वार्षिक प्रतिवेदन
2022-23

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान

कोरमंगला, बेंगलुरु - 560 034

(विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग के अंतर्गत स्वायत्त संस्थान, भारत सरकार)

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान

वार्षिक प्रतिवेदन

2022-2023

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान

वार्षिक प्रतिवेदन

2022-2023

सम्पादन : निरुज मोहन रामानुजम

हिंदी अनुवाद तथा सम्पादकीय सहयोग : एस. राजनटेसन, रवि जोशी, अर्चना सोम, वागीश मिश्रा, रविन्द्र बन्याल, सुधांशु बार्वे, विक्रांत पुलमति

निदेशक, भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, सरजापुर रोड, बेंगलूर 560034, भारतकी ओर से प्रकाशित।

मुख पृष्ठ आवरण : भारतीय खगोलीय वेधशाला, हनले में ग्रोथ इंडिया दूरबीन से प्रेक्षित तारा-चरण (सौजन्य: दोरजे अंगचुक) तथा अक्तूबर 25, 2022 को हनले (सौजन्य: सेवांग स्टैनज़िन) में प्रेक्षित आंशिक सूर्य ग्रहण अनुक्रम।

पार्श्व पृष्ठ आवरण : आइआइए परिसरों को दर्शाने वाला एक संग्रथित चित्र।
पहला स्तंभ: आइआइए मुख्यालय; हिमालयन चन्द्रा दूरबीन, हनले; एसएमपी, क्रेस्ट पर टीएमटी राउंडेल।
मध्य स्तंभ: क्रेस्ट पर दृश्यमान उत्सर्जन रेखा किरीटलेखी; कावलूर में वीबीटी दूरबीन; गौरीबिदुनूर में द्विध्रुव सारणी।
दायां स्तंभ: कोडाइकनाल सौर वेधशाला; पराबैंगनी प्रतिबिंब दूरबीन; मेरक में Hα दूरबीन।

मुद्रण एवम् संसाधन : वैकट प्रिंट्स प्राइवेट लिमिटेड, बेंगलोर।

अनुक्रमणिका

अधिशासी परिषद ..... **iv**

वैज्ञानिक सलाहकार समिति ..... **vi**

संस्थान के पदाधिकारी ..... **viii - x**

1 **समीक्षाधीन वर्ष** 1–2

2. **शोध विशिष्टताएं** 3–34

- 2.1 सूर्य तथा सौर परिवार
- 2.2 तारकीय तथा मंदाकिनीय ताराभौतिकी
- 2.3 बाह्यमंदाकिनीय खगोल-विज्ञान
- 2.4 सैद्धान्तिक ताराभौतिकी एवम् ब्रह्मांडिकी
- 2.5 प्रायोगिक ताराभौतिकी तथा मापयंत्रण

3. **छात्रों के कार्यक्रम तथा शिक्षण गतिविधियां** 35–38

- 3.1 विद्या-वाचस्पति (Ph.D) की उपाधि
- 3.2 विद्या-वाचस्पति (Ph.D) शोध-प्रबंध का प्रस्तुतीकरण
- 3.3 प्रौद्योगिकी निष्णात (M.Tech) का समापन
- 3.4 छात्र कार्यक्रम और प्रशिक्षण गतिविधियां
- 3.5 पुरस्कार तथा सम्मान

4. **वेधशालाएं तथा सुविधाएँ** 39–53

- 4.1 वेधशालाएँ
  - 4.1.1 भारतीय खगोलीय वेधशाला (आईएओ)
  - 4.1.2 कोडाइकनॉल सौर वेधशाला (केएसओ)
  - 4.1.3 वेणु बप्पु वेधशाला (वीबीओ)
  - 4.1.4 गौरीबिदुनूर रेडियो वेधशाला (जीआरओ)
- 4.2 पराबैंगनी प्रतिबिंब दूरबीन
- 4.3 अंतरिक्ष पेलोड समूह
- 4.4 क्रेस्ट परिसर
- 4.5 पुस्तकालय
- 4.6 उच्च निष्पादन संगणन

5. **आगामी सुविधाएं** 54–60

- 5.1 तीस मीटर दूरबीन
- 5.2 आदित्या (एल 1) पर दृश्य उत्सर्जन रेखा किरीटलेखी

5.3 भारतीय स्पेक्ट्रमदर्शी तथा प्रतिबिंब अंतरिक्ष दूरबीन (इन्सिस्ट)
5.4 राष्ट्रीय बृहत् सौर दूरबीन (एनएलएसटी)
5.5 राष्ट्रीय बृहत् प्रकाशिक-निकट अवरक्त दूरबीन (एनएलओटी)
5.6 भारतीय बृहत स्पेक्ट्रमदर्शी अन्वेषक (आईएलएसई)

6. अभियांत्रिकी निकाय समूह 61–69
6.1 इलेक्ट्रॉनिक्स अभियांत्रिकी प्रभाग
6.2 यांत्रिक अभियांत्रिकी प्रभाग
6.3 प्रकाशिकी प्रभाग
6.4 इलेक्ट्रिकल अभियांत्रिकी प्रभाग
6.5 सिविल अभियांत्रिकी प्रभाग

7. विज्ञान संचार, आउट्रीच गतिविधियां तथा शिक्षण 70–84
7.1 व्यापक सार्वजनिक कार्यक्रम
7.1.1 राष्ट्रीय विज्ञान दिवस 2023
7.1.2 ग्रहण का सीधा प्रसारण
7.1.3 सार्वजनिक प्रदर्शनियां
7.2 संसाधन सामग्री निर्माण
7.3 सार्वजनिक व्याख्यान
7.4 संवावदाता सम्मेलन, मीडिया उपस्थिति तथा सामुहिक मीडिया
7.5 क्षेत्रीय केन्द्रों में गतिविधियां
7.6 हनले अदीप्त आसमान रक्षित स्थल
7.7 कॉसमॉस मैसूरु आउटरीच
7.8 दूत ई-पत्रिका

8 विशेष व्याख्यान, संगोष्ठी, औपचारिक वार्तालाप तथा सम्मेलन 85–92
8.1 संस्थापक दिवस व्याख्यान
8.2 स्थापना दिवस व्याख्यान
8.3 वेणु बप्पू स्मारक व्याख्यान
8.4 आंतरिक संगोष्ठी
8.5 संस्थान में आयोजित औपचारिक वार्तालाप
8.6 संस्थान में आयोजित सम्मेलन

9 अन्य वैज्ञानिक गतिविधियां 93–103
9.1 बाह्य बैठकों में व्याख्यान
9.1.1 आमंत्रित व्याख्यान
9.1.2 योगदान व्याख्यान
9.2 आईआईए की बैठकों में व्याख्यान
9.3 अन्य संस्थानों में व्याख्यान
9.4 सार्वजनिक व्याख्यान
9.5 पुस्तक, आउटरीच लेख
9.6 पुरस्कार, सम्मान, व्यावसायिक सदस्यता, संपादकत्व

9.7 बाह्यत: वित्तपोषित परियोजनाएं
9.8 बाह्य छात्रों हेतु मार्गदर्शन
9.9 समौझता ज्ञापन (एमओयू)
9.10 कार्यशाला, सम्मेलन, सत्र, अन्य कार्यक्रम
9.11 डीएसटी मीडिया विज्ञप्ति
9.12 कॉस्मोस मैसूरु

10 **प्रकाशन** 104–120
10.1 जर्नल में
10.2 सम्मेलन कार्यवाहियां
10.3 तकनीकी रिपोर्ट, मोनोग्राफ्स, परिपत्र, ए-टेल
10.4 गैर-आई आई ए के प्रयोक्ताओं द्वारा एचसीटी प्रकाशन

11 **विविध संस्थागत गतिविधियां** 121–123
11.1 राजभाषा कार्यान्वयन (ओएलआई)
11.2 अ.जा./अ.ज.जा. तथा दिव्यांग कर्मचारियों का कल्याण
11.3 आंतरिक शिकायत समिति
11.4 लिंगमैत्री एकक
11.5 अन्य संस्थागत कार्यक्रम

11 **कर्मचारियों की सूची** 124–125

12 **लेखा व परीक्षण रिपोर्ट** 126–144

अधिशासी परिषद्

फरवरी 27, 2023 तक

प्रो. ए.सी. पाण्डे	अध्यक्ष निदेशक आईयूएसी, नई दिल्ली
श्री वी. कोटेश्वर राव	सदस्य भूतपूर्व निदेशक एस्ट्रोसेट, इसरो
प्रो. एस.के. घोष	सदस्य भूतपूर्व केन्द्र निदेशक, एनसीआरए, पुणे
डॉ. अनिल भारद्वाज	सदस्य निदेशक, पीआरएल, अहमदाबाद
डॉ. अनिल के. पाण्डे	सदस्य भूतपूर्व निदेशक, एरीस, नैनीताल (दिवंगत, अप्रैल 2021)
डॉ. सोमक रायचौधुरी	सदस्य निदेशक, आईयूसीएए, पुणे
सचिव, डीएसटी अथवा उनके प्रतिनिधि	सदस्य
वित्तीय सलाहकार अथवा उनके प्रतिनिधि	सदस्य
निदेशक, आईआईए	सदस्य सचिव

फरवरी 27, 2023 से

डॉ. के. राधाकृष्णन	अध्यक्ष भूतपूर्व अध्यक्ष, इसरो
प्रो. दिपांकर भट्टाचार्या	सदस्य आईयूसीएए, पुणे
प्रो. जयराम चेंगलुर	सदस्य निदेशक, टीआईएफआर, मुम्बई
डॉ. सीता एस.	सदस्य भूतपूर्व निदेशक, एसएसपीओ, इसरो, बेंगलूरु
डॉ. अभय पाशिलकर	सदस्य निदेशक, एनएएल, बेंगलूरु
डॉ. अनिल भरद्वाज	सदस्य निदेशक, पीआरएल, अहमदाबाद
सचिव, डीएसटी अथवा उनके प्रतिनिधि	सदस्य
वित्तीय सलाहकार अथवा उनके प्रतिनिधि	सदस्य
निदेशक, आईआईए	सदस्य
प्रशासनिक अधिकारी, आईआईए	गैर-सदस्य सचिव

वैज्ञानिक सलाहकार समिति

प्रो. डेविड लैंबर्ट	अध्यक्ष पूर्व निदेशक, मेक डोनाल्ड ऑब्जर्वेटरी, यूनिवर्सिटी ऑफ टेक्सास, यूएसए
प्रो. अजित केमभावी	सह-अध्यक्ष भूतपूर्व निदेशक, खगोल शास्त्र एवं खगोल भौतिकी अंतर-विश्वविद्यालय केन्द्र, पुणे, भारत
प्रो. जॉन लेबचेर	सदस्य सौर ताराभौतिज्ञ, राष्ट्रीय सौर वेधशाला, यूएसए
प्रो. लुइस हो	सदस्य निदेशक, खगोल विज्ञान एवं खगोल भौतिकी कावली संस्थान, पेकिंग विश्वविद्यालय, बीजिंग, चीन
प्रो. स्वर्णा घोश	सदस्य भूतपूर्व केन्द्र निदेशक, राष्ट्रीय रेडियो खगोल भौतिकी केनद्र, पुणे
डॉ. सीता एस.	सदस्य भूतपूर्व कार्यक्रम निदेशक, अंतरिक्ष विज्ञान कार्यक्रम कार्यालय, भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन, भारत
प्रो. सिराज हसन	सदस्य भूतपूर्व निदेशक, भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, भारत
निदेशक, आईआईए	संयोजक

मानद अधिसदस्य

डॉ. के. कस्तुरिरंगन
रमन शोध संस्थान, बेंगलूरु, भारत

प्रो. डेविड एल लैंबर्ट
खगोल-विज्ञान विभाग, आरएलएम 16.204 टेक्सास विश्वविद्यालय, ऑस्टिन, टीएक्स 78712-1083, यूएसए

प्रो. पी. बुफोर्ड प्राइस
भौतिकी विभाग, कैलिफोर्निया बर्कले विश्वविद्यालय, सीए 94720, अमेरिका

*** प्रो. एस.चन्द्रशेखर, नोबेल पुरुस्कार विजेता** (1995)

*** प्रो. आर.एम.वॉकर, एफआरएस** (2004)

*** प्रो. हरमनबोण्डी, एफआरएस** (2005)

*** प्रो. वी.राधाकृष्णन** (2011)

*** प्रो. एम.जी.के.मेनन, एफआरएस** (2016)

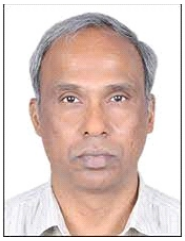
*** प्रो. बी.वी. श्रीकान्तन** (2019)

*** प्रो. सर अर्नाल्ड वोल्फेन्डेल, एफआरएस** (2020)

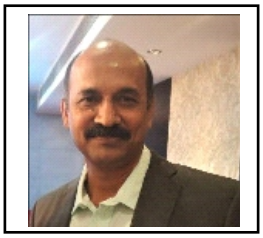
*दिवंगत

संस्थान के पदाधिकारी

निदेशक
प्रो. अन्नपूर्णी सुब्रमणियम



संकायाध्यक्ष
प्रो. बी. ईस्वर रेड्डी



अध्यक्ष : जीसी-I : सूर्य और सौर परिवार
प्रो. आर. रमेश

अध्यक्ष : जीसी-II : तारा व मंदाकिनी
प्रो. गजेन्द्र पाण्डे

अध्यक्ष : जीसी-III : सैद्धांतिक ताराभौतिकी
प्रो. सुजन सेन्गुप्ता

प्रधान : अभियांत्रिकी निकाय समूह
(अगस्त 7, 2022 तक)
श्री पी.के. महेश

प्रधान : अभियांत्रिकी निकाय समूह
(अगस्त 8, 2022 से)
डॉ. नागभूषण एस.

