व्योम

सितम्बर २०२०

IUCAA

राजभाषा
प्रकोष्ठ

हिंदी पखवाड़ा
२०२०

अनुक्रमाणिका

१.	**निदेशकीय** – सोमक रायचौधुरी, निदेशक, आयुका	०२
२.	**राष्ट्रीय एकता, विज्ञान और हिंदी भाषा** – प्रो. जयंत नार्लीकर	०३
३.	**सक्रिय दीर्घिका (गैलेक्सी) केंद्र** – प्रकाश त्रिपाठी (शोधार्थी)	०७
४.	**सौर्य वातावरण का ऊर्जा विज्ञान** – अभिषेक राजहंस (शोधार्थी)	०९
५.	**चंदा मामा दूर के** – चैतन्य राजर्षी	१२
६.	**लॉक डाउन के दौरान शिक्षा में सूचना और संचार प्रौद्योगिकी का उपयोग** – विजय राय	१४
७.	**गोविंद स्वरुप** – प्रो. जयंत नार्लीकर	१७
८.	**विज्ञान, कविता** – पियूष परधी	१८
९.	**सोलर एक्लिप्स, कविता** – राधा गुप्ता	२०

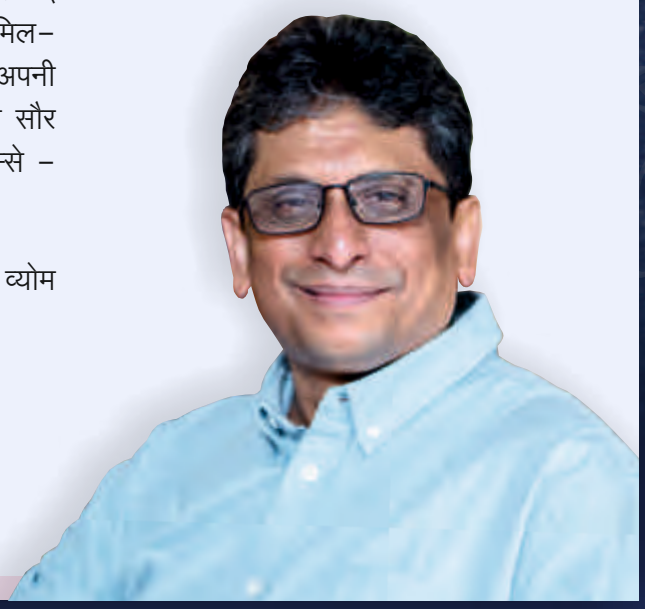
निदेशकीय

प्रिय साथियों,

विज्ञान के क्षेत्र से जुड़े पेशेवर लोगों के लिए यह अत्यंत आवश्यक हो जाता है कि वे स्वयं को, अपने सहकर्मियों, परिजनों, संततियों और पड़ोसियों, यहाँ तक कि स्वयं के प्रति अभिव्यक्त कर सकें, क्योंकि अभिव्यक्ति के अभाव में विज्ञान अपनी सार्थकता खो देता है। अतएव, विचार के फलित होने तथा कल्पनाओं का प्रकटीकरण तब तक संभव नहीं, जब तक हम अपने विचारों को दूसरों तक सम्प्रेषित नहीं करते।

आयुका परिसर के आकाशगंगा में, खगोलविद अपने परिजनों एवं साथियों के साथ मिल-जुलकर रहते हैं, अतः इन सभी के लिए अपनी मातृ भाषा में बड़ी ही सहजता के साथ सौर मंडल और ब्रम्हांड व उसके बारे में किस्से – कहानियाँ सुनाना बेहद स्वाभाविक है।

मैं सहर्ष, बाहें फैलाकर इस शानदार पहल व्योम के पहले संस्करण का स्वागत करता हूं!



सोमक रायचौधुरी
निदेशक, आयुका

संपादन-मण्डल

प्रो. दुर्गेश त्रिपाठी

सौ. विभा झा

सौ. मंजिरी महाबल

श्री. व्यंकटेश सामक

राष्ट्रीय एकता, विज्ञान और हिंदी भाषा

महाभारत का एक मशहूर किस्सा है । जब पांडव वनवास में थे तब कौरव वहाँ मृगया के लिये गये, पर उनका उद्देश्य था पांडवों को किसी बहाने अपमानित करना । संयोग से उनकी गंधर्वों से मुठभेड़ हुई और वे खुद ही हारकर गंधर्वों के बंदी बने । जब यह वार्ता पांडवों को मिली तब युधिष्ठिर को छोड़ बाकी सबने खुशियाँ मनाना प्रारंभ किया... चलो अच्छा सबक मिला अन्यायी कौरवों को । लेकिन युधिष्ठिर की भूमिका कहीं और ही रही, वे बोले –

परै: परिभवे प्राप्ते वयं पंचाधिकं शतम् ।
परस्परविरोधेतु वयं पंचैव ते शतम् ।।

यानी आपसी झगड़े में हम भले ही सौ (कौरवों) के विरुद्ध पाँच (पांडव) हों लेकिन जब हम पर बाहरी (गंधर्वों) कस आक्रमण होता है तब हमें मिलकर सौ अधिक पाँच यानी एक सौ पाँच को उनका सामना करना चाहिए और उन्होंने भीमार्जुन को कौरवों की मुक्ति के लिये प्रेरित किया ।

राष्ट्रीयता का सार इसी किस्से में है । राष्ट्र कैसे बने? भौगोलिक कारणों से एवं अपने अस्तित्व को बनाये रखने तथा उत्कर्ष साधना से प्रेरित हो मानव ने अकेले न रहकर समाज के घटक के रूप में रहना पसंद किया । यही समाज आगे चलकर एक दूसरे के निकट आकर राज्य बने और फिर उनसे राष्ट्र । यह प्रक्रिया अभी भी जारी है, आगे चलकर विज्ञान एवं तकनीकी के प्रभाव से, यातायात की बढ़ती सुलभता से और अपने जीवन स्तर को आर्थिक सीढ़ी पर ऊपर चढ़ाने की आकांक्षा से कई राष्ट्र एक दूसरे से अपना सहयोग बढ़ाते–बढ़ाते एक वसुंधरा, एक राष्ट्र का चित्र साकार करेंगे इसमें कोई शक नहीं । सवाल केवल समय का है, क्या यह एकत्रीकरण इक्कीसवीं सदी में पूरा हो चुकेगा या बाईसवीं सदी में?

इस भविष्य को ध्यान में रखते हुए हमें आज की स्थिति का जायजा लेना है । किसी भी राष्ट्र में (और केवल भारत ही ऐसा अपवादात्मक राष्ट्र नहीं है) विभिन्न गुणधर्मों के समाज साथ–साथ रहते हैं और इस विभिन्नता से कभी–कभी संघर्ष भी पैदा होता है । सौ विरुद्ध पाँच के अनेक चित्र हरेक राष्ट्र में मिलेंगे । जब चार लोगों के छोटे से परिवार में झगड़े होते ही हैं तो एक अरब के राष्ट्र में क्यों न हों? बल्कि आंतरिक संघर्ष का अभाव ही पूर्णतया अस्वाभाविक है ।

राष्ट्र भी एक परिवार है जिसके प्रत्येक सदस्य के अपने अधिकार होते हैं, पर साथ ही कर्तव्य भी । स्वाधीनता मिलते समय बहुत सोच–विचार के साथ कर्तव्यों का अंर्तभाव देश के संविधान में किया गया था । दुर्भाग्य से स्वतंत्र राष्ट्र बनते समय हम सबने केवल अधिकारों पर गौर किया, कर्तव्यों को नहीं देखा । पारतंत्र्य की श्रृंखला में विद्ध रहते समय हम जिन अधिकारों से वंचित रहे वे हमें आकर्षक प्रतीत हुए, पर हमने यह नहीं देखा कि स्वतंत्रता के प्राप्ति के पश्चात अब राष्ट्र की धुरी लंदन का अंग्रेज नही निभायेगा–वह अब हमारे कंधो पर है ।

राष्ट्रीयता का सार

राष्ट्रीयता का आज का संदर्भ हमें दो प्रमुख बातों की याद दिलाता है – राष्ट्रीय एकता एवं राष्ट्र के प्रति कर्तव्यपरायणता ।

परै: परिभवे प्राप्ते... जब बाहर से हमला होता है तब हम सब मिलजुलकर उसका सामना करते हैं । पर हमले केवल फौज या हवाई जहाज से नहीं होते । सेना के हमलों का मुकाबला करना एक तरह से अधिक सरल है क्योंकि हमें खतरा स्पष्ट रूप से सामने नजर आता है । अधिक कठिनाई उन खतरों के मुकाबले में आती है जो छिपे–छिपे या अप्रत्यक्ष रूप से हमें नुकसान पहुँचाते हैं । आक्रमक हवाई जहाज बम गिरा कर अपने खतरे को तत्काल स्पष्ट कर देता है जबकि ये अस्पष्ट एवं अप्रत्यक्ष खतरे दीमक की तरह राष्ट्र को धीरे–धीरे कमजोर बनाते हैं । कभी–कभी दीमक हमें बहुत देरी से दिखाई देती है जब वक्त हाथ से निकल चुका होता है । देखें इस दीमक के कुछ रूप!

आज 'सांप्रदायिकता' एक बुरा शब्द माना जाता है । धर्मों की, संप्रदायों की शुरुआत अच्छे उद्देश्यों से हुई कि समाज कल्याण के कुछ नियम बनें और व्यक्ति को मानसिक शांति मिले । पर आज उनका प्रयोग आपसी झगड़े बढ़ाने में होता है । धर्मांधता के दुष्परिणाम हम आयरलैंड, युगोस्लाविया, मध्यपूर्व आदि में पिछले बीस वर्षों से लेकर आज तक देखते आये हैं । धारयति इति धर्म: जो धारण करे वह धर्म; पर आज धर्म के नाम पर रचनात्मक कार्यों के बजाय विध्वंस क्यों हो रहा है? क्या यह राष्ट्रीयता की पराजय नहीं?

'भ्रष्टाचार' राष्ट्रीयता पर दूसरा हमला है जिसका सामना हम नहीं कर पा रहे हैं । यदि प्रत्येक व्यक्ति का कोई दायित्व है तो उसे निभाने के लिए घूसखोरी क्यों? फुटपाथ पर बिक्री करने वाले से लेकर राष्ट्रीय परियोजनाओं के कांट्रैक्ट तक, पाँच रुपये से पाँच अरब तक, समाजिक नीति पर होने वाले ये हमले आज राष्ट्र को जर्जर बना रहे हैं । अगर हरेक व्यक्ति अपना ही स्वार्थ देखे तो राष्ट्रहित का दायित्व कौन निभायेगा?

