IUCAA
ISSN 0972-7647
त्रैमासिक पत्रिका
अंतर–विश्वविद्यालय केंद्र : खगोलविज्ञान और खगोलभौतिकी
(विश्वविद्यालय अनुदान आयोग का स्वायत्त संस्थान)

अप्रैल 2024 अंक 132

खगोल

संपादक : दीपांजन मुखर्जी (dipanjan@iucaa.in)
सहायक संपादक : निरुपमा बावडेकर (nub@iucaa.in)
अनुवादक : प्रज्ञा ढेरे (pradnya.dhere@iucaa.in)

यहाँ http://publication.iucaa.in/index.php/khagol पर ऑनलाइन उपलब्ध है।

हमें हमारे फेसबुक पृष्ठ पर फॉलो करें : Inter-University Centre for Astronomy and Astrophysics

विषय-सूची....

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस	1 to 6
अनुसंधानात्मक विशेषताएँ	
- हाइड्रोजन 21 सीएम स्पेक्ट्रल रेखा का उपयोग करके आकाशगंगाओं का अध्ययन करना। - *प्रो. राजेश्वरी दत्ता*	7 to 9
- 1-2m दूरबीनों से प्राप्त डेटा का उपयोग करके एजीएन का अन्वेषण: क्षीण उत्सर्जन रेखा QSOs का अध्ययन - *प्रो. हुंम चंद*	9 to 11
पूर्व कार्यक्रमों का प्रतिवेदन	11 to 16
अभिवादन, स्वस्ति एवं औपचारिक वार्तालाप	16
संगोष्ठियाँ	16 to 17
शिक्षकों हेतु खगोलविज्ञान केंद्र	17 to 20
अभ्यागत	20

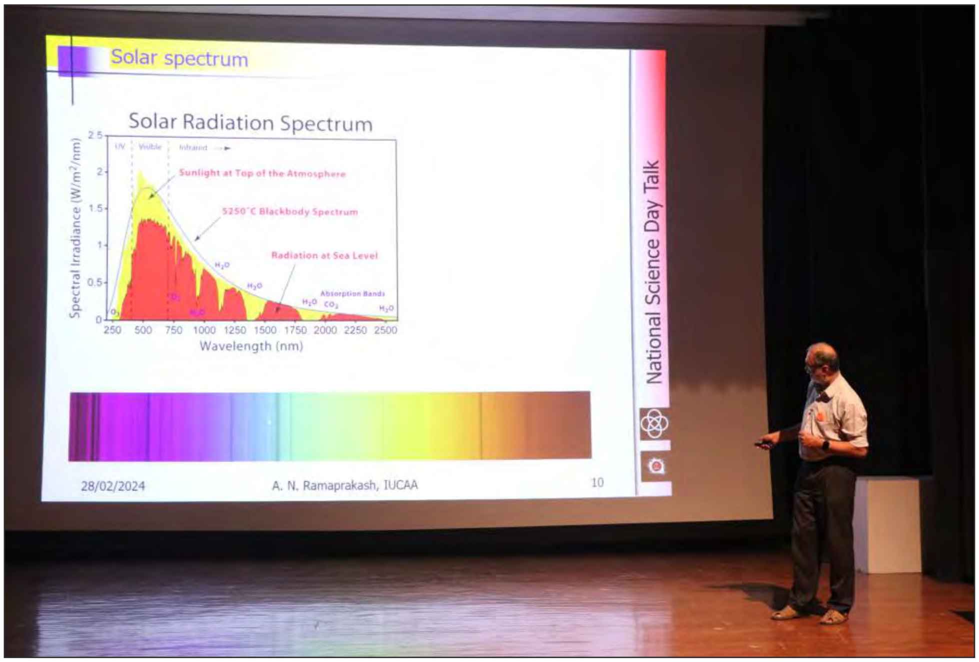
राष्ट्रीय विज्ञान दिवस 2024

आयुका में 28 फरवरी 2024 को आम जनता के लिए मुक्त प्रवेश एवं विभिन्न कार्यक्रमों के माध्यम से संपूर्ण फरवरी माह में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह मानाया गया। प्रत्येक वर्ष की तरह, आयुका ने विज्ञान एवं वैज्ञानिकों के साथ अधिक बेहतरीन ढंग से जुड़ने के लिए लोगों के उत्साह का स्वागत किया। समारोह ने पुणे के एवं महाराष्ट्र के अन्य हिस्सों के अनगिनित छात्रों को आकृष्ट किया जिसमें शिक्षक, अभिभावक एवं जनता शामिल थीं।

आयुका का संपूर्ण परिसर जानकारीप्रद एवं दर्शकों की सहभागिता को प्रोत्साहित करने वाली सामग्री से भरा हुआ था। मुक्त प्रवेश के मुख्य आकर्षण आदित्य एल1, लाइगो- इंडिया, टीएमटी, एसकेए, एसएएलटी, चांद्रयान3 एवं एस्ट्रोसैट के प्रतिमान थे। आयुका के अनुसंधान अध्येयताओं द्वारा बनाए गए कई प्रभावशाली पोस्टरों को प्रदर्शित किया गया था। आयुका में चल रहे अनुसंधान एवं संबंधित विषय में होने वाले विकास की जानकारी से अभ्यागत अवगत हुए। परिसर में रेडियो खगोलविज्ञान, गुरुत्वाकर्षण तरंगे, कृष्ण विवर एवं लेसर इंटरफेरोमीटर्स के बारे में भी प्रदर्शन किए गए।

खास तौर पर तैयार किए गए कई वीडियो विशेषत: आयुका द्वारा प्रदान की जाने वाली सुविधाओं पर आधारित वीडियो बहुत लोकप्रिय हुआ। इसके अलावा, फूकोल्ट पेंड्युलम, परिसर में स्थित महान वैज्ञानिकों की मूर्तियाँ, आदित्य एल1 पर लघु, परस्पर संवादात्मक सत्र, लाइव सोलर टेलीस्कोप एवं सूर्य तथा सौर खगोलविज्ञान प्रदर्शन ने कई लोगों को अपनी ओर आकृष्ट किया। 'दृष्टिभ्रम' विषय के आधार पर विद्यालयीन छात्रों द्वारा बनाए गए लघुसूचीबद्ध प्रतिमानों का भी प्रदर्शन राष्ट्रीय विज्ञान दिवस के अवसर पर अभ्यागतों के लिए किया गया।

सुबह के सत्र के दौरान चंद्रशेखर प्रेक्षागृह में मौपिया माझी, जितेंद्र जोशी, स्वर्णिम शिर्के, अनुप्रीता मोरे, सौरभ मागरे, दिशा सावंत, अथर्व पाठक एवं ए.एन.रामप्रकाश द्वारा दिए गए कई व्याख्यानों ने दर्शकों को अत्यधिक प्रभावित किया। दोपहर में जयंत नार्लीकर, आर. श्रीआनंद एवं सुहृद मोरे के साथ आयोजित किए गए आम जनता के साथ परस्परात्मक संवाद सत्र के प्रत्यक्ष प्रसारण का संचालन प्रसाद अडेकर द्वारा किया गया। हमारे ब्रह्मांड के बारे में युवाओं द्वारा अत्यधिक दिलचस्प सवाल पूछे गए और विशेषज्ञों द्वारा उन सवालों के दिए गए जवाबों को जनता ने बड़ी रुचि से सुना। आम तौर पर आयोजित किया जाने वाले आकाशदर्शन कार्यक्रम का आयोजन भी किया गया लेकिन वह आयोजन 15 मार्च की शाम को किया गया। लगभग 2,500 लोगों ने आकाशदर्शन कार्यक्रम में अपनी उपस्थिति दर्शायी।



परंपरा के अनुसार, मुक्त प्रवेश दिवस पहले से विद्यालयीन छात्रों के लिए भी कार्यक्रमों का आयोजन किय गया था। आयुका श्रेष्ठतम सार्वजनिक गतिविधियाँ विभाग ने 17 फरवरी 2024 को आंबेगाँव तालुका के ग्रामीण छात्रों के लिए विज्ञान प्रतियोगिता, निबंध लेखन एवं चित्रकला प्रतियोगिता का आयोजन किया। प्राजक्ता माने, ऋतुजा पिल्गर, जितेंद्र जोशी, रवि केशरवानी तथा साइंसपॉप टीम (सभी आयुका से) ने उत्साहपूर्वक तरीके से 15 ग्रामीण विद्यालयों से आए उन सभी छात्रों को प्रेरित किया, जिन्होंने गवर्नमेंट पॉलिटेक्निक, अवसरी द्वारा उदारतापूर्वक प्रदान किए गए स्थल पर प्रतियोगिता में भाग लिया।

24 फरवरी,2024 को पुणे शहर के 36 विद्यालयों के लगभग 180 छात्रों ने आयुका के निमंत्रण को स्वीकार करते हुए अन्य अंतर-विद्यालयीन प्रतियोगिताओं में अपनी प्रतिभागिता दर्शायी। आठवीं से दसवीं कक्षाओं के छात्रों ने चित्रकला, निबंध, प्रतिमान निर्माण एवं विज्ञान प्रश्नोत्तरी में भाग लिया। इसके समन्वयक वैदेही पालिया, राजेश्वरी दत्ता, अनुप्रीता मोरे, मानसदेवी टी. एवं शिवराज कंदस्वामी थे। प्रश्नोत्तरी के पहले चरण के दौरान मौपिया माझी ने छात्रों के साथ आने वाले शिक्षकों को आकर्षक व्याख्यान दिया। प्रश्नोत्तरी प्रतियोगता के अंतिम चरण के बाद, सभी विजेता छात्रों को आयुका के निदेशक महोदय द्वारा पुरस्कृत किया गया। जिन्हें विशेष रूप से उस दिन आयुका में आने के लिए आमंत्रित किया गया था। राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह के दौरान आयुका के वैज्ञानिकों के साथ संवाद स्थापित करने का अवसर प्राप्त होने के कारण सभी छात्र अत्यधिक प्रसन्न थे।

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस प्रतियोगिताओं के विजेता

ग्रामीण विद्यालय:

A) प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता

प्रथम पुरस्कार:
हर्षवर्धन लांडे, शितल चोबे, नेहा पराते (मंगलमुर्ति विद्याधाम, रांजणगाँव)

द्वितीय पुरस्कार:
विश्वजित केंच, रुद्राक्ष मेडगे, तनिष्का पडवळ (न्यु इंग्लिश स्कूल, लांडेवाडी)

तृतीय पुरस्कार:
स्वराज गावडे, श्रेयस गावडे, साईराज गावडे (हिरकणी विद्यालय, गावडेवाडी)

B) निबंध प्रतियोगिता:

प्रथम पुरस्कार:
श्रावणी राक्षे (महात्मा गाँधी विद्यालय, मंचर)

द्वितीय पुरस्कार:
अनामिका काळे (न्यु इंग्लिश मीडियम स्कूल, घोडेगाँव)

तृतीय पुरस्कार:
स्नेहा दाभाडे (डी.जी. वळसे पाटिल न्यु इंग्लिश स्कूल, पारगाँव)

प्रशंसात्मक उल्लेखनीय प्रदर्शन:
अक्षता कल्हाटकर (न्यु इंग्लिश स्कूल, लांडेवाडी)

(C) चित्रकला प्रतियोगिता:

प्रथम पुरस्कार:
यक्षाली जोशी (न्यु इंग्लिश स्कूल, लांडेवाडी)

द्वितीय पुरस्कार:
अथर्व साल्वे (हिरकणी विद्यालय, गावडेवाडी)

तृतीय पुरस्कार:
वादिका ताव्हरे (पंडित जवाहरलाल नेहरू विद्यालय, निरगुडसर)

एवं

कार्तिक काळे (जनता विद्यामंदिर, घोडेगाँव)

D) प्रतिमान (मॉडल)- निर्माण प्रतियोगिता

प्रथम पुरस्कार:
वीर बांगर, आर्या टेमकर (न्यु इंग्लिश स्कूल, लांडेवाडी)

द्वितीय पुरस्कार :
सानिया गावरी, समिक्षा डोंगरे (हिरकणी विद्यालय, गावडेवाडी)

तृतीय पुरस्कार:
साई वामन, जय पटेल (न्यु इंग्लिश मीडियम स्कूल, घोडेगाँव)

पुणे शहर के विद्यालय:

A) प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता

प्रथम पुरस्कार:
ईशान व्यास, रूचिरा जाचक (पीईएस मॉडर्न हाईस्कूल, पुणे)

द्वितीय पुरस्कार:
चैतन्य हार्दे, आयुश डंके (डीएसके स्कूल, धायरी)

तृतीय पुरस्कार:
मानस गुप्ता, रौनक शर्मा (दिल्ली पब्लिक स्कूल, पुणे)

B) निबंध प्रतियोगिता:

प्रथम पुरस्कार:
कस्तुरी कुलकर्णी (एम.एस.एस.हाईस्कूल)

द्वितीय पुरस्कार :
प्रणव देशमुख (डीईएस माध्यमिक विद्यालय)

द्वितीय पुरस्कार :
सिद्धांत पै (लॉयला हाई स्कूल)

प्रशंसात्मक उल्लेखनीय प्रदर्शन :
चैताली टेमकर (विद्या प्रतिष्ठान विनोदकुमार गुजर बाल विकास मंदिर)

तनिष्का रसाल (मुक्तांगण इंग्लिश स्कूल एंड ज्यु. कॉलेज)

C) चित्रकला प्रतियोगिता:

प्रथम पुरस्कार:
स्नेहा पवार (ज्ञान प्रबोधिनी, निगडी)

द्वितीय पुरस्कार :
राधिका दगडे (महिलाश्रम हाईस्कूल, पुणे)

तृतीय पुरस्कार:
सेजल शिंदे (अरण्येश्वर इंग्लिश मीडियम स्कूल)

एवं

रिया वंजारी (विद्यांचल हाईस्कूल)

प्रशंसात्मक उल्लेखनीय प्रदर्शन :
अर्जुन सेठ (सिंबायोसिस सेकंडरी स्कूल)

D) प्रतिमान-निर्माण (मॉडल मेकिंग) प्रतियोगिता

प्रथम पुरस्कार:
नेत्रा वाघ, आर्या भासले (एअर फोर्स स्कूल, चंदननगर)

द्वितीय पुरस्कार:
अमेय नायर, कृष्णा चौधरी (डीएसके स्कूल)

तृतीय पुरस्कार:
अवधूत मोडक, आर्यन जोशी (डीईएस सेकंडरी स्कूल)

सर्वोत्कृष्ट विद्यालय प्रदर्शन:
न्यु इंग्लिश स्कूल, लांडेवाडी

वैज्ञानिक खिलौने प्रदर्शन, खगोलविज्ञान कार्यशालाएँ एवं आकाश दर्शन कार्यक्रम:

जुन्नर तालुका विज्ञान प्रदर्शनी में वैज्ञानिक खिलौने एवं आकाशदर्शन सत्र (2 जनवरी)

आयोजित स्थान: समर्थ इंजीनियरिंग कॉलेज, बेल्हे, प्रतिभागी: 300

अंदुर में आकाशदर्शन कार्यक्रम, तुळजापुर (4 जनवरी)

ग्रामीण विज्ञान केंद्र, अंदुर में आयोजित इस कार्यक्रम के दौरान लगभग 200 विद्यालयीन छात्रों, उनके अभिभावकों एवं शिक्षकों को अत्यधिक मात्रा में जानकारी प्राप्त हुई।

एस पी कॉलेज में साइंस क्लब व्याख्यान (4 जनवरी)

बेसिक एस्ट्रोनॉमी एंड कैरियर पर व्याख्यान।

अवसरा अकादमी, लवळे कार्यशाला (12 जनवरी)

छात्रों एवं शिक्षकों के लिए वैज्ञानिक खिलौने प्रदर्शन सत्र एवं आकाशदर्शन।

इस सत्र में लगभग 120 छात्रों ने उपस्थिति दर्शायी।

आकाशदर्शन कार्यक्रम एवं बेसिक एस्ट्रोनॉमी सत्र (17 जनवरी)

आयोजित स्थान: एसबीईएस कॉलेज, छत्रपति संभाजी नगर

इस कार्यक्रम में लगभग 250 छात्र एवं आम जनता उपस्थित रहीं।

इंदापुर में आकाशदर्शन कार्यक्रम (23 जनवरी) -

इंदापुर के पंचायत समिति कार्यालय ने इस कार्यक्रम का आयोजन किया था, जिसमें लगभग 1600 छात्रों एवं 60 शिक्षकों ने अपनी उपस्थिति दर्शायी।

जीएलए विश्वविद्यालय, मथुरा में दूरबीनों बनाने की कार्यशाला का अयोजन: (1-2 फरवरी)

कार्यक्रम का आयोजन जीएलएयू में सेंटर फॉर कॉस्मोलॉजी, एस्ट्रोफिजिक्स एंड स्पेस साइंस (सीसीएएसएस) में, आईकार्ड में भी किया गया था। इस कार्यशाला के लक्षित दर्शक थे विद्यालयीन छात्र एवं जीएलए एस्ट्रोनॉमी क्लब के स्वयंसेवक जो बनाई गई दो दूरबीनों के साथ नियमित रूप से सार्वजनिक गतिविधियों का आयोजन करेंगे।

ओएई-इंडिया टीचर्स ट्रेनिंग वर्कशॉप (16-17 फरवरी)

ओएई-इंडिया नोड ने आयुका में प्रशिक्षण का आयोजन किया था; जिसमें 51 शिक्षकों (स्थानीय एवं अन्य राज्यों के) ने अपनी सहभागिता दर्शायी।

एमवीपीएस, नाशिक में दूरबीन बनाने की कार्यशाला, (27-28 मार्च)

आयुका एवं एमवीपीएस, नाशिक ने संयुक्त रूप से कार्यशाला का आयोजन किया और इस प्रशिक्षण में 25 शिक्षक सहभागी हुए।

(उपरोक्त सत्रों में आयुका साइंस पॉप टीम के विभिन्न सदस्य आयोजक या फिर विशेषज्ञों के रूप में शामिल थे।)

हाइड्रोजन 21 सीएम स्पेक्ट्रमी रेखा का उपयोग करके आकाशगंगाओं का अध्ययन करना

आकाशगंगाएँ किससे बनी होती हैं?