अध्यक्ष : स्नातक अध्ययन मंडल
डॉ. महेस्वर गोपीनाथन

प्रशासनिक अधिकारी
श्री श्रीपति के.

प्रधान अपीलीय प्राधिकारी
प्रो. आर. रमेश

केन्द्रीय जन सूचना अधिकारी एवं संपर्क अधिकारी, आरटीआई
(अगस्त 28, 2022 तक)
श्री पी.के. महेश

केन्द्रीय जन सूचना अधिकारी एवं संपर्क अधिकारी, आरटीआई
(अगस्त 29, 2022 से)
श्री पी.एम.एम. केम्कर

सतर्कता अधिकारी
प्रो. सी.एस. स्टालिन

अध्यक्षा : यौन उत्पीडन के निमित्त आंतरिक शिकायत समिति एवं शिकायत कक्ष
प्रो. प्रवाबती चिंगंगबम

अध्यक्षा : शिकायत कक्ष
प्रो. सिवरानी तिरुपति

प्रधान : विज्ञान संचार, सार्वजनिक विज्ञान प्रचार तथा शिक्षण अनुभाग
डॉ. निरुज मोहन रामानुजम

अध्याय 1

समीक्षाधीन वर्ष

मुझे वर्ष 2022-23 की अवधि के दौरान भारतीय ताराभौतिकी संस्थान की उपलब्धियों को संक्षेप में बताते हुए बहुत खुशी हो रही है। खगोल-विज्ञान, ताराभौतिकी तथा संबंधित क्षेत्रों में हमारे अनुसंधान को आगे बढ़ाने के अधिदेश के साथ संस्थान दिनरात के खगोल-विज्ञान हेतु प्रेक्षणीय सुविधाओं के साथ कई क्षेत्रीय केन्द्र संचालित करता है।

पिछले वर्ष संस्थान के इतिहास में महत्वपूर्ण उपलब्धियां प्राप्त की गईं। संस्थान की उत्पत्ति वर्ष 1792 में मद्रास में स्थापित एक वेधशाला के रूप में हुई, जिसे वर्ष 1899 में कोडाइकनाल वेधशाला बनाने हेतु कोडाइकनाल में स्थानांतरित कर दिया गया था। पिछले 124 वर्षों से देश के सौर शोधकर्ता भू-आधारित भारतीय सुविधाओं का उपयोग कर रहे हैं, जिनमें संस्थान की कोडाइकनाल और गौरिबिदुनूर वेधशालाएं शामिल हैं। इस वर्ष की शुरुआत में हमने इसरो को आदित्या-एल1 अंतरिक्ष यान में एकीकरण करने हेतु दृश्य उत्सर्जन रेखा किरीटलेखी (वीईएलसी) का प्रतिमान हस्तांतरण किया। आईआईए में वीईएलसी दल द्वारा परिरूपित, विकसित, एकीकृत तथा परीक्षित वीईएलसी सूर्य का अध्ययन करने वाला पहला अंतरिक्ष-आधारित उपकरण होगा तथा संस्थान द्वारा निर्मित दूसरी अंतरिक्ष-आधारित दूरबीन होगी। आदित्य-एल1 मिशन पर संयुक्त अन्य वैज्ञानिक उपकरणों के साथ हम अगले वर्ष इसके प्रेक्षण तथा शीघ्र विमोचन की आशा करते हैं।

वर्ष 2022 के संस्थापक दिवस का व्याख्यान अगस्त 10 को विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग के पूर्व सचिव डॉ. रामसामी द्वारा प्रदान किया गया। उन्होंने युवा पीढ़ी में डॉ. बप्पू की प्रेरणा तथा वैज्ञानिक खोज की उत्सुकता को फिर से जगाने की आवश्यकता पर आग्रह किया। वर्ष 2023 के स्थापना दिवस का व्याख्यान रक्षा मंत्री के सलाहकार और डीआरडीओ के पूर्व सचिव डॉ. सतीश रेड्डी द्वारा प्रदान किया गया। उन्होंने आत्मनिर्भर भारत बनने की आवश्यकता पर आग्रह किया। स्थापना दिवस का व्याख्यान दो दिवसीय आंतरिक कार्यक्रम का हिस्सा था जिसमें सुविधा तथा कार्यक्रम अद्यतनों के साथ कई वैज्ञानिक व्याख्यान शामिल थे। छात्रों और पोस्ट-डॉक्टरल अध्येताओं द्वारा पद्रर्शित इश्तहारों की कतार को देखकर खुशी हुई।

संस्थान ने माह दिसंबर 2022 में वेणु बप्पू वेधशाला में दो दिवसीय कार्यक्रम के रूप में 1-मीटर दूरबीन के संचालन के 50 वर्ष पूरे होने का समारोह मनाया। इस दूरबीन का निर्माण कार्ल-ज़ीस द्वारा किया गया तथा इसे चयनित स्थल पर गुंबद की स्थापना के बाद स्थापित किया गया था, इसके बाद प्रारंभिक वैज्ञानिक संचालन चालू किया गया था। इसे उपयोग करके प्रारंभिक प्रेक्षणों से यूरेनस ग्रह के चारों ओर वलय और बृहस्पति के उपग्रहों में से एक गेनीमेड में वायुमंडल की खोज हुई। दूरबीन से प्राप्त आंखडों का उपयोग सौर-प्रणाली के पिंडों से लेकर मंदाकिनियों जैसे विषयों से जुड़े कई शोध-प्रबंधों में प्रयोग किया गया है।

चित्र 1.1 प्रो. वेणु बप्पू की प्रतिमा को प्रो. टी. रामासामी और प्रो. सुब्रमणियम द्वारा माल्यार्पण करते हुए।

"सूर्य और सौर परिवार" के शोधकर्ताओं की समर्पित दल सूर्य के क्रोड़ से लेकर सौर वायुमंडल की विशाल तथा उससे आगे तक के विषयों पर शोध-कार्य करता है। मुख्य उद्देश्य, सूर्य के दीर्घकालिक व्यवहार को समझने, जेट, सौर अपसरण तथा अंतरिक्ष मौसम को संचालित करने वाले किरीटी द्रव्यमान उत्सर्जन (सीएमई) जैसी ऊर्जावान घटनाओं की जटिलताओं को समझने में निहित है। इसके अलावा हमारे अनुसंधान प्रयासों का एक बड़ा हिस्सा संस्थान के आंतरिक अत्याधुनिक उपकरणों तथा अनुसंधान सुविधाओं की प्रगति से जुड़ा है।

आईआईए के दल ने आदित्या-एल1 मिशन पर सौर पराबैंगनी प्रतिबिंब दूरबीन (एसयूआईटी) पेलोड हेतु परिरूपित ऑन-बोर्ड इंटेलिजेंस कलन-विधि को विकसित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। विभिन्न आंखडें स्रोतों का उपयोग करके कलन-विधि का सख्त परीक्षण किया गया। परीक्षण के परिणाम अत्यधिक आशाजनक थे क्योंकि कलन-विधि की सफलतापूर्वक कई

चित्र 1.2 डॉ. जी. सतीश रेड्डी, स्थापना दिवस, 2023 का वक्ता।

महत्वपूर्ण आंखडों को पूरी तरह से हासिल कर लिया।

तारकीय तथा मंदाकिनीय खगोल-विज्ञान पर अनुसंधान तारा निर्माण, तारकीय विकास तथा मंदाकिनीय रसायन-गतिकी के विभिन्न पहलुओं पर केंद्रित है। यह समूह ने आणविक मेघों, ग्रहीय नीहारिकाओं, तारों में लिथियम तत्व की वृद्धि, खुले गुच्छों में विभिन्न प्रकार के तारों, ऊष्मीय तारों तथा गोलाकार तारागुच्छों में परिवर्तनशील तारों में चुंबकीय क्षेत्रों की हमारी समझ में महत्वपूर्ण परिणामों तथा महत्वपूर्ण सुधार, एस्ट्रोसैट पर लैस यूवीआईटी के विरासत सर्वेक्षण से प्राप्त परिणामों, मंदाकिनीय के कृष्ण-विवर युग्मतारों तथा विभिन्न प्रकार के अधिनवतारों में प्रेक्षित अपसरणों की रिपोर्ट की है।

बाह्यमंदाकिनीय खगोल-विज्ञान तथा ब्रह्मांडिकी के अनुसंधान के अंतर्गत अदीप्त पिंड प्रभामंडल, मंदाकिनी की गतिशीलता जैसे विलय तथ ऊर्ध्वाधर गति, बड़े मैजैलैनीय मेघ में वार्प का पता लगाने, सक्रिय मंदाकिनियों के परिवर्तनशील आकार, एम82 में अत्यंत दीप्ति एक्स-किरण स्रोत, एक कृष्ण-विवर द्वारा एक तारे का ज्वारीय विघटन तथा परिणामी जेट, क्वासर में परिवर्तनशीलता तथा उत्सर्जन रेखाएं, हमारी मंदाकिनी के पीछे का एक युगल रेडियो मंदाकिनी तथा नए क्वासर की खोज और मंदाकिनियों को वर्गीकृत करने हेतु एक नया गहरा-झुकाव वाली विधि मार्गनेट शामिल हैं।

आईआईए के क्षेत्रीय केन्द्रों की प्रेक्षणीय सुविधाएं लगातार अच्छे निष्पादन कर रहे हैं तथा आईआईए और पूरे देश के शोधकर्ताओं द्वारा विभिन्न प्रेक्षण कार्यक्रम संपादित किए जा रहे हैं। भारत-टीएमटी की प्रकाशिकी संविरचन सुविधा में खण्ड प्रमार्जन सुविधा स्थापना तथा नियुक्ति की गतिविधियों हेतु तैयार हो रही है। आईआईए ने मैसूरु में बनाए जा रहे कॉसमॉस तारामंडल के एलईडी गुंबद को बनाने, स्थापना तथा चालू करने का कार्य कोनिका-मिनोल्टा तथा आरएसए कॉसमॉस कंसोर्टियम को सौंपा दिया है। पहले कदम के रूप में केन्द्र प्रशासित प्रदेश लद्दाख प्रशासन ने जून 2022 में हस्ताक्षरित आईआईए-यूटी लद्दाख पहाड़ी विकास परिषद के बीच एक त्रिपक्षीय समझौते के आधार पर भारतीय खगोलीय वेधशाला के आसपास 23 किमी के दायरे वाले क्षेत्र को हनले अदीप्त आसमान रक्षित के रूप में अधिसूचित किया है।

कथित अवधि के दौरान 10 विद्यार्थियों को पीएच.डी. उपाधि से सम्मानित किया गया तथा 10 छात्रों ने अपने शोध-प्रबंध जमा किया। 3 छात्रों ने एमटेक कार्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा किया। वार्षिक अल्पकालिक कार्यक्रम के अंतर्गत संचालित ग्रीष्मकालीन सत्रों में 400 छात्रों ने भाग लिया तथा 137 छात्रों ने मुख्यालय और क्षेत्रीय केन्द्रों पर अपना गहन-अध्ययन पूरा किया। सहयोगात्मक अनुसंधान कार्यक्रम में भाग लेने हेतु कई छात्रों को अन्य देशों में यात्रा करने हेतु अनुदान, अल्पकालिक दौरा अनुदान प्रदान किया गया।

प्रमुख पुरस्कारों के अंतर्गत प्रो. जी.सी. अनुपमा को भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी के अध्येता के रूप में चुना गया, प्रो. ईश्वर रेड्डी को भारतीय विज्ञान अकादमी के अध्येता के रूप में चुना गया और डॉ. वागीश मिश्रा को नासी युवा वैज्ञानिक पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

अगले वर्ष में हमें जिस प्रमुख उपलब्धि की आशा है, वह है आदित्य-एल1 मिशन का प्रक्षेपण। हमारा संस्थान उन कुछ संस्थानों में से एक बनेगा जिसके पास सूर्य का अध्ययन करने हेतु बहु-तरंगदैर्ध्य भू तथा अंतरिक्ष आधारित प्रेक्षण सुविधाएं होंगी। हम आदित्य-एल1 मिशन पर लगे वीईएलसी उपकरण से पहली प्रतिबिंब, स्पेक्ट्रा और रोमांचक वैज्ञानिक परिणाम प्राप्त करने हेतु उत्सुक हैं।

अन्नपूर्णी सुब्रमणियम
निदेशक

अध्याय 2

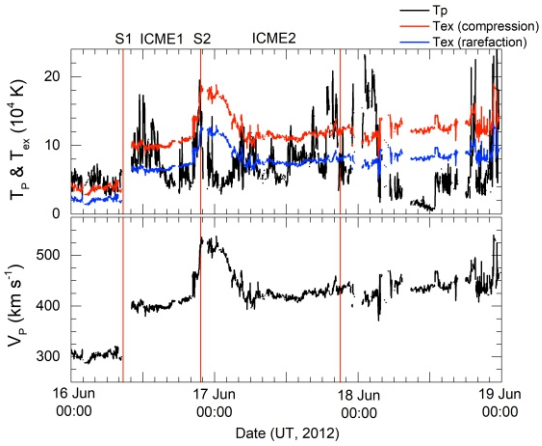
शोध विशिष्टताएं

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान (आईआईए) में ताराभौतिकी क्षेत्र के लगभग हर विषय में शोध करने वाले वैज्ञानिकों की दीर्घकालिन परंपरा है। इसके अंतर्गत आईआईए ने उन विषयों से लेकर, जिसमें आईआईए का एक शोध समूह हमेशा रहा है, वर्तमान विषयों तक आश्चर्यजनक प्रगति देखी है। इस बड़े शोध अभियान के अंतर्गत खगालीय आकाशीय पिंडों और घटनाओं के क्रम-विन्यास के पीछे होते भौतिकी को समझने के लिए संपूर्ण चुंबकीय वर्णक्रम के डाटा पर शोध कर रहे हैं। प्रत्येक विशिष्ट क्षेत्र में अनुसंधान कार्य से प्राप्त वैज्ञानिक परिणामों को संक्षेप प्रस्तुत किया गया है।