राष्ट्रीयता पर तीसरा हमला है 'अंधश्रद्धा' का । राष्ट्र को वैभवशाली बनाने के लिए उपाय मौजूद हैं । साधन सामग्री उपलब्ध है । अभाव है इच्छाशक्ति का, क्योंकि पुरातन परंपराओं में जकड़ा यह राष्ट्र इक्कीसवीं तो छोड़ें उन्नीसवीं सदी में भी नहीं पहुँचा है । चाहे वह किसी भी धर्म या संप्रदाय का हो ।

राष्ट्रीय एकता पर होनेवाले इन हमलों का सामना करने का एक प्रभावशाली साधन है वैज्ञानिक दृष्टिकोण का । यह दृष्टिकोण हमें विज्ञान के विकास से मिला; यद्यपि इसका प्रभाव विज्ञान तक ही सीमित नहीं है । जन साधारण के जीवन में ऐसे अवसर आते हैं जब सही निर्णय लेना कठिन हो जाता है । ऐसी दशा में वैज्ञानिक दृष्टिकोण हमें अधिकतम वास्तविक जानकारी पर आधारित निर्णय लेना सिखाता है ।

अब हम देखें विज्ञान में रुचि एवं इस दृष्टिकोण का विकास करनेवाले एक संस्थान की उपलब्धियों को ।

वैज्ञानिक दृष्टिकोण

दुनिया की पहली एक दिशा की (one way) गली कौन–सी थी? हॉलीवुड की सनसेट बुलव्हार्ड (Sunset Boulevard)? पैरिस की रू लफायेत (Rue Lafayette)? रियो (Rio) की प्रैआ डी कोपाकाबाना (Praia de Copacabana)? या लन्दन की आल्बेमार्ल स्ट्रीट (Albemarle Street)?

एक ऐसा प्रश्न जो कौन बनेगा करोड़पति के लिए भी शायद बहुत कठिन हो । सही उत्तर सूची में अन्तिम है । संसार में मशहूर पहले तीन मार्ग नहीं!

आल्बेमार्ल स्ट्रीट एक आम सड़क है जिस पर एक प्रतिष्ठित संस्थान रॉयल इंस्टीट्यूशन ऑफ़ ग्रेट ब्रिटेन स्थित है । १९ वीं सदी में यहाँ पर माइकल फैराडे द्वारा दिये गये प्रयोगात्मक व्याख्यानों के कारण इस संस्थान को प्रसिद्धि प्राप्त हुई । इस प्रतिष्ठित वैज्ञानिक ने बिजली के विज्ञान में बुनियादी और महत्वपूर्ण योगदान दिया और डायनेमो पर किये गये उनके काम की ही बदौलत हम आज बिजली का इस्तेमाल कर पाते हैं । फैराडे विज्ञान संबंधी अपने ज्ञान और उत्साह को आम आदमी के साथ बाँटने को तत्पर रहते थे । बच्चों के लिए दिये गये उन के व्याख्यान, जिनमें से कुछ लिखित रूप में भी आज मौजूद हैं, क्लिष्ट मुद्दों को समझाने की उनकी असाधारण दक्षता को दर्शाते हैं ।

अपने प्रश्न पर वापस लौटते हैं । फ़ैराडे के व्याख्यानों के प्रति लोगों का इतना व्यापक आकर्षण था कि आल्बेमार्ल स्ट्रीट घोड़ागाड़ी जैसे वाहनों से जाम हो जाती थी और अन्त में एक ही हल बचा कि इस सड़क को वन–वे बना दिया जाए, यानी यातायात पर ऐसी पाबंदी कि अब यहाँ एक ही ओर से वाहन आ सकते थे ।

फैराडे की सटीक दूरदृष्टि ने देख लिया था कि विज्ञान एक ऐसी ताकत है जिसका समय आ चुका है या तो जल्दी ही आने वाला है । महारानी विक्टोरिया के समय के इंग्लैण्ड में तकनीकी का बोलबाला अभी नहीं था । लेकिन फ़ैराडे के समय में विज्ञान एक ऐसा नन्हा पौधा था जिसका विशाल वट वृक्ष रूप आज हम उन शाखाओं और जड़ों में देखते हैं जो पूरे समाज में फैल चुके हैं । अब इसके प्रभाव से बचे रहना संभव नहीं हैं । अपने आजके जीवन में से २०वीं सदी की खोजों को निष्कासित करने के प्रयास करें तो हमें एहसास होगा कि हमें जीना कितना मुश्किल होगा ।

भारत की स्थिति एक पूर्णत: विकसित देश से भिन्न है – यहाँ एक वर्णपट के माफ़िक हमें तकनीकी विकास के कई स्तर देखने को मिलते हैं । बैलगाड़ी के साथ–साथ जेट वायुयान के पाये जाने का उदाहरण अब पुरानी और घिसी–पिटि–सी बात लगती है । इससे भी अधिक गंभीर बात यह है कि युगों पुराने अंधविश्वास उच्च तकनीक के साथ खड़े दिखते हैं – अक्सर यह विरोधाभास हमें एक ही व्यक्ति में भी देखने को मिलता है । मोबाइल फोन एवं लैपटॉप से लैस एक व्यापारी भी वास्तुशास्त्रियों की अप्रमाणित सलाह मानने को तैयार मिलेगा : उनकी सलाह पर वह अपना घर गिराकर फिर दोबारा बनवाने को सहर्ष तैयार हो जाएगा – यह सोचकर कि यदि वह ऐसा नहीं करेगा तो उसे एक के बाद एक कई नुकसान सहने होंगे ।

विज्ञान प्रसार

उपरोक्त पृष्ठभूमि में यह सोच और हैरानी का विषय हो सकता है कि फ़ैराडे की तर्ज पर दिये गये विज्ञान संबंधी व्याख्यान तथा विज्ञान पर लेक्चर डैमन्स्ट्रेशन २१ वीं सदी के भारत में किस हद तक लोगों द्वारा ग्रहण किये जाएँगे और उन्हें स्वीकार्य होंगे ।

सबसे पहला काम तो स्वयं को यह विश्वास दिलाना है कि मैं यह कर सकता हूँ तथा यह एक करने योग्य काम है । बहुत से वैज्ञानिक इन दो बाधाओं के आगे लड़खड़ा जाते हैं । उन्हें या तो यह विश्वास नहीं होता कि वे अपने विषय को आम आदमी के स्तर तक ला सकते हैं या वे यह सोचते हैं कि यह उनके कीमती समय की बरबादी है ।

अगली बाधा श्रोताओं के स्तर पर आती है । बच्चों की अपेक्षा पढ़े-लिखे वयस्कों की ऐसी सोच बन चुकी है कि विज्ञान तो उनके सिर के ऊपर से गुज़रेगा । इसलिए जब वे एक सफल व्याख्यान सुनते हैं तो उनकी पहली प्रतिक्रिया अविश्वास की होती है । वे हैरान होते हैं कि वास्तव में उन्हें वह सब समझ में आ गया जो वक्ता ने कहा । व्याख्यान के अंत में बच्चों द्वारा ढेरों सवाल पूछे जाना इस ओर इशारा करता है कि व्याख्यान सफल रहा । दूसरी ओर पंडिताऊ तथा तकनीकी भाषा का इस्तेमाल वयस्कों और बच्चों, दोनों को अपने से दूर कर सकता है, उनसे तालमेल को बढ़ाने की बजाय उसे कमजोर बना सकता है ।

यह सर्वमान्य है कि राष्ट्रीय एकता का अभाव इस बात के लिये जिम्मेदार था कि मुट्ठी भर अंग्रेज हजारों मीलों दूर से आकर यहाँ राज जमा सके । लेकिन अंग्रजों के पास एक ऐसा जबर्दस्त साधन था जो हमारे पास नहीं था । औद्योगिक क्रांति ने उन्हें विज्ञान एवं तकनीकी के फल दिये । वहाँ न्यूटन से फ़ैराडे तक विज्ञान की नयी परंपरा बनी, जेम्स वॉट एवं स्टीवंसन जैसे खोजकर्ताओं ने तकनीकी का रास्ता दिखाया । हमारे यहाँ ताजमहल बना, तानसेन का संगीत पनपा, पर हाय, विज्ञान का पौधा कोई न लगा सका । आज राष्ट्रीय मजबूती के लिये आवश्यक विज्ञान और वैज्ञानिक दृष्टिकोण जनसाधारण तक कैसे पहुँचाये जा सकते हैं ?

भाषा का महत्व

प्रश्न यह कि विज्ञान की पढ़ाई किस भाषा में होनी चाहिए ? मैं अपना अनुभव बताता हूँ । बचपन से काशी वासी होने की वजह से मुझे हिंदी मातृभाषा जैसी थी । मैंने विज्ञान भी हिन्दी में पढ़ा था । मैं पहली कक्षा से दसवीं कक्षा तक बनारस में जिस स्कूल में विद्यार्थी था, वहाँ हिन्दी माध्यम से विज्ञान पढ़ाया गया और मैं हिन्दी में विज्ञान पढ़ता था । मुझे उसमें कोई कठिनाई नजर नहीं आई । बच्चे जिस भाषा में विचार करते है, उस भाषा में विज्ञान पढ़ाना चाहिए, क्योंकि विज्ञान सोचने-समझने की चीज है, रटने की नहीं ।

विज्ञान के द्वारा सृष्टि के जो नियम हैं, उन नियमों को आप जानना चाहते हैं । जिनके कारण सृष्टि का व्यवहार-व्यापार चलता रहता है, उन नियमों को आप अच्छी तरह कैसे समझ सकते हैं ? आप जिस भाषा में अपने मन में विचार करते हैं, उस भाषा में आप विज्ञान अधिक अच्छी तरह समझ सकते हैं । मेरा तो यही अनुभव रहा । अगर आप किसी भी अंग्रेजी माध्यम के स्कूल का पाठ्यक्रम देखें तो उसमें बड़े लंबे-लंबे शब्द रहते हैं, उन शब्दों का क्या मतलब होता है, बच्चों की समझ में नहीं आता । वे वैसा का वैसा रट लेते हैं, वैसा ही 'होमवर्क ' में उतार लेते हैं और अध्यापक भी हिज्जे ठीक देखकर संतुष्ट हो जाता हैं । उसमें जो विज्ञान भरा है, वह बच्चों की समझ में आया या नहीं, इसकी चिंता किसी को नहीं होती । विज्ञान मातृभाषा में पढ़ाया जाना चाहिए । कम-से-कम जहाँ विज्ञान की शुरुआत होती है (स्कूल के पाठ्यक्रम में), वहाँ तो विज्ञान मातृभाषा में ही पढ़ाया जाना चाहिए । इस देश में हिन्दी अधिक लोगों की मातृभाषा है । जहाँ मातृभाषा के रूप में हिन्दी का उपयोग करते हैं, वहां विज्ञान की पढ़ाई हिन्दी में होनी चाहिए । आगे चलकर जब आप विज्ञान में शोध प्रबन्ध प्रस्तुत करना चाहते हैं, पीएच.डी. करना चाहते हैं या उच्च अध्ययन करना चाहते हैं, तो अन्य देशों में विज्ञान की स्थिति जानने के लिए अंग्रेजी की आवश्यकता पड़ेगी । अंग्रेजी का ज्ञान आवश्यक है, लेकिन एक दूसरे कारण से । विज्ञान में जो नई-नई बातें आ रही हैं, अधिकांश हम अंग्रेजी में पढ़ते हैं । इसलिए अंग्रेजी का ज्ञान आवश्यक है, लेकिन जहाँ तक समझने का सवाल है, मातृभाषा का महत्व अधिक है ।