आकाशगंगाएँ ब्रह्मांड की बुनियादी इकाई है। वर्तमान के खगोलीय अनुसंधान के कुछ अनसुलझे सवालों में से प्रमुख सवाल हैं: 'आकाशगंगाएँ कैसे बनती हैं?' और 'आकाशगंगाएँ ब्रह्मांडीय समय के साथ कैसे विकसित होती हैं?' इन सवालों के जवाब के लिए, सर्वप्रथम आकाशगंगाओं के विभिन्न घटकों के बारे में समझ लेना अत्यावश्यक है। यह तो सभी जानते हैं कि आकाशगंगाएँ सितारों से बनी हुई होती हैं- अनुमान है कि हमारी आकाशगंगा 100 अरब से भी अधिक सितारों को अपने में समाहित किए हुए हैं। हालाँकि, जो बात अच्छी तरह से नहीं मानी जा सकती वह यह है कि तारे किसी आकाशगंगा में कुल आयतन का केवल एक छोटा सा अंश बनाते हैं। आकाशगंगा में सितरों के बीच मौजूद पदार्थ और ऊर्जा को 'अंतरतारकीय माध्यम' या आईएसएम कहते हैं। उदाहरण के तौर पर, आईएसएम आकाशगंगा की मात्रा का 99.99% से अधिक गठन करता है। आईएसएम मुख्यत: न्यून घनत्व गैस से बना होता है, जहाँ औसतन संख्या घनत्व प्रत्येक क्यूबिक सेंटीमीटर में एक हाइड्रोजन परमाणु के बराबर होता है। इस गैस का अधिकांश भाग, लगभग 70% भाग द्रव्यमान में और लगभग 90% भाग परमाणुओं में हाइड्रोजन का होता है- जो कि ब्रह्मांड में सबसे ज्यादा मात्रा में पाए जाने वाला तत्व है।

हाइड्रोजन गैस आकाशगंगाओं के लिए महत्त्वपूर्ण क्यों है?

आईएसएम में हाइड्रोजन या तो परमाण्वीय प्रारूप में या फिर आयनीकृत या आणिवक प्रारूप में उपस्थित होता है। इनमें से परमाण्वीय हाइड्रोजन को HI के रूप में उल्लिखित किया जाता है। यह द्रव्यमान द्वारा कुल हाइड्रोजन गैस का लगभग 60% होता है। आकाशगंगाएँ अपने विकास एवं जीविका के लिए ईंधन के रूप में गैस का उपयोग करती हैं। वे अपनी चारों ओर के परिवेश से या फिर अन्य आकाशगंगाओं के साथ अन्योन्यक्रिया के माध्यम से आयनीकृत हाइड्रोजन गैस अर्जित कर लेती हैं। आकाशगंगाओं में अभिवर्धित होने के बाद आयनीकृत हाइड्रोजन गैस HI गैस में परिवर्तित होते हैं, जो अंतत: आईएसएम में धूल कणों की सहायता से आणविक हाइड्रोजन गैस बनाती है। आणविक गैस संग्रह होता है जिससे सितारे आकाशगंगाओं में मूर्त रूप लेते हैं। इसलिए HI गैस आकाशगंगा के जीवनचक्र में एक महत्त्वपूर्ण मध्यवर्ती चरण के रूप में भूमिका निभाती है। इसका आकाशगंगाओं के अवलोकन योग्य गुणधर्मों पर सीधा प्रभाव पड़ता है जैसे कि सितारों का कुल द्रव्यमान, सितारों के निर्माण का दर और आकाशगंगाओं की रासायनिक प्रचुरता। जब कि एक ओर HI गैस आकाशगंगाओं में सितारों के निर्माण गतिविधि को नियंत्रित करती है, वहीं दूसरी ओर वो सितारे निर्माण के साथ संबंधित विकीरणी, रासायनिक और यांत्रिक प्रतिपुष्टि/ पुनर्भरण द्वारा प्रभावित भी होती हैं। इसलिए, आकाशगंगाओं में सितारों के निर्माण गतिविधि के ब्रह्मांडीय विकास की भौतिक प्रक्रिया को समझने के लिए आकाशगंगाओं के साथ संबद्ध HI गैस के विकास का पता लगाना महत्त्वपूर्ण है। इसके अलावा, HI गैस, आकाशगंगाओं के तारकीय घटकों की अपेक्षा विशिष्ट रूप से अत्यधिक विस्तारित है और इसलिए यह वातावरण के साथ और अन्य आकाशगंगाओं के साथ अन्योन्यक्रिया द्वारा होने वाली विकृतियों के लिए अत्यधिक संवेदनशील है। इसलिए विलयन और अभिवृद्धि सहित आकाशगंगाओं की पदानुक्रमित संरचना निर्माण प्रक्रिया HI गैस पर सुस्पष्ट छाप छोड़ती है।

हम आकाशगंगाओं में परमाण्वीय हाइड्रोजन गैस का किस प्रकार अध्ययन करते हैं?

डच खगोलशास्त्री, हेंड्रिक वैन डी हुल्स्ट ने 1944 में पहला पूर्वानुमान किया था कि हाइड्रोजन परमाणु 1420 MHz की बारंबारता पर या फिर 21 सेमी की बहुतरंगदैर्ध्य पर समकक्ष रूप से स्पेक्ट्रमी रेखा का निर्माण कर सकते हैं। इस रेखा के होने का कारण हाइड्रोजन परमाणु के भू-तलीय स्थिति में दो अतिसूक्ष्म स्तरों के बीच इलेक्ट्रॉन प्रोटोन प्रचक्रण-पलटाव संक्रमण है। अन्य शब्दों में, इलेक्ट्रॉन के प्रचक्रण के साथ हाइड्रोजन परमाणु अतिसूक्ष्म उत्तेजित स्थिति में उस प्रोटोन के साथ पंक्तिबद्ध होता है जो इलेक्ट्रॉन प्रचक्रण के पलटी से गुजरता है इस तरह से कि यह भू-तलीय स्थिति में उस प्रोटोन के साथ प्रतिसमान्तर पंक्तिबद्ध होते हैं जिसके परिणामस्वरूप 21 सेमी के तरंगदैर्ध्य के साथ फोटोन का उत्सर्जन होता है। घटना की न्यूनतम संभावना के साथ उच्च वर्जित संक्रमण होने के बावजूद, HI 21 सेमी रेखा आकाशगंगाओं से अवलोकन योग्य है जिसका श्रेय ब्रह्मांड में बड़ी संख्या में मौजूद हाइड्रोजन परमाणुओं को जाता है। रेडियो बारंबारता में घटनेवाला, हाइड्रोजन परमाणु से यह विकीरण धूल, मेघों को भेदन करता है और हमें दृश्यमान प्रकाश से अधिक आईएसएम का पूर्ण दृश्य प्रदान करता है। आकाशगंगाओं की HI 21 cm रेखा की पहली खोज 1951 में तीन स्वतंत्र अनुसंधान समूहों द्वारा की गई थी। उसके बाद से यह स्पेक्ट्रल रेखा रेडियो खगोलविज्ञान में अत्यधिक महत्त्वपूर्ण एवं सबसे अधिक अध्ययन की जाने वाली रेखा बन गई।

HI 21 cm उत्सर्जन अध्ययन हमें आकाशगंगाओं के बारे में क्या बताता है?

आकाशगंगा के साथ-साथ अन्य आकाशगंगाओं में परमाण्वीय गैस के वितरण, संरचना, शुद्धगतिकीय एवं भौतिक स्थितियों के अध्ययन के लिए HI 21 cm उत्सर्जन रेखा अत्यधिक प्रभावशाली उपकरण साबित हुआ है। आस-पास के ब्रह्मांड में, प्रच्छन्न HI 21 cm उत्सर्जन रेखा सर्वेक्षण एकल डिश रेडियो दूरबीनों का उपयोग करते हैं, जैसे कि अरेसिबो और पार्केस। वे ब्रह्मांड संबंधी H I द्रव्यमान घनत्व के विश्वसनीय मापन प्रदान करते हैं। दूसरी ओर, HI प्रतिबिंबन वेरी लार्ज ॲरे (VLA) और जाएंट मीटरवेव रेडियो टेलीस्कोप (GMRT) जैसे रेडियो इंटरफेरोमेट्रिक ॲरे का उपयोग करके विभेदित आकाशगंगाओं की संरचना एवं गतिकी को अभिलक्षित किया है। इन अवलोकनों ने सितारों के निर्माण गतिविधि के साथ और आकाशगंगाओं के वातावरण के साथ के परमाण्वीय गैस के संबंध को समझने में मदद की है। इसके अलावा, आकाशगंगाओं के HI 21 cm उत्सर्जन नक्शों का उपयोग घूर्णन वक्र के व्युत्पन्न होने के लिए किया गया जो आकाशगंगाओं के केंद्र से दूरी के आधार पर पदार्थ की गति को बताता है। इस प्रकार व्युत्पन्न घूर्णन वक्र आकाशगंगा की केंद्रों से बड़ी दूरी पर समतल बने रहकर दर्शाते हैं कि आकाशगंगाओं में ऐसा पदार्थ है जो दृश्यमान नहीं है और इस प्रकार अदीप्त पदार्थ के अस्तित्व का महत्त्वपूर्ण सबूत प्रदान करते हैं। हालाँकि HI 21 cm उत्सर्जन संकेत का अभिवाह अनसुलझे उत्सर्जित गैस की दूरी के वर्ग के प्रतिलोमत: अनुपाती होता है। इसलिए, वर्तमानीय अधिकांश रेडियो दूरबीनों की संवेदनशीलता के कारण हमसे कई दूरी पर स्थित आकाशगंगाओं से सीधे HI उत्सर्जन का मानचित्रण करना मुश्किल होता है।

HI 21 cm अवशोषण अध्ययन हमें आकाशगंगाओं के बारे में क्या बताता है?

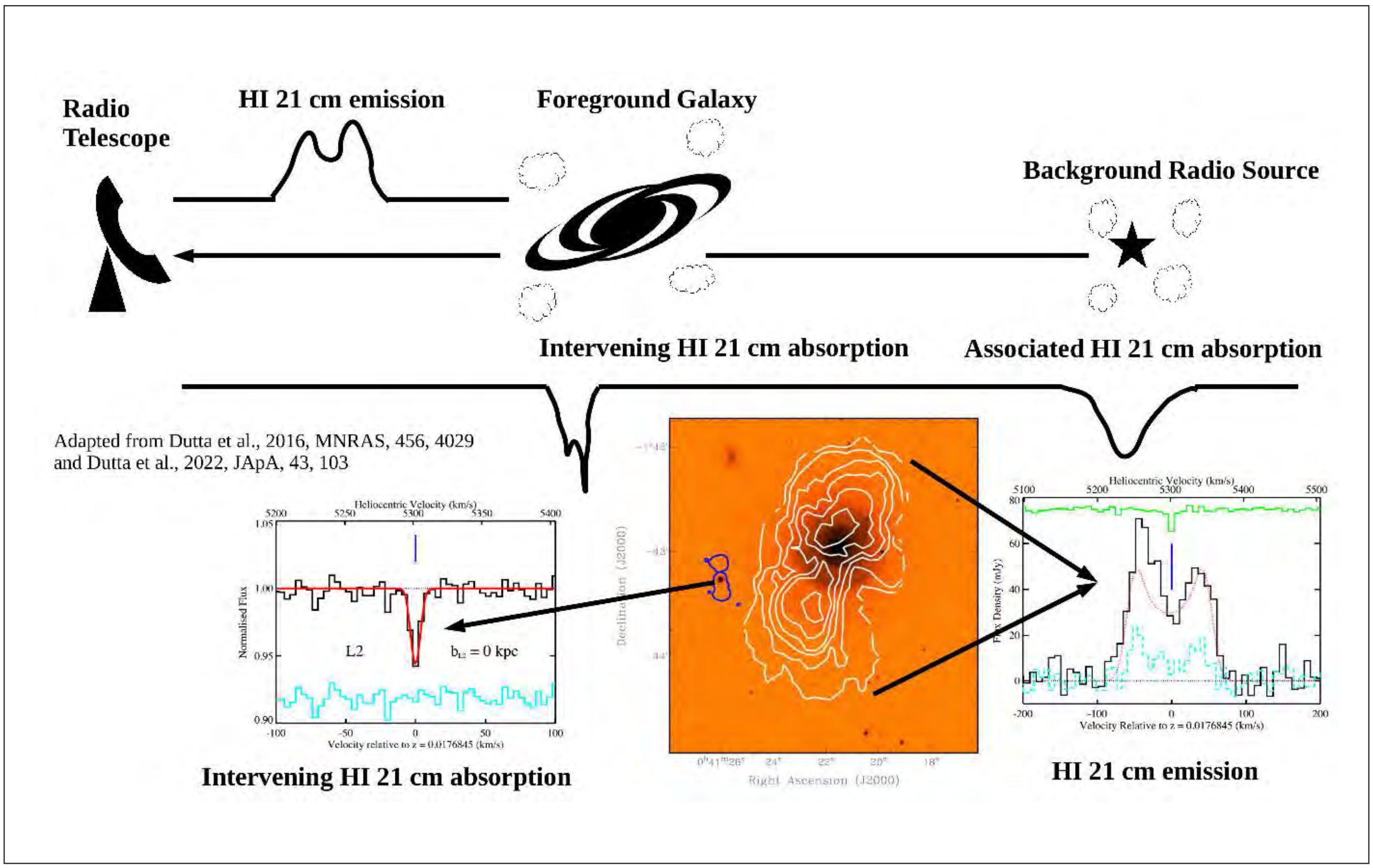
HI 21 cm उत्सर्जन से भिन्न, HI 21 cm अवशोषण की संसूचनीयता अवशोषक गैस की दूरी द्वारा सीमित नहीं होती बल्कि यह केवल पृष्ठभूमिक रेडियो स्रोत के सामार्थ्य पर और आकाशगंगाओं द्वारा आकाश पर प्रक्षेपित HI 21 cm अवशोषण अनुप्रस्थ काट पर निर्भर होती है। इसलिए, HI21 cm अवशोषण रेखा का अध्ययन आकाशगंगाओं में परमाण्वीय गैस घटक के विकास को समझने के लिए उत्सर्जन रेखा के अध्ययन के लिए सहायक हो सकता है। रेखाओं की तापीय चौड़ाई के साथ-साथ प्रकाशीय गहराई का उपयोग करके