2.1 सूर्य तथा सौर परिवार

सूर्य तथा सौर परिवार समूह ने सूर्य के आंतरिक भाग से लेकर सौर वायुमंडल के बाहर के अनुसंधान क्षेत्रों की एक विस्तृत श्रृंखला पर शोध-कार्य किए। प्राथमिक अनुसंधान क्षेत्रों के अंतर्गत सूर्य के दीर्घकालिक व्यवहार को समझने, विभिन्न ऊर्जावान घटनाओं (उदाहरण: जेट्स, सौर अपसरण) तथा किरीटी द्रव्य उत्क्षेपण (सीएमईएस) संचालित अंतरिक्ष मौसम की जांच की गईं। इसके अलावा, हमारे शोध प्रयासों का एक बड़ा हिस्सा संस्थान में अत्याधुनिक उपकरणों तथा अनुसंधान सुविधाओं की उन्नति में ही केन्द्रीत होता है। संस्थान के विभिन्न उपकरणों तथा शोध की सुविधाएं जैसे इसरो के आदित्या-एल1 मिशन हेतु दृश्य उत्सर्जन रेखा किरीट चित्रक (वीईएलसी) के विकास पर महत्वपूर्ण शोध संचालित किया गया। आईआईए के सूर्य और सौर परिवार शोध समूह लगातार सूर्य के रहस्यों तथा हमारे सौर परिवार एवं उससे आगे के प्रभाव को जानने एवं समझने का प्रयास करता है।

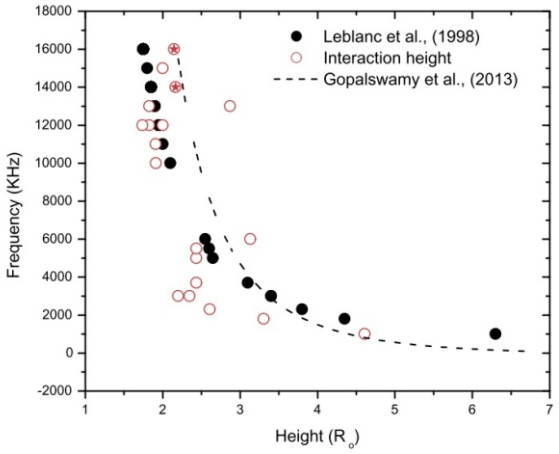
अंतरिक्ष मौसम और किरीटी द्रव्य उत्क्षेपण (सीएमई), हमारे अंतरिक्ष पर्यावरण की परिस्थितियों को आकार देने में भूमिका निभाते हैं तथा भू-आधरिक प्रौद्योगिकी संरचना पर गहरा प्रभाव डाल सकते हैं। अंतरिक्ष मौसम के पूर्वानुमान तथा तत्परता हेतु सूर्य से पृथ्वी तक की उनकी यात्रा के दौरान दो किरीटी द्रव्य उत्क्षेपणों की अन्योन्यक्रिया के परिणामस्वरूप अंतरग्रहीय किरीटी द्रव्य उत्क्षेपण (आईसीएमई) के रचनात्मक मापदंडों को समझना महत्वपूर्ण है।



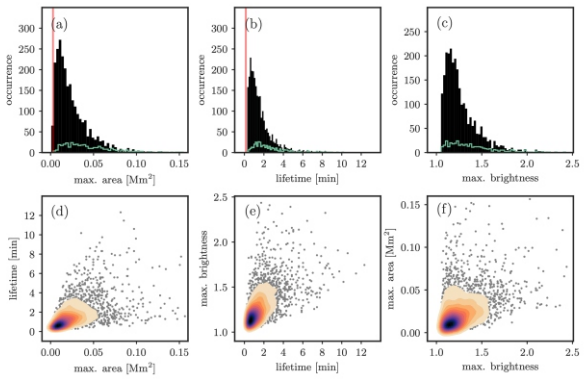
चित्र 2.1: 13-14 जून 2012 की घटना के अंत:क्रिया सीएमई हेतु प्रोटॉन वेग, प्रोटॉन तापमान तथा संपीड़न तथा विरलीकरण के अपेक्षित तापमान में भिन्नता। (चित्र सौजन्य : श्रीवास्तव, एन. और अन्य, फ्रंटिसर्य इन एस्ट्रोनॉमी एंड स्पेस सांइसेज, 2023)

सीएमई-सीएमई की अन्योन्यक्रियाएं

वर्ष 2012 से निरंतर घटित दो उल्लेखनीय सीएमई-सीएमई अन्योन्यक्रिया की घटनाओं का अवलोकन तथा विश्लेषण किया गया (चित्र 2.1)। इन अन्योन्यक्रियाओं के विश्लेषण में विशिष्ट संरचनात्मक अभिलक्षण विशेष रूप से आयन-चार्ज स्थिति में वृद्धि जो आईसीएमई के गुणों तथा अभिलक्षण को गहन रूप से समझने में सहायक सिद्ध होता है। इसके अलावा, अध्ययन ने पूर्ववर्ती सीमएई से गुजरने वाले निम्नलिखित सीएमई से जुड़े झटके के कारण होने वाले संपीड़न के महत्व पर जोर दिया। अंतरिक्ष मौसम तथा सीएमई-सीएमई की अन्योन्यक्रियाओं की जटिल गतिशीलता पर उनके प्रभाव को समझने हेतु ऐसे संपीड़न प्रभावों को समझना आवश्यक है। आईसीएमई-आईसीएमई की अन्योन्यक्रिया की प्रक्रियाओं के बारे में हमारी समझ को आगे बढ़ाने हेतु अपेक्षित तापमान आंकडें के साथ सौर हवा के प्रोटॉन वेग के आंकडें की तुलना करने के महत्व पर अध्ययन किया गया। यह तुलना उन भौतिक तंत्रों को सुलझाने हेतु एक महत्वपूर्ण उपकरण के रूप में



चित्र 2.2: डीएच प्ररूप-II प्रेक्षणों की प्रारंभिक आवृत्ति से अकालित ऊँचाई की तुलना किसी पूर्व-सीएमई अथवा स्ट्रीमर के साथ सीएमई की अन्योन्यक्रिया की ऊँचाई से की जाती है। 2 तथा 7R के बीच की ऊँचाई हेतु लेब्लांक का एक गुना घनत्व प्रतिमान ठोस वृत्त द्वारा दर्शाया गया है। अंत:क्रिया सीएमई की ऊँचाई खाली वृत्त द्वारा इंगित की गई है। इन घटनाओं में हमने समान आवृत्ति प्रारंभ हेतु आवृत्ति 16/14 MHz हेतु औसत एकल ऊँचाई मूल्य लिया। ये दो मूल्यों को लाल तारांकित वृत्त द्वारा दर्शाया गया है। (चित्र सौजन्य: जोशी, जे. और अन्य, एपीजे, 2022)



चित्र 2.3: निचले सौर वायुमंडल में लघु-मान चुंबकीय पुनर्योजन घटनाओं के गण जिन्हें शांत सूर्य एलरमैन बम (क्यूएसईबी) के रूप में जाना जाता है। क्यूएसईबी का अधिकतम क्षेत्र, जीवनकाल तथा अधिकतम दीप्ति की सांख्यिकी। पैनल (ए), (बी) तथा (सी) में संपूरित काले आयत-चित्र क्रमश: क्रमश: क्यूएसईबी के अधिकतम क्षेत्र, जीवनकाल तथा अधिकतम दीप्ति वितरण का प्रतिनिधित्व करते हैं। पैनल (डी-एफ): बहुचर जेपीडीएफ तथा अधिकतम क्षेत्र, जीवनकाल तथा अधिकतम दीप्ति के बीच बिखरे हुए प्लाट। जेपीडीएफ की गहरी नीली रंग उच्चतम घनत्व घटना को इंगित करती है तथा हल्के नारंगी रंग क्षेत्र निम्न-घनत्व वितरण का प्रतिनिधित्व करते हैं। (चित्र सौजन्य: जोशी जे. और अन्य, एपीजे, 2022)

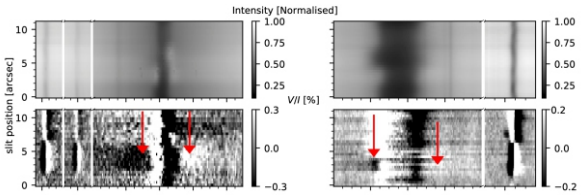
कार्य करती है जो आईसीएमई के सूर्य से पृथ्वी तक फैलने के दौरान उनके विकास को नियंत्रित करते हैं।

अंतरिक्ष मौसम की घटनाओं को समझने में आईसीएमई की संरचना मापदंडों तथा उनकी अन्योन्यक्रिया को समझना सबसे महत्वपूर्ण है। इन घटनाओं के बारे में अपनी समझ को बढ़ाकर हम अंतरिक्ष मौसम की भविष्यवाणी तथा तत्परता की प्रक्रिया में सुधार कर सकते हैं, अंतत: अपनी अंतरिक्ष संपत्तियों तथा संचार तंत्रों की सुरक्षा तथा उसकी कार्यक्षमता सुनिश्चित कर सकते हैं।

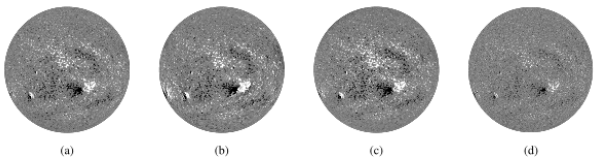
रेडियो प्रबलता तथा रेडियो शांत सीमएई के बीच के अंतर पर ध्यान केन्द्रित करते हुए स्ट्रीमर-सीएमई तथा सीएमई-सीएमई की अन्योन्यक्रिया की संभावनाओं की जांच का अध्ययन किया गया। परिणामों से पता चला कि लगभग 90% रेडियो प्रबलता सीएमई ने स्ट्रीमर्स और/या प्री-सीएमई के साथ पारस्परिक क्रिया हुई, जबकि केवल 25% रेडियो शांत सीएमई ने समान व्यवहार प्रदर्शित किया तथा कोई प्री-सीएमई की अन्योन्यक्रिया अवलोकित नहीं की गई। इसके अलावा, अध्ययन से पता चला कि पर्याप्त घनत्व विचलन तथा अन्योन्यक्रिया ने रेडियो प्रबलता सीएमई द्वारा प्रारूप-II रेडियों उत्सर्जन के उत्पादन की संभावना को काफी बढ़ा दिया है।

सूर्य–कलंक की आयु तथा उनकी सीएमई

ऐसा माना जाता है कि सीएमई के शुद्धगति विज्ञान के गुण सूर्य-कलंक सहित संबद्ध अंतर्निहित सक्रिय क्षेत्रों पर निर्भर होते हैं। सूर्य-कलंक को वर्गीकृत करते समय यह पता चला कि सूर्य-कलंक समूहों ने अन्य समूहों की तुलना में लंबे जीवनकाल का प्रदर्शन किया। लघुगणकीय चुंबकीय प्रवाह (सूर्य-कलंक x चुंबकीय क्षेत्र) के मूल्यों तथा सीएमई की गति के साथ उनके सहसंबंध की भी जांच की, जिसे वीसीएमई = 754.29 x लॉग (चुंबकीय प्रवाह) – 2888 (चित्र 2.2) द्वारा दर्शाया गया है। विशेष रूप से सीएमई की गति को प्रभावित करने वाला सबसे महत्वपूर्ण कारक लघुगणकीय चुंबकीय प्रवाह का मान पाया गया। विशेष रूप से जब छोटे लघुगणकीय चुंबकीय प्रवाह मान ($\leq$ 5, क्षेत्र x चुंबकीय क्षेत्र) तथा तेज़ सीएमई ($\geq$ 1000 km/s) से निपटते हैं, तो चुंबकीय प्रवाह के संबंध में सीएमई गति के साथ काफी मजबूत



चित्र 2.4: प्रकाशमंडलीय तथा वर्णमंडलीय रेखाओं में विपरीत ध्रुवणा वाले क्षेत्र पर Ca II 8542Å तथा Hα रेखा पार्श्विका। बाएं तथा दाएं पैनल क्रमशः Ca II 8542Å तथा Hα में स्टोक्स I तथा V स्पेक्ट्रा का प्रतिनिधित्व करते हैं। चित्र सौजन्य: माथुर और अन्य, एपीजे, 2023.