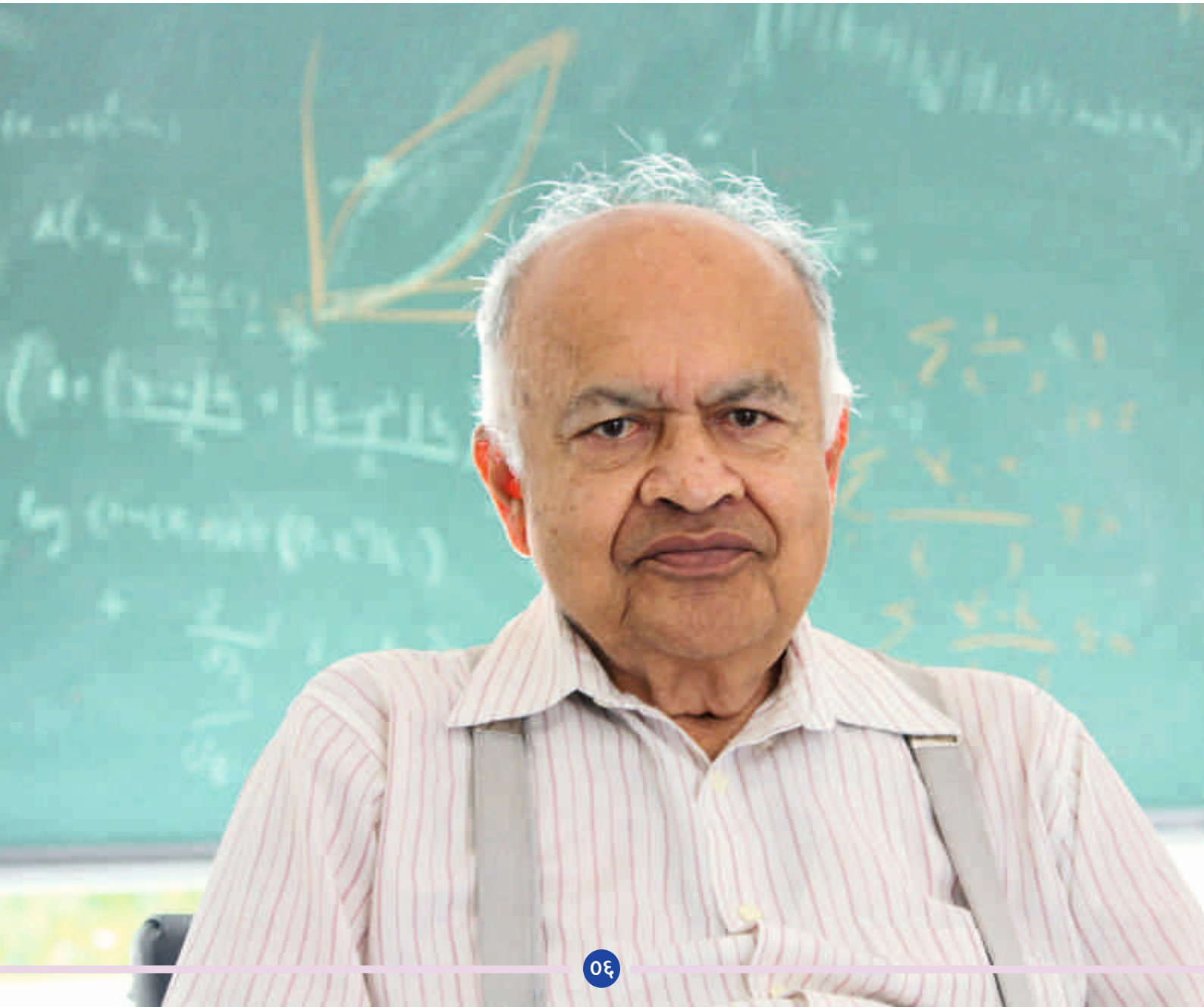
अंत में ...

अब सवाल आता है, विज्ञान के प्रसार में कौन-कौन हाथ बँटा सकते हैं । सामान्य रूप से लोग कहते हैं कि यह काम वैज्ञानिकों का है । वैज्ञानिक कहते हैं कि हमारा काम अपनी प्रयोगशाला में जाकर शोध करना है या अपने छात्रों को पढ़ाना है ।

अगर हम लोग ऐसा काम करने लगें तो हमारा अनुसंधान का काम है, वह आगे नहीं बढ़ पाएगा । लेकिन मैं ऐसा नहीं मानता । वैज्ञानिक को खुद अपने अनुसंधान द्वारा, अन्वेषण द्वारा अपने ज्ञान की वृद्धि करने का मौका मिलता है; उसके अलावा विज्ञान लोगों को पढ़ाने से भी मिलता है । जब हम किसी व्यक्ति को कोई बात समझाना चाहते हैं तो वह प्रश्न पूछता है । उन प्रश्नों के उत्तर देते समय हम उस विषय को अधिक अच्छी तरह समझ सकते हैं । कोई कितना भी प्रकाण्ड पण्डित क्यों न हो, वह अगर और लोगों को अपना ज्ञान समझाता है तो उसके अपने ज्ञान में वृद्धि होती है । इसलिए वैज्ञानिकों को ऐसा चाहिए कि अपने समय का कुछ अंश विज्ञान–प्रसार के लिए दें ।

आज हम लोग २१ वीं सदी की बातें कर रहे हैं जो सदी विज्ञान–युग से ही जानी जाएगी। कोई भी भाषा तत्कालीन सामाजिक परिवर्तनों एवं तकनीकी का किस प्रकार चित्रण कर सकती है – इस पर उसकी समृद्धि निर्भर रहती है । अगर हम विज्ञान–युग में प्रवेश कर रहे हैं तो इसकी कुछ झलक तो हमें अपनी भाषा के विकास में दिखलानी ही चाहिए – इसलिए हिन्दी को इस क्षेत्र में अधिक आगे बढ़ाने की आवश्यकता है ।

– जयंत नार्लीकर



सक्रीय दीर्घिका (गैलेक्सी) केंद्र

ब्रम्हांड में असंख्य निकट व सुदूर आकाशगंगाएं विद्यमान हैं। इनमे से कई आकाशगंगाओं या दीर्घिकाओं का केंद्र अपने आतिथेय आकाशगंगा से भी अधिक प्रकाशमान होता है, इन्हें सक्रीय दीर्घिकाएँ/आकाशगंगाएं कहते हैं। सक्रीय दीर्घिकाएँ विद्युत् चुम्बकीय वर्णक्रम के सभी तरंगदैर्घ्य में प्रकाश उत्सर्जित करती हैं, इनमे निम्न ऊर्जा वाले रेडियो तरंगों से लेकर उच्च ऊर्जा वाले एक्स व गामा किरणें भी शामिल हैं। ये विकिरणें, अत्यंत परिवर्तनशील होती हैं और यह परिवर्तनशीलता निम्न ऊर्जा की किरणों से लेकर उच्च ऊर्जा की किरणों तक क्रमशः बढ़ती ही जाती हैं। पराबैंगनी, एक्स और गामा विकिरणें अत्यंत (क्रमशः कुछ दिनों, घंटो व मिनटों के समयांतराल में) परिवर्तनशील होती हैं। यह लघु सामयिक परिवर्तनशीलता दर्शाती है की उच्च ऊर्जायुक्त विकिरणें निश्चित ही किसी ऐसे क्षेत्र से उत्पन्न हुई होंगी जिसका आकार कुछ प्रकाश मिनटों से प्रकाश घंटो तक हो सकता हैं। सक्रिय दीर्घिका केंद्रों की चमक $१०^{४२}$ से लेकर $१०^{४७}$ अर्ग प्रति सेकण्ड (erg/sec) तक हो सकती है। इस ऊर्जा या चमक का प्रमुख स्त्रोत आतिथेय – दीर्घिका के द्रव्यों का केंद्र में स्थित विशाल कृष्ण–विवर (जिसका द्रव्यमान सूर्य के द्रव्यमान का $१०^{६}$ से $१०^{९}$ गुना होता है) की ओर प्रवाहित होना है जिसे अभिवृद्धि (अक्रीशन) कहते हैं। इस प्रकार द्रव्य के प्रवाह से केंद्रीय कृष्ण–विवर के चारोँ ओर एक डिस्क का निर्माण हो जाता है जिसे अभिवृद्धि डिस्क कहते हैं। इस डिस्क में आंतरिक भाग से बाह्य भाग की ओर जाने पर तापमान क्रमशः घटता जाता है अर्थात डिस्क के किसी क्षेत्र का तापमान, केंद्र से उसकी रेखीय दूरी या डिस्क की त्रिज्या पर निर्भर करता है। ऐसा माना जाता है की अभिवृद्धि डिस्क के प्रत्येक त्रिज्या से संगत तापमान के कृष्ण पिंड विकिरणें उत्सर्जित होती हैं। अतः अभिवृद्धि डिस्क के भिन्न – भिन्न क्षेत्रों से आने वाली विकिरणें संगत तापमानों के कृष्ण पिंड विकिरणों से उत्पन्न हुई होती हैं।

अभिवृद्धि डिस्क में द्रव्य के अभिवृद्धि से केवल दृश्य, निकट, सुदूर व चरम पराबैंगनी विकिरणें उत्पन्न हो सकती हैं। एक्स – किरणों की उत्पत्ति सीधे द्रव्य अभिवृद्धि प्रक्रिया से न होकर किसी अन्य भौतिक प्रक्रम से होती है । प्रयोगों से पता चलता है की अभिवृद्धि डिस्क के आतंरिक क्षेत्र का तापमान लगभग १०० किलो–इलेक्ट्रान–वोल्ट होता है जहाँ पर पदार्थ पूर्णतः आयनित अवस्था मे होता हैं, इस क्षेत्र को कोरोना कहते हैं । ऐसा माना जाता है की अभिवृद्धि चकती से कम ऊर्जा वाले (दृश्य और परबैंगनी) प्रकाश कण जिन्हें फोटान कहते हैं, कोरोना में प्रवेश करते हैं तथा वहां उपस्थित इलेक्ट्रानो से प्रकीर्णित होकर उच्च ऊर्जा वाले (एक्स – किरणे) फोटानों में परिवर्तित हो जाते हैं, इस प्रक्रिया को विपरीत – कॉम्प्टन – प्रकीर्णन प्रभाव कहते हैं।

कोरोना से उत्सर्जित होने वाली एक्स किरणें अभिवृद्धि डिस्क तथा अन्य दूरस्थ क्षेत्रों को प्रदीप्त करती हैं और वहाँ के द्रव्यों से अंतर्क्रिया कर उत्सर्जन और अवशोषण रेखाएं उत्पन्न करती हैं। इसीलिए एक्स किरणों के वर्णक्रम में कोरोना से आने वाली विकिरणों के साथ – साथ अभिवृद्धी डिस्क तथा अन्य क्षेत्रों से परावर्तित होकर आने वाली विकिरणें भी होती हैं। जो परावर्तित किरणें केंद्रीय कृष्ण–विवर के समीपस्थ क्षेत्रों से आती हैं उन पर गुरुत्वाकर्षण और आपेक्षिकता का प्रभाव अधिक होता है इसलिए वे धूमिल या अस्पष्ट दिखाई देते हैं । आयरन तत्व की रेखाओं पर इसका प्रभाव देखा जा सकता है।