परमाण्वीय गैस की तापीय स्थिति के व्यवरोध के लिए HI 21 cm अवशोषण का उपयोग किया गया है, जो संक्रमण के उत्तेजन या फिर प्रचक्रण तापमान के लिए व्युत्क्रमानुपाती है। इसके अतिरिक्त, HI 21 cm अवशोषण का उपयोग आईएसएम में शीत गैस मेघों के भराव गुणांक का, वेरी लॉन्ग बेसलाइन इंटरफेरोमेट्री का उपयोग करके परमाण्वीय गैस की लघु संरचना का, ज़ेमन विपाटन के ज़रिए चुंबकीय क्षेत्र का तथा विद्युतचुंबकीय अतिसूक्ष्म संरचना नियत, टोन-से लेकर इलेक्ट्रोन द्रव्यमान अनुपात और प्रोटोन जी-घटक जैसे भौतिकी के मूल नियतों में होने वाले परिवर्तनों की खोज करने के लिए किया गया है। HI 21 cm अवशोषण रेखा यदि पृष्ठभूमिक रेडियो स्रोत और प्रेक्षक के बीच की आकाशगंगा से दृष्टिगोचर होती है तो उसे 'मध्यवर्ती' के रूप में या फिर यदि पृष्ठभूमिक रेडियो स्रोत के स्वयं में ही आकाशगंगा से दृष्टिगोचर हाती है तो उसे 'संबद्ध' के रूप में वर्गीकृत करना, यह किस प्रकार की आकाशगंगा का अनुरेखण किया जा रहा है, उस पर निर्भर करता है। संबद्ध HI 21 cm अवशोषण का उपयोग रेडियो-लाउड सक्रिय गांगेय नाभिक (एजीएन) में गैस अभिवृद्धि एवं बहिर्वाह जैसी भरण एवं पुर्नभरण प्रक्रियाओं के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए किया गया है।

आकाशगंगाओं के HI 21 cm अध्ययनों की भविष्य की संभावनाएँ क्या हैं?

स्क्वेअर किलोमीटर ॲरे (एसकेए) की अभूतपूर्व संवेदनशीलता, आकाश व्याप्ति क्षेत्र और आकाशीय विभेदन हमें HI 21 cm रेखा का उपयोग करके आकाशगंगा विकास के क्षेत्र में कई अनसुलझे सवालों के जवाब ढूंढनें की अनुमति देगा। एसकेए की तैयारी में, एसकेए पथप्रदर्शक और पूर्ववर्ती के साथ बड़ी संख्या में सर्वेक्षण जैसे कि भारत में uGMRT, ऑस्ट्रेलिया में ASKAP और दक्षिण अफ्रीका में MeerKAT, की योजना बनाई जा रही है या उस पर काम जारी है। HI 21 cm उत्सर्जन रेखा की नैज अस्पष्टता के कारण आज तक आकाशगंगाओं का HI मानचित्रण केवल आसपास की रेडशिफ्ट, z ~ 0.2 तक की आकाशगंगाओं के लिए ही संभव हुआ है। उपरोक्त दूरबीनों (जैसे कि WALLABY, MIGHTEE-HI, MHONGOOSE, DINGO, LADUMA आदि) के साथ लार्ज HI 21 cm उत्सर्जन रेखा सर्वेक्षण आकाशगंगाओं के HI 21-cm उत्सर्जन अध्ययनों के अवसरों को उच्चतर रेडशिफ्ट्स (z~1) और बड़े सांख्यिकीय नमूनों तक खगोलविज्ञान में संवेदनशीलता, सर्वेक्षण गति, एवं आकाशीय विभेदन जैसी अवलोकनात्मक क्षमताओं में सुधार करके बढ़ा रहा है।

जब यह HI 21 cm अवशोषण की बात आती है, तब वर्तमान समय तक खोजे गए ऐसे अवशोषकों की अपेक्षाकृत कम संख्या ब्रह्मांडीय समय में शीत परमाण्वीय गैस के विकास एवं आकाशगंगाओं के साथ उसकी अन्योन्यक्रिया का पता लगाने के लिए इन अवशोषकों का उपयोग करने की हमारी क्षमताओं में बाधा उत्पन्न करती हैं। प्रबल रेडियो- फ्रीक्वेन्सी इंटरफिअरन्स (आएफआई) की उपस्थिति के कारण अभी तक HI 21 cm अवशोषण खोजों को प्रभावित करने वाली मुख्य तकनीकी बाधाएँ स्मॉल बैंडविड्थ एवं प्रतिबंधित आवृत्ति रेंजेस रही हैं। तात्कालिक लार्ज बैंडविड्थ, लो-आरएफआई वातावरणों में विस्तृत आवृत्ति व्याप्ति क्षेत्र और नए रेडियो दूरबीनों की उच्च सर्वेक्षण गति HI 21-cm अवशोषण के बड़े, अदृश्य/अप्रत्यक्ष एवं विस्तृत क्षेत्र सर्वेक्षणों को सक्षम बनाता है, उदाहरण के तौर पर MeerKAT के साथ MALS, ASKAP के साथ FLASH, APERTIF के साथ SHARP। ये सर्वेक्षण परिमाण के क्रम में केवल HI 21-cm अवशोषकों के नमूने के आकारों का विस्तार नहीं करेंगे बल्कि अदृश्य/अप्रत्यक्ष सर्वेक्षण होने कारण वे हमें समांगी नमूनों का उपयोग करके व्यवस्थित और निष्पक्ष तरीके से आकाशगंगाओं में शीत परमाण्वीय गैस घटक के ब्रह्मांडीय विकास का पता लगाने में सक्षम बनाएँगे।



"**प्रोफेसर राजेश्वरी दत्ता** आकाशगंगाओं के क्षेत्र में कार्य करने वाली प्रेक्षणात्मक खगोलज्ञ है। वर्तमान में वे सहायक प्रोफेसर के रूप में अंतर-विश्वविद्यालय केंद्र: खगोलविज्ञान और खगोलभौतिकी, पुणे, भारत, में कार्यरत हैं। आयुका से अपनी पीएचडी पूर्ण करने के बाद उन्हें यूरोपीय दक्षिणी वेधशाला, गारचिंग, जर्मनी में हम्बोल्ट रिसर्च फ़ेलोशिप, डरहम विश्वविद्यालय, यूके, में पोस्टडॉक्टोरल रिसर्च एसोसिएटशिप और मिलानो-बिकोका विश्वविद्यालय, इटली, में पोस्टडॉक्टोरल रिसर्च फेलोशिप प्राप्त हुई। उन्हें मुख्य रूप से आकाशगंगाओं के निर्माण एवं विकास का अनुसंधान करने में रूचि है विशेषत: गैस एवं आकाशगंगाओं के बीच के संबंध के विषय में। उनका कार्य आकाशगंगाओं के विकास में मल्टीफेज गैस द्वारा निभाई जाने वाली भूमिका को समझने के लिए बहुतरंगदैर्ध्य स्पेक्ट्रोस्कोपिक अवलोकनों का उपयोग करता है।"

1-2m दूरबीनों से प्राप्त डेटा का उपयोग करके एजीएन का अन्वेषण: क्षीण उत्सर्जन रेखा QSOs का अध्ययन

सक्रिय गांगेय नाभिक (एजीएन) खगोलभौतिकी की विभिन्न घटनाओं में से अत्यधिक दिलचस्प और गूढ़ घटना है। ये ब्रह्मांडीय ऊर्जा केंद्र विशालकाय कृष्ण विवरों को अपने केंद्रीय अंतरम भाग में शरण देते हुए संपूर्ण विद्युतचुंबकीय स्पेक्ट्रम में बड़ी मात्रा में ऊर्जा बाहर छोड़ते हैं। एजीएन वातावरण और केंद्रीय इंजन की छानबीन बुनियादी खगोलभौतिकीय प्रक्रियों और आकाशगंगाओं के विकास में महत्त्वपूर्ण अंतर्दृष्टि प्रदान करता है। जब कि बड़ी वेधशालाएँ अक्सर एजीएन अनुसंधान पर प्रभुत्व रखती है, 1-2 एम मीटर प्रकाशीय दूरबीनों अत्यधिक महत्त्वपूर्ण एवं पूरक भूमिका अदा करती हैं। उदाहरण के तौर पर, 1-2 एम मीटर दूरबीनों का आकार तुलनात्मक रूप से कम होने के कारण बार-बार प्रेक्षण करने के लिए इनका उपयोग करना आर्थिक रूप से व्यवहार्य हो गया है, जिससे खगोलविद चलायमान घटनाओं को ग्रहण करने और अधिक समय तक उनके क्रमागत विकास का अध्ययन करने के लिए सक्षम बनें है। इस वजह से मध्यम द्वारक दूरबीनों विभिन्न तरीकों से योगदान देती हैं जैसे कि (i) बड़े सर्वेक्षण करना (ii) प्रमुख अन्वेषक नियमित प्रेक्षणों की आवश्यकता होने वाले विज्ञान कार्यक्रम संचालित करना ताकि अगले अनुसंधान सुधारों के लिए बड़ी दूरबीनों पर सार्वजनिक रूप से उपलब्ध समय के लिए समान स्तर पर स्पर्धा की जा सके। (iii) उन कार्यक्रमों समवेत समय प्रक्षेत्र (टाइम डोमेन) विज्ञान कार्यक्रम जिन्हें दीर्घकालिक कार्यक्षेत्र व्याप्ति के लिए आकाशीय देशांतर के अनुसार दूरबीनों की आवश्यकता होती है।

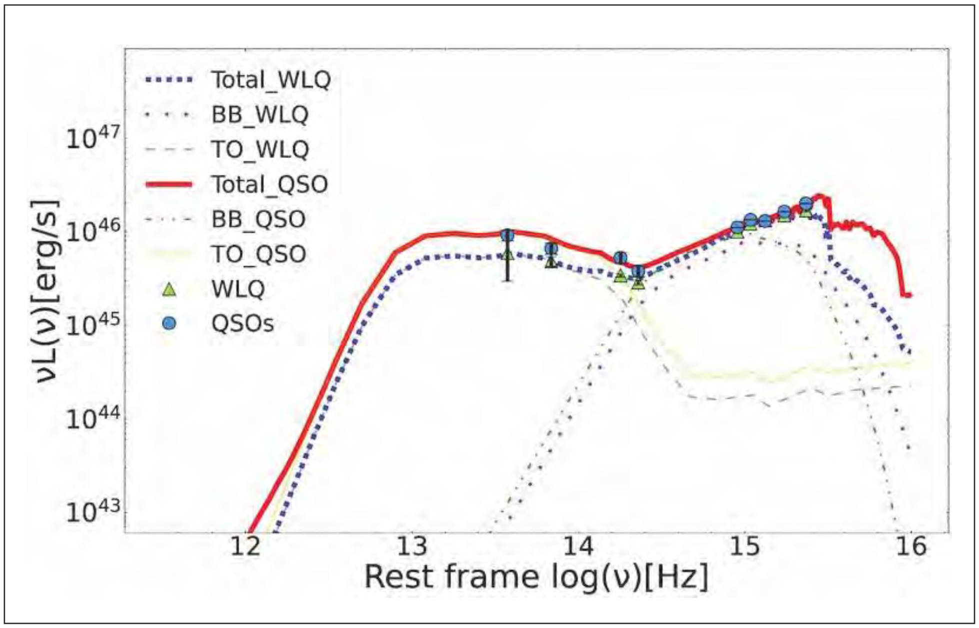
हाल ही में SDSS जैसे बड़े स्पेक्ट्रोस्कोपिक सर्वेक्षणों के आगमन के साथ एजीएन की उपश्रेणी क्षीण (या अनुपस्थित) उत्सर्जन रेखाओं के साथ पाई गई, इन्हें क्षीण उत्सर्जन रेखा क्वासार (WLQ) कहा जाता है, ये अपेक्षाओं के विपरित था क्योंकि प्रबल उत्सर्जन रेखाएँ एजीएन की विशिष्टताएँ हैं। उत्सर्जन की इस प्रकार की क्षीणता या अनुपस्थिति को एजीएन की अन्य उपश्रेणी BL-lac में अच्छी तरह से समझा जाता है, जहाँ आपेक्षिकीय जेट उनके सांतत्यक उत्सर्जन के डॉप्लर अभिवर्धन के लिए जिम्मेदार होता है, जिससे तुलनात्मक रूप से क्षीण/अनुपस्थित उत्सर्जन रेखाएँ बनती हैं। जेट की मौजूदगी रेडियो वेवबैंड में उनसे देखे गए सिंक्रोट्रोन उत्सर्जन से सुस्पष्ट होती है, जो द्रव्यमान वेवबैंड में होने वाले कुल उत्सर्जन की मात्रा में कई अधिक पाई जाती है। दूसरी ओर, WLQ उपनमूने की रेडियो वेबबैंड के द्वारा पता न लगाए जाने की पुष्टि की गई है और इसलिए उनकी उत्सर्जन रेखा की क्षीणता का कारण एक दिलचस्प पहेली बन गया है। WLQs के रेडियो-निस्तब्धता (रेडियो क्वाएटनेस) के कारण, उन्हें भी एजीएन की एकीकरण योजना में BL- lac के रेडिया-क्वाएट प्रतिरूप के लिए संभावित उम्मीदवार के रूप में प्रस्तावित किया गया है।

नए रूप से खोजे गए इन रेडियो-क्वाएट WLQs (RQWLWQs) की प्रकृति समझने के लिए हाल ही में प्रो. हुंम चंद के साथ उनके छात्रों तथा सहयोगियों द्वारा विस्तृत सुनियोजित अध्ययन पूर्ण किया गया। उनके कार्यक्रम के पहले चरण के रूप में, उन्होंने इस तथ्य का उपयोग किया कि एजीएन के विभिन्न उपश्रेणियों के बीच अंतर करने के लिए प्रकाशीय परिवर्तनशीलता गुणधर्मों का उपयोग साधन के रूप में किया जा सकता है। उदाहरण के लिए, यह सिद्ध हो चुका है कि सामान्य क्वासार (अर्थात. non-Bl Lac प्रकार) कुछ घंटों (hour-like) समय के पैमाने पर 3-4% से अधिक कभी भी परिवर्तित नहीं होते और दूसरी ओर आपेक्षिकीय जेट के कारण प्रबल प्रकाशीय परिवर्तनशीलता BL Lacs प्रकार के स्रोतों का स्पष्ट संकेत है। परिणामस्वरूप WLQs के नमूने की एक रात से कम समय प्रकाशीय परिवर्तनशीलता को कार्यान्वित करने का उपयोग यह सुनिश्चित करने के लिए पहले चरण के रूप में किया जा सकता है कि क्या WLQs की परिवर्तनशीलता की प्रकृति Bl-Lac प्रकार के समान है (अर्थात अत्यधिक प्रतिशत परिवर्तन) या फिर सामान्य क्वासार (अर्थात कम प्रतिशत परिवर्तन) के समान है। ARIES 1.3m देवस्थल फास्ट ऑप्टिकल टेलीस्कोप (डीएफओटी) का उपयोग करके निरीक्षण किया गया जहाँ पीएचडी छात्र प्रवीण कुमार के नेतृत्व में उनकी टीम ने 3-4 वर्षों की अवधि के दौरान 3-4 घंटों तक लगभग 5 दर्जन सत्रों के लिए तीन दर्जन RQWLQs के नमूने का निरीक्षण किया। उनके शोध की विस्तृत जानकारी शोधपत्रों (ब्रिटिश जर्नल एमएनआरएएस में) की श्रृंखला में प्रस्तुत की गई है, उसमें यह उद्घटित किया गया है कि RQWLQs का परिवर्तनशीलता कार्य चक्र लगभग 3-5% है जो सामान्य क्वासार के समान नज़र आता है, जो कि Bl-Lac के प्रतिरूप रेडियो-क्विट के रूप में उन्हें चुनने के लिए उच्च परिवर्तनशीलता की अपेक्षा के लिए आश्चर्यजनक रूप से विपरित है।