चित्र 2.5: (ए) 6302 चुंबकलेख, (बी) वर्णक्रमीय रेखा के क्रोड पर लिए गए 8542 चुंबकलेख (रेखा-क्रोड आंखडें), (सी) वर्णक्रमीय रेखा के विंगों पर लिए गए 8542 चुंबकलेख (रेख-विंग आंखडें)। (डी) सूर्य-भूकंपी तथा चुंबकीय प्रतिबिंब/सौर गतिशील वेधशाला से चुंबकलेख। प्रेक्षण की तिथि: अक्तूबर 8, 2015. (चित्र सौजन्य: विष्णु, एम. और अन्य, जोएए, 2023)

सहसंबंध प्रेक्षित किया गया था।

स्विचबैक्स तथा सौर हवा

नासा की अंतरिक्ष वेधशाला, पार्कर सोलर प्रोब (पीएसपी) ने सूर्य के करीब बहुव्यापी चुंबकीय क्षेत्र व्युत्क्रमण अवलोकित किया गया जिसे अक्सर "स्विचबैक" कहा जाता है। अनेक स्विचबैक को पहले भी 1 AU तथा उससे आगे की सौर हवा में अवलोकित किया गया है, लेकिन उनकी घटना ऐतिहासिक रूप से दुर्लभ थी। 0.2 AU से नीचे के पीएसपी मापन से पता चलता है कि स्विचबैक, हालांकि, "युवा" सौर हवा में सबसे प्रमुख संरचनाएं हैं। एक छोटे भूमध्यरेखीय किरीटी छिद्र के सुदूर संवेदन के प्रेक्षण का विश्लेषण किया गया जिससे एनकांउटर 1 के पेरीहेलियन के दौरान पीएसपी संपर्क में था। संबद्ध अपेक्षित किरीटी फुटपॉइंट के सुदूर प्रेक्षणों के साथ सामान्य स्विचबैक स्वस्थाने अभिलक्षणों को सहसंबंधित करके जांच की गई थी कि क्या भिड़ंत के दौरान अभिग्रहीत कतिपय स्विचबैक किरीटी स्रोत के थे ? विश्लेषण से सख्त सबूत मिला कि किरीटी में मौजूद समय-मान बहिर्प्रवाह, सिवचबैक से भरी सौर हवा के लिए प्रासंगिक हैं जो किरीटी में बीजदार स्विचबैक की एक उप-आबादी तथा अंतर्ग्रहीय अंतरिक्ष में यात्रा करने का संकेत करता है।

संस्थान में सौर चुंबकत्व तथा वायुमंडलीय गतिशीलता पर शोध एक केन्द्रीय विषय रहा है, जिसमें सौर वायुमंडल में गतिशील तथा क्षणिक घटनाओं की एक विस्तृत श्रृंखला शामिल है। इनमें से कई घटनाओं में अंतर्निहित एक मूल तंत्र है चुंबकीय पुनर्योजन, जो अपसरण, किरीटी द्रव्य उत्सर्जन (सीएमई), जेट्स, एलरमैन बम, पराबैंगनी (यूवी) विस्फोट तथा एक्स-रे उज्ज्वल बिंदु जैसी घटनाओं में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

चुंबकीय पुनर्योजन तथा एलरमैन बम्स

विशेष रुचि वाली घटना है एलरमैन बम, जो गहरे सौर वातावरण में चुंबकीय पुनर्योजन के परिणामस्वरूप उत्पन्न होते हैं तथा बामर उदजन रेखाओं में बढ़ते उत्सर्जन का कारण बनते हैं। हाल के उच्च-गुणवत्ता वाले H प्रेक्षणों से पता चला है कि एलरमैन बमों की घटना के पहले विश्वसन की तुलना में अधिक व्यापक है, जिनमें से लगभग आधे मिलियन किसी भी समय शांत सूर्य में मौजूद हैं। इन घटनाओं को आगे समझने हेतु नए H प्रेक्षणों के आधार पर शांत सूर्य एलरमैन बम (क्यूएसईबी) को चिह्नित करने के लिए एक व्यापक सांख्यिकीय विश्लेषण किया गया था (चित्र 2.3)। शांत सूर्य के 1 घंटे के आंकडें की सावधानीपूर्वक जांच की गई, जिसमें H तथा H रेखाओं में वर्णक्रमीय प्रतिबिंब के साथ Fe I 617.3 nm में स्पेक्ट्रो-ध्रुवणमापीय प्रतिबिंब शामिल थी। परिणामस्वरूप कुल 2809 क्यूएसईबी पता लगाए गए, जिनका अलग-अलग जीवनकाल 9 सेकंड से लेकर 20.5 मिनट तक था तथा औसत जीवनकाल 1.14 मिनट था। इसके अतिरिक्त, क्यूएसईबी द्वारा आवृत किया गया अधिकतम क्षेत्र 0.0016 से 0.2603 Mm^2 के बीच था, जिसकी माध्यमिका 0.018 Mm^2 थी। सबसे कमजोर चुंबकीय क्षेत्र ($B \leq 50$ G) से युक्त मध्यकणिक आकार के क्षेत्रों को छोड़कर क्यूएसईबी को दृष्टि क्षेत्र में लगभग समान रूप से वितरित पाया गया। यह प्रेक्षण ऊर्ध्वाधर रूप से विस्तारित धारा शीट के साथ होने वाले पुनर्योजन की व्याख्या हेतु समर्थ प्रदान करता है। यह शोध सौर चुंबकत्व तथा वायुमंडलीय गतिशीलता के बीच जटिल अन्योन्यक्रिया पर प्रकाश डालता है।

सौर किरीटी जेट्स, जो सौर प्लैज्मा के बारंबार होने वाले संधानित उत्सर्जन होते हैं, का अध्ययन उनके भौतिकी, विमोचक कार्य-पद्धति तथा प्रेरक शक्ति को समझने हेतु संपादित किया गया था। इसके अतिरिक्त, अध्ययन ने सौर जेट तथा अन्य संबंधित सुविधाओं की व्यापक जांच हेतु उच्च-विभेदन क्षमताओं के साथ एक अग्रणी ईयूवी-सौर-प्रतिबिंब मिशन का प्रस्ताव किया।

वर्णमंडलीय चुंबकीय क्षेत्रों का मापन

अन्य शोध अध्ययन सौर वर्णमंडलीय चुंबकीय क्षेत्र माप के महत्व पर प्रकाश डालता है, विशेष रूप से H स्टोक्स V पार्श्विका की नैदानिक क्षमता की जांच करता है। इसे प्राप्त करने के लिए Ca II 8542 Å तथा H वर्णक्रमीय रेखाओं में एक छिद्र पर एक ही समय में स्पेक्ट्रा-ध्रुवणमापी प्रेक्षण संचालित किए गए (चित्र 2.4)। H रेखा से B_{los} क्षेत्र का अनुमान लगाने हेतु कमज़ोर क्षेत्र सन्निकटन (डब्ल्यूएफए) को कुशलतापूर्वक लागू किया गया था, जबकि Ca II 8542 Å रेखा हेतु डब्ल्यूएफए तथा व्युत्क्रम दोनों प्रविधियां कार्यान्वित की गई थी। प्राप्त परिणामों से दोनों रेखाओं से अनुमानित चुंबकीय क्षेत्र आकृति-विज्ञान के बीच एक उल्लेखनीय समानता का पता चला, जो स्पष्ट प्रमाण के रूप में कार्य करता है कि H रेखा कोर प्रभावी ढंग से वर्णमंडलीय चुंबकीय क्षेत्र की जांच करता है। प्रेक्षणों से वर्णमंडलीय ऊंचाइयों पर सूर्यकलंक क्षेत्र से छतरी क्षेत्रों के विस्तार को भी स्थापित करता है जो प्रकाशमंडल में आसपास के क्षेत्रों को आवृत करता है। सौर वर्णमंडलीय चुंबकीय क्षेत्र को समझना तथा सटीक रूप से मापना, सौर गतिविधि की हमारी समझ को ओगे बढ़ाने में सर्वोपरि महत्व रखता है।

सौर माध्य चुंबकीय क्षेत्र

सौर माध्य चुंबकीय क्षेत्र (एसएमएमएफ) का माप सूर्य के आंतरिक भाग के भीतर चुंबकीय क्षेत्र दोनों में अंतर्दृष्टि प्राप्त करने तथा अंतरग्रहीय चुंबकीय क्षेत्रों को समझने हेतु महत्व रखता है। आईआईए के शोधकर्ताओं ने प्रकाशमंडलीय माप के साथ संयोजन के रूप में वर्णमंडल से चुंबकीय क्षेत्रीय माप का उपयोग करते हुए एसएमएमएफ का विश्लेषण किया है। ये माप, वर्ष 2010-2017 (चित्र 2.5) की अवधि के दौरान सूर्य के संक्षिप्त प्रकाशीय दीर्घकालिक जांच (एसओएलआईएस)/सदिश स्पेक्ट्रोचुंबकलेखी (वीएसएम) उपकरण का उपयोग करके Fe I 6301.5 Å तथा Ca II 8542 Å में स्पेक्ट्रोध्रुवणमापीय प्रेक्षणों से प्राप्त पूर्ण-डिस्क LOS चुंबकलेख के माध्यम से प्राप्त किए गए थे। अध्ययन से वर्णमंडल में एसएमएमएफ तथा प्रकाशमंडल के बीच एक उल्लेखनीय संबंध का पता चला। इसके अलावा, यह पाया गया कि वर्णमंडल में एसएमएमएफ सापेक्षत: कमजोर है जो कि ऊपरी-प्रकाशमंडल में एसएमएमएफ की ताकत का लगभग 0.60 गुना है।

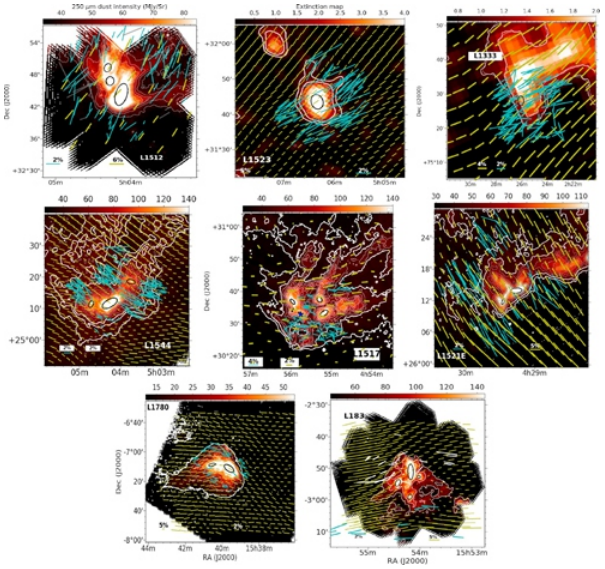
आदित्या–L1 पर सूट पेलोड़

आईआईए के दल ने आदित्या-L1 मिशन पर लैस सौर पराबैंगनी प्रतिबिंब दूरबीन (सूट) पेलोड हेतु अभिकल्पित किए गए एक ऑन-बोर्ड प्रज्ञा कलनविधि के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। कलनविधि का सख्त परीक्षण विभिन्न आंकडें स्रोतों का उपयोग करके संपादित किया गया था, जिसमें सौर गतिकी वेधशाला (एसडीओ)/एआईए 1600 Å की प्रतिबिंब, अंतरापृष्ठ क्षेत्र प्रतिबिंब स्पेक्ट्रमलेखी (आईआरआईएस) से MG II h स्लिट-झा प्रतिबिंब साथ ही साफ्ट एक्स-किरण तथा हार्ड एक्स-किरण आंकडें शामिल हैं। परीक्षण के परिणाम अत्यधिक आशाजनक थे क्योंकि कलनविधि ने कई महत्वपूर्ण कार्यों को सफलतापूर्वक पूरा किया। इसने कुशलतापूर्वक हार्ड एक्स-किरण अपसरण विमोचक उत्पन्न किया तथा यूवी प्रतिबिंबों का उपयोग करके अपसरण का पता लगाने तथा सटीक रूप से स्थानीयकृत करने की अपनी क्षमता का प्रदर्शन किया। इसके अतिरिक्त, कलनविधि ने विस्तारित अवधि में सौर डिस्क पर रुचि के क्षेत्रों को खोजने में अपनी दक्षता प्रदर्शित की, जबकि देखी गई तीव्रता के स्तर के आधार पर उद्भासन समय को स्वचालित रूप से अनुकूलित किया। परीक्षण चरण में सावधानीपूर्वक अभिकल्पित किए गए स्थापित प्रयोगशाला में सूट हार्डवेयर का मूल्यांकन करना, अंतरिक्ष में आने वाले वास्तविक समय के परिदृश्यों का अनुकरण करना भी शमिल था। अपसरण विमोचक मॉड्यूल ने असाधारण दक्षता प्रदर्शित की तथा 100 प्रतिशत के साथ अपसरण का सफलतापूर्वक पता लगाया। इसके अलावा, अपसरण के आरंभ समय से पता लगाने का औसत समय 180 सेकंड था।

2.2 तारकीय तथा मंदाकिनीय ताराभौतिकी

सूक्ष्म मेघों में चुंबकीय क्षेत्र

इस समूह के सदस्यों का शोध मुख्य रूप से तारा निर्माण, तारकीय उद्भव तथा मंदाकिनीय रसायन-गतिकी के विभिन्न पहलुओं पर केंद्रित है। यह माना जाता है कि चुंबकीय क्षेत्र उनकी गतिशीलता तथा उनके आकारिकी प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। यह अध्ययन (चित्र 2.6) जो मेघों के अंदर चुंबकीय क्षेत्र अभिविन्यास तथा आवरण पैमाने पर चुंबकीय क्षेत्र के बीच किसी भी संभावित सहसंबंध का पता लगाता है तथा उनका संबंध चयनित मेघों के प्रेक्षित आकारिकी के साथ मौजूद हो सकता है। मेघों L1512, L1523, L1333, L1521E, L1544, L1517, L1780 तथा L183 की ओर के चुंबकीय क्षेत्र अभिविन्यास की जांच प्रकाशीय तथा प्लैंक ध्रुवीकरण प्रेक्षणों का उपयोग करके की गई है। हर्शेल 250um आंकडें पर एस्ट्रोडेन्ड्रोग्राम का उपयोग करके प्राप्त परिवेश चुंबकीय क्षेत्र तथा कोर अभिविन्यास के बीच सहसंबंध पाया गया है। प्रकाशीय तथा प्लैंक से प्राप्त चुंबकीय क्षेत्र एक दूसरे से सहमत हैं। व्युत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र प्रत्येक मेघ के प्रेक्षित उत्सर्जन के साथ संरेखित होते हैं जैसा कि हर्शेल 250um आंकडें में अवलोकन किया गया है। कोर तथा चुंबकीय क्षेत्र के बीच सापेक्ष अभिविन्यास यादृच्छिक पाया गया है। सहसंबंध की यह कमी इस तथ्य के कारण उत्पन्न हो सकती है कि मुख्य अभिविन्यास उच्च घनत्व पर व्यक्तिगत मेघों के भीतर अलग-अलग चुंबकीयकरण