कार्ल सीफर्ट ने प्रथम वर्ग के सक्रीय नाभिकों की खोज की थी जिसके उपरांत उनके नाम पर ही कुछ सक्रीय दीर्घिकाओं को सीफर्ट दीर्घिकाएँ कहा जाने लगा। इन सीफर्ट दीर्घिकाओं के पराबैंगनी व दृश्य वर्णक्रम में व्यापक और संकीर्ण उत्सर्जन रेखाएं पायी जाती हैं। इन रेखाओं की चौड़ाई मापकर इन क्षेत्रो में स्थित गैसों की गतिशीलता का पता लगाया जा सकता है। प्रयोगों से पता चलता है कि व्यापक रेखायें संकीर्ण रेखाओं से अधिक चौड़ी होती है। इसका तात्पर्य यह है की व्यापक रेखाएँ उत्पन्न करने वाले क्षेत्रों में पाये जाने वाले पदार्थ संकीर्ण रेखाएं उत्पन्न करने वाले क्षेत्रों की तुलना में अधिक गतिशील होते हैं। सीफर्ट प्रकारों के अतिरिक्त अन्य सक्रिय दीर्घिकाओं में रेडियो दीर्घिकाएँ, क्वेज़ार, ब्लैज़ार, और लाइनर प्रमुख हैं।

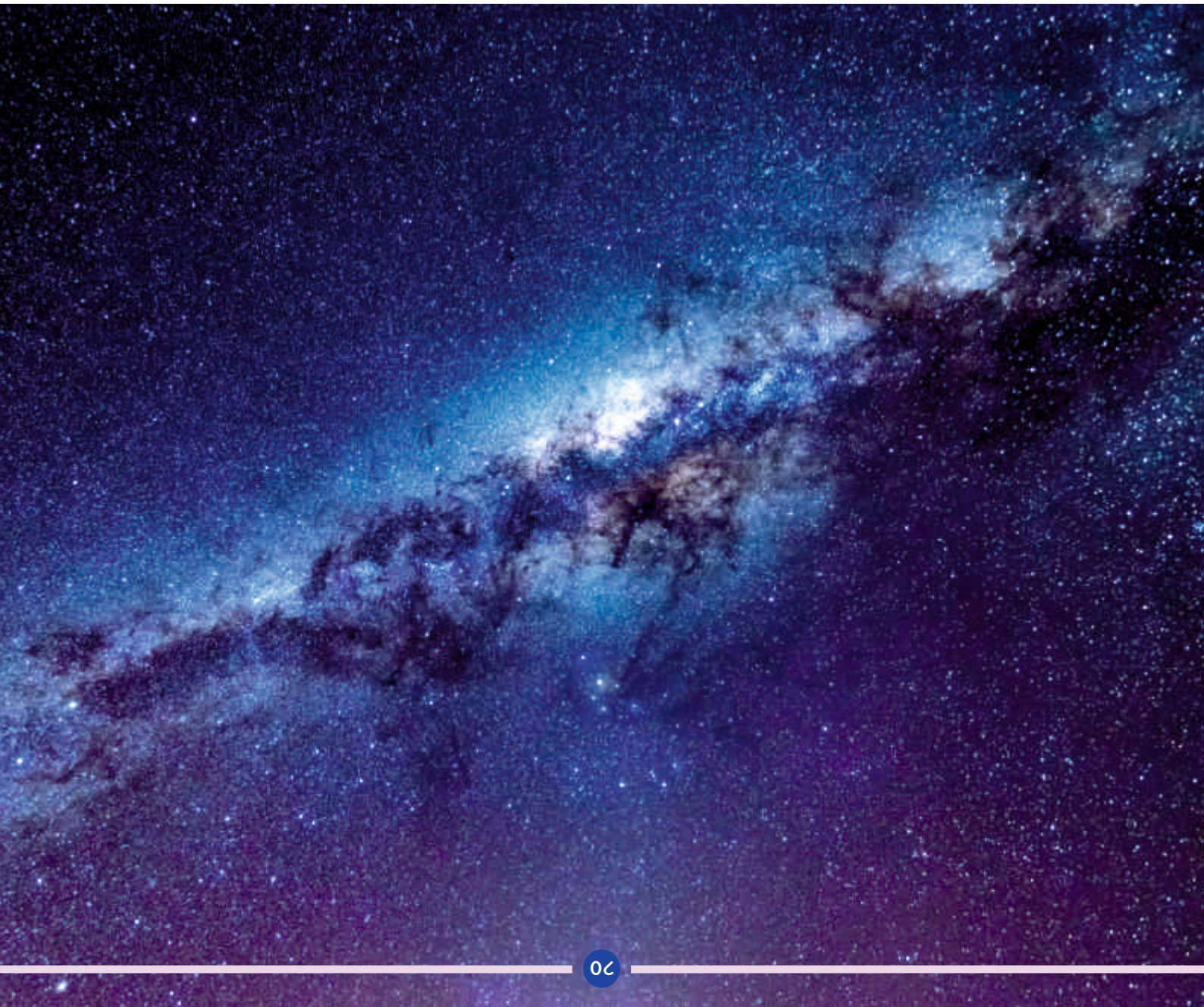
सक्रिय दीर्घिका केंद्र का अध्ययन

हमने भारतीय वैज्ञानिक उपग्रह एस्ट्रोसैट से प्रेक्षित एक सीफर्ट आकाशगंगा (आई सी ४३२९ए) का अध्ययन किया। एस्ट्रोसैट एक ऐसा उपग्रह है जो एक साथ एक्स – किरणों से लेकर पराबैंगनी व दृश्य वर्णक्रम में अंतरिक्ष पिंडों को प्रेक्षित कर सकता है। जैसा की पूर्व में कहा गया है कि सक्रिय दीर्घिका केंद्र से आने वाली विकिरणें अत्यंत परिवर्तनशील होते हैं, अतः एस्ट्रोसैट द्वारा

लिए गए दृश्य, पराबैंगनी व एक्स – किरणों का समकालिक प्रेक्षण ऐसे स्त्रोतों की बहु तरंगदैर्घ्य परिवर्तनशीलता का अध्ययन करने में उपयोगी सिद्ध हो सकता है। हमने अपने प्रयोग में एस्ट्रोसैट के प्रमुख उपकरणों जैसे **यू. वी. आई. टी., एस. एक्स. टी.,** व **एल. ए. एक्स. पी. सी.** से लिए गए प्रेक्षणों को शामिल किया। **यू. वी. आई. टी.** दृश्य व पराबैंगनी प्रकाश को तथा **एस. एक्स. टी.** व **एल. ए. एक्स. पी. सी.** क्रमशः कम तथा अधिक ऊर्जा वाले एक्स – किरणो को प्रेक्षित कर सकते हैं।

हमने अपने प्रयोग में पाया कि कोरोना से आने वाली एक्स–किरणों की परिवर्तनशीलता अभिवृद्धि डिस्क से आने वाली निकट पराबैंगनी किरणों की तीव्रता से सहसंबंध है। हमारा यह अध्ययन दर्शाता है की अभिवृद्धि डिस्क से आने वाली पराबैंगनी विकिरणें कोरोना में स्थित उच्च ऊर्जा वाले इलेक्ट्रानों से विपरीत – कॉम्प्टन – प्रकीर्णन प्रक्रिया से ऊर्जा प्राप्त करते हैं और एक्स – किरणों में उत्सर्जित होते हैं।

– प्रकाश त्रिपाठी
आयुका, पुणे, भारत



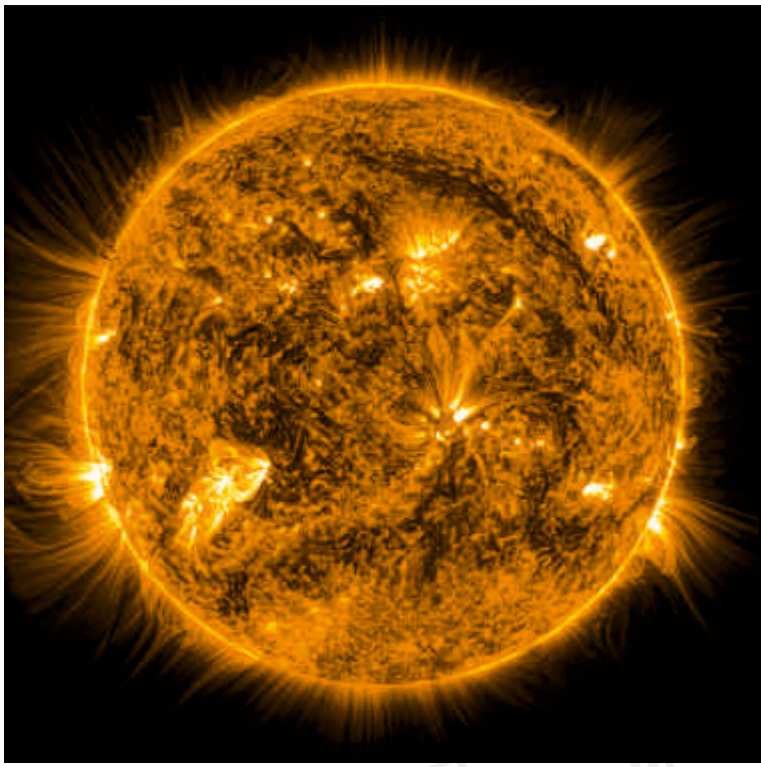
सौर्य वातावरण का ऊर्जा विज्ञान

सूर्य के वातावरण के जिस हिस्से को हम पृथ्वी से अपनी आँखों से देखते हैं, वह लगभग उसकी सतह के पास की परत है। इसका तापमान लगभग ६००० डिग्री होता है । सौर्य वातावरण इससे कहीं अधिक विस्तृत है। इसके एक बहुत से हिस्से से आने वाली गोचर प्रकाश, सूर्य के सतह के समीप पाए जाने वाली परत के समक्ष नगण्य होती है। ऊपरी सौर्य वातावरण मुख्यतः पराबैंगनी एवं क्ष–किरणों के माध्यम से ऊर्जा विकीर्ण करता है। ऐसी किरणें पृथ्वी के वायुमंडल में अवशोषित हो जाती हैं। इस क्षेत्र से आने वाली गोचर किरणों का प्राकृतिक तरीके से अध्ययन हम केवल सूर्यग्रहण के समय कर पाते हैं और इन्हीं से हमें सर्वप्रथम पता चला था कि यहाँ का तापमान कम–से–कम दस लाख डिग्री होता है।