दूसरा, इसी समूह ने 6 WLQ के अपेक्षाकृत छोटे सेट के उपयोग के ज़रिए ध्रुवणमापी प्रेक्षणों के आधार पर अपने परिणामों को भी पूरित किया है और पाया कि ध्रुवण का प्रतिशत हमेशा तीन प्रतिशत के स्तर से कम है जो BL Lacs वस्तुओं में देखे गए अत्यधिक ध्रवुण के विपरित है। यह WLQs को Bl-lac के रेडियो-क्विट प्रतिरूप बनने की संभावना को असंभव बनाता है और इस

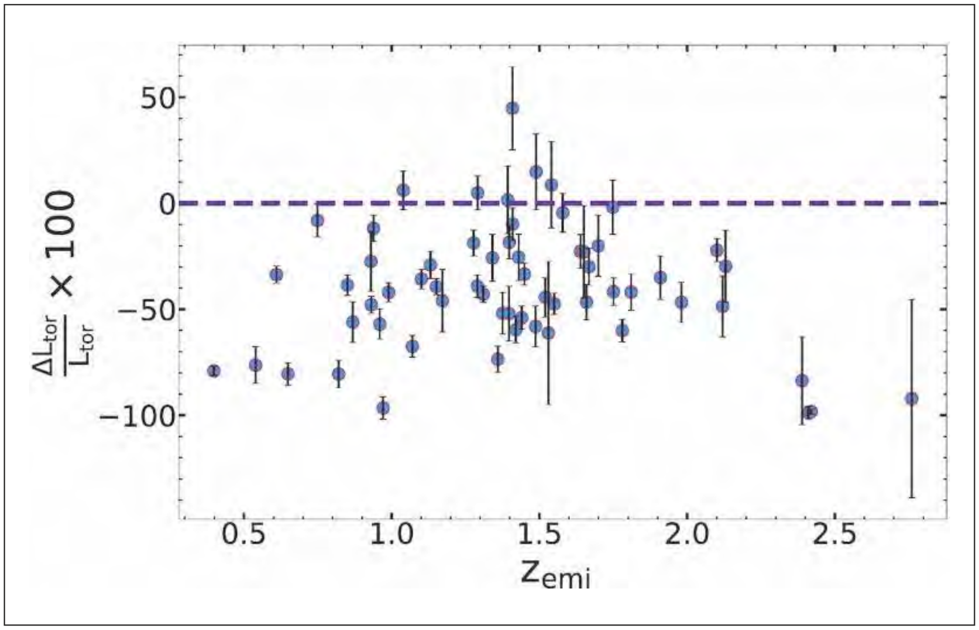
निष्कर्ष पर पहुंचता है कि शायद WLQs में उत्सर्जन रेखा की क्षीणता का कारण विकासात्मक परिदृश्य से संबंधित हो सकता है, जहाँ उनके व्यापक उत्सर्जन रेखा क्षेत्र (BLR, एजीएन में प्रबल उत्सर्जन रेखा के लिए जिम्मेदार है) शायद अच्छी तरह से विकसित नहीं हुए जो एजीएन निर्माण की प्रारंभिक अवस्था में हो सकता है।

इस संभावना को सुनिश्चित करने के लिए, इसी समूह के एक अन्य पीएचडी छात्र, रितिश कुमार, ने धर्मशाला केंद्रीय विश्वविद्यालय में 61 RQWLQs का स्पेक्ट्रल एनर्जी डिस्ट्रिब्युशन (SED) कार्यान्वित किया और उनकी तुलना SDSS एवं WISE डेटा का उपयोग करके सामान्य QSOs के नियंत्रित नमूनों के SED के साथ की। अपने विस्तृत SED अपघटन में एक मुख्य अंतर उन्होंने पाया कि उनके समंजन में " धूलिमय टोरस घटक " से निकलने वाली ज्योति सामान्य क्वासार की उनकी नियंत्रित नमूने में पाए गए मूल्य की तुलना में WLQs में लगभग 42 प्रतिशत कम है।



चित्र 1: रेडशिफ्ट और प्रकाशीय ज्योति में मिलान के सामान्य QSOs के नियंत्रण नमूने के साथ हमारे नमूने में से एक WLQs में उत्सर्जन के विभिन्न घटकों का उत्कृष्ट समंजन SED तुलना का चित्रण। [Kumar, Chand & Joshi 2023, MNRAS 2023, 519, 3656].

चूंकि धूलिमय टोरस एवं BLR में शामिल होने वाले घटकों का एजीएन में समान क्रम में विकास होना अपेक्षित है, इसलिए उनका विश्लेषण स्पष्ट रूप से दिखाता है कि WLQs में BLR अविकसित है और अपने उत्सर्जन रेखा की क्षीणता का प्रमुख कारण हो सकता है। प्रयोगों की इन श्रृंखलाओं ने मुख्यत: 1-2m वर्ग दूरबीनों के फोटोमेट्रिक डेटा का उपयोग करते हुए विभिन्न संभाव्य प्रतिमानों के बीच में WLQs में क्षीण उत्सर्जन रेखाओं के कारण के रूप में क्रमागत विकास परिदृश्य का प्रमाण प्रदान किया है जो कि संदेह से परे जाकर इस पहेली को सुलझाने के लिए मददगार साबित हुआ है।



चित्र 2: यह रूपरेखा सामान्य QSOs के नियंत्रण नमूने के संबंध में WLQ के प्रत्येक सदस्य के लिए गणना किए गए उत्सर्जन रेडशिफ्ट (zemi)को दर्शाती है। यह देखा जा सकता है कि (i) कुछ बाहर कारकों को छोड़कर सभी WLQs सामान्य QSOs के अपने रेडशिफ्ट और आर-बैंड परिमाण-मिलान नमूने की तुलना में कम टोरस ज्योति दर्शाता है और (ii) उत्सर्जन रेडशिफ्ट के कार्य के रूप में ΔLtor/Ltor में वहाँ कोई भी महत्त्वपूर्ण प्रवृत्ति नहीं है [Kumar, Chand & Joshi 2023, MNRAS 2023, 519, 3656].।

इस समूह-संचालित विशिष्ट कार्यक्रम की तरह, पिछले पाँच सालों से चल रहे ज़्विकी ट्रांजिएंट सुविधा (ZTF) जैसे अधिक महत्वकांक्षी बड़े सर्वेक्षण संचालित कार्यक्रमों को भी एजीएन अनुसंधान में विभिन्न अग्रणी पहेलियों को संबोधित करने के लिए अत्यधिक महत्त्वपूर्ण पाया गया है। ये सर्वेक्षण यहाँ तक कि एजीएन श्रेणी का प्रतिनिधित्व करने वाले बड़े नमूनों का सांख्यिकीय अध्ययन करने में सक्षम हैं। उदाहरण के लिए इसी समूह के एक अन्य सदस्य विभोर नेगी ने अपने पीएचडी कार्य के लिए 455 Bl-Lac और 442 फ्लैट स्पेक्ट्रम रेडियो क्वासार (FSRQ) के बारे में बड़े नमूने का उपयोग ZTF 'g' और ' r' बैंड प्रकाश वर्क का उपयोग करके उनकी रंग परिवर्तनशीलता के अन्वेषण को कार्यान्वित करने के लिए किया है। अभी तक इस प्रकार के अध्ययन व्यक्तिगत पिंडो (बल्कि अभिनति पिंडो चुनावों के साथ) पर किए जाते हैं एवं 1-2 m दूरबीनों का उपयोग करके ZTF जैसे सर्वेक्षणों के साथ विभिन्न एजीएन श्रेणियों के लिए इस प्रकार के बड़े नमूने के साथ पहली बार इस प्रकार का विस्तृत अन्वेषण करना संभव हुआ है।

निष्कर्ष के तौर पर, यह आलेख 1.3m DFOT का उपयोग करके हाल ही में कार्यान्वित किए गए कार्यक्रम के उदाहरण को चिन्हांकित करके प्रगामी एजीएन अनुसंधान में 1-2m वर्ग प्रकाशीय दूरबीनों के महत्त्व को अधोरेखित करता है। उनकी अपेक्षाकृत कम परिचालन लागत के कारण से सामान्य रूप से छोटी दूरबीनों का ऐसा नेटवर्क विभिन्न सर्वेक्षण अभिलेखीय डेटा के साथ

मिलकर विशेषत: विश्वविद्यालयीन क्षेत्र में खगोलविज्ञान अनुसंधान एवं प्रशिक्षण गतिविधियों को बढ़ा सकता है। उनके मध्यम द्वारक आकार के बावजूद, ये दूरबीन विभिन्न गांगेय एवं बाहरी गांगेय घटना का अध्ययन करने और बड़ी सुविधाओं से प्रेक्षणों का पूरकीकरण के लिए मूल्यवान अवसर प्रस्तुत करती हैं। अन्य प्रेक्षण पिंडों के साथ-साथ 1-2m दूरबीनों की क्षमताओं का लाभ उठाकर अनुसंधानकर्ता हमारे ब्रह्मांड के आसपास के रहस्यों को उद्घटित करना जारी रख सकते हैं और इन रहस्यमयी ब्रह्मांडीय स्थितियों के बारे में हमारी समझ को अधिक गहरा कर सकते हैं।

“ **प्रोफेसर हुंम चंद** आयुका के सहकर्मी है जो एजीएन के विभिन्न प्रेक्षणात्मक पहलुओं पर और क्वासार अवशोषण रेखाओं पर कार्य करते हैं। हिमाचल प्रदेश के केंद्रीय विश्वविद्यालय में उनके वर्तमान अनुसंधान समूह में एक राष्ट्रीय पोस्ट-डॉक्टोरल अध्येता और पाँच पीएचडी छात्र शामिल हैं। ”

आयुका में आयोजित होने वाले कार्यक्रम

आयुका में पुणे-मुंबई कॉस्मोलॉजी बैठक

23 एवं 24 फरवरी 2024 को आयुका, पुणे, में दो दिवसीय 'पुणे -मुंबई कॉस्मोलॉजी मीटिंग' का आयोजन किया गया था, जिसमें पुणे, मुंबई क्षेत्र के खगोलविज्ञान के सैध्दांतिक, सांख्यिकीय एवं प्रेक्षणात्मक पहलुओं पर कार्य करने वाले वैज्ञानिकों को एकत्रित लाया गया।

बैठक में पचास प्रतिभागी सम्मिलित हुए थे जिसमें छात्र, पोस्ट डॉक्टोरल विद्वान एवं आयुका, आईआईएसईआर पुणे, टीआईएफआर तथा आईआईटी बॉम्बे के संकाय शामिल थे। छात्रों एवं पोस्टडॉक्टोरल विद्वानों को ब्रह्मांडविज्ञान विषय विशेष से जुड़े दर्शकों के सम्मुख अपने कार्य को प्रस्तुत करने एवं सहयोगिता को बढ़ाने में सहायता करने का अवसर प्रदान किया गया।

इन विषयों में ब्रह्मांडीय पुर्नआयनीकरण, 21 सीएम ब्रह्मांडविज्ञान, लाइमैन अल्फा फॉरेस्ट, आद्य कृष्ण विवर एवं बड़े पैमाने की संरचना, आदि विषय शामिल थे। बैठक की अंतिम दोपहर कई छोटे विभाजित सत्रों में नए विचार और प्रस्तावों पर चर्चा करने के लिए समर्पित थी। कई छोटे विभाजित सत्रों के सारांश का कार्यशाला के अंत में संपूर्ण समूह के सम्मुख सार प्रस्तुत किया गया और इन सहयोगात्मक चर्चाओं को जारी रखने के लिए आगामी योजनाओं की रूपरेखा तैयार की गई।

इस बैठक की पुनरावृत्ति टीआईएफआर में आयोजित की जानी अपेक्षित है। बैठक का संचालन सुहृद मोरे एवं असीम परांजपे द्वारा किया गया।

शिक्षक प्रशिक्षण कार्यशाला, ऑफिस ऑफ एस्ट्रोनॉमी फॉर एज्युकेशन (ओएई) सेंटर, भारत.

ऑफिस ऑफ एस्ट्रोनॉमी फॉर एज्युकेशन (ओएई) सेंटर इंडिया, ने दो दिवसीय शिक्षण प्रशिक्षण कार्यशाला का आयोजन 16 और 17 फरवरी 2024 को किया था। इस कार्यशाला का आयोजन 5 वीं से 10 वीं तक की कक्षाओं में अध्यापन करने वाले शिक्षकों में ध्यान में रखकर किया गया था।

कार्यशाला का मुख्य उद्देश्य विद्यालयों में पढ़ाएँ जाने वाली विभिन्न खगोलविज्ञान की संकल्पनाओं को फिर से दोहराना, शैक्षिक दृष्टिकोण के बारे में चर्चा करना और खगोलविज्ञान की मौलिक बातों का अन्वेषण करना था। कार्यशाला में आयुका तथा होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र (एचबीसीएसई-टीआईएफआर) के विभिन्न विशेषज्ञों द्वारा सत्रों का आयोजन किया गया। विशेष रूप से, कार्यशाला में चंद्रमा की कलाएँ (आयोजन- मौपिया माझी, आयुका), ग्रहण (साई शेट्ये, एचबीसीएसई), मौसम (अस्मिता रेडीज, एचबीसीएसई), ज्वार-भाटा (प्रितेश रणदिवे, एचबीसीएसई) सौर प्रणाली (प्रसाद अडेकर, आयुका), सितारों का जीवनचक्र (सुहृद मोरे, आयुका), ब्रह्मांड के पैमाने (मौपिया माझी, आयुका), आगामी अंतरिक्ष मिशन (क्षितिज चव्हाण, आयुका), वैज्ञानिक खिलौने (रूपेश लबडे और शिवानी पेठे, आयुका) और अंतर्विषयक अध्यापन कार्यप्रणाली (अस्मिता रेडीज, एचबीसीएसई) आदि विषयों पर सत्र थे। कार्यशाला व्याख्यनों, प्रायोगिक गतिविधियों एवं परस्पर संवादात्मक सत्रों से मिश्रित थी। इसके अलावा, संध्या के समय प्रतिभागियों के लिए आकाश-दर्शन सत्र का आयोजन किया गया था।

कुल मिलाकर 46 शिक्षकों ने कार्यशाला में उपस्थिति दर्शायी, उनमें से 35 (लगभग 200 आवेदनकर्ताओं में से चयनित) शिक्षक पुणे क्षेत्र से आए थे और 11 शिक्षक चेन्नई से आए थे। कार्यशाला के बारे में हमें अत्यधिक सकारात्मक प्रतिसाद प्राप्त हुआ। हमने भी कार्यशाला से पहले और कार्यशाला के बाद शिक्षकों का सर्वेक्षण किया। उससे प्राप्त डेटा के विश्लेषण में दिखाई दिया कि शिक्षकों पर सत्रों का सकारात्मक प्रभाव हुआ था। कार्यशाला का समन्वयन मौपिया माझी एवं सुहृद मोरे द्वारा किया गया था।