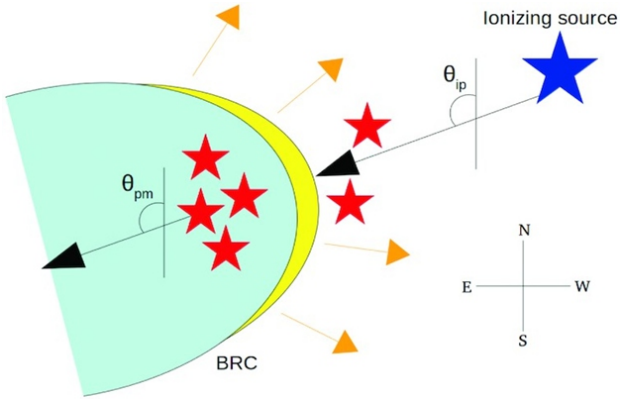


चित्र 2.6: हरिनील रंग में प्रकाशिकी आर-बैंड ध्रुवीकरण सदिश तथा पीला रंग में प्लैंक ध्रुवीकरण मापन L1512, L1544, L1517, L1521E, L1780 और L183 मेघों की हर्शेल 250μm प्रतिबिंब तथा L1523 एवं L1333 मेघों के डोबाशी विलुप्ति मानचित्र पर ऊपर से आलेखित किए गए हैं। निचले दाएं अंतिम पैनल में सफेद सदिश एल183 (क्लेमेंस 2012) हेतु एच-बैंड ध्रुवीकरण प्रेक्षण हैं। काले दीर्घवृत्त द्वारा दर्शाए गए एस्ट्रोडेंड्रो कलन-विधि का उपयोग करके पहचाने गए प्राप्त क्रोड का वितरण। (चित्र सौजन्य शर्मा और अन्य, 2022, एमएनआरएएस, 517,1138)

अथवा प्रतिक्रिया प्रभावों से भी प्रभावित हो सकता है जो मेघ से मेघ तक भिन्न हो सकते हैं। अनुमानित चुंबकीय क्षेत्र की ताकत तथा द्रव्यमान-से-प्रवाह अनुपात से पता चलता है कि L1333, L1521E तथा L183 को छोड़कर सभी मेघ चुंबकीय रूप से आलोचनात्मक स्थिति में हैं, जहां मेघ के आवरण को चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं द्वारा दृढ़ता से समर्थित किया जा सकता है।

दीप्त–हाशिया मेघों में रॉकेट प्रभाव

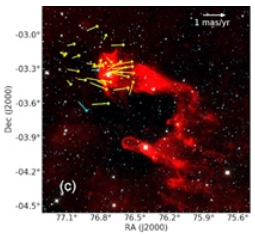
बृहत तारों से निकलने वाले तेज पराबैंगनी विकिरण अथवा HII क्षेत्रों का विस्तार, आसपास के पहले से मौजूद घने गुच्छों में आयनीकृत तापमान द्वारा उच्च दबाव वाली तरंगें विकसित करता है। यह बढ़ा हुआ दबाव नए नयाचार-तारकीय कोर के सृजन को गति दे सकता है अथवा पहले से मौजूद कोर को संपीड़ित कर सकता है तथा अंततः नई पीढ़ी के तारों के निर्माण का कारण बन सकता है। निकटवर्ती विशाला तारों के विकिरण से उत्पन्न तारा-निर्माण की इस प्रक्रिया को विकिरण-परिचालित विस्फोट के रूप



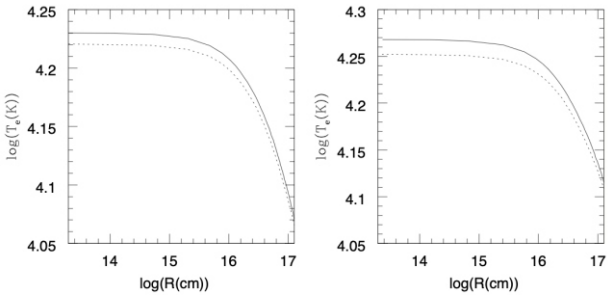
चित्र 2.7: दीप्ति-हाशिया मेघ (गहरे पीले रंग के हाशिया नीला बादल) तथा एक आयनीकरण स्रोत (नीला तारा) (पैमाने पर नहीं) वाली एक प्रणाली का चित्रण। बीआरसी की ओर वितरित युवा तारकीय पिंडों को लाल तारांकित संकेतों से प्रस्तुत किया गया है। मेघ सामग्री के प्रकाशवाष्पीकरण प्रवाह की दिशा को पीले रंग के तीरों से दर्शाया गया है। काले रंग का तीर उत्तर दिशा के प्रति θ_{ip} कोण बनाता है तथा आयनकारी तारे से दूर निर्देशित होता है जो आयनीकृत फोटॉनों की दिशा है। एक अन्य काले रंग का तीर उसी के प्रति θ_{pm} कोण बनाता है तथा वाईएसओ से दूर निर्देशित करता है उनके सापेक्ष उचित गति के कोण को प्रस्तुत करता है। (चित्र सौजन्य: साहा और अन्य, 2022, एमएनआरएएस, 515,67)

में जाना जाता है। परिणामी मेघों को दीप्त-हाशिया मेघों (बीआरसी) के रूप में जाना जाता है जिनका द्युतिमान हाशिया आयनकारी तारे की ओर होता है तथा अक्सर विपरीत दिशा में एक लंबी संरचना से बांधा हुआ होता है (चित्र 2.7)। आरडीआई मोड़ के दौरान मेघों के उद्भव को समझने हेतु कई विश्लेषणात्मक अध्ययन किए गए। आयनीकरण के मोर्चे की सतह पर बढ़े हुए दबाव के कारण आयनीकृत मेघ सामग्री आयनीकृत स्रोत की ओर फोटो-वाष्पीकरण करना शुरू कर देती है तथा निष्कासित आयनित गैस की प्रतिक्रिया के रूप में अवशिष्ट मेघ आयनीकृत HII क्षेत्र की दिशा से दूर चला जाता है जो है 'रॉकेट प्रभाव' के नाम से जाना जाता है। आरडीआई के परिणामस्वरूप निर्मित YSO से अपेक्षा की जाती है कि वे त्वरणशील मेघ के समान गतिकी को साझा करें तथा निकटवर्ती विशाल तारे से दूर रेडियल गति लाएं जो मेघ को आयनित करने और उसमें तारे के निर्माण को उत्प्रेरित करने हेतु जिम्मेदार हैं।

समूह द्वारा संपादित पूर्व अध्ययन में (साहा और अन्य, 2022) बीआरसी 18 को 'रॉकेट प्रभाव' के कारण आयनकारी H II क्षेत्र की दिशा से दूर तेज़ी से बढ़ते हुए पाया गया है। इस पूर्णधारणा के आधार पर कि बीआरसी 18 तथा उम्मीदवार वाईएसओ दोनों



चित्र 2.8: (ए) एल1616 से जुड़े ज्ञात वाईएसओ (पीले संपूरित वृत्त) तथा सहगतिमान स्रोत (हरिनील रंग संपूरित वृत्त) को 3.6 μm (नीला), 4.5 μm (हरा) तथा 12 μm (लाल) प्रतिबिंब के द्वारा डब्ल्यूआईएसई रंग-मिश्रित आरेख पर ऊपर से आलेखित किया गया है। (बी) गैया ईडीआर3 से प्राप्त ज्ञात वाईएसओ (पीले सदिश) तथा सहगतिमान स्रोतों (हरिनीले सदिश) के प्रेक्षित उचित गति सदिश। (सी) ϵ ओरी के संबंध में ज्ञात वाईएसओ (पीले सदिश) तथा सहगतिमान स्रोतों (हरिनीले सदिश) के सापेक्ष उचित गति सदिश। (चित्र सौजन्य: साहा और अन्य, 2022, एमएनआरएएस, 513,2022)



चित्र 2.9: ग्रहीय निहारिका एनजीसी 2452 (बाएं) तथा आईसी 2003 (दाएं) हेतु इलेक्ट्रॉन तापमान के त्रिज्य आलेखन। ठोस रेखा के द्वारा ग्रेन तापन तथा बिंदीदार रेखा के द्वारा गैर-ग्रेन-तापन दर्शाए गए हैं। (चित्र सौजन्य: मुथुमारीयप्पन और अन्य, 2023, अंतरिक्ष अनुसंधान में प्रगति, 71, 1089)

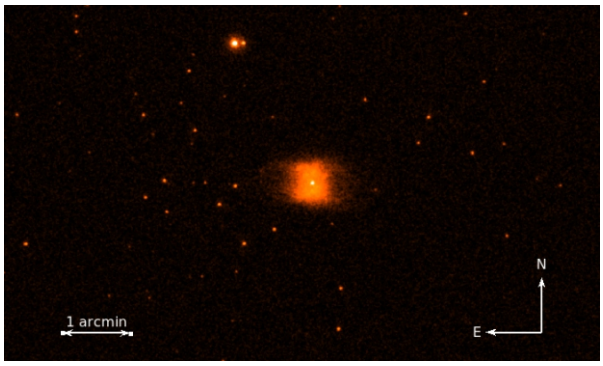
किनेमेटिक रूप से युग्मित हैं तथा नवीनतम Gaia EDR3 माप का उपयोग करके यह पाया गया कि उम्मीदवार वाईएसओ की सापेक्ष उचित गति आयनीकरण स्रोत से दूर जाने की प्रवृत्ति प्रदर्शित करती है। बीआरसी 18 को आदिप्रारूप के रूप में उपयोग करते हुए समूह ने 21 और अधिक बीआरसी के लिए आगे का विश्लेषण किया, जिनमें से अधिकांश ने समान प्रवृत्ति दिखाई। अधिकांश बीआरसी हेतु उम्मीदवार वाईएसओ की सापेक्ष उचित गति का माध्य कोण आयनीकरण स्रोत से बीआरसी के केंद्रीय आईआरएएस स्रोत तक आकाश दिशा के कोण के समान है। पियर्सन तथा स्पीयरमैन के सहसंबंध गुणांक के आधार पर हमने इन दो कोणों के बीच एक मजबूत सहसंबंध पाया जो आगे उन पर कोमोगोरोव-स्मिर्नोव (के-एस) परीक्षण द्वारा समर्थित है। इन दोनों के बीच मजबूत सहसंबंध आकाश समतल पर बीआरसी में 'रॉकेट प्रभाव' का समर्थन करता है।

चुंबकीय क्षेत्र तथा L1616 में वाईएसओ

लिंड्स डार्क नेबुला (एलडीएन) 1615/1616 तथा सीबी 28 (आगे से L1616) मिलकर एक हास्य ग्लोब्यूल बनाते हैं जो ओरियन OB1 संग के पश्चिम में लगभाग 8 की कोणीय दूरी पर स्थित है जो लगभग पूर्व-पश्चिम दिशा में संरेखित है तथा एक विशिष्ट हेड-टेल संरचना प्रदर्शित करता है। ओरियन बेल्ट में विशाल तारों की उपस्थिति को L1616 में तारा-निर्माण के विकिरण-परिचालित विस्फोट मोड हेतु जिम्मेदार माना गया है। L1616 से जुड़े पहले से ज्ञात युवा तारकीय पिंडों (वाईएसओ) के नवीनतम Gaia एर्ली डेटा रिलीज़ 3 (ईडीआर3) मापन के आधार पर इस मेघ की दूरी 384 5 pc पाई गई। हम L1616 की ओर प्रकाशीय ध्रुवणमापी प्रस्तुत करते हैं जो परिवेश चुंबकीय क्षेत्र (बीपीओएस) ज्यामिति के समतल-आकाश घटक का मानचित्र करता है। L1616 से जुड़े वाईएसओ की उचित गति के आधार पर हम रोमांचक तारे ϵ Ori के सापेक्ष उनकी समतल-आसमान गति की जांच की गई। वाईएसओ की दूरी तथा उचित गति के Gaia EDR3 माप का उपयोग करते हुए हमें ज्ञात वाईएसओ के साथ आने वाले दो अतिरिक्त स्रोत मिलें। एक गतिशील स्रोत HD 33056, एक B9 तारा है तथा दूसरा एक युवा पूर्व-मुख्य-अनुक्रम तारा हो सकता है जो पिछले अध्ययन में रिपोर्ट नहीं किया गया था। BPOS की औसत दिशा मेघ संरचना का अनुसरण करती पाई गई है। यह ϵ Ori से आयनीकरण विकिरण के प्रभाव से चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं को खींचने का प्रभाव हो सकता है। L1616 पर डाले गए दबाव तथा संबंधित वाईएसओ की उम्र के आधार पर हम प्रदर्शित किए हैं कि यह L1616 में आयनीकरण का मुख्य स्रोत हो सकता है तथा इस प्रकार इसमें तारा निर्माण हो सकता है।

पीएनएस के धूल भरे फोटो–आयनीकरण प्रतिमान

विकि रण परिवहन में ग्रेन्स सहित फोटो-आयनीकरण प्रतिमान, पीएनई की विशेषताओं का पता लगाने हेतु महत्वपूर्ण हैं, विशेष रूप से पीएनई के एक प्रकार के जिनके केन्द्रीय तारे वुल्फ-रेएट [डब्ल्यूआर] प्रकार के होते हैं। यह इसलिए है क्योंकि गैर-[डब्ल्यूआर]पीएनई की तुलना में उच्च आईआर ज्योति तथा बड़ा धूल द्रव्यमान दर्शाता है। मुत्थुमारियप्पन और अन्य (2023) ने 1डी फोटो-आयनीकरण कोड क्लौडी71.02 का उपयोग करके दो [डब्ल्यूआर]पीएनई, एनजीसी 2452 तथा आईसी 2003 का अध्ययन करने हेतु धूल भरे फोटो-आयनीकरण प्रतिमान का उपयोग किया। उन्होंने भारत में वेनु बप्पू वेधशाला, कावलूर,