एक कम तापमान वाली सतह के ऊपर इतने अधिक तापमान वाला वातावरण एक विचित्र विडम्बना प्रतीत होता है क्योंकि यह केवल विकिरण से संभव नहीं है। परिणामस्वरूप हमें यांत्रिक कार्य पर विचार करने की आवश्यकता पड़ती है जिसके लिए हमें अंततः सूर्य की चुम्बकीय शक्ति का अध्ययन करना पड़ता है। इस क्षेत्र के मापदंड कुछ ऐसे होते हैं कि यहाँ पाया जाने वाला पदार्थ पूर्णतया आयनित होता है और सूर्य के चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं का अनुसरण करने के लिए प्रतिबद्ध होता है। ये रेखाएं सौर्य सतह पर होने वाली संवहन के कारण यादृक्षिक प्रकार से गतिशील होती हैं, जिसके कारण इनमें तनाव उत्पन्न होता है । यह तनाव यांत्रिक कार्य के माध्यम से तापमान में वृद्धि करता है, ऐसा वैज्ञानिक अनुमान लगाते हैं । इसके अतिरिक्त इन रेखाओं के माध्यम से आने वाली लहरों से भी तापमान में वृद्धि की सम्भावना व्यक्त की जाती है । इस बिंदु पर यह स्पष्ट करना उचित होगा कि जो चित्र यहाँ दर्शाया गया है वह अतिसरलीकृत है और हम आज भी इन क्रियाओं को पूरी तरह समझने में असक्षम हैं। केवल यही नहीं, सौर्य वातावरण को सदैव दस लाख डिग्री पर रखने के लिए जितनी ऊर्जावान घटनाओं की आवश्यकता होती है हम उनसे कहीं कम घटनाओं को मापने में सक्षम रहे हैं ।

किसी भी ऊर्जावान घटना से कितनी ऊर्जा का निर्वहन होता है, यह जानने के लिए हम मुख्यतः वहाँ स्थित आयनित पदार्थ से आने वाली विकिरण का अध्ययन करते हैं । यद्यपि कुछ ऊर्जा सूर्य के वातावरण के निचले हिस्से में संवरित भी होती है, जिसका अध्ययन प्रायः नहीं किया जाता है। इस क्रिया का अध्ययन करना मेरे शोध का पहला लक्ष्य है। यह इसलिए आवश्यक है क्योंकि इसके अभाव में हम संभवतः इन ऊर्जावान घटनाओं से उत्पन्न होने वाली ऊर्जा का न्यून आंकलन करते हैं जोकि ध्यातव्य है । इन ऊर्जावान घटनाओं की भौतिकी समझने के लिए हमें जटिल समीकरणों का संगणक के माध्यम से हल निकालना पड़ता है । इन समीकरणों का यथाशीघ्र एवं यथासंभव सरल अनुमानित हल निकालना और त्रुटियों को न्यूनतम रखना इस विषय का महत्वपूर्ण खंड है। सबसे शीघ्र अनुमानित हल निकालने के लिए अभी तक जिस तरीके का इस्तेमाल किया गया है, उसमें गतिज ऊर्जा का संज्ञान नहीं लिया गया है। मेरे शोध का दूसरा लक्ष गतिज ऊर्जा का इन समीकरणों में संज्ञान लेना है। मेरे शोध का तीसरा लक्ष सौर्य वातावरण से आने वाले तरंगों के माध्यम से वहां पाए जाने वाले पदार्थों की गति का आंकलन करना और उनका अध्ययन करना है ।

– अभिषेक राजहंस
आयुका, पुणे, भारत



The Sun's corona - its outermost layer of atmosphere by SDO/AIA
Credit: Northumbria University, Newcastle

चंदा मामा दूर के (?)

आयुका ने हिंदी पखवाड़ा के उपलक्ष्य में हिंदी – निबंध प्रतियोगिता का आयोजन किया और मेरा मन २० साल पहले विद्यालय की सुनहरी स्मृतियों को याद करने लगा। हिंदी दिवस मनाने की मेरी आखिरी स्मृति १२ वर्ष पहले की है। तब मैं पुणे के रक्षा उन्नत प्रौद्योगिकी संस्थान में पीएचडी का छात्र था और मैंने कुछ प्रतियोगिताओं में भाग लेकर पुरस्कार प्राप्त किए थे। पुरस्कार रूपी मिले पैसों से ज्यादा मैं इस बात से खुश था कि भारत की राजभाषा के लिए मैंने अपना छोटा–सा योगदान दिया। आज फिर ये मौका मुझे मेरे विद्यमान कार्यालय आयुका ने दिया है जिसके लिए मैं कृतकृत्य हूं। निबंध किसी भी विज्ञान के विषय पर लिखने को कहा गया हैं और मैं आज सबके पसंदीदा "चंदा मामा" पर लिखना चाहूंगा ।

चंदनं शीतलं लोके, चंदनादपि चंद्रमा: ।

अर्थात संसार में चंदन को शीतल माना जाता है, लेकिन चंद्रमा चंदन से भी शीतल होता है।

चंद्रमा को सोम, इन्दु, अत्रीसूता, सचिन्हा, ताराधिपा, राकेश (रात्रि का देवता) और निशाकरा आदि नामों से भी हम भारतीय जानते हैं। बचपन से ही चंदा मामा से हमारा क़रीबी रिश्ता रहा है। "चंदा मामा दूर के, पुए पकाए गुड़ के", "आसमान से निकले तारे, चंदा मामा कितने प्यारे" से लेकर "चंदा मामा सो गए, सूरज चाचू जागे", न जाने कितनी ही कविताएं हमने सुनी हैं। चंदा मामा पर एक बडा सा खरगोश है जो हमें पूर्णिमा के दिन दिखता है – इस कल्पना को हमनें दूरबीन से देखने की कोशिश की है और उस काले आकार को कभी खरगोश तो कभी हिरन का स्वरुप दिया है।

प्राथमिक और माध्यमिक कक्षाओं में हमने पढ़ना शुरु किया कि चंद्रमा हमारे ग्रह पृथ्वी का एकमात्र प्राकृतिक उपग्रह है जो तकरीबन २७.३ दिनों में पृथ्वी का एक चक्कर पूरा करता है। चंद्रमा का आकार पृथ्वी के तकरीबन एक चौथाई है (२७ प्रतिशत) और इसका गुरुत्वीय बल पृथ्वी के बल का छठवाँ भाग है जो समुद्र में ज्वार– भाटे का कारण है। ऐसी कई अनूठी बातें जो चंद्रमा के महत्व को अधोरेखित करती हैं।

अब प्रश्न यह उठता है कि "चंदा मामा दूर के" यह पंक्ति २१वीं सदी में कितनी संयुक्तिक है ? मानव विज्ञान के इतिहास के पन्नों में झांककर देखा जाए तो ज्ञात होता है कि खगोल वैज्ञानिकों कि सबसे पहली दृष्टि चांद पृथ्वी के सबसे करीबी खगोलीय वस्तु है तथा आंखों से भी निरीक्षण संभव है। दूरबीन की खोज के बाद अधिक जानकारी प्राप्त होना शुरु हुई और जैसे – जैसे विज्ञान ने नए – नए आविष्कार किए, हम चांद की तरफ बढ़ते गए। अगर हम चांद पर पृथ्वी द्वारा भेजा यान (मानवरहित) उतारने की बात करें तो सबसे पहले यह सफलता मिली रशिया के "लूना २" को सितंबर १९५९ में। "लूना ९" ने चांद पर नियंत्रित अवतरण किया ३ फरवरी १९६६ में और "लूना १०" हमारे उपग्रह का पहला उपग्रह बना ३ अप्रैल १९६६ को। १९५० के दशक के बाद से ही विश्व की दों महान ताकतों – रशिया और अमेरिका के बीच चांद पर सर्वप्रथम मानव अवतरण के लिए होड़ – सी लग गई थी। रुसी यान की सफल चंद्रपरिक्रमा के बाद अमेरिका और भी ज्यादा आक्रामक हो गया और नासा ने अपोलो मिशन्स की लड़ी लगा दी। "अपोलो ८" चांद की मानवसहित परिक्रमा करने में सफल रहा और आखिरकार २० जुलाई १९६९ को "अपोलो ११" ने नील आर्मस्ट्रोंग और बझ एल्डरिन को चांद पर उतारा। १९७२ तक अमेरिका ने कुल ६ बार, १२ अंतरिक्ष यात्रियों को चांद पे उतारा। इस उपलब्धि के बाद चंदा मामा दूर नहीं रहे। अमेरिका के अलावा किसी भी देश ने मानव को चांद पर नहीं उतारा है। अमेरिका के सफल चंद्र अभियानों की संख्या कुल ३० है, रशिया २३ , चीन ७, जापान २, यूरोप १, भारत १, लक्झेमबर्ग १।

भारत ने चंद्रयान–१ का सफल प्रक्षेपण २२ अक्टुबर २००८ को किया और १४ नवंबर २००८ को "मून इंपेक्ट प्रोब" के चंद्रमा के दक्षिणी ध्रुव पे सफल अवतरण के साथ यह उपलब्धि पानेवाला भारत विश्व का मात्र चौथा देश बना। दूसरी बार भारत ने चंद्रयान–२ के जरिए ७ सितंबर २०१९ को चांद पर सॉफ्ट लेंडिग का प्रयास किया जो विफल रहा लेकिन इसका ओर्बिटर अगले ७ वर्षो तक चंद्रपरिक्रमा करते हुए जानकारी देता रहेगा। हमारा अगला कदम होगा चंद्रयान –३ जिसका प्रक्षेपण मार्च २०२१ में नियोजित है। दुनिया के बाकी देश भी चांद पर जाने की कई योजनाएं बना रहे हैं तो देखने की बात यह है कि चंदा मामा दूर के नहीं रहे और भविष्य में मानव चांद पर रहने भी जा सकता है।

