of occupying NEET Qualities for Higher Courses

COURSES OFFERED

ENGINEERING & TECHNOLOGY

B.E.
Mechanical Engineering
Civil Engineering
Electrical Engineering
Electrical & Electronics
Electrical Communication
Engineering (E.C.E)
Computer Science
Information Technology

M.Tech.
Digital Comm.
Power System
Computer Science
Production Engineering
VLSI
Software Engineering

B.E. + MTM*
(Master of Technology Management)
(Dual degree program by AICTE)

Diploma
Civil Engineering
Mechanical Engineering
MTM* (Master of Technology Management)

EDUCATION

B.Ed | M.Ed

MANAGEMENT

MBA
(Marketing, Finance, Human Resources, Information Technology)
BBA, BM, BAM, MAM*

COMMERCE

B.Com. (Plain & Hons.)
M.Com.
B.Com. (CA)

LAW

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

ARTS & SCIENCE

Arts B.A. (Plain & Hons.)
Science B.Sc. (Plain & Hons.)
M.A. M.Sc.
B.Lib. M.Lib.

INFORMATION TECHNOLOGY

M.Sc. (IT)

PGDCA (General, Professional & e-Governance)

PGDCHME | BCA | DCA

Research program in various discipline through entrance test
Ph.D. | M.Phil.

JOURNALISM & MASS COMM.

BJMC, MJMC

OPEN & DISTANCE EDUCATION

Information Technology
DCA, PGDCA, BCA, PGDFD
PGDCHME, M.Sc. (IT), MCA

Commerce

M.Com., B.Com., DAC

Management

PGDRD, PGDBM, PGDMM

PGDFM, PGHRM, PGDIRM, BBA

* AICTE exclusively approved 1st time at CVRU in C.G.

Kargi Road, Kota, Bilaspur (C.G.) Ph: +91-7753-253801, 9617-772314/5, Fax : +91-7753-253728 | Email : info@cvru.ac.in



www.facebook.com/CVRUniv



Partner of
N.S.D.C
National
Skill Development
Corporation

20,000 Centres | 1.7 Million Students Trained | 27 States 3 Union Territories
3,000 Banking Kiosk | 15,000 Entrepreneurs | Partner of NSDC | UID

in alignment with
DIGITAL INDIA MISSION
Celebrates
DIGITAL INDIA YEAR 2015-16
At all AISECT Centres through the following initiatives

DIGITAL LITERACY COURSE FOR MASSES

सभी के लिए डिजिटल साक्षरता अभियान का शुभारंभ

- Low cost Affordable "Certificate in Digital Literacy" course
- Available at all AISECT Centers
- Course Duration : 25 Hrs/15 Days
- Course starting Date : First of every month
- इंटरनेट, ई-मेल सर्व इत्यादि की जानकारी

ORGANIZING OF DIGITAL AWARENESS CAMPS

डिजिटल जागरूकता शिविर का आयोजन

2nd Saturday & Sunday of every month

- Available at all AISECT Centers.
- Digital India Mission के बारे में जानकारी और डिजिटल साक्षरता के महत्व के विषय में चर्चा

डिजिटल लिटरेसी कोर्स में रजिस्ट्रेशन कैसे करें?

1 अपने निकटतम आईसेक्ट केन्द्र पर संपर्क करें अथवा हमारी वेबसाइट www.aisect.org से जानकारी प्राप्त करें।

2 नंबर 7828782878 पर missed call दें।

3 नंबर 8889011150 पर Digital (Space) अपना प्रथम नाम (Space) शहर का नाम (Space) प्रदेश का नाम, Type करके हमें भेजें

मध्यप्रदेश में आईसेक्ट की उपस्थिति

प्रशिक्षण एवं सेवा केन्द्र : 4198
जिला स्तर : 307 ब्लॉक स्तर : 380
पंचायत स्तर : 3645 बैंकिंग कियोस्क : 1911
आधार पंजीयन केन्द्र : 599
आईसेक्ट विश्वविद्यालय (भोपाल)

आईसेक्ट की वर्तमान सेवायें

शिक्षा एवं प्रशिक्षण | तकनीक कौशल विकास
ई-गवर्नेंस सर्विसेस
फाइनैशियल इन्क्लूजन

आईसेक्ट की नई सेवायें

ऑनलाइन सेवाएं, डिजिटल कंटेंट, ऑनलाइन ई-लर्निंग कोर्सेस Tablet Basd कोर्सेस व कंटेंट
..... and many more

Powered by



Approved by UGC, DEC, AICTE, NCTE, BCI, AUI

Partner Network of



य.इ.सु.प्रौ.सं
NIELT
(Formerly DOEACC)

For more information contact :

AISECT Head Office
SCOPE Campus, NH-12, Near Misrod, Hoshangabad Road,
Bhopal-47, M. P., Ph.- 0755-2499657, 2499457
E-mail : aisect@aisect.org

www.aisect.org | www.cvrui.ac.in | www.aisectuniversity.ac.in