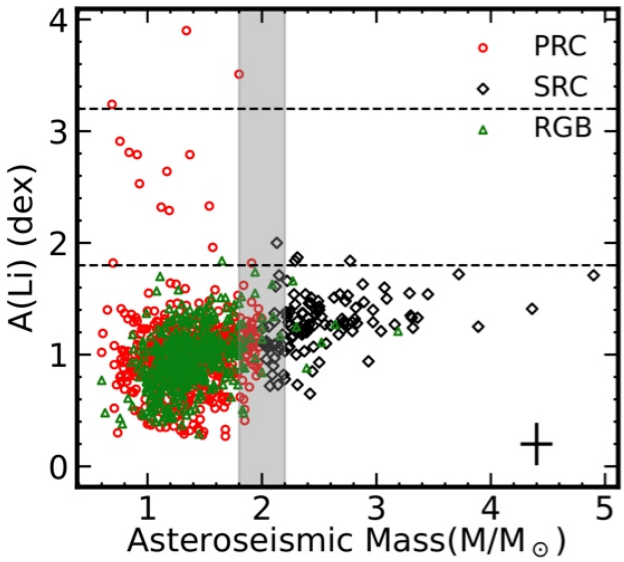


चित्र 2.10: FUV F148W चैनल में ओसी एनजीसी 2818 की यूवीआईटी रंगीन प्रतिबिंब। यहां नारंगी रंग FUV के संसूचन को दर्शाता है। इस प्रतिबिंब में विस्तारित संरचना पीएन एनजीसी 2818 का प्रतिनिधित्व करती है। प्रतिबिंब में उत्तर दिशा ऊपर है तथा पूर्व दिशा बाएं ओर है। (चित्र सौजन्य: रानी और अन्य, 2023, एपीजे, 945,11)

तमिलनाडु स्थित 2.34 वीबीटी दूरबीन तथा अभिलेखीय आईआरएएस प्रकामिति में प्रकाश-यांत्रिकी अनुसंधान (ओएमआर) ग्रेटिंग स्पेक्ट्रमलेखी का उपयोग करके प्राप्त मध्यम विभेदन प्रकाशीय स्पेक्ट्रा का उपयोग अपने प्रतिमान को बाधित करने हेतु किया। इन पीएनई की नीहारिका तात्विक प्रचुरता आनुभविक विधि के साथ-साथ धूल भरे फोटो-आयनीकरण प्रतिमान की बनावट से व्युत्पन्न होती है। प्रतिमान से प्राप्त दोनों पीएनई हेतु एन/ओ अनुपात के मूल्य आनुभविक विधियों का उपयोग करके प्राप्त उनके संबंधित मूल्यों से कम हैं। केन्द्रीय तारों को काले पिंडों के रूप में माना जाता हे तथा एनजीसी 2452 तथा अईसी 2003 हेतु उनके सबसे उपयुक्त प्रतिमान से प्राप्त प्रकाशमंडलीय तापमान क्रमश: 182 kK तथा 155 kK और उनकी संबंधित दीप्तिमान 630L⊙ तथा 1015 L⊙ हैं(चित्र 2.9)। अध्ययन से पता चलता है कि दोनों पीएनई द्रव्यमान ≤ 2.8M⊙ के कम द्रव्यमान वाले प्रजनकों से उत्पन्न हुए थे। फोटो-इलेक्ट्रिक तापन के महत्व की जांच की गई तथा यह पाया गया कि फोटो-इलेक्ट्रिक तापन के साथ तथा बिना विचार किए प्रतिमान इस अध्ययन में विचार किए गए ग्रेन्स-आकार के दोनों पीएनई के वितरण के लिए महत्वपूर्ण अंतर नहीं बताते हैं।

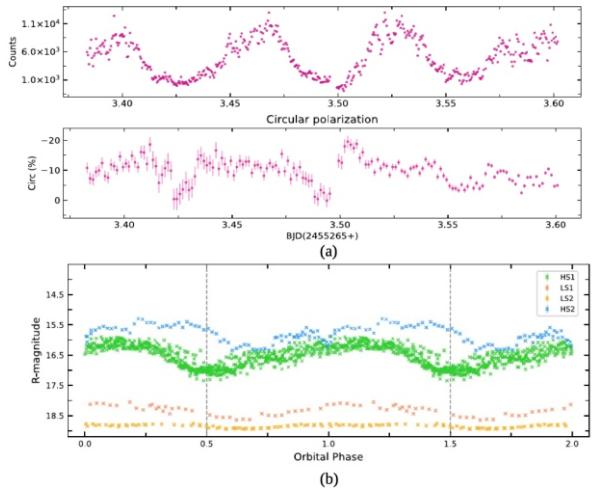
एनजीसी 2818 का एस्ट्रासैट/यूवीआईटी अध्ययन

यह अध्ययन एस्ट्रोसैट पर लैस पराबैंगनी प्रतिबिंब दूरबीन (यूवीआईटी) से ली गई प्रतिबिंबों का उपयोग करके मध्यवर्ती आयु वाले मंदाकिनीय खुले तारागुच्छ एनजीसी 2818 (चित्र 2.10), जिसके क्षेत्र के भीतर ग्रहीय निहारिका (पीएन) उपलब्ध है, के पहले दूर-यूवी (एफयूवी) प्रतिबिंब प्रस्तुत किया है। तारागुच्छ के सदस्यों की पहचान यूवीआईटी-अभिज्ञात स्रोतों को

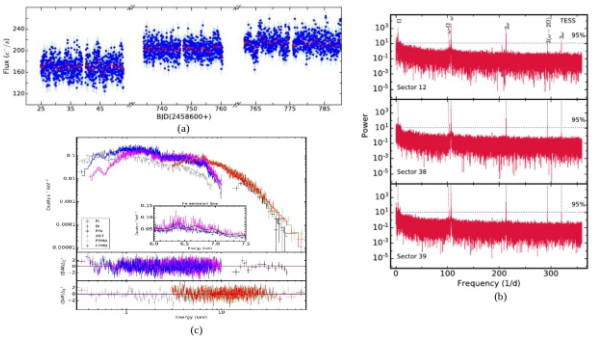


चित्र 2.11: तारकीय द्रव्यमान के फलन के रूप में पीआरसी, एसआरसी और आरजीबी दानवों की Li बहुतायत। क्षैतिज रेखाएं M-1.5 सौर द्रव्यमान वाले एक दानव हेतु A(Li) = 1.8 dex तथा विशाल Li-समृद्ध दानवों हेतु 3.2 dex की सैद्धांतिक ऊपरी सीमा के पहले निष्कर्ष का संकेत करता है। नीचे दाएं ओर त्रुटि क्रॉस A(Li) और द्रव्यमान में माध्य त्रुटियों को दर्शाया है। (चित्र सौजन्य: मल्लिक और अन्य, 2023, एपीजेएल, 944, 5)

गैया ईडीआर3 आंकडें के साथ जोड़कर की जाती है। त्रिज्य वेग की तुलना, तारागुच्छ के साथ पीएन की गैया ईडीआर3 उचित गति तथा पीएन एवं तारागुच्छ की ओर लाल होना पीएन की सदस्यता से इंकार नहीं करता है। सैद्धांतिक पोस्ट-एजीबी (पीएजीबी) प्रतिमान के साथ केन्द्रीय तारे की स्थिति के तुलना से पता चलता है कि पहले ही श्वेत वामन (डब्ल्यूडी) ने शीतलन चरण में प्रवेश कर चुका है तथा इसका द्रव्यमान ~ 0.66M⊙ माना जाता है। संबंधित प्रजनक का द्रव्यमान ~ 2.1M⊙ पाया गया जो तारागुच्छ के टर्न-ऑफ द्रव्यमान के बराबर है जिसका यह अर्थ है कि तारागुच्छ में प्रजनक बन सकता है। अध्ययन से पता चलता है कि एनजीसी 2818, पीएन की मेजबानी करने वाले कुछ ज्ञात समूहों में से एक हो सकता है जो तारकीय विकास प्रतिमान का परीक्षण करने का एक अनोखा अवसर प्रदान करता है। यह अध्ययन प्रकाशीय तथा एफयूवी-प्रकाशीय रंग-कांतिमान आरेखों में उनके स्थान के आधार पर अन्य विकासवादी चरणों जैसे चार दीप्त तथा गर्म नीले स्ट्रैगलर तारे (बीएसएस) तथा दो पीले स्ट्रैगलर (वाईएसएस) में तारों का भी पता लगाता है। वर्णक्रमीय ऊर्जा वितरण का उपयोग करके अनुमानित मापदंडों के आधार पर वे अनुमान लगाते है कि बीएसएस, टकराव वाले उत्पाद हैं अथवा उनके पास पता लगाने में असमर्थ डब्ल्यूडी सहचर हो सकते हैं। वाईएसएस का प्रकाशमिति



चित्र 2.12: (ए) वाईवाई सेक्स की प्रकाशमिति तथा गोलाकार ध्रुवणमिति (बी) 1RXS J174320.1-042953 की उच्च-अवस्था (एचएस1 तथा एचएस2) और निम्न-अवस्था (एलएस1 तथा एलएस2) प्रेक्षण। (चित्र सौजन्य: रावत और अन्य, 2023, एमएनआरएएस, 521,2729)



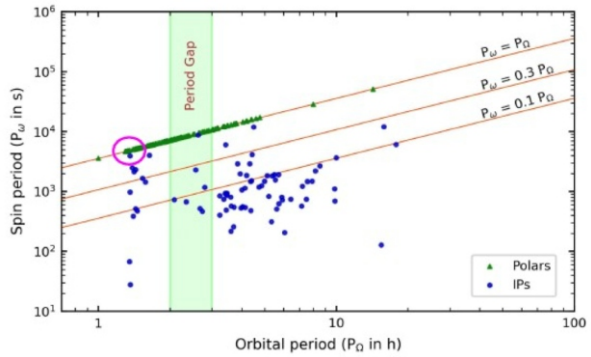
चित्र 2.13: आईजीआर J15094-6649 का टीईएसएस प्रकाश वक्र (ए) तथा पावर स्पेक्ट्रा (बी)। (सी) सुजाकू (एक्सआईएस/पिन) तथा संयुक्त स्विफ्ट (एक्सआरटी) और न्यूस्टार (एफपीएमए/एफपीएमबी) प्रेक्षणों से प्राप्त सर्वोत्तम-उपयुक्त एक्स-किरण स्पेक्ट्रा। (चित्र सौजन्य: जोशी और अन्य, 2023, एमएनआरएएस, 521, 6156)

विश्लेषण बाइनरिटी, स्पेक्ट्रमी परिणामों के अनुरूप उनकी पुष्टि करता है। वाईएसएस, बड़े पैमाने पर स्थानांतरण परिदृश्य के माध्यम से किया जा सकता था तथा गर्म घटकों को ए-प्रकार के उप-वामन होने की संभावना है।

तारकीय द्रव्यमान के फलन के रूप में विशाल तारों में लिथियम की प्रचुरता: क्रम द्रव्यमान वाले विशाल तारों में Li वृद्धि के स्रोत के रूप में He फ्लैश हेतु साक्ष्य

यह विदित है कि लाल विशाल शाखा (आरजीबी) पर तारे संवहन मिश्रण अथवा पहले ड्रेज-अप से गुजरते हैं जो हीलियम, कार्बन, नाइट्रोजन तथा लिथियम जैसे कई तत्वों की प्रकाशमंडलीय प्रचुरता को बदल देता है। उनमें से Li तत्व ही सबसे अधिक प्रभावित है। सतह Li प्रचुरता, A(Li), उनके मुख्य-अनुक्रम के 95% तक गिर जाती है। चार दशक पहले पहली Li-समृद्ध विशाल (एलआरजी) की खोज ने Li उद्भव की सामान्य समझ को चुनौती दी थी। तब से कई कार्यों ने स्थापित किया है कि द्रव्यमान के आधार पर A(Li) = 1.5-1.8 डेक्स के मानक प्रतिमान पूर्वानुमानों की तुलना में विशाल तारों का एक छोटा सा अंश (1%) Li प्रचुरता के उच्च स्तर को प्रदर्शित करता है। ऐसे तारों का अस्तित्व मानक विकासवादी सिद्धांतों से परे है जो एलआरजी में Li के उत्पादन तथा संरक्षण के पीछे कुछ सहायक तंत्र को दर्शाता है। विशाल तारों में Li उत्पादन के तंत्र तथा स्थल को समझाने हेतु विभिन्न सिद्धांत प्रस्तावित किए गए थे, लेकिन कोई निर्णायक प्रेक्षण संबंधी सबूत नहीं था। जब Li की उत्पत्ति पर चर्चा चल रही थी, हमारे समूह द्वारा किए गए एक बड़े प्रेक्षण अध्ययन ने यह सुझाव दिया कि Li वृद्धि, हीलियम-जलती हुई कोर वाले लाल क्लंप (आरसी) तारों से जुड़ी हो सकती है। कैमरून-फाउलर तंत्र नाम एक प्रक्रिया द्वारा आंतरिक रूप से संश्लेषित लिथियम, हीलियम फ्लैश, कम द्रव्यमान वाले तारों में आरजीबी टिप पर एक रनअवे परमाणु दहन (≤ 2 सौर द्रव्यमान), के दौरान गैर-विहित प्रक्रियाओं द्वारा बाहरी परतों के साथ मिश्रित हो सकता है। विशाल तारों में अधिक-Li उत्पत्ति से संबंधित प्रश्न अब तक अनसुलझे हैं।