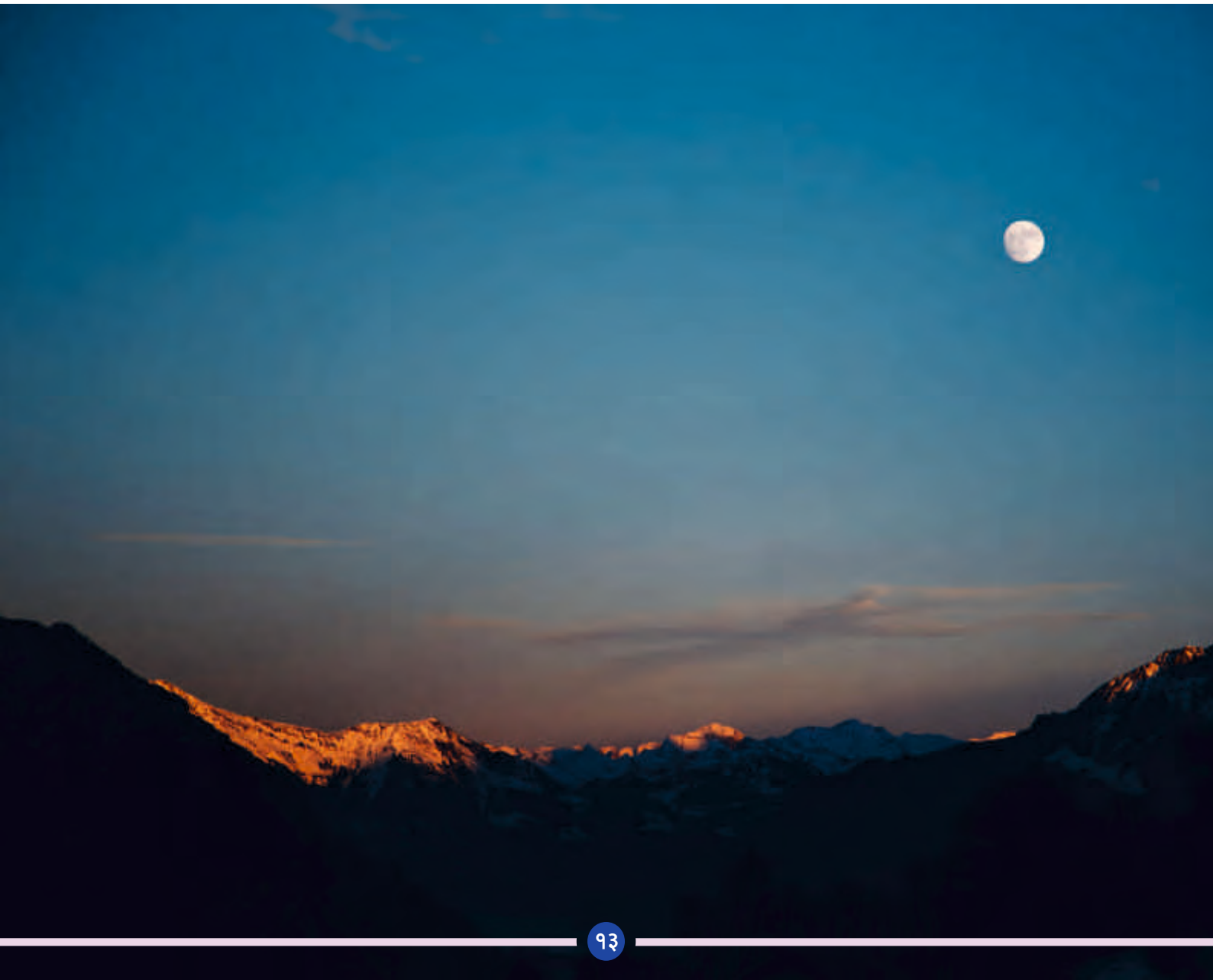
चंद्रमा पर इतने अभियानों का एक कारण और आकर्षण बिंदु है वहां स्थित बर्फरुप पानी तथा अमूल्य खनिज संसाधन। लूनर दूतावास नामक एक संस्था ने तो चांद की कई लाख एकड़ जमीन बेचने का

दावा किया है जिसका मूल्य प्रति एकड़ २५ से ५०० डॉलर है। अब वहां कौन जमीनदार जाकर अपनी जमीन संभालेगा यह तो वक्त ही बताएगा। इंसान का लालच चांद को भी नही छोड़ता। हालांकि कई देशो ने चंद्र संधी पर हस्ताक्षर किए है जिसके अनुसार चंद्रमा किसी एक देश की संपत्ति नहीं हो सकता।

सोचने की बात यह है कि अगर चांद ही नही रहा तो पृथ्वी पर क्या परिणाम होगा? पृथ्वी पर एक वर्ष जो ३६५ दिनों का होता है, बदल जाएगा। दिन और रात की अवधि बदल जाएगी, रात पूरी अंधेरी होगी क्योंकि सूर्य कि रोशनी परिवर्तित करनेवाला चंद्र ही नहीं होगा। लहरों की उँचाई घटेगी, समुद्र का पानी फैलैगा, ऋतु बदल जाएंगे या नहीं रहेंगे। ऐसे ना जाने कितने बदलाव होंगे जो पृथ्वी पर सजीवों के लिए खतरा होंगे। हमारी भारतीय संस्कृति पृथ्वी को माता और चंद्रमा को मामा कहना सिखाती है, प्रकृती से तालमेल बनाए रखना सिखाती है। उसका आदर करते हुए, विश्व जो भी कदम चंद्रमा की ओर उठाएं वो मानवता के कल्याण के हेतु हो, इस मंगलकामना के साथ कवयित्री जया पाण्डे जी की कविता की कुछ पंक्तियां उद्धृत करता हूँ। –

समग्र है कोई इस शून्य से आकाश के लिए,
ये चंद्रमा सशक्त है तिमिर के विनाश के लिए।

– चैतन्य राजर्षि
आयुका, पुणे, भारत



लॉक डाउन के दौरान शिक्षा में सूचना और संचार प्रौद्योगिकी का उपयोग

रूपरेखा

- प्रस्तावना
- सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी का संक्षिप्त इतिहास
- सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी के प्रमुख अंग
- लॉक डाउन में सूचना और संचार प्रौद्योगिकी का शिक्षा के क्षेत्र में उपयोग
- लॉक डाउन में सूचना और संचार प्रौद्योगिकी के महत्वपूर्ण उपकरण
- उपसंहार

प्रस्तावना

जिस प्रकार, आवश्यकता ही आविष्कार की जननी है, वैसे ही, परिस्थितिजन आवश्यकतायें किसी भी तकनीक को उसके उच्चतम शिखर पर ले जाती है, जैसे नोट बंदी के दौरान पैसों का लेनदेन डिजिटल प्रणाली से अत्यधिक हुआ और फिर इस प्रणाली का उपयोग अब बहुतायत में बढ़ गया है। इसी प्रकार सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी का उपयोग लॉक डाउन के समय शिक्षा के क्षेत्र में भी बढ़ गया है। समय के साथ–साथ मनुष्य अपने बौद्धिक क्षमता का उपयोग कर नए–नए अविष्कार करता गया। आधुनिक युग में सूचना का संचार न केवल सन्देश का आदान–प्रदान के लिए है परन्तु यह एक बी शक्ति के रूप में भी स्थापित हुआ। सूचना एवं संचार तकनीक का उपयोग ना केवल दैनिक जीवन बल्कि इसका उपयोग देश के हर क्षेत्र जैसे चिकित्सा, अर्थशास्त्र, मनोरंजन आदि में हो रहा है। सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी कई आधुनिक तकनीकों का समावेश है, जैसे – संगणक, इंटरनेट, वेब ब्राउज़र, वेबसाइट, आदि। सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी का उपयोग करके ही ई–गवर्नेस, वीडियो कांफ्रेंस, सेलुलर फोन, स्मार्ट कार्ड, क्रेडिट / डेबिट कार्ड आदि कार्य करते है। सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी का उपयोग शिक्षा के क्षेत्र में भी बहुतायत हो रहा है, जिसके कारण शिक्षा प्रदान करने की तकनीक को नया आयाम मिला है। शिक्षा के क्षेत्र में वर्चुअल कक्षायें मल्टीमीडिया की सहायता से ही संभव हुई है।

सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी का संक्षिप्त इतिहास

सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी में सूचना का प्रोसेसिंग, संग्रहण एवं संचार का समावेश है। सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी ने हमारे सीखने, कार्य करने और समाज में रहने का तौर तरीका बदल दिया है। सूचना का भण्डारण, पुर्नप्राप्ति, और संचार प्राचीनकाल से हो रहा है परन्तु आधुनिक काल में सूचना प्रौद्योगिकी का पहली बार उल्लेख सन् १९५८ में लेविट और विस्लेर के लेख में हुआ था। आधुनिक सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी का इतिहास सन् १९४५ में विश्व युद्ध के दौरान सांकेतिक भाषा के उपयोग और फिर सन् १९४६ में प्रथम संगणक की खोज से होती है। सन् १९७२ में टॉमलिंसन ने पहला ईमेल प्रोग्राम बनाया और १९७३ – ९० के बीच में टी सी पी / आई पी प्रोटोकॉल विकसित हुआ, जिससे सूचना संचार का प्रारम्भ हुआ। सन १९८६ में एक सर्वर का निर्माण किया गया जो इंटरनेट गेटवे को समन्वय करता था। सन १९९२ में इंटरनेट कम्युनिटी की स्थापना के साथ वर्ल्ड वाइड वेब (WWW) शब्द को परिचित कराया गया। इस तरह संगणक तकनीकों के विकास के साथ–साथ सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी का भी विकास होता गया और वेब १.०, वेब २.०, वेब ३.० विभिन्न चरण आये। जिसमे नई– नई तकनीकों का समावेश है।

सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी के प्रमुख अंग

सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी को प्रमुख चार अंगो में **बांटा** जा सकता है।

कंप्यूटर हार्डवेयर प्रौद्योगिकी : इसके अंतर्गत पर्सनल कंप्यूटर, सर्वर, इनपुट/आउटपुट उपकरण, भंडारण युक्ति या उपकरण आदि आते है।

कंप्यूटर सॉफ्टवेयर प्रौद्योगिकी: इसके अंतर्गत सभी प्रकार के सॉफ्टवेयर जैसे ऑपरेटिंग सिस्टम सॉफ्टवेयर

एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर, वेब ब्राउज़र, डेटाबेस प्र प्रबंधन प्रणाली आदि सम्मिलित है।

दूरसंचार और नेटवर्क प्रौद्योगिकी : इसके अंतर्गत दूरसंचार के माध्यम, प्रोसेसर, इंटरनेट, क्लाउड स्टोरेज, तार व बेतार पर आधारित सॉफ्टवेयर, नेटवर्क सुरक्षा आदि आते है ।

मानव संसाधन : तंत्र प्रशासक, नेटवर्क प्रशासक और सहायक आदि सम्मिलित है।

शिक्षा के क्षेत्र में सूचना और संचार प्रौद्योगिकी का उपयोग

शिक्षा के क्षेत्र में सूचना और संचार प्रौद्योगिकी का उपयोग एक महत्त्वपूर्ण कदम है। इस तकनीक का उपयोग कोविड–१९ के दौरान लॉक डाउन में अधिकतम हुआ है। सूचना और संचार प्रौद्योगिकी के माध्यम से दूरस्थ स्थानों तक संपर्क किया जा सकता है और इस तकनीक के माध्यम से शिक्षा का प्रसार और गुणवत्ता बढ़ाने में सहायता मिलती है । प्रसिद्ध शैक्षणिक संस्थानों में इस तकनीक का उपयोग सीखने एवं शोध कार्यो में होता रहा है। इस तकनीक का उपयोग करके अन्यत्र स्थानों पर रहने वाले विशेषज्ञ भी व्याख्यान देने में सक्षम होते है। इसी तरह व्याख्यानों को सूचना और संचार तकनीक के माध्यम से भंडारण और प्रसारण कर इच्छुक छात्रों को अबाधित उपलब्ध कराये जाते है । सूचना और संचार तकनीक विद्यार्थियों के लिए वरदान साबित हुआ है। इससे उनके सीखने की शैली में विविधता आती है और एकरसता भी दूर होती है। मल्टीमीडिया तकनीक के समावेश से सीखने में लचीलापन आता है और समसामयिक विषयों का भी समावेश करने में आसानी होती है जिससे छात्रों में स्वयं सीखने की इच्छाशक्ति भी जाग्रत होती है। सूचना और संचार तकनीक सीखने की योग्यता में वृद्धि के साथ–साथ स्थानों का बंधन भी दूर करता है। सूचना और संचार तकनीक और मल्टीमीडिया तकनीक जो अब मोबाइल आधारित भी हो गई है शिक्षण में संवादात्मकता और दृश्यता लाती है जो की अधिक समय तक याद रखने में सहायक होती है।