आयुका से बाहर आयोजित होने वाले कार्यक्रम

गुरुत्वाकर्षण: सिद्धांत और अवलोकन पर कार्यशाला

“गुरुत्वाकर्षण सिद्धांत और अवलोकन” नामक कार्यशाला का आयोजन 03 जनवरी 2024 को खगोलविज्ञान अनुसंधान और विकास के लिए आयुका केंद्र (आईकार्ड), भौतिकी विभाग, कूच बिहार पंचानन बर्मा विश्वविद्यालय (सीबीपीबीयू) में किया गया। कार्यक्रम का उद्घाटन सम्माननीय कुलपति प्रोफेसर निखिल चंद्र रॉय ने किया। विश्वविद्यालय कुलसचिव, डॉ. अब्दुल कादीर साफिल्य कार्यक्रम में उपस्थित थे। कार्यशाला में विशेषज्ञों के रूप में प्रोफेसर कनक साहा, आयुका, उत्तर बंगाल विश्वविद्यालय से डॉ. अरूणव भद्रा, और डॉ. तमल सरकार उपस्थित थे। वक्ताओं ने खगोलभौतिकी तथा ब्रह्मांडविज्ञान में वर्तमान में चल रहे अनुसंधान उपक्रमों के विभिन्न पहलुओं पर चर्चा की। कार्यशाला का प्रमुख विषय खगोलविज्ञान में SciLab में रूचि रखने वाले अनुसंधानकर्ताओं एवं छात्रों को प्रायोगिक प्रशिक्षण प्रदान करना था। आसपास के विद्यालयों एवं विश्वविद्यालयों से लगभग अस्सी से भी अधिक प्रतिभागियों (स्नातकोत्तर छात्र, अनुसंधान विद्वान एवं संकाय सदस्य) की सक्रिय सहभागिता के संदर्भ में कार्यशाला काफी सफल रही। कार्यशाला का समन्वयन डॉ. रंजन शर्मा, समन्वयक, आईकार्ड (सीबीपीबीयू) एवं प्रो. कनक साहा, आयुका, पुणे द्वारा किया गया।

खगोलविज्ञान में संशोधन: अवसर एवं चुनौतियाँ- RAM IX

'रिसर्च इन एस्ट्रोनॉमी एंड चैलेंजस' (आरएएम 2024) विषय पर नौवीं क्षेत्रीय बैठक का आयोजन 10 जनवरी से 12 जनवरी 2024 के दौरान मणिपाल सेंटर फॉर नैचुरल साइंसेज, मणिपाल अकादमी ऑफ हाइयर एज्युकेशन (एमएएचई), मणिपाल में किया गया। प्रस्तुत बैठक संयुक्त रूप से एमएएचई एवं आयुका द्वारा आयोजित एवं वित्तपोषित की गई थी।

रिसर्च इन एस्ट्रोनॉमी एंड चैलेंजस' विषय पर क्षेत्रीय खगोलविज्ञान बैठक, एक वार्षिक कार्यक्रम होता है जिसका उद्देश्य मुख्यत: केरल, कर्नाटक एवं तामिलनाडु के विश्वविद्यालयों तथा संस्थानों के अनुसंधानकर्ताओं को अपना कार्य प्रदर्शित करने एवं भविष्यकालीन सहयोगिताओं को प्रेरित करने के लिए मंच प्रदान करना है।

इस तीन दिवसीय बैठक में विश्वविद्यालयों तथा संस्थानों के एक सौ बाईस अनुसंधानकर्ता सहभागी हुए थे। चौवन सारांशों में से उनतीस सारांश मौखिकी प्रस्तुतीकरण के लिए चुने गए थे और चौदह सारांश पोस्टर प्रस्तुतीकरण के लिए चुने गए थे। इसके अलावा, इस बैठक में अंतर-संस्थागत सहयोगात्मक अनुसंधान कार्य, के लिए विस्तृत योजना बनाने के विशिष्ट उद्देश्य से चर्चा सत्रों का आयोजन किया गया था। ये सत्र महत्त्वपूर्ण विज्ञान समस्याओं सुलझाने की चाबी हैं। बैठक का आयोजन देब्बीजॉय भट्टाचार्य (एमएएचई) एवं रंजीव मिश्रा, आयुका, द्वारा किया गया था।

एक्स-रे कार्यशाला-- एस्ट्रोसैट एंड एक्स्पोसैट

एस्ट्रोसैट साइंस सपोर्ट सेल (एएसएससी), आयुका, इस्रो एवं भौतिकी विभाग, प्रोविडन्स वुमन्स कॉलेज द्वारा 28 फरवरी से 03 मार्च 2024 के दौरान भौतिकी विभाग, प्रोविडन्स वुमन्स कॉलेज, मलापरांबा, कोझीकोड में अनुसंधान अध्येयताओं एवं एमएससी छात्रों को प्रेरित करने के लिए पाँच दिवसीय कार्यशाला का आयोजन किया गया था। कार्यशाला का आयोजन एक्स-रे खगोलविज्ञान में अनुसंधान अध्येता एवं परास्नातक छात्रों के लाभ के लिए किया गया था।

एस्ट्रोसैट एवं एक्स्पोसैट डेटा विश्लेषण एवं विज्ञान को वर्णित करने वाले व्याख्यानों के अलावा, कार्यशाला का मुख्य घटक पोस्टडॉक्स एवं संकाय सदस्यों के मार्गदर्शन में प्रतिभागियों के समूहों द्वारा आरंभ की गई अनुसंधान परियोनाएँ थीं। इस्रो एवं आयुका के वैज्ञानिकों के नेतृत्व में इस कार्यशाला ने प्रतिभागियों को एक्स- रे खगोलविज्ञान के क्षेत्र में नई खोजों को उद्घटित करने के लिए इस्रो द्वारा प्रक्षेपित भारतीय अंतरिक्ष दूरबीन एस्ट्रोसैट से प्राप्त खगोलीय डेटा के प्रयोग करने के बारे में प्रशिक्षित किया।

विभिन्न संस्थानों एवं विश्वविद्यालयों के सैंतीस अनुसंधान अध्येताओं ने कार्यशाला में अपनी उपस्थिति दर्शायी। पाँच एम.एससी छात्र भी इस कार्यक्रम का हिस्सा बनें थे। विशेषज्ञों के रूप में प्रो. रंजीव मिश्रा, आयुका; प्रो शिव सेठी, आरआरआई; प्रो. गुलाब देवांगन, आयुका; प्रो. कनक साहा, आयुका; डॉ. मोहम्मद हसन, इस्रो; डॉ. आकाश गर्ग, आयुका, डॉ. साहिर शाह, आयुका, डॉ. सावित्री इझीकोड, पोस्ट डॉक्टोरल अध्येता, क्रिस्ट विश्वविद्यालय, डॉ. चयन मंडल, पोस्ट डॉक्टोरल अध्येता, आयुका, डॉ. स्वदेश चांद, पोस्ट डॉक, आयुका एवं श्री. पुष्पक पांड्ये, अनुसंधान अध्येता, आयुका, उपस्थित थे।

कार्यशाला का समन्वयन गिरीश वी., इस्रो, जीना के, प्रोविडन्स वुमन्स कॉलेज एवं रंजीव मिश्रा, आयुका, द्वारा किया गया।

सापेक्षिक खगोलभौतिकी एवं ब्रह्मांडविज्ञान पर सम्मेलन

29 फरवरी से 01 मार्च 2024 के दौरान भौतिकी विभाग, मालदा कॉलेज, मालदा, पश्चिम बंगाल, में सापेक्षिक खगोलभौतिकी एवं ब्रह्मांडविज्ञान विषय पर सम्मेलन का आयोजन किया गया था। रजत किशोर डे, सम्माननीय कुलपति, गौर बंगा विश्वविद्यालय; डॉ. मानस कुमार बैद्य, प्रिंसिपल, मालदा कॉलेज; डॉ. नारायण चंद्र शॉ, आईक्यूएसी समन्वयक, मालदा कॉलेज; प्रोफेसर बिकाश चंद्र पॉल (उत्तर बंगाल विश्वविद्यालय); डॉ. सुहृद एस. मोरे (आयुका, पुणे (ऑनलाइन); प्रोफेसर मेगंध्रेन गोवेंडर (डरबन यूनिवर्सिटी ऑफ टेक्नॉलजी, साऊथ अफ्रीका (ऑनलाइन); प्रोफेसर फारूक रहमान (जाधवपुर विश्वविद्यालय), प्रोफेसर बिप्लब रायचौधरी (विश्व-भारती शांतिनिकेतन); प्रोफेसर मेहेदी कलाम (अलिह विश्वविद्यालय) एवं प्रोफेसर प्रबीर कुमार हलदार (कूच बिहार पंचानन बर्मा विश्वविद्यालय) सहित कई उच्च पदाधिकारियों की सम्मानित उपस्थिति के कारण सम्मेलन के उद्घाटन सत्र की शोभा बढ़ी। श्रीमती मौमिता दास, प्रमुख, भौतिकी विभाग, मालदा कॉलेज, द्वारा पदाधिकारियों को आदरभाव से मंच पर आमंत्रित किया गया और भौतिकी विभाग के छात्रों द्वारा सम्मानित किया गया। सभी अतिथियों द्वारा पौधे को पानी देने के माध्यम से ज्ञान के पालन-पोषण एवं विकास के प्रतीकात्मक संकेत को प्रस्तुत किया गया, जो खगोलभौतिकी एवं ब्रह्मांडविज्ञान के क्षेत्र में नए विचार एवं सहयोगिता के विकास का प्रतीक है।

डॉ. मानस कुमार बैद्य, मालदा कॉलेज, ने अपने उद्घाटन भाषण के माध्यम से सभी सम्माननीय अतिथियों का स्वागत करते हुए उनकी उपस्थिति के प्रति कृतज्ञता व्यक्त की एवं मौलिक विज्ञानों में वैज्ञानिक अनुसंधान के महत्त्वता को चिन्हांकित किया। प्रोफेसर रजत किशोर डे, कुलपति, गौर बंगा विश्वविद्यालय, ने समान भावनाओं को दोहराते हुए अन्वेषणों को बढ़ावा देने और वैज्ञानिक ज्ञान को अधिक उन्नत करने में इस प्रकार के सम्मेलनों की मुख्य भूमिका पर ज़ोर दिया। प्रो. बिकाश चंद्र पॉल ने प्रतिभागियों को संबोधित करते हुए छात्रों को अपने अनुसंधान कार्य के प्रारंभिक दौर में इस प्रकार के सम्मेलन में सहभागी होने के महत्त्व को प्रतिपादित किया। डॉ. अंकुर सेनशर्मा, प्रमुख, भौतिकी विभाग, गौर बंगा विश्वविद्यालय, ने भौतिकी विभाग, मालदा कॉलेज, मालदा द्वारा आयोजित इस उपक्रम के आयोजकों के प्रति अपना हार्दिक आभार व्यक्त किया। उद्घाटन सत्र का समापन करते हुए, सम्मेलन के समन्वयक, डॉ. श्याम दास ने इस सम्मेलन की प्रायोजकता के लिए प्रो. रंजीव मिश्रा, आयुका के प्रति हार्दिक कृतज्ञता प्रकट की और सभी सुप्रतिष्ठित अतिथियों, आमंत्रित व्याख्याता, शोधपत्र प्रस्तुतकर्ता, प्रतिभागी तथा सम्मेलन के आयोजन में शामिल प्रत्येक व्यक्ति के प्रति आभार ज्ञापन किया। उन सभी के द्वारा किए गए सामूहिक प्रयास सम्मेलन को सफल बनाने, सापेक्षिक खगोलभौतिकी एवं ब्रह्मांडविज्ञान के क्षेत्र में व्यावहारिक चर्चाओं तथा लाभदायक सहायोगिता के लिए मंचीय सुविधा प्रदान करने में सहायक थे।

सम्मेलन का मुख्य भाषण प्रो. बिकाश चंद्र पॉल, भौतिकी विभाग और समन्वयक, आईकार्ड, उत्तर

बंगाल विश्वविद्यालय द्वारा दिया गया था। सापेक्षिक खगोलभौतिकी एवं ब्रह्मांडविज्ञान के क्षेत्र में प्रेक्षकों को लुभावने और उनकी रूची को बढ़ाने के साथ वाग्मिता एवं विद्वत्तापूर्ण दृष्टि के साथ दिए गए उनके भाषण का शीर्षक " कॉस्मोलॉजी: स्टेटस रिपोर्ट थिआरी एंड ऑब्जर्वेशन" था । उन्होंने युवा विचारों को इस क्षेत्र में प्रारंभिक दिशा देने में इस प्रकार के सम्मेलनों के महत्त्व पर भी जोर दिया।

सम्मेलन के पहले तकनीकी सत्र की अध्यक्षता प्रो. फारूक रहमान और डॉ. सुहृद मोरे ने निभाई। डॉ. मोरे ने विभिन्न तकनीकियों का उपयोग करके अदीप्त पदार्थ की खोज पर ध्यान केंद्रीत करते हुए "सुबारू हाइपर सुप्रीम कैम सर्वे रिपोर्ट: कॉस्मोलॉजिकल कन्स्ट्रेन्ट्स फ्रॉम वीक लेन्सिग ऑब्जर्वेशन्स" विषय पर ऑनलाइन बुद्धियोत्तेजक व्याख्यान दिया। इसके बाद एक और दिलचस्प ऑनलाइन व्याख्यान हुआ जिसे प्रो. मेगंध्रेन गोवेंडर, डरबन यूनिवर्सिटी ऑफ टेक्नॉलजी, साऊथ अफ्रीका, ने दिया। इनके व्याख्यान का विषय " ए ब्रिफ हिस्ट्री ऑफ रेडिएटिंग स्टार्स" था। दोनों व्याख्यानों ने प्रेक्षकों के बीच उत्साह भर दिया, जिसका सबूत पूछे गए सवालों और शंकाओं की विस्तृत श्रेणी थी। प्रो. रहमान ने व्याख्याताओं के प्रति उनके द्वारा दिए गए व्याख्यानों के लिए आभार व्यक्त किए और फिर सत्र के बाद मध्याह्न भोजन का आयोजन किया गया। मध्याह्न भोजन के बाद के तकनीकी सत्र की अध्यक्षता प्रो. बी.सी.पॉल ने निभाई, जहाँ एक घंटे में चार शोधपत्रों का प्रस्तुतीकरण दिया गया। उस दिन चाय पीने के अंतराल के बाद के अंतिम तकनीकी सत्र की अध्यक्षता प्रो. प्रबीर के आर हल्दर ने निभाई। इस सत्र में, देश के विभिन्न भागों के विद्वानों द्वारा चार शोधपत्रों का प्रस्तुतीकरण दिया गया।

प्रतिभागियों से प्राप्त सवालों एवं शंकाओं पर प्रख्यात व्याख्याताओं के साथ चर्चा करने के लिए तकनीकी सत्र -III के बाद खुले मंच के रूप में लगभग एक घंटे के बुद्धियोत्तेजक सत्र का आयोजन किया गया था। सम्मेलन के प्रत्येक प्रतिभागी ने इस सत्र का आनंद उठाया। उस दिन के अंतिम तकनीकी सत्र के बाद पोस्टर सत्र का आयोजन किया गया था, जहाँ विषयों की विस्तृत श्रृंखला पर विद्वानों द्वारा आठ पोस्टरों को प्रस्तुत किया गया।

शाम को, मालदा कॉलेज के दुर्गा किंकर सदन में प्रतिभागियों को आनंदित करने के लिए आयोजित सांस्कृतिक कार्यक्रम के उद्घोषक के रूप में डॉ. उत्तम केआर सारका, भौतिकी विभाग, ने अपनी भूमिका अदा की। विभिन्न कलाकारों द्वारा एकल एवं समूह गीतों के साथ नृत्यों का प्रदर्शन किया गया । मालदा शहर की स्थानीय संस्कृति का अभिन्न अंग होने वाले विशिष्ट लोकगीत एवं नृत्य प्रदर्शन, "गोंभिरा" ने अपने अनोखे, विनोदपूर्ण फिर भी रहस्यपूर्ण और वर्तमान समाज की सामाजिक-सांस्कृतिक स्थिति को प्रदर्शित करते हुए प्रेक्षकों को आकर्षित किया।