अब तक ज्यादातर क्षैतिज शाखा (एचबी) के शीतल सिरे पर कम द्रव्यमान वाले आरसी विशाल तारों पर सर्वेक्षण केन्द्रित थे। Li वृद्धि की उत्पत्ति को समझने हेतु द्रव्यमानों की एक श्रृंखला पर एलआरजी का मानचित्रण करना दिलचस्प होगा। यह इसलिए है क्योंकि यदि वह फ्लैश ही एकमात्र तंत्र है तो किसी को उच्च द्रव्यमान वाले विशाल तारों के बीच एलआरजी की उम्मीद नहीं होगी क्योंकि He-फ्लैश केवल कम द्रव्यमान (≤ 2 सौर द्रव्यमान) विशाल तारों में होने की उम्मीद है। हमारे समूह (मल्लिक और अन्य, 2023) के हालिया काम में, तारकीय द्रव्यमान को एक फलन के रूप में विशाल तारों में लिथियम की प्रचुरता के वितरण का अध्ययन किया। हमने केप्लर प्रकाशमिति तथा लैमोस्ट मध्यम-विभेदन (आर$\sim$ 7500) स्पेक्ट्रमी सर्वेक्षण क्षेत्र के बीच सामान्य 1240 विशाल तारों के एक नमूने का उपयोग किया। क्षुद्रग्रह-भूकंप ΔP-$\Delta\nu$ आरेख का उपयोग कोर He-जलते हुए लाल क्लंकप विशाल तारों तथा एक निष्क्रिय He कोर वाले लाल विशाल शाखा तारों को परिभाषित करने हेतु किया जाता है। हमने 777 को लाल

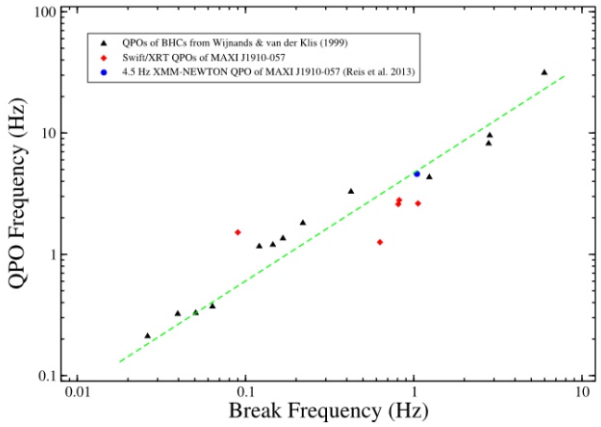


चित्र 2.14: कक्षीय अवधि के फलन के रूप में चुंबकीय सीवी के असमंजन की डिग्री जहां स्विफ्ट J0503.7-2819 का स्थान एक मैजेंटा वृत्त से दर्शाया गया है। (चित्र सौजन्य: रावत और अन्य, 2022, एमएनआरएएस, 517, 1667)

क्लंप विशाल तारों रूप में पाया, जिनमें से 668 कम द्रव्यमान वाले (≤ 2 सौर द्रव्यमान) प्राथमिक लाल क्लंप दानव तथा 109 उच्च-द्रव्यमान (> 2 सौर द्रव्यमान) माध्यमिक लाल क्लंप दानव हैं(चित्र 2.11)। हमें सैद्धांतिक मॉडल भविष्यवाणियों से अच्छी तरह सहमत होने वाले माध्यममिक लाल क्लंप विशाल तारों के बीच Li वृद्धि का कोई सबूत नहीं मिला। द्वितीयक लाल क्लंप विशाल तारों के बीच Li-समृद्ध की कमी तथा प्राथमिक लाल क्लंप तारों के बीच सुपर Li-समृद्ध विशाल तारों सहित Li-समृद्ध की उपस्थिति इस विचार को पुष्ट करती है कि हीलियम फ्लैश कम द्रव्यमान वाले विशाल तारों के बीच Li संवर्धन हेतु आधारभूत है। परिणामस्वरूप कम द्रव्यमान वाले लाल क्लंप विशाल तारों के बीच Li वृद्धि हेतु एक भौतिक तंत्र की खोज करने वाले सैद्धांतिक प्रतिमान को और बाधित करेंगे। परिणाम प्रेक्षण संबंधी साक्ष्य के रूप में भी काम करते हैं कि केवल ~ 2 सौर द्रव्यमान से कम द्रव्यमान वाल दानव ही एक विकृत He कोर विकसित करते हैं तथा He फ्लैश से गुज़रते हैं।

गोलाकार तारागुच्छ एनजीसी 7006 में परिवर्तनशील तारा जनसंख्या का विस्तृत विश्लेषण

परिवर्ती तारों की ज्ञात आबादी का विस्तृत विश्लेषण करने हेतु गोलाकार तारागुच्छ एनजीसी 7006 की 5-वर्षीय सीसीडी प्रकाशमिति VI समय श्रृंखला को नियोजित (फेरो और अन्य, 2023, एमएनआरएएस, 519, 2451) किया गया है। इन प्रेक्षणों से असंगत वर्गीकरणों को ठीक किया गया तथा 10 नए तारागुच्छ सदस्य चर पाए गए। एक स्वावलंबी लाली E(B-V) = 0.08 0.05 मान के साथ अनुमान लगाया गया है। आरआर लाइरे प्रकाश वक्रों तथा अच्छी तरह से स्थापित अंशांकन के फूरियर उपघटन का उपयोग करते हुए तारागुच्छ सदस्य RRab प्रकार के

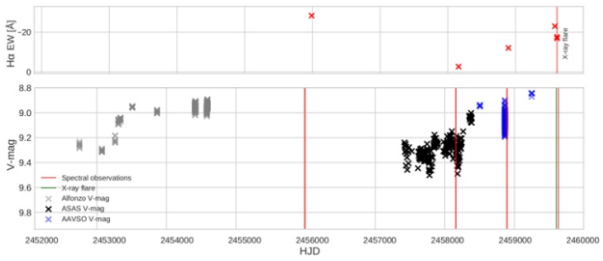


चित्र 2.15: बीएचसी के संचयन हेतु भंग-आवृत्ति बनाम क्यूपीओ आवृत्ति का सहसंबंध त्रिकोण (काले) से दर्शाया गया है जो विज़नैंड्स और वैन डेर क्लिस (1999) के चित्र 2b से लिया गया है। मैक्सी J1910-057 के अध्ययन में पाए गए क्यूपीओ को हीरे (लाल) से दर्शाया गया है। रीस और अन्य (2013) द्वारा पाया गया 4.5 MHz क्यूपीओ वृत्त (नीला) से दर्शाया गया है। (चित्र सौजन्य: नाथ और अन्य, 2023, एडीएसपीआर, 71, 1045)

चर तारों के विस्तारित नमूने के आधार पर तारेगुच्छ औसत धात्विकता और दूरी [Fe/H]ZW = −1.53 0.15 तथा 41.2 1.4 kpc आकलित किए गए हैं। गाया डीआर3 आंकडें का उपयोग करते हुए एक व्यापक सदस्यता विश्लेषण किया गया जो एक स्वच्छ रंग-कांतिमान आरेख की ओर ले जाता है तथा उन चरों की पहचान करता है जो संभावित क्षेत्र तारे हैं तथा क्षैतिज शाखा (एचबी) में परिवर्तनीय वितरण पर विचार करता है। एक द्वि-मोड आरआर लाइरे तथा तीन सीडब्ल्यू तारों पर चर्चा की गई है। बहुत पतले ($\sim$ 0.06 0.01 सौर द्रव्यमान) आवरण वाले एचबी की नीली पूंछ में पूर्व लक्षण से सीडब्ल्यू तारों की उत्पत्ति का तर्क किया जाता है। हमारे प्रतिमान उल्लेखित करता है कि आरआर लाइरे तारों के मुख्य-अनुक्रम पूर्ववर्ती का द्रव्यमान 0.82-0.85 सौर द्रव्यमान था तथा इसका लगभग 25-35 प्रतिशत नष्ट हो गया तथा इसका द्रव्यमान कतिपय 12-13.5 Gyr के बाद एचबी में बसने से पहले लाल बृहत शाखा की घटनाओं के दौरान लगभग 25-35 प्रतिशत नष्ट हो गया।

ध्रुवों के रूप में दो चुंबकीय प्रलयात्मक चर की पुष्टि

प्रकाशीय तथा एक्स-किरण कालमापन तथा वर्णक्रमीय विश्लेषण के आधार पर रावत और अन्य (2023) ने निष्कर्ष निकाला कि दो चुंबकीय प्रलयात्मक चर (सी) उम्मीदवार, IRXS J174320.1-042953 तथा YY सेक्स चुंबकीय सीवी के ध्रुवीय उपवर्ग से संबंधित हैं। YY सेक्स के ध्रुवणमापीय प्रेक्षणों ने केवल कक्षीय



चित्र 2.16: HD 54786 द्वारा दिखाया गया Hα EW तथा V परिमाण की भिन्नता दर्शाया गया है। ऊपरी पैनल में लाल क्रॉस Hα EW का प्रतिनिधित्व करते हैं। नीचे पैनल में धूसर, काले और नीले क्रॉस एएसएएस और एएवीएओ क्रमशः से प्राप्त V-कांतिमान मूल्य दर्शाते हैं। (चित्र सौजन्य: भट्टाचार्य और अन्य, 2022, एपीजेएल, 933, एल34)

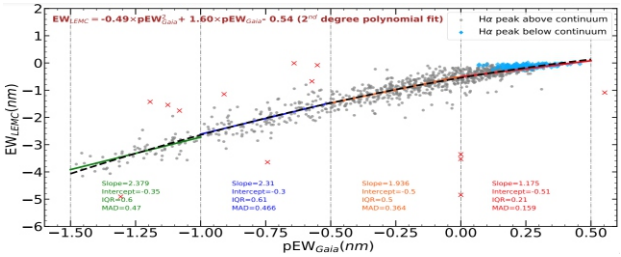
अवधि पर माडुलित गोलाकार ध्रुवीकरण दिखाया है तथा 1RXS J174320.1-042953 हेतु दो विशिष्ट उच्च तथा निम्न अवस्थाएं दिखाईं जो स्पष्ट रूप से उनकी चुंबकीय प्रकृति का संकेत हैं (चित्र 2.12)।

डिस्क-प्रभुत्व वाले मध्यवर्ती ध्रुवीय IGR J15094-6649 के प्रकाशीय तथा एक्स-किरण गुणों की सुलझन

पारगमन एक्सोप्लैनेट सर्वेक्षण उपग्रह से प्राप्त अभिलेखीय प्रकाशीय आंकडें और सुज़ाकु, न्यूस्टॉर से प्राप्त एक्स-किरण आंखेडे के आधार पर स्विफ्ट, जोशी और अन्य (2023) ने एक मध्यवर्ती ध्रुवीय IGR J15094-6649 (चित्र 2.13) का विश्लेषण प्रस्तुत किया है। एक्स-किरण तथा प्रकाशीय प्रचक्रण स्पंद का प्रभुत्व डिस्क-फेड प्रभुत्व अभिवृद्धि का अनावरण करता है, हालांकि पहली बार एक अतिरिक्त बीट आवृत्ति का पता लगाने से संकेत मिलता है कि अभिवृद्धि सामग्री का हिस्सा चुंबकीय क्षेत्र रेखओं के साथ भी बहता है। इसके अलावा ब्रॉड-बैंड एक्स-किरण प्रेक्षण हमें आघात के बाद के क्षेत्र के बारे में जानकारी प्रदान करती हैं जो जटिल अवशोषक, अति नरम के साथ बहु-तापमान प्लैज़मा उत्सर्जन घटकों तथा परावर्तन से बना लगता है। संक्षेप में IGR15094-6649 के कालमापन तथा वर्णक्रमीय विश्लेषण से अभिवृद्धि के सटीक तरीके और आघात के बाद के क्षेत्र की प्रकृति का पता चलता है।

स्विफ्ट J0503.7-2819: अवधि अंतराल के नीचे एक लगभग तुल्यकालित मध्यवर्ती ध्रुव?