लॉक डाउन में सूचना और संचार प्रौद्योगिकी का शिक्षा के क्षेत्र में उपयोग

कोविड–१९ के वजह से शिक्षा के क्षेत्र में बहुत बा बदलाव आया है जो की स्थायी रहेगा। लॉक डाउन के दौरान कुछ प्रारंभिक प्रयोग किये गए थे जो समय के साथ नियमित होते गए । इनमें से कुछ प्रमुख सूचना और संचार प्रौद्योगिकी के उपाय उल्लेखनीय है।

ऑनलाइन / ऑफलाइन कक्षाएं : शालायें, महाविद्यालयों एवं विश्वविद्यालयों को खुलने की अनुमति नहीं होने पर शैक्षिणिक संस्थानों ने एप आधारित कक्षाओं का आयोजन ऑनलाइन और ऑफलाइन विधि से प्रारम्भ कर दी है। इससे यह अनुमान लगाया जा सकता है कि सूचना और संचार प्रौद्योगिकी के सहयोग से यह बदलाव स्थाई रहने वाला है। यह दूरस्थ शिक्षा प्रणाली में बहुत मददगार होने वाला है।

संगोष्ठी (वेबिनार) / सम्मलेन : संगोष्ठियों के आयोजन में सूचना और संचार प्रौद्योगिकी महत्वपूर्ण योगदान है। लॉक डाउन में आयोजित वेबिनार की संख्या और इनमे भाग लेने वालों की उपस्थिति बताती है कि इस तरह की संगोष्ठियां बहुत सफल रही है। इसी तरह शोधकर्ता अपने शोध भी ऑनलाइन ही प्रस्तुत कर रहे है। सम्मेलनों का आयोजन भी वर्तमान समय में ऑनलाइन ही हो रहा है ।

प्रशिक्षण : आई–टी उद्योग में सूचना और संचार तकनीक का उपयोग दूरस्थ उपस्थित प्रतिभागी को प्रशिक्षित करने के लिए किया जाता रहा है परन्तु लॉक डाउन के दौरान इसका उपयोग शिक्षा के क्षेत्र में प्रशिक्षण देने के लिए किया जा रहा है। कुछ शैक्षिणिक संस्थानों ने ऑनलाइन रिफ्रेशर कोर्स का प्रारम्भ किया है और कुछ संस्थाये छात्रों को विशेष कक्षायें लगाकर भी प्रशिक्षण दे रहे है।

मौखिक परीक्षा : पीएच डी और सभी मौखिक परीक्षाओं का आयोजन सूचना और संचार तकनीक के माध्यम से ही हो रहे है। इस प्रकार के प्रयासों ने छात्रों के भावी संभावनाओं के लिए रास्ता खोल दिया और छात्रों का भविष्य सुरक्षित कर दिया है।

आधिकारिक बैठक : शैक्षणिक संस्थायें भविष्य की योजनाएं, पाठ्यक्रम का नवीनीकरण, नवीन परियोजनाओं से संबंधित बैठकों का आयोजन नवीनतम सूचना और संचार तकनीकों के माध्यम से ही संभव हो सका है।

लॉक डाउन में सूचना और संचार प्रौद्योगिकी के महत्वपूर्ण उपकरण

लॉक डाउन के दौरान शिक्षा के क्षेत्र में अनेक उपकरणों का उपयोग हुआ है और उनमें से कुछ महत्वपूर्ण उपकरणों का उल्लेख निम्नलिखित है:

सम्मेलन के लिए : ज़ूम एप, गो टू वेबिनार, वेबेक्स मीट आदि महत्वपूर्ण एप है।

बैठक के लिए : विभिन्न बैठकों के आयोजन में गूगल मीट, व्हाट्सएप विडिओ कॉलिंग, डुओ कॉलिंग, गो टू मीटिंग, टीएमवीएवेर, स्काइप, अपाचे ओपन मीटिंग एप आदि उपयोग में लाये जा रहे हैं।

ऑनलाइन कक्षा के लिए: ऑनलाइन कक्षाओं के लिए गूगल क्लासरूम, शवु, दीक्षा, क्लासरूम लाइव, फ्लिप आदि एप का उपयोग हो रहा हैं।

उपसंहार

सूचना एवं संचार तकनीक आधुनिक युग में एक उद्योग की तरह काम कर रहा है, जिसके कारण समाज ने बहुत तरक्की कर ली है और समस्त विश्व एक वैश्विक गाँव बन गया है। सूचना और संचार तकनीक हमारे दैनिक जीवन में उपयोगी सिद्ध हो रहा है। सूचना और संचार प्रौद्योगिकी का उपयोग तो पहले भी अनेक क्षेत्रों में होता रहा परन्तु यह तकनीक निजी और व्यावसायिक क्षेत्र में अधिक होती थी । शिक्षा के क्षेत्र में इसका महत्वपूर्ण योगदान रहा है और लॉक डाउन के दौरान इसका शिक्षण और शोधकार्यों में सकारात्मक व रचनात्मक उपयोग किया जा रहा है। वर्तमान परिस्थितियों से सीखकर कक्षाओं का नवीनीकरण, ऑनलाइन सम्मेलनों की सुविधाएँ, शोध से संबंधित संगोष्ठियों के आयोजनों के अनुरूप सुविधाओं का निर्माण किया जा रहा है। इस तकनीक का उपयोग करके शैक्षणिक एवं शोध कार्यो को और अधिक प्रभावी एवं गुणकारी बनाया जा सकता है। शिक्षा के क्षेत्र में इसका महत्वपूर्ण योगदान रहा है।

– विजय कुमार राय

गोविंद स्वरुप

१९६२-६३ का जमाना था जब अमेरिका में काम करनेवाले तीन भारतीय वैज्ञानिकों ने एक प्रस्ताव रखा । वे चाहते थे की उनके ज्ञान का फायदा पूरे देश को मिले । आपस में चर्चा करके उन्होंने एक पत्र लिखा जो तीन प्रमुख भारत के वैज्ञानिकों को संबोधित करता था । वे थे वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद (CSIR), विश्वविद्यालय अनुदान आयोग (UGC), परमाणु उर्जा विभाग (DAE) के प्रमुख । ये पत्र उन्होंने तीन लोगों को भेजा तो सही, लेकीन केवल एक ने उनके पत्र का जबाब भेजा । ये सज्जन थे डॉ. होमी भाभा जो DAE के प्रमुख थे । उन्होंने उनके प्रस्ताव का स्वागत करते हुए यह सूचित किया की वह कुछही दिनों में अमेरिका यात्रा पर आ रहे है और यदि संभव हो तो वह तीन विज्ञानिकों से मुलाकात करेंगे ।

ये तीन वैज्ञानिक थे, मुकुल कुंडू, कोचू मेनन और गोविंद स्वरुप । डॉ. होमी भाभा ने उन तीनों को टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान (TIFR) में काम करने के लिए आमंत्रित किया । भारत में रेडिओ खगोलविज्ञान की शुरवात करने के लिए उन तीनों वैज्ञानिकों को उन्होंने यथाशक्ति सहायता करने का निर्णय किया ।

यद्यपि ये तीनों वैज्ञानिक क्रमश: भारत लौटे तो भी कुछ समय बाद उनमें से दो वैज्ञानिक व्यक्तिगत कारणों से फिर अमेरिका लौट गये । केवल गोविंद स्वरुप कायम रूपसे भारत में रुकने का निश्चय कर चुके थे ।

भारत में रेडिओ खगोलविज्ञान की शुरवात करने के लिए उन्होंने पहला कदम उठाया जब उन्होंने महाराष्ट्र में कल्याण शहर के पास एक रेडिओ ॲन्टेना खडा किया । आगे चलकर उन्होंने लगभग ५५० मीटर तक विस्तृत दूरबीन बनाने का निश्चय किया जो उदगमंदलम (उटी) में काम करेगी । उटी की दूरबीन ने रेडिओ खगोलविज्ञान को भारत में प्रचिलित किया और उसके अनुभव से आगे चलकर एक अतिविशाल दूरबीन Giant Metre Radio Telescope (GMRT) के नाम से प्रस्तावित दूरबीन की उन्होंने परियोजना भारत सरकार के सामने रखी । भारत सरकारने DAE के माध्यम से इस दूरबीन की रचना को प्रोत्साहित किया । इन सभी कार्यक्रमों के पिछे गोविंद स्वरुप सर्वदा कार्यरत रहे । दूरबीन निर्माण के बाद पुणे के पास नारायणगांव में खोडद स्थान पर काम करने लगी ।

गोविंद स्वरुप ने इस बात की ओर भी ध्यान दिया की रेडिओ खगोलशास्त्र के प्रचार के लिए उन्हें होनहार विद्यार्थियों की जरूरत पडेगी । आगें चलकर पुणे मे IISER नामक संस्थान के माध्यम से होशियार विद्यार्थियों को पुणे के पास लाने में उन्होंने काफी काम किया ।

हम आशा करते हैं की गोविंद स्वरूप ने जो पौधा यहाँ लगाया उसका विकास और भी शीघ्रता से आगे दिखाई देगा ।

– जयंत नार्लीकर

"विज्ञान"

सौरमंडल में टिम टिम करते तारे अनेक है ; इस पंक्ति से मन हुआ जिज्ञासु अपार।

जब मैं गर्मी की छुट्टियां बचपन में बिताती थी नानी के घर बाहर।

तब अंधेरी रात में आज भी याद आते हैं भूले बिसरे यादें दिन व चमत्कार।

जब होती थी काली रात तब सुनाती थी नानी कहानी का भंडार, चंदा– मामा मीठे– बेर व तारों का संसार।

जब एकटूक लगा कर पीहू देखती थी अद्भुत आसमान मन कहीं गुम सा हो जाता था, लगता था एक आश्चर्य ब्रह्मांड ।

नानी की कहानियां व आकाश जगाते थे मन में जिज्ञासाओं का पहाड़, मेरा मन हिलोरे खाकर कहता था यह एक दुनिया अजीब चमत्कार और जब पढ़ा– जाना व समझा कि क्या है विज्ञान ? तब मन में बना प्रश्नों का राई का पहाड़।

जैसे –जाना विज्ञान ब्रह्मांड, अंतरिक्ष खोज व अंतरिक्ष यात्री महान ।।

वैसे ही मन कहा–बन जाऊं कल्पना चावला व अब्दुल कलाम ।

मन में आया और जब पढ़ा मैंने भूगोल का इतिहास, तब मन कहने लगा तू तो एक चींटी समान ।

तब मैंने ठाना क्या मैं चींटी और क्या ब्रह्मांड हाथी समान और जिज्ञासाओं का मानो बन गया मन में माउंट एवरेस्ट घमासान ।।

तब मैंने जाना अंतरिक्ष में सुपर –क्लस्टर, सुपरक्लस्टर में एक और क्लस्टर और इस क्लस्टर में गैलेक्सी अपार उसमें एक दुग्ध मेखला महान जिसमें वह अपना सौरमंडल का ज्ञान

फिर देखते ही देखते हो गया सूर्य चंद्रमा व मंगल तथा अन्य ग्रह का ज्ञान ।

तब आए पांव जमीन पर और हुआ अपने पृथ्वी का ज्ञान

जिसमें पाया अपना विशाल संसार और तब बाद आया मेरा भारत महान जिसमें मैं चींटी समान ।।

तब मैंने कहा क्यों न इस अंतरिक्ष को जानू, शुद्ध – ग्रह – तारों से खेल : ग्रहों को जानू गोल्डीलॉक्स जोन की करु पहचान और बन जाऊं अन्य ग्रह का भाग !