सम्मेलन के दूसरे दिन का आयोजन डॉ. सिद्धार्थ राय, सहायक प्रोफेसर और श्री बिष्णु भौमिक, एसएसीटी, भौतिकी विभाग द्वारा किया गया। कार्यक्रम की शुरुआत प्रख्यात व्याख्याताओं के व्याख्यानों के साथ हुई और सत्र की अध्यक्षता प्रो. बिप्लव रायचौधरी ने निभाई। प्रोफेसर फारूक रहमान ने छात्रों एवं प्रेक्षकों की गहरी जिज्ञासा को उत्तेजित करते हुए " ब्लैक होल: ए जनरल पर्स्पेक्टिव " विषय पर पहेलीनुमा व्याख्यान दिया। दूसरा व्याख्यान साइमन फ्रेज़र यूनिवर्सिटी, कनाडा के एंड्र्यू डेबेनेडेसिट्स ने "ग्रैविटेन्शनल सिंग्युलिरिटिज एंड देअर पॉसिबल रिजोल्युशन्स" विषय पर दिया (ऑनलाइन)। जलपान के अंतराल के बाद आमंत्रित व्याख्यान सत्र की अध्यक्षता प्रो. फारूक रहमान ने निभाई। इस सत्र में प्रो बिप्लव रायचौधरी ने "डिम लाइट फॉल्स ऑन धिस पार्ट ऑफ रिलेटिविटी" विषय पर आकर्षक व्याख्यान दिया। इसके बाद प्रो. मेहेदी कलाम द्वारा "ग्रैविटेन्शनल लेन्सिग: एप्लिकेशन टू जनरल रिलेटिविटी" विषय में व्याख्यान देने के बाद निजवा विश्वविद्यालय, ओमान, के प्रो. एस.के. मौर्य ने "ग्रैविटेशनल डिकपलिंग अप्रोच इन जीआर एंड मोडिफाइड ग्रैविटी थिअरीज" पर ऑनलाइन व्याख्यान दिया। सम्मेलन के अंतिम तकनीकी सत्र की अध्यक्षता प्रोफेसर मेहेदी कलाम द्वारा निभाई गई, जहाँ विषयों की विस्तृत श्रृंखला पर विद्वानों द्वारा सात शोधपत्रों को प्रस्तुत किया गया।

सम्मेलन के अंत में, समापन सत्र का आयोजन डॉ. उत्तम केआर सरकार द्वारा किया गया और इस सत्र में मालदा कॉलेज के प्रिंसिपल और सम्मेलन के आमंत्रित व्याख्याताओं की उपस्थिति उल्लेखनीय थी। प्रतिभागियों ने सम्मेलन के आयोजकों के प्रति कृतज्ञता और प्रशंसात्मक भाव व्यक्त किए। सम्मेलन के समन्वयक डॉ. श्याम दास ने प्रिंसिपल, मालदा कॉलेज, आमंत्रित व्याख्याता, प्रतिभागी, छात्र और सम्मेलन के आरंभ से लेकर समापन तक मदद करने वाले सभी लोगों के प्रति हार्दिक कृतज्ञता व्यक्त की। सम्मेलन का आयोजन श्याम दास (मालदा कॉलेज) एवं रंजीव मिश्रा (आयुका), द्वारा किया गया।

एसयूआईटी विज्ञान और डेटा विश्लेषण पर कार्यशाला

आयुका, पुणे के साथ सहकारिता में भौतिकी विभाग, तेजपुर विश्वविद्यालय ने आदित्य-एल1: वर्कशॉप ऑन एसयूआईटी साइंस एंड डेटा अनैलिसिस नामक दो दिवसीय कार्यशाला का आयोजन 6-7 मार्च 2024 के दौरान किया। कार्यशाला में उपस्थित तिरपन प्रतिभागियों में से अठारह प्रतिभागी असम, पश्चिम बंगाल, अरुणाचल प्रदेश, मेघालय, ओडिशा और उत्तर प्रदेश से आए थे, जबकि पैंतीस प्रतिभागी तेजपुर विश्वविद्यालय से आए हुए थे। कार्यशाला के समन्वयक प्रोफेसर गाझी अमीन अहमद (तेजपुर विश्वविद्यालय) थे और विशेषज्ञों के रूप में प्रोफेसर ए.एन. रामप्रकाश (आयुका), प्रोफेसर दुर्गेश त्रिपाठी (आयुका), श्रीयुत जन्मेजॉय सरकार (आयुका, टीयू), श्रीयुत सौम्या रॉय (आयुका), डॉ. श्रीजित पदेनहत्तेरी (एमएएचई, मणिपाल), डॉ. ऐश्वन्या शर्मा (बहोना कॉलेज, जोरहट, असम), प्रोफेसर प्रलय कुमार करमरकर (तेजपुर विश्वविद्यालय), डॉ. रूपज्योति गोगई (तेजपुर विश्वविद्यालय) और डॉ. मूनमून देवी (तेजपुर विश्वविद्यालय) उपस्थित थे। उपरोक्त विशेषज्ञों द्वारा दिए गए व्याख्यानों के अलावा, प्रतिभागियों को तेजपुर विश्वविद्यालय के संगणक केंद्र में सौर पराबैंगनी प्रतिबिंबन दूरबीन (एसयूआईटी) डेटा विश्लेषण पर प्रायोगिक प्रशिक्षण दिया गया। कार्यशाला के दूसरे दिन तेजपुर विश्वविद्यालय वेधशाला में आकाशदर्शन कार्यक्रम का भी आयोजन किया गया जिसका संचालन डॉ. किशोर कुमार बरुआ (तेजपुर विश्वविद्यालय) ने किया।

इस कार्यशाला का मुख्य उद्देश्य देश में सौर भौतिकी में चल रही अनुसंधान गतिविधियों में मुख्यत: आदित्य-एल1 पर स्थित एसयूआईटी का उपयोग करके नियोजित अनुसंधान में रूचि को बढ़ावा देना था। प्रोफेसर दुर्गेश त्रिपाठी ने आदित्य मिशन की उत्पत्ति, सौर भौतिकी के मूलभूत तत्व, सौर वातावरण और विशेषताएँ, लैंग्रेज बिंदू, एल1 का महत्त्व,एसयूआईटी का प्रस्ताव रखने के लिए प्रेरणा, एसयूआईटी के वैज्ञानिक लक्ष्य और एसयूआईटी डेटा के साथ सौर भौतिकी के आगामी अवसर आदि जानकारीप्रद बातें की। प्रोफेसर ए.एन.रामप्रकाश ने यंत्र डिजाइन के साथ वैज्ञानिक उद्दिष्टों की पूर्ति, यंत्रीकरण का उत्साह, मज़बूती, हल्का वजन, स्थिरता पर ज़ोर देते हुए एसयूआईटी डिजाइन में चुनौतियाँ, एसयूआईटी कार्यान्वयन में चुनौतियाँ, दूषितकरण नियंत्रण, संचालन, यूवी जोखिम, ओजोन निर्माण जोखिम, एसयूआईटी उपप्रणालियाँ, एल1 के लिए उड़ान, प्रक्षेपक उत्सर्ग के कारण संपर्क प्रभाव की चुनौतियाँ और समाधान तथा उड़ान भरने के दौरान विदाबन पर बातें की। डॉ. श्रीजित पदेनहत्तेरी ने एसयूआईटी की बुद्धिमत्ता, प्रतिबिंबन केडन्स (प्रेक्षणों के बीच कम समय का अंतराल) और एसयूआईटी की विशेषताएँ, वो क्या है जो आदित्य को 'ऑब्जर्वटोरी क्लास' मिशन बनाता है, अन्य आदित्य पेलोड के साथ एसयूआईटी के विज्ञान का समन्वयन, डेटा अभिगम एवं प्रस्ताव प्रस्तुतीकरण आदि विषयों पर बातें की। श्रीयुत जन्मेजॉय सरकार ने एसयूआईटी के कार्यान्वयन, प्रकाशीय संरेखण, फिल्टर विवरण, दूषितकरण नियंत्रण, गुण परीक्षण की आवश्यकता, कंपन एवं टीवीएसी, उपग्रह एकीकरण, उपग्रह अभिविन्यास, छवि में कमी और समतल कार्यक्षेत्र पर जानकारी दी। श्रीयुत सौम्य रॉय ने विभिन्न सौर विशिष्टताओं को पहचनाना, प्रज्वलों को पहचानना, सौर संस्फुरों के मूलतत्व, सौर संस्फुर प्रेक्षण, किस प्रकार मौजूदा प्रज्वलों के प्रेक्षण को एसयूआईटी सहायक है, एसयूआईटी तथा अन्य उपकरणों के साथ सह-प्रेक्षण और संयुक्त विज्ञान अवसर पर चर्चा की। कार्यशाला में उपस्थित शेष सभी विशेषज्ञों ने यंत्रीकरण एवं सौर भौतिकी से संबंधित व्याख्यान दिए। कार्यशाला के उद्घाटन सत्र के दौरान, तेजपुर विश्वविद्यालय के कुलपति प्रो. शंभु नाथ सिंह ने पहल करने और पहली बार पूर्वोत्तर भाग में आदित्य-एल1 मिशन से संबंधित कार्यशाला के आयोजनार्थ भौतिक विभाग, तेजपुर विश्वविद्यालय की प्रशंसा की। कई छात्रों ने विशेषज्ञों के साथ गहन चर्चा की। कई छात्रों ने सामने आकर उल्लिखित किया कि प्रायोगिक सत्र उन्हें प्रारंभिक छवि विश्लेषण करने के लिए कार्यसाधक ज्ञान देने में बहुत मददगार साबित हुए जो उनकी पीएचडी एवं परियोजनाओं के लिए उपयोगी होगा। कुल मिलाकर प्रतिभागियों ने कार्यशाला के हर एक पल का आनंद उठाया, जिसका आयोजन तेजपुर विश्वविद्यालय के खुबसूरत परिसर में किया गया और अंत में सभी लोग इस पर सहमत थे कि कार्यशाला को बड़ी सफलता प्राप्त हुई। कार्यशाला का आयोजन गाझी अमीन अहमद, तेजपुर विश्वविद्यालय ने जन्मेजॉय सरकार, आयुका एवं तेजपुर विश्वविद्यालय तथा दुर्गेश त्रिपाठी (आयुका) के सहयोग के साथ किया।

आकाशगंगाओं के निर्माण एवं विकास पर कार्यशाला

आकाशगंगाओं के निर्माण एवं विकास पर कार्यशाला का आयोजन हरियाणा केंद्रीय विश्वविद्यालय, महेंद्रगढ़ में 18 से 20 मार्च 2024 के दौरान किया गया था। कार्यशाला में विभिन्न विश्वविद्यालयों के परास्नातक एवं अनुसंधान विद्वानों समवेत साठ प्रतिभागियों ने सहभागिता दर्शायी थी।

उद्घाटन सत्र की अध्यक्षता प्रो. टंकेश्वर कुमार, कुलपित, हरियाणा केंद्रीय विश्वविद्यालय ने निभाई। उद्घाटन भाषण में कुलपति ने छात्रों को खगोलविज्ञान और खगोलभौतिकी के क्षेत्र में नए क्षितिजों को खोजने में सहभागी होने के लिए प्रेरित किया। प्रो. टी. आर. शेषाद्रि, दिल्ली विश्वविद्यालय, ने 'प्रारंभिक ब्रह्मांड की भौतिकी एवं आकाशगंगा निर्माण के लिए बीज' विषय पर कार्यशाला का उद्घाटन व्याख्यान दिया। प्रो जसजीत एस. बाग्ला, आईआईएसईआर मोहाली, ने दोपहर में एन.बॉडी सिम्युलेशन पर व्याख्यान दिया। व्याख्यान के बाद अदीप्त पदार्थ कणों के लिए चल रहे एन-बॉडी सिम्युलेनशनों पर प्रायोगिक सत्र का आयोजन किया गया था। दूसरे दिन कार्यशाला में बड़े-पैमाने की संरचना के अंक-विवरणों पर आकाशगंगा विकास का प्रभाव, विषय पर व्याख्यानों एवं प्रायोगिक सत्र का आयोजन किया गया था। प्रो. असीम परांजपे, आयुका, आमंत्रित व्याख्याता के रूप में उपस्थित थे और उन्होंने एन-बॉडी सिम्युलेशन्स में हॅलो फॉर्मेशन मॉडलों के प्रायोगिक सत्र का समन्वयन किया था। छात्रों ने उत्साहपूर्ण तरीके से आकाशगंगाओं के निर्माण तथा विकास से संबंधित संगणकीय गतिविधियों एवं चर्चाओं में सहभगिता ली। प्रो. दीपांजन मुखर्जी, आयुका, ने एजीएन फीडबैक प्रोसेसेस इन गैलेक्सी फॉर्मेशन एंड इवोल्यूशन पर व्याख्यान दिया, प्रो. स्मृति महाजन, आईआईएसईआर, मोहाली, ने ड्वॉर्फ एंड जाएंट गैलेक्सी पर व्याख्यान दिया। दोपहर में छात्रों ने आकाशगंगाओं के विभिन्न गुणधर्मों पर प्रायोगिक सत्रों में सहभागिता दर्शायी।

कार्यशाला के समापन सत्र में विश्वविद्यालय के कई महान हस्तियों ने उपस्थिति दर्शायी जहाँ स्थानीय समन्वयक ने वित्तीय सहयोग देने के लिए आयुका के प्रति और संभार-तंत्र (लॉजिस्टिकल) सहयोग देने के लिए स्थानीय विश्वविद्यालय प्रशासन के आभार व्यक्त किए। कार्यशाला के बारे में विभिन्न स्थानीय हिंदी के साथ-साथ अंग्रेजी समाचारपत्रों में जानकारी दी गई थी।

कार्यशाला का समन्वयन जसवंत यादव, सीयूएच एवं असीम परांजपे, आयुका, द्वारा किया गया था।

एजीएन, गैलेक्सी, क्लस्टर एवं आईजीएम रिसर्च में विकास विषय पर कार्यशाला

एजीएन, आकाशगंगा क्लस्टर एवं आईजीएम अनुसंधान में विकास, विषय पर हिमाचल प्रदेश केंद्रीय विश्वविद्यालय, धर्मशाला, हिमाचल प्रदेश, के धर्मशाला परिसर में 29 से 31 मार्च 2024 के दौरान कार्यशाला का आयोजन किया गया। इस सम्मेलन का मुख्य उद्देश्य खगोलज्ञ, खगोलभौतिकविद्, एवं ब्रह्मांड विज्ञानियों को एकत्रित लाना था, जिसमें अपने कैरियर का आरंभ करने वाले अनुसंधानकर्ता तथा आकाशगंगा, क्लस्टर एवं अंतरमंदाकिनीय माध्यम अनुसंधान के विभिन्न पहलुओं में रूचि रखने वाले अनुभवी विशेषज्ञ शामिल थे। संस्थानों एवं विश्वविद्यालयों में अनुसंधानकर्ताओं के बीच दीर्घकालिक लाभप्रद सहयोगिता बनाने के लिए विचारों का आदान-प्रदान करने तथा इस प्रकार की सहभागिता को प्रेरित करने की दृष्टि से कार्यक्रम की संरचना की गई थी। देश की ओर से एक समूह के रूप में प्रभावपूर्ण वैज्ञानिक योगदान के लिए सभी प्रतिभागियों ने अपने कार्यों को प्रस्तुत किया और भविष्य की योजनाओं को रेखांकित किया।

कार्यशाला का पहला दिवस सर्कमगैलेक्टिक माध्यम (सीजीएम) एवं आईजीएम के विज्ञान की समीक्षा करने पर केंद्रीत था, जिसमें अनुकरणों (सिमुलेशन) से प्राप्त अद्यतन जानकारी शामिल थी। दूसरा दिन ब्रह्मांड में विसरित पदार्थ के विज्ञान पर केंद्रीत था। तिसरे दिन बहु-तरंगदैर्ध्य डेटा पर आधारित सक्रिय गांगेय नाभिक (एजीएन) तथा उनका वातावरण एवं सम्मेलन का सार शामिल था ।

सम्मेलन में इक्कीस प्रतिभागी सम्मिलित थे, जिनमें विश्वविद्यालयीन क्षेत्र के 11 छात्र शामिल थे। आयुका ने इस कार्यशाला के लिए वित्तीय सहयोग प्रदान किया। कार्यशाला का संचालन हुंम चंद (सीयूएचपी) और सौगात मुज़ाहिद (आयुका) द्वारा किया गया।

अभिवादन

आयुका के मुख्य संकाय परिवार में अभिवृद्धि

डॉ. अनुपम भारद्वाज परिशुद्धता तारकीय खगोलभौतिकी एवं चिरसम्मत स्पंदमान परिवर्तनशील सितारों के बहु-तरंगदैर्ध्य फोटोमेट्रिक तथा स्पेक्ट्रोस्कोपिक अवलोकनों का उपयोग करके ब्रह्मांडीय दूरी पैमाने पर काम करते है। उन्होंने 2012 से लेकर 2018 के बीच दिल्ली विश्वविद्यालय, भारत में अपने डॉक्टोरल अनुसंधान को पूरा किया, इसमें यूरोपियन साउर्थन ऑब्जर्वटोरी, गार्चिंग, जर्मनी, में एक वर्ष की छात्रवृत्ति शामिल है। उसके बाद, डॉ. भारद्वाज वर्ष 2018 से लेकर वर्ष 2020 तक पोस्ट-डॉक्टोरल अध्येतावृत्ति के लिए चीन में कावली इन्स्टिट्यूट फॉर एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स और पेकिंग विश्वविद्यालय में चले गए। डॉ. भारद्वाज को दक्षिण कोरिया में कोरिया एस्ट्रोनॉमी एंड स्पेस साइंस इन्स्टिट्यूट में वर्ष 2021 में ईस्ट एशियन कोर ऑब्जर्वटोरी एसोसिएशन अध्येतावृत्ति से नवाजा गया। मार्च 2024 में आयुका में सहायक प्रोफेसर के रूप में शामिल होने से पहले वे 2021 और 2024 के बीच नेशनल इंस्टीट्यूट फॉर एस्ट्रोफिजिक्स, कैपोडिमोन्टे ऑब्ज़र्वेटरी, नेपल्स, इटली में यूरोपियन आयोग के मैरी-क्यूरी अध्येता थे। वे अंतर्राष्ट्रीय खगोलीय संघ द्वारा दिए जाने वाले प्रख्यात ग्रुबर फाउंडेशन अध्येतावृत्ति 2020 पुरस्कार प्राप्त करनेवालों में से एक थे।

सुभाश्री स्वैन, विभोर नेगी एवं **स्नेहा वैभव पंडित** (सीईएफआईपीआरए परियोजना) पोस्ट-डॉक्टोरल अध्येयतओं के रूप में आयुका में शामिल हुए।

स्वस्ति...