अधिकांश मध्यवर्ती ध्रुवों (आईपी) की कक्षीय अवधि 2-3 घंटे के 'अवधि अंतराल' से अधिक लंबी होती है। हालांकि आईपी का एक विशेष वर्ग है जिसे लगभग तुल्यकालिक आईपी के रूप में जाना

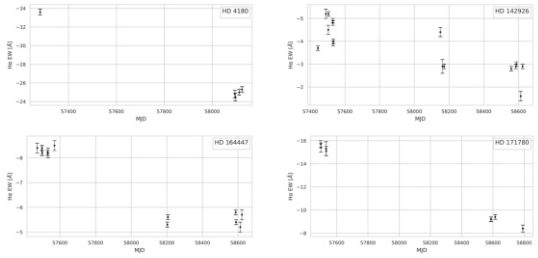


(चित्र 2.17): गैया डीआर3 तथा एलईएमसी सीबीई तारों हेतु आकलित ईडब्ल्यू द्वारा प्रदत्त पीईडब्ल्यू के बीच का बिखरा आलेखन। लाल क्रॉस सामान्य वितरण विश्लेषण के आधार पर पराया सदस्यों को दर्शाता है। भूरे रंग से संपूरित वृत्त सांतत्यक के ऊपर Hα शिखर वाले तारे तथा सांतत्यक के नीचे H शिखर को हल्के नीले हीरे से दर्शाए गए हैं। एक वैश्विक उपयुक्त द्वितीयक डिग्री बहुपद को आलेखन के ऊपर बाएं ओर समीकरण के साथ काली धराशायी लकीरों से दर्शाया गया है। इसके अलावा प्रत्येक अंतराल के भीतर खंडशः उपयुक्तता को संबंधित रंगों में उपयुक्त प्राचलों के साथ दर्शाया गया है। नकारात्मक ईडब्ल्यू मूल्य उत्सर्जन में रेखाओं को दर्शाते हैं। (चित्र सौजन्य: श्रीधरन और अन्य, 2022, ए&ए, 668, 156)

जाता है जिसके लिए डब्ल्यूडी की प्रचक्रण-अवधि डब्ल्यूडी की कक्षीय अवधि के लगभग (0.7-0.9) गुना के परिसर में होती है। ऐसा माना जाता है कि ये प्रणालियां समकालिकता प्राप्त करने तथा ध्रुवों में विकसित होने की प्रक्रिया में हैं। एक ही संपुष्ट प्रणाली है 'पालोमा', जो इस वर्ग से संबंधित है तथा अवधि अंतराल में स्थित है। संदर्भ के इस ढाँचे के भीतर रावत और अन्य (2022) ने केवल अन्य नज़दीक तुल्यकालिक आईपी नामतः स्विफ्ट J0503.7-2819 (चित्र 2.14)के एक्स-किरण तथा प्रकाशीय गुणों को प्रस्तुत किया। इस लक्ष्य की एक्स-किरण तथा प्रकाशीय विविधताएं ~ 65 मिनट की अवधि में पाई गई हैं जिसे हम श्वेत वामन की प्रचक्रण-अवधि के रूप में प्रस्तावित करते हैं। यदि प्रस्तावित प्रचक्रण-अवधि वास्तव में वास्तविक अवधि है तो स्विफ्ट J0503.7-2819 अवधि अंतराल के नीचे पहला लगभग तुल्यकालिक मध्यवर्ती ध्रुव हो सकता है।

मैक्सी J1910-057/स्विफ्ट J1910.2-0546 की अभिवृद्धि का प्रवाह गुण

यह अध्ययन मंदाकिनीय कृष्ण विवर उम्मीदवार मैक्सी J1910-057/स्विफ्ट J1910.2- 0546 पर केन्द्रित है जिसे मैक्सी/जीएससी तथा स्विफ्ट/बेट उपग्रहों ने वर्ष 2012 में अपने शुरुआती विस्फोट के दौरान एक साथ खोजा था। विश्लेषण, व्यापक ऊर्जा परिसर में स्रोत के वर्णक्रमीय तथा अस्थायी गुणों की जांच हेतु स्विफ्ट/एक्सआरटी, मैक्सी/जीएससी तथा स्विफ्ट/बेट उपकरणों

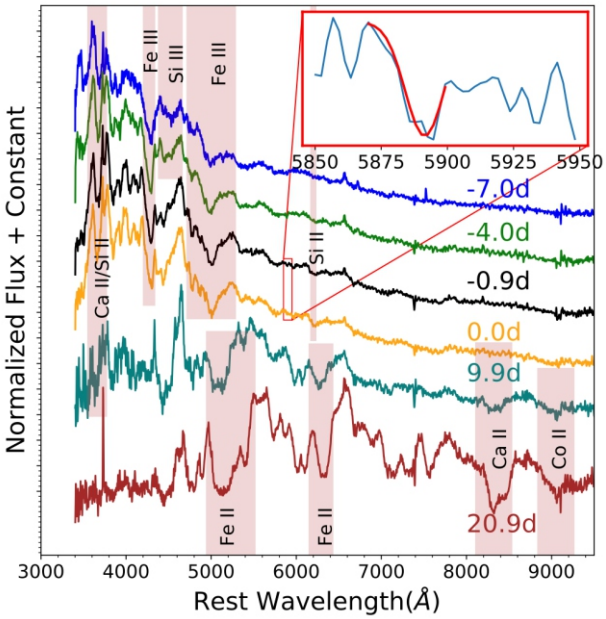


चित्र 2.18: एमजेडी के विरुद्ध Hα EW की कालावधि-वार विविधता जैसा कि एचडी 4180, एचडी 142926, एचडी 164447 तथा एचडी 171780 तारों हेतु प्रेक्षित किया गया है। प्रेक्षणों के आधार पर यह पाया गया है कि इन सभी 4 तारों ने Hα EW में समग्र कमी प्रदर्शित की है। यह दर्शाता है कि वे वर्तमान कालावधि में डिस्क-हानि प्रकरण से गुज़र रहे होंगे। (चित्र सौजन्य: बनर्जी और अन्य, 2022, जेएए, 43, 102)

से अभिलेखीय आंकडें का उपयोग करता है (चित्र 2.15)। विस्फोट के दौरान कम-आवृत्ति अर्ध-आवधिक दोलन (क्यूपीओ) की उपस्थिति पाई गई। नरम तथा कठोर एक्स-किरण प्रवाह, कठोरता अनुपात तथा वर्णक्रमीय प्रतिमान के उपयुक्त मापदंडों में भिन्नता का विश्लेषण करके छह अलग-अलग वर्णक्रमीय अवस्थाओं की पहचान की गई जो विकासवादी प्रगति का संकेत देते हैं। भंग आवृत्ति तथा क्यूपीओं के बीच सहसंबंध की रूपरेखा बनाई है। यह वर्णक्रमीय अवस्था विकास की व्याख्या से पता चलता है कि यह ढेर त्रिज्या से संचित पदार्थ की रिहाई से उत्पन्न होता है। यह रिहाई विस्कासिता में अचानक वृद्धि से शुरू होती है जिससे स्रोत की दीप्ति फिर से बढ़ जाती है। विस्फोट के दौरान अभिवृद्धि प्रवाह के विकास को दर्शाने वाला एक संभावित विन्यास प्रस्तुत किया गया है। वर्णक्रमीय विश्लेषण से कृष्ण विवर का संभावित द्रव्यमान 6.31 M⊙ से 13.65 M⊙ की सीमा के भीतर होने का अनुमान है। इसके अलावा संक्रमण दीप्ति के विचारों के आधार पर स्रोत से दूरी 1.9 - 8.3 किलोपारसेक के बीच होने का अनुमान है। यह अध्ययन वर्ष 2012 में अपने प्रारंभिक विस्फोट के दौरान मंदाकिनीय कृष्ण विवर उम्मीदवार मैक्सी J1910-057/स्विफ्ट J1910.2-0546 की वर्णक्रमीय और अस्थाई विशेषताओं में मूल्यवान अंतर्दृष्टि प्रदान करता है। निष्कर्ष कृष्ण विवर की व्यवहार तथा अभिवृद्धि प्रवाह की गतिशीलता की गहरी समझ में योगदान करते हैं।

मैक्सी J0709–159 से एक्स–किरण अपसरण का विसंकेतन

यह कार्य जनवरी 25, 2022 को एचडी 54786 (LY CMa) की दिशा में मैक्सी J0709-159 से नरम तथा कठोर एक्स-किरण में

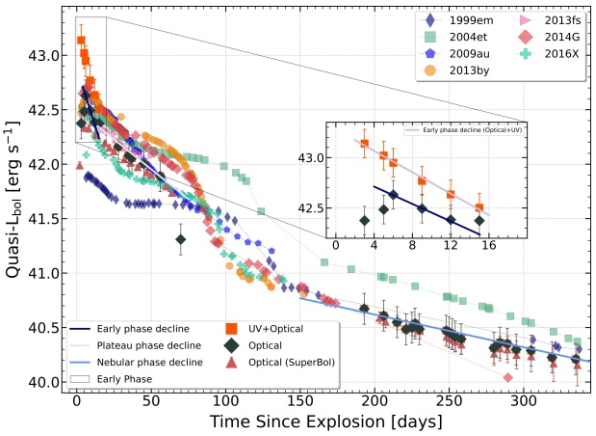


चित्र 2.19: -7.0 तथा +2.09 दिनों के दौरान एसएन 2020rea का वर्णक्रमीय विकास जी-बैंड में अधिकतम, एनएआई डी की विशेषता के आसपास ज़ूम किया गया क्षेत्र इनसेट में दर्शाया गया है। (चित्र सौजन्य: सिंह और अन्य, 2022, एमएनआरएएस, 517, 5617)

मैक्सी/गैस रेखाछिद्र कैमरा प्रेक्षणों द्वारा हाल ही में दो एक्स-किरण अपसरण घटनाओं का पता लगाने का प्रकाशीय अनुवर्ती अध्ययन है। हमने फरवरी 1 & 2, 2022 को भारत स्थित 2.01 मीटर हिमालय चन्द्र दूरबीन (एचसीटी) और 2.34 मीटर वेनु बप्पू दूरबीन (वीबीटी) सुविधाओं से एचडी 54786 के कई निम्न-विभेदन स्पेक्ट्रा शोध कार्य हेतु लिए। हमारे अध्ययन से यह दिलचस्प बात पता चलाता है कि V कांतिमान में क्रमिक वृद्धि थी जो फरवरी 2021 तक हुई तथा एक्स-किरण अपसरण घटना से पहले H EW में हुई। इसके अलावा, पिछले अध्ययनों में एचडी 54786 को एक अतिबृहत पिंड के रूप में रिपोर्ट किया गया है तथा हमारा विश्लेषण इसे रंग-कांतिमान आरेख में मुख्य अनुक्रम से विकसित होने का समर्थन करता है।

बीई तारों की क्षणिक प्रकृति का अध्ययन

परिवर्तनशीलता चिरप्रतिष्ठित बीई तारों (सीबीई) की आम तौर पर अवलोकित लक्षण है। चरम मामलों में, H उत्सर्जन रेखा पूरी तरह से लोप हो जाती है जो सीबीई तारों में डिस्क-रहित स्थिति का संकेत देती है। नियमित आधार पर सीबीई तारों की H रेखा की पार्श्विका का अध्ययन करके डिस्क-लोप तथा पुन: प्रकट होने के चरणों की पहचान की जा सकती है। बनर्जी और अन्य (2022) ने

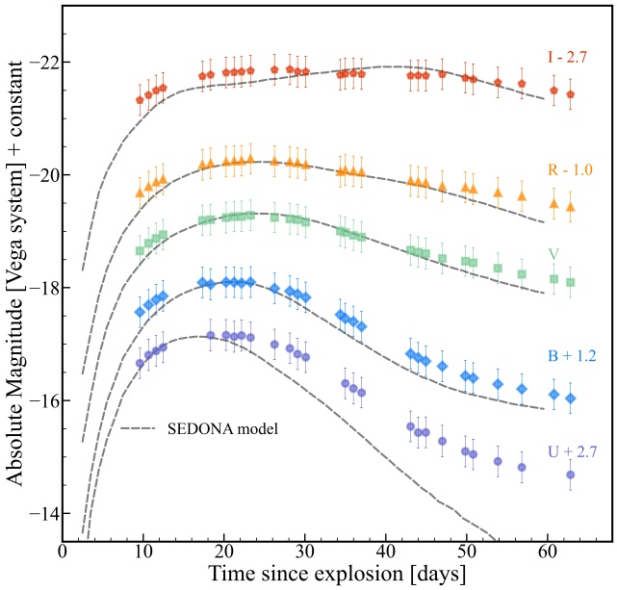


चित्र 2.20: अन्य प्ररूप II एसएनई के साथ एसएन 2020jfo का अर्ध-बोलामेट्रिक प्रकाश वक्र (क्यू-बोल)। इनसेट प्रारंभिक चरण के दौरान प्रकाशिकी तथा यूवी+प्रकाशिकी क्यू-बोल दर्शाया है। (चित्र सौजन्य: सिंह और अन्य, 2022, एपीजे, 930, 34)

लगातार पांच वर्षों (2015-2019) तक वेनु बप्पू वेधशाला में 1.0m दूरबीन पर यूएजीएस स्पेक्ट्रमलेखी का उपयोग करके उनकी H रेखा पार्श्विका की विविधताओं के सतत अवलोकन के माध्यम से उनकी डिस्क प्रकृति को बेहतर ढंग से समझने हेतु 6200-6700 के तरंगदैर्ध्य परिसर में चयनित नव दीप्त सीबीई तारों के एक सेट का अध्ययन प्रस्तुत किया। इन प्रेक्षणों के आधार पर हमारा सुझाव है कि चार प्रोग्राम तारे (एचडी 4180, एचडी 142926, एचडी 164447 तथा एचडी 171780) संभवत: डिस्क-लोप चरण से गुजर रहे हैं जबकि एक अन्य तारा (एचडी 23302) डिस्क-निर्माण चरण से गुज़र रहा हो सकता है। शेष चार तारों (एचडी 237056, एचडी 33357, एचडी 38708 तथा एचडी 60855) ने हाल की कालावधियों में एक स्थिर डिस्क की मेजबानी के संकेत दिखाए हैं (चित्र 2.17, 2.18)। इन तारों हेतु Hα ईडब्ल्यू में प्रेक्षित समग्र भिन्नता के दृश्य निरीक्षण के माध्यम से हमने उन्हें क्रमश: बढ़ती, स्थिर तथा विलुप्त होले वाली डिस्क के समूहों में वर्गीकृत किया। इसके अलावा, बीईएसएस डेटाबेस का उपयोग करते हुए हमारा तुलनात्मक विश्लेषण सूचित करता है कि तारा एचडी 60855, वर्ष 2008 में एक डिस्क-विलुप्त प्रकरण से गुजरा है तथा इसकी डिस्क का निर्माण संभवत: जनवरी तथा मार्च 2008 के बीच केवल दो महीनों के समय-सीमा में हुआ था।

एक दीप्ति प्ररूप आईएएक्स अधिनवतारा SN 2020rea का प्रकाशीय अध्ययन

प्ररूप आईएएक्स अधिनवतारा (एसएनई), प्ररूप आईए एसएनई के निम्न दीप्ति वाले तथा कम ऊर्जावान रिश्तेदार है। प्रकाशीय बैंड में एस 2020rea की प्रकाशमितीय तथा स्पेक्ट्रमिकी जांच से