फिर जानकारी इकट्ठा करके कर – तू इसरो का धन्यवाद जिसने बनाया कम बजट में मुकाम व बुलंदिया महान ।

क्योंकि सारे जहाँ से अच्छा हिंदुस्तान हमारा और नन्हीं चींटी नहीं इंसान अंतरिक्ष में इसरों से नाम है हमारा महान ।।

कब– क्यों– कैसे और कहाँ ? ? ? ? ? मन में इन शब्दों से बन जाती एक पवित्र गीता सी वह कुरान बाइबल जेसी पुस्तक महान।

तब विज्ञान के आविष्कार और आविष्कारकों की कल्पना महान।

जो देते हैं हमें सूक्ष्म – से– सूक्ष्म लघु – से –लघु संसाधन व ज्ञान भंडार ।

अब जब भी बस रेलगाड़ी पहिया पर करते सफर और तब तक याद आता न्यूटन का गुरुत्वाकर्षण बल गति नियम विशाल।

अब जब भी देखते बात करते फोन पर सुनते रेडियो व देखते जब भी आकाश, तब– तब याद आते ग्राहम बेल, मारकोनी व गैलीलियो –

गैलीली महान ।।

अब जब भी करते इसरो नासा; अंतरिक्ष विज्ञान का बखान; तब – तब नजर आता राकेश शर्मा, कल्पना चावला के सिवान, क्रिस्टीना कोच, जेसिका मेर, नील आर्मस्ट्रांग !

पर जब– जब हम पाते खुद को विज्ञान की दुनिया में, तब दबाता एक ही विचार ;

कि आखिर क्यों हम करते विज्ञान – प्रौद्योगिकी का गलत इस्तेमाल ? ? ?...

अरे माना कि विज्ञान चमत्कार है पर अभिशाप तो इसे हमने बनाया;

विज्ञान के जरिए पाया इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन न्यूट्रॉन व परमाणु बम, रॉकेट, हवाई जहाज विशाल।

पर आखिर क्यों कर रहा मानव विज्ञान के चमत्कार को अभिशाप ? ?

अब जब अपने ग्रह पृथ्वी को देखती हूं तो अब बस मन में उठता एक ही सवाल कि आखिर क्यों किया ? मानव ने दानव बन कर अपनी मां जैसी पृथ्वी को प्रदूषित व कचरा समान ।

मन करता है अब बस बन जाउ एक अंतरिक्ष यात्री व जानू अपनी पृथ्वी का हाल

क्योंकि जो हमने किया पृथ्वी को दूषित जिससे हुई मंगल व अन्य ग्रह की लालसा जागृत हम हैं कितने दुशाल ।।

और समझे हम मानव अपनी धरती मां की महत्ता जहां राकेश शर्मा–कल्पना चावला बने महान !

और अब मैं विज्ञान के इन संधान ओं को देखकर बनना चाहती हूं खोजकर्ता वैज्ञानिक महान ।

क्योंकि तभी होगा सही मायने में विज्ञान के चमत्कार का इस्तेमाल, और हम भी विज्ञान के चमत्कारों को नहीं होने देंगे अभिशाप !

तभी चमकेगा पूरे विश्व में विज्ञान का तारा व रोशनी आएगी अपार;

आखिर तभी कहलाएगा सारा विश्व, सारा राष्ट्र और हमारा भारत देश महान ।।

जय हिंद ! जय इसरो ! जय विज्ञान ! जय अनुसंधान !

– पियूष परधी

सोलर एक्लिप्स

एक बालक के मन में सूर्य ग्रहण शब्द को सुनकर बढ़ी उत्सुकता :-

मैडम...
"मुझको समझ न आये,
सूर्य ग्रहण कैसे होता है ?
इतना बड़ा सूर्य, डर कर
कहाँ छिपा होता है ?"

आओ बेटा तुम्हें सुनाऊँ,
आज सूर्य ग्रहण की कहानी!
चाँद और सूरज आपस में,
करते खूब शैतानी!

जब चाँद सूरज और धरती के
बीच में आ जाता,
तो जहाँ ना पहुँचे सूर्य प्रकाश,
वहाँ सूर्य ग्रहण कहलाता!

खेलते रहते सूरज चाँद,
मिलकर आँखमिचोली!
धरती से करते, कई
रूपों में अठखेली!

जब सूर्य के सामने आकार,
चाँद हैलो बोल चला जाए!
तब "आंशिक सूर्य ग्रहण"
नाम उसका पड़ जाए।

जब चाँद अकड़ कर सीना तान,
सूरज के सामने खड़ा हो जाए!
सूर्य ना बिलकुल दिखे, वहीं
"पूर्ण सूर्य ग्रहण" कहलाए।

जब चाँद के पीछे मद्यम मद्यम
सूर्य रोशनी दमकाए,
तब "वलयाकार सूर्य ग्रहण"
अंगूठी पहनाए।

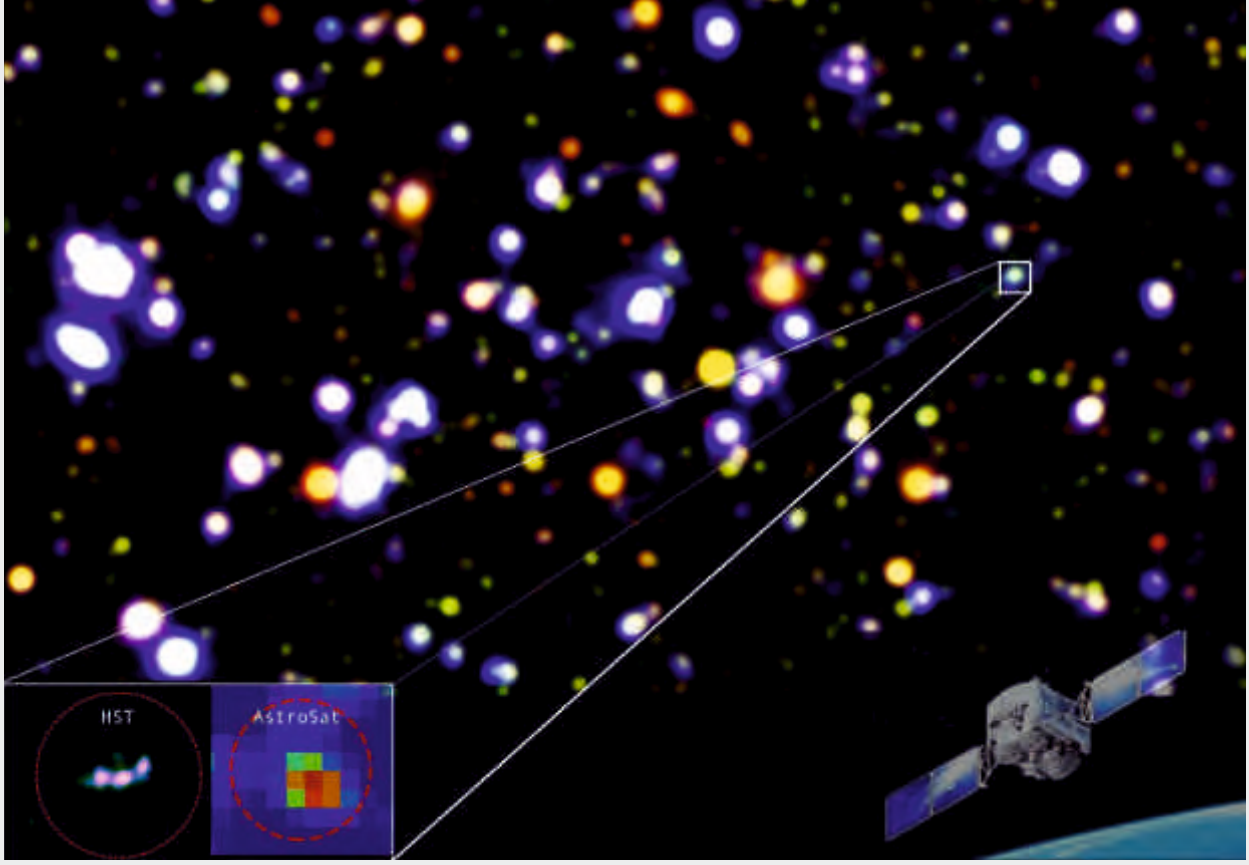
पर मैम....
दादी मेरी कहती है :-
"प्रकोप सूर्य का छा जाता है,
जो निकले इस समय बाहर तो
ग्रह प्रभाव बड़ा सताता है!"

बेटा बातें है ये अंधविश्वास की,
इन बातों में तुम मत आना!
यह है एक खगोलीय घटना,
जो तुमने अब तक ना जाना!

निकलो घर से, ग्रहण समय भी,
देखो, सूर्य ग्रहण का नज़ारा!
पर ग्रहण का विशेष चश्मा,
या ले अन्य उपकरणों का सहारा!

प्रकृति का यह अनमोल अचम्भा,
आओ दर्शन इसके पाए!
पूर्ण सावधानी के साथ,
इस मनोरम दृश्य का लुत्फ़ उठाए!

– राधा गुप्ता



एस्ट्रोसैट यूवी डीप फील्ड (AUDF) की संयुक्त चौरंगी छवि।
लाल और हरे रंग के रंग HST से जबकि
सियान और गहरे नीले रंग एस्ट्रोसैट से हैं।
AUDFS01 वर्ग कोष्ठक में है ।
कोष्ठक में हाइलाइट किए गए चित्र HST और एस्ट्रोसैट के हैं।

छायाचित्र: कनक साहा (IUCAA)

अंतर-विश्वविद्यालय केंद्र : खगोलविज्ञान और खगोलभौतिकी
(An Autonomous Institution of the University Grants Commission)

Post Bag 4, Ganeshkhind, S. P. Pune University Campus, Pune 411 007, India.
Tel. : +91 2560 4100 **Fax :** +91 2560 4699
Website : www.iucaa.in

matchstickds@gmail.com