अभिषेक मोहपात्रा एवं **सुजया दास गुप्ता,** पोस्ट डॉक्टोरल अध्येता, जिन्होंने अपने कार्यकाल के समापन पर या फिर नए कार्य के लिए आयुका को छोड़ दिया।

कांचन सोनी, वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता, ने अपने कार्यकाल के समापन पर आयुका को छोड़ दिया।

औपचारिक वार्तालाप

07.03.2024 अरिफ बाबूल : विषय: ***द फॉर्मेशन एंड इवोल्यूशन ऑफ मैसिव गैलेक्सीज इन द कॉसमॉस एंड देअर सर्कमगैलेक्टिक इन्वायरमेंट***

संगोष्ठियाँ

02.01.2024 सुमंता चक्रबोर्ती: विषय: **द कनन्ड्रम ऑफ टाइडल लव नंबर।**

04.01.2024	विनय कश्यप: विषय: **25 इयर्स ऑफ साइंस विद चंद्र।**
09.01.2024	अरु बेरी:विषय: **प्रोबिंग रिजन्स ऑफ स्ट्रॉन्ग ग्रैवेटी यूजिंग फास्ट-टाइमिंग, मल्टी-वेवलेन्थ डाइग्नोस्टिक्स एंड प्रॉस्पेक्ट्स विद एक्स-रे पोलराइजेशन।**
16.01.2024	स्वागत सौरव मिश्र: विषय: **प्रिमॉर्डियल ब्लैक होल्स एंड स्टोकेस्टिक इन्फ्लेशन बियॉन्ड स्लो रोल: नॉइज मैट्रिक्स एलिमेंट्स।**
25.01.2024	दुस्मंता पत्रा: विषय: **स्पेक्ट्रल इंडेक्स वेरिएशन अक्रॉस एक्स-शेप रेडियो गैलेक्सीज/**
06.02.2024	सिद्धार्थ गुप्ता: विषय: **नॉनथर्मल पार्टिकल्स इन कोलाइजनलेस शॉक्स: इन्वेस्टिगेटिंग इजेक्शन एंड असलरेशन मैकेनिज़्म थ्रु काइनैटिक प्लाजमा सिम्युलेशन्स।**
08.02.2024	सुमन बाला: विषय: **गामा-रे बर्स्ट (जीआरबी) अँज एलेक्ट्रोमैग्नेटिक (ईएम) काउंटरपार्ट्स ऑफ ग्रैविटेशनल वेव (जीडब्ल्यु) सोर्सेस विद फर्मी जीबीएम**
20.02.2024	सयान साहा: विषय: **नोवल बायेसियन इन्फेरन्सेस फ्रॉम द कॉस्मिक माइक्रोवव बैकग्राउंड।**
22.02.2024	साताद्रुग बाग: विषय: **हर्नेसिंग द अनरिजॉल्वड लेन्सेस: डिटेक्टिंग स्ट्रॉन्ग लेन्सेस एंड मेजरिंग टाइम-डिले फ्रॉम अनरिजॉल्वड लाइट कर्व्ज।**
05.03.2024	राजेश मंडल: विषय: **द 21 सीएम कॉस्मोलॉजी**
12.03.2024	साईक्रुबा कृष्णन: विषय: **मल्टी-वेवलेन्थ स्टडी ऑफ अँन एक्स-रे फ्लेरिंग इवेंट एंड ए वेरिएबल सॉफ्ट एक्स-रे एक्सेस इन Seyfert गैलेक्सी डिटेक्टेड विद eROSITA**
19.03.2024	चांद्रेयी मैत्रा: विषय: **एक्सप्लोरिंग द हॉट एंड एनर्जेटिक यूनिवर्स: फ्रॉम अल्ट्रा-ल्युमिनस एक्स-रे पल्सर टू न्युक्लिअर बर्निंग वाइट ड्वार्फ।**
21.03.2024	अत्रेयी सिन्हा:विषय: **डिवलपमेंट ऑफ द सीटीए साइंस टूल्स एंड सम इंट्रेस्टिंग रिजल्ट्स विद H.E.S.S.**
28.03.2024	स्वागत मिश्रा:विषय: **टूवर्ड्स द ओरिजिन ऑफ मैटर इन द यूनिवर्स: इन्फ्लेटन फ्रैगमेन्टेशन, ऑसिलॉन फॉर्मेशन एंड डिके।**

ऑफिस ऑफ एस्ट्रोनॉमी फॉर एज्युकेशन (ओएई) सेंटर, इंडिया

शिक्षकों हेतु खगोलविज्ञान केंद्र

1. **उद्देश्य: खगोलविज्ञान शिक्षा को व्यावसायिक बनाना।**

   20-22 फरवरी, 2024 को ओएई केंद्र भारत, ने OAE TTP 2023 के भाग के रूप चुने गए IAU शिक्षक प्रशिक्षण कार्यक्रम को वित्तपोषित किया, जिसका आयोजन आरएसीई निरुल मोहन ने भारत के दक्षिणी भाग में कालिकत के प्रादेशिक विज्ञान केंद्र के जयंत गाँगुली के साथ मिलकर किया था। कार्यशाला में 30 शिक्षकों ने अपनी सहभागिता दर्शायी। प्रशिक्षण कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य प्रतिभागी शिक्षकों को खगोलविज्ञान के वर्तमानीय विकास से परिचित करवाना, सुव्यवस्थित और आकर्षक ढंग से जानकारी प्रस्तुत करना था। इसकी पूर्ति के लिए, कार्यक्रम में कम-लागत के शिक्षा सामान, प्रतिमान, गतिविधियों के कागज़, छवि और डेटा विश्लेषण प्रयुक्त किया गया और खगोलविज्ञान शिक्षाकों और खगोलज्ञों द्वारा आकाश निरीक्षण सत्रों की सुविधा प्रदान की गई। इसके अलावा, कार्यक्रम का उद्देश्य छात्रों को विभिन्न खगोलीय कार्यक्रमों एवं घटनाओं से परिचित कराने की प्रभावकारिता का मूल्यांकन करना, विषय वस्तु की गहरी समझ एवं अवधारणा सुनिश्चित करना था।

   इसके अतिरिक्त ओएई केंद्र, भारत, ने 5 से 10 कक्षा में पढ़ाने वाले शिक्षकों को लक्ष्यबद्ध करते हुए 16 और 17 फरवरी 2024 के दौरान आयुका में शिक्षक प्रशिक्षण कार्यक्रम का भी आयोजन किया। इसमें मूलतत्व, गलत धारणाओं को दूर करने के साथ प्रायोगिक गतिविधियों के उपयोग पर जोर देते हुए विद्यालयीन पाठ्यक्रम में सीखाएँ जाने वाले कई विषयों को शामिल किया गया था। कार्यशाला में कुल मिलाकर 46 शिक्षकों ने उपस्थिति दर्ज की थी।

2. **उद्देश्य : अच्छे संसाधनों तक पहुंचने की अनुमति/क्षमता प्रदान करना**

   संसाधन अनुवाद

   भारत के ओएई केंद्र ने बिग आइडियाज इन एस्ट्रोनॉमी नामक खगोलविज्ञान साक्षरता पुस्तक का अनुवादित संस्करण तैयार किया। भारत के ओएई केंद्र ने इस तिमाही के दौरान निम्नलिखित पुस्तकों को प्रकाशित किया और खरीदा:

   - बिग आइडियाज इन एस्ट्रोनॉमी (हिंदी और अंग्रेजी संस्करण)
   - जंतर मंतर ऑब्जर्वटोरीज (मराठी, हिंदी और अंग्रेजी संस्करण)
   - आनंदी खगोल गोष्टी

   खरीद की गई पुस्तकें आगामी तिमाही में सहायक गतिविधियों के साथ पुणे और ग्रामीण क्षेत्रों के विद्यालयीन पुस्तकालयों को एकत्रित वितरित की जाएंगी। HBCSE में ओएई केंद्र भारत कर्मचारियों ने जनवरी 2024 से खगोलविज्ञान की संकल्पनाओं को अधिक से अधिक सुबोधगम्य बनाने के लिए खगोलविज्ञान में शैक्षिक वीडियो की श्रृंखला को तैयार करना और उसे प्रदर्शित करना जारी रखा है।

3. **उद्देश्य 3 : पाठ्यक्रम में खगोलविज्ञान को बढ़ावा देना**

   भारत के ओएई केंद्र ने खगोलविज्ञान में चल रहे बेसलाइन सर्वेक्षण के साथ शिक्षा अनुसंधान में अपने कार्य को करना जारी रखा है, जहाँ विद्यालयीन छात्रों और शिक्षकों के बीच की खगोलविज्ञान शिक्षा की स्थिति को विश्लेषित किया जाता है।

4. **उद्देश्य 4: ओएई नेटवर्किंग**

   भारत के ओएई केंद्र ने राष्ट्रीय विज्ञान दिवस की गतिविधियों के आयोजन में सहायता करने के साथ-साथ आईआईएससी बैंगलुरु में आयोजित एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया की श्रेष्तम सार्वजनिक गतिविधियों एवं शिक्षा सत्रों के आयोजन में सहायता की। उत्तरार्द्ध शिक्षा और सार्वजनिक गतिविधियों पर काम कर रहे देश के विभिन्न हिस्सों के लोगों को एक साथ लाने, अपने अनुभव साझा करने और एक-दूसरे के साथ सहयोग करने के लिए उपयोगी था। प्रोफेशनल खगोलज्ञों तक पहुंचने के लिए समग्र एएसआई सत्र के दौरान केंद्र की गतिविधियों का प्रचार भी किया गया।

शिक्षकों हेतु खगोलविज्ञान केंद्र

मालवीय मिशन शिक्षक प्रशिक्षण केंद्र

खगोल विज्ञान, खगोल भौतिकी और ब्रह्मांड विज्ञान पर शैक्षणिक कार्यशाला: गुवाहटी विश्वविद्यालय में संकाय विकास कार्यक्रम

गुवाहटी विश्वविद्यालय में आयोजित खगोलविज्ञान, खगोलभौतिकी एवं ब्रह्मांडविज्ञान विषय की कार्यशाला में सहभागी हुए प्रतिभागियों का सामूहिक छायाचित्र।

खगोलविज्ञान, खगोलभौतिकी एवं ब्रह्मांडविज्ञान पर शैक्षणिक कार्यशाला का आयोजन शिक्षण अधिगम केंद्र, एसीई, आयुका के मालवीय मिशन शिक्षक प्रशिक्षिण केंद्र के सहयोग से आईकार्ड, गुवाहाटी विश्वविद्यालय (जीयू) द्वारा 4-10 जनवरी 2024 के दौरान किया गया। कार्यशाला के मुख्य उद्देश्य थे (ए) खगोलविज्ञान, खगोलभौतिकी एवं ब्रह्मांडविज्ञान में हो रहे विकास के बारे में महाविद्यालय और विश्वविद्यालय के शिक्षकों के पास होने वाली जानकारी में वृद्धि करना (बी) विश्वविद्यालयों द्वारा अनेक एनईपी पाठ्यक्रमों में नए रूप से प्रस्तावित किए गए खगोलविज्ञान एवं खगोलभौतिकी के पाठ्यक्रम सहित खगोलविज्ञान के विभिन्न विषयों की अध्यापन पद्धतियों से उन्हें परिचित कराना (सी) कार्यशाला में विभिन्न क्षेत्रों के व्याख्यान देने वाले विशेषज्ञों एवं प्रतिभागियों के बीच दीर्घकालिक शैक्षिक सेतु का निर्माण करना। कार्यशाला में उत्तर पूर्वी क्षेत्र एवं निकटवर्ती राज्य के विभिन्न महाविद्यालयों तथा विश्वविद्यालयों में खगोलविज्ञान अध्यापन तथा अनुसंधान में शामिल 30 प्रतिभागी सम्मिलित हुए। कार्यशाला का उद्घाटन भाषण प्रो. ध्रुबा जे सैकिया, आयुका द्वारा दिया गया जिसमें बहु-संदेशवाहक खगोलविज्ञान के युग में संभावनाओं की विस्तृती श्रेणी को शामिल किया गया था। उसमें डॉ. हिरालाल दुओराह, भौतिकी, जीयू के सेवानिवृत्त प्रोफेसर और विश्वविद्यालय के पूर्व कुलपति, जिन्होंने जीयू वेधशाला की स्थापना की और असम के महाविद्यालयों तथा विश्वविद्यालय में खगोलविज्ञान परिचित करवाया। गुवाहटी विश्वविद्यालय, आयुका, असम विश्वविद्यालय, दिब्रुगढ़ विश्वविद्यालय, तेजपुर विश्वविद्यालय तथा कॉटन विश्वविद्यालय से आए विशेषज्ञों ने तारकीय खगोलभौतिकी, प्रेक्षणात्मक खगोलविज्ञान, सौर प्रणाली, आकाशगंगाएँ तथा अंतरामंदाकिनीय माध्यम, गुरुत्वाकर्षण एवं ब्रह्मांडविज्ञान पर परस्पर संवादात्मक व्याख्यान दिए। कार्यशाला में कठिन प्रायोगिक अभ्यास होता था जिसमें स्टेलेरियम का संचालन, एसडीएसएस स्काय सर्वर और अन्य आभासी वेधशाला उपकरण के माध्यम से खगोलीय डेटा विश्लेषण तथा मॉड्युल्स फॉर एक्सपेरिमेंट्स इन स्टेलर एस्ट्रोफिजिक्स (एमईएसए) के माध्यम से तारकीय खगोलभौतिकी में संकल्पनाओं का मानसदर्शन शामिल था। गुवाहटी विश्वविद्यालय वेधशाला में प्रेक्षण सत्र का भी आयोजन किया गया था। कार्यशाला का एक और रोचक घटक प्रतिभागियों के अध्ययन के विषयों पर उनके द्वारा दी गई लघु व्याख्यानों की श्रृंखला था। ये व्याख्यान विशेषज्ञों के सम्मुख प्रस्तुत किए गए जिनके साथ प्रतिभागियों ने संवादात्मक चर्चा की। कार्यशाला का समन्वयन संजीव कालिता (आईकार्ड समन्वयक, जीयू), ध्रुबा जे. सैकिया (टीएलसी, एसीई, आयुका) एवं सौगात मुजाहिद (आयुका) ने किया।

खगोलविज्ञान, विज्ञान और समाज

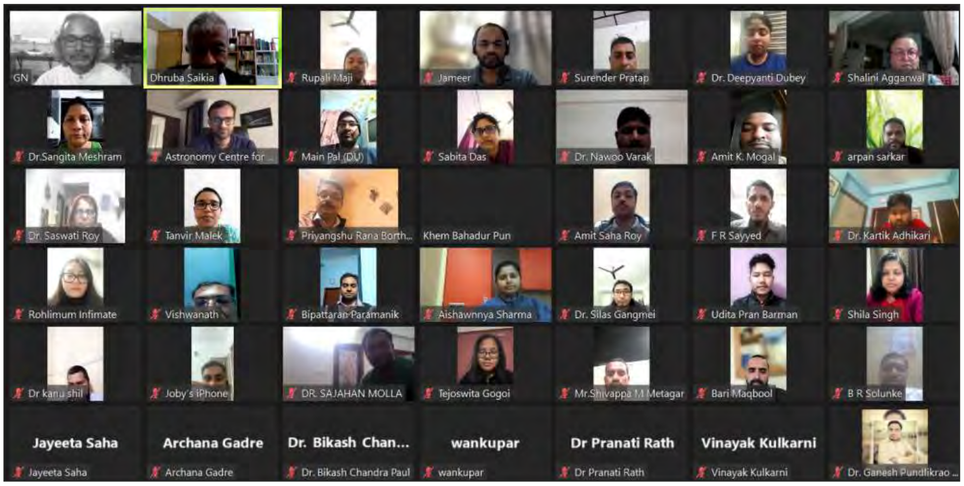
खगोलविज्ञान, विज्ञान और समाज , विषय पर महाराष्ट्र स्टेट फैकल्टी डिवलपमेंट अकादमी (एमएसएफडीए) और आयुका का शिक्षकों हेतु खगोलविज्ञान केंद्र, द्वारा 19 और 20 जनवरी 2024 को मराठा विद्या प्रसारक समाज, कॉमर्स, मैनेजमेन्ट एंड कंम्प्युटर साइंस (सी.एम.सी.एस.) कॉलेज, नाशिक में कार्यशाला का आयोजन किया गया। महाराष्ट्र के छोटे गाँवों में अक्सर आयोजित की जाने वाली इन कार्यशालाओं के उद्देश्य बहुविषयक संकाय सदस्यों के लिए खगोलविज्ञान एवं विज्ञान के बारे में उत्तेजना का निर्माण करना एवं समावेशी तथा गैर-भेदभाव जैसे विज्ञान तथा समाज से संबंधित व्यापक मुद्दों पर चर्चा भी करना था। इस कार्यशाला के दौरान प्रकाश अरुमुगासामी ने ब्रह्मांड के पैमाने वर्णित किए, मौपिया माझी द्वारा कृष्ण विवरों की कहानी बताई गई, जमीर मनुर ने प्रतिभागियों का परिचय निशाकाश से करवाकर दिया जबकि ध्रुबा जे. सैकिया ने रेडियो तथा एक्स-रे खगोलविज्ञान का संक्षिप्त विवरण दिया और भारत के अभिनव विकास को चिन्हांकित किया। अपने

खास व्याख्यान में उन्होंने खगोलविज्ञान के इतिहास से सबक लेते हुए समावेशी समाज के निर्माण के महत्त्व पर बातें कीं। कार्यशाला के दौरान रात में जमीर मनुर के नेतृत्व में निशाकाश निरीक्षण सत्र तथा प्रात:काल ध्रुबा जे. सैकिया के नेतृत्व में पक्षी निरीक्षण सत्र संपन्न हुआ। प्रतिभागियों ने बड़े ही उत्साह के साथ इन सभी कार्यक्रमों में सहभाग लिया। कार्यशाला में विशेषज्ञों तथा आयोजकों समवेत लगभग पचास प्रतिभागी सम्मिलित हुए। इसका आयोजन अपूर्वा बर्वे और अजय पडवी एमएसएफडीए एवं टीम एसीई, आयुका द्वारा किया गया।

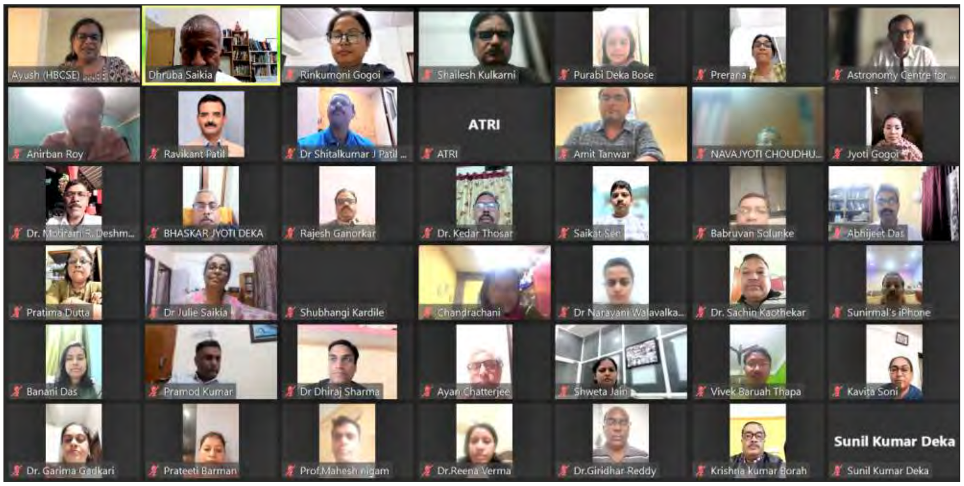
राष्ट्रीय शिक्षा नीति (एनईपी) अभिमुखी एवं संवेदीकरण कार्यक्रम

मालवीय मिशन शिक्षक प्रशिक्षण कार्यक्रम के अंतर्गत दो एनईपी अभिमुखी एवं संवेदीकरण कार्यक्रमों का आयोजन ऑनलाइन रूप से 1 से 15 फरवरी 2024 के दौरान और 14 से 29 मार्च 2024 के दौरान किया गया। फरवरी के कार्यक्रम के लिए, विशेषज्ञों के रूप में सर्वांगीण एवं बहुविषक शिक्षा विषय पर जी. नागार्जुन, आईआईएसईआर पुणे; भारतीय ज्ञान प्रणाली विषय पर मयंक एन. वाहिया, टीआईएफआर मुंबई; उच्च शिक्षा एवं समाज विषय पर नारायण सी. तालुकदार, असम डाउन टाउन युनिवर्सिटी एंड के.जे. जॉर्ज, आईआईटी जोधपुर; शैक्षणिक नेतृत्व, शासन और प्रबंधन विषय पर ध्रुबा जे. सैकिया, आयुका एवं सौमेंद्र एम. पटनायक, दिल्ली विश्वविद्यालय; सूचना और संचार प्रौद्योगिकी विषय पर समीर एस. सहस्रबुद्धे और रोहन दासगुप्ता, आईआईटी गाँधीनगर, छात्र विविधता एवं समावेशी शिक्षा विषय पर निलिका मेहरोत्रा, जेएनयू, नई दिल्ली और दीपा चारी, एचबीसीएसई, टीआईएफआर मुंबई; अनुसंधान एवं विकास विषय पर फरहत नाझ, आईआईटी जोधपुर एवं सौरव पाल, अशोका विश्वविद्यालय, सोनपत; और कौशल विकास विषय पर एन ची. वर्गीस, एनआईईपीए, नई दिल्ली और मेकिन माहेश्वरी, संस्थापक, उद्यम शिक्षा संस्था, बैंगलुरु, उपस्थित थे।

मार्च 2024 में आयोजित किए गए कार्यक्रम में सूचना और संचार प्रौद्योगिकी विषय पर हितेन चौधरी, कॉटन विश्वविद्यालय और प्रकाश अरुमुगासामी, आयुका, भारतीय ज्ञान प्रणालियाँ विषय पर सृष्टी संथानम, म्युजिशिन एंड म्युजिक हिस्टोरियन, एवं विजय सिंह,



फरवरी 2024 कार्यक्रम के प्रतिभागियों के भाग का स्क्रीन शॉट



मार्च 2024 कार्यक्रम के प्रतिभागियों के भाग का स्क्रीन शॉट

सीईबीएस, मुंबई; छात्र विविधता एवं समावेशी शिक्षा विषय पर आयुष गुप्ता, एचबीसीएसई, टीआईएफआर मुंबई, उच्च शिक्षा एवं समाज विषय पर ध्रुबा जे. सैकिया, आयुका एवं के.जे. जॉर्ज, आईआईटी जोधपुर; सर्वांगीण एवं बहुविषयक शिक्षा विषय पर सोमक रायचौधरी, अशोका विश्वविद्यालय, सोनपत और पद्मा सारंगपानी, टीआईएसएस, मुंबई; कौशल विकास विषय पर मैत्रेयी रविकुमार, कर्नाटक हेल्थ प्रमोशन ट्रस्ट, बैंगलुरु एवं सी एम मालिश, आईआईटी बॉम्बे; अनुसंधान एवं विकास पर जावेद इक्बाल, पूर्व निदेशक, डॉ. रेड्डी इन्स्टिट्यूट ऑफ लाइफ साइंस, हैदराबाद एवं विजय सिंह, सीईबीएस, मुंबई; शैक्षणिक नेतृत्व, शासन एवं प्रबंधन विषय पर वेद प्रकाश, पूर्व अध्यक्ष, विश्वविद्यालय अनुदान आयोग एवं फुरकान क़मर, पूर्व महासचिव, भारतीय विश्वविद्यालय संघ, विशेषज्ञों के रूप में और उपस्थित थे।

प्रोफेसर वेद प्रकाश, पूर्व अध्यक्ष, विश्वविद्यालय अनुदान आयोग, ने 20 मार्च 2024 को राष्ट्रीय शिक्षा नीति अभिमुखी एवं संवेदीकरण पर हुए एमएमटीटीसी, एसीई, आयुका कार्यक्रम के भाग के रूप में शैक्षणिक नेतृत्व, शासन एवं प्रबंधन विषय पर व्याख्यान दिया।

अभ्यागत

अभ्यागत (जनवरी- मार्च 2024)

Rana Adhikari, Deepali Agarwal, Sajad Ahmad Ahanger, Shahzada Akhter, Shamim Akthar, Shadab Alam, G. Ambika, Kewal Anand, Simran Arora, Arif Babul, Satadru Bag, Suman Bala, Saptarshi Bej, Aru Beri, Tabasum Masood Bhat, Parag Bhattacharya, Sulagna Bhattacharya, Sree Bhattacherjee, Gautam Bhuyan, Sajad Ahmad Boked, Hritwik Bora, Anshuman Borgohain, Christian Braun, Shivam Burman, Subenoy Chakraborty, Sumanta Chakraborty, Nand Kumar Chakradhari, Hum Chand, Suchismito Chattopadhyay, Surajit Chattopadhyay, Bhag Chand Chauhan, Suraj Kumar Chaurasia, Khandro Chokyi, Anirban Chowdhary, Avijit Chowdhury, Pravat Dangal, Athar Ahmad Dar, Sikandar Akbar Dar, Mami Deka, Reshma Dessai, Ruchika Dhaka, P. P. Divakaran, Lokesh Kumar Duchaniya, Broja Gopal Dutta, Jibitesh Dutta, Anoma Ganguly, Surabhi Garg, Jogy George, Sandip V. George, Sushant G. Ghosh, Aritra Kumar Gon, Pranjupriya Goswami, Amar Nath Gupta, Ambey Gupta, Siddhartha Gupta, K.P. Harikrishnan, Srijita Hazra, Nazma Husain, Rinku Jacob, Sameer Jadhav, A.K. Jana, Akhila K., Anil Kakodkar, Sammi Kamal, Vinayak Kamble, Vinay Kashyap, Kartav Kesri, Nabendu Kumar Khan, Sheeraz Ahmad Khanday, Sowmya Krishnamurthy, Aman Kumar, Bijendra Kumar, Nagendra Kumar, Shivam Kumar, H. Lalthantluanga, Jeremie Lasue, Kushal Lodha, Santosh Kumar Lohakare, Mehak Mahajan, K. Mahapatra, Sunil Maharaj, Siddharth Maharana, Prakhar Maheshwari, Parvinder Maini, Sangita Maiti, Chandreyee Maitra, Soumak Maitra, Subhabrata Majumdar, Prajjwal Majumder, Manzoor A. Malik, Prajakta Mane, Manush Manju, Priya Mehra, Ajit Mehta, Swagat Mishra, Shikhar Mittal, Sajahan Molla, Rajesh Mondal, Soumen Mondal, Subroto Mukherjee, Shankar V. Nakhe, Supriya Narayan, Anand Narayanan, Vibin Narayanan V., Varun Nikam, Varuni P., Archana Pai, Manu Paranjape, K.D. Patil, Pravin Patole, Dusmanta Patra, B.C. Paul, Surajit Paul, Devraj Pawar, Jyoti Prakash, Ninan Sajeeth Philip, Anil Prabhakar, Arbind Pradhan, Ram Prasad Prajapati, Vanita Prasad, Niruj Mohan R., Sendhil Raja, Pranjal Ralegankar, Shrey Ramanujam, Pritesh Ranadive, Arshi Rastogi, Ankur Raut, Saibal Ray, Subharthi Ray, Asmita Redij, Vikram Rentala, Ashmita Roy, Bikash Chandra Roy, Rajesh S.R., Abhinaba Saha, Sanjay Kumar Sahay, Sunder B. Sahayanathan, M.V.S. Saketh, Arijit Sar, Seema Satin, Sindhu Satyavolu, Rikpratik Sengupta, Shiv Sethi, Zahir Ahmad Shah, Mohd Shahalam, Gauri Sharma, Paryag Sharma, Subah Sharma, Vaibhav Sharma, Sai D. Shetye, Ashutosh Singh, Pratyush Singh, T.P. Singh, Atreyee Sinha, Tomas Soltinsky, Ashima Sood, Sanjeeda Sultana, Hitesh Tanenia, Javaid Ahmad Tantray, Charis Tsakonas, Arman Tursunov, Shafqat Ul-Islam, Vishal Upendran, Muthumanimaran V., Nilkanth Dattatray Vagshette, Kartic Vaidyanathan, Himanshu Verma, Murli Manohar Verma, K. Vijayraghavan, P. Wilson, Anjum, Dharmender, Manikandan.

दीर्घकालिक अभ्यागत

- David Hilditch, University of Lisbon, Portugal. (Adjunct Faculty)
- Ashish Mahabal, CALTECH, USA. (Adjunct Faculty)
- Somak Raychaudhury, Ashoka University, Haryana (Adjunct Faculty)
- T. P. Singh, Ex- TIFR, Mumbai (Visiting Professor)
- Shamin Padalkar, (Honorary Visiting Position)

टिप्पणी : किसी भी कानूनी व्याख्या के लिए केवल अंग्रेजी रूप ही मान्य होगा।

खगोल (खगोल–मंडल)
त्रैमासिक पत्रिका

IUCAA

आप अपने सुझाव हमें निम्नलिखित पते पर भेज सकते हैं :

आयुका (IUCAA), पोस्ट बॅग 4, गणेशखिंड, पुणे 411 007, इंडिया.
फोन : (020) 2569 1414; 2560 4100 **फॅक्स :** (020) 2560 4699
ई–मेल : publ@iucaa.in **वेब पेज :** http://www.iucaa.in/

matchstickds@gmail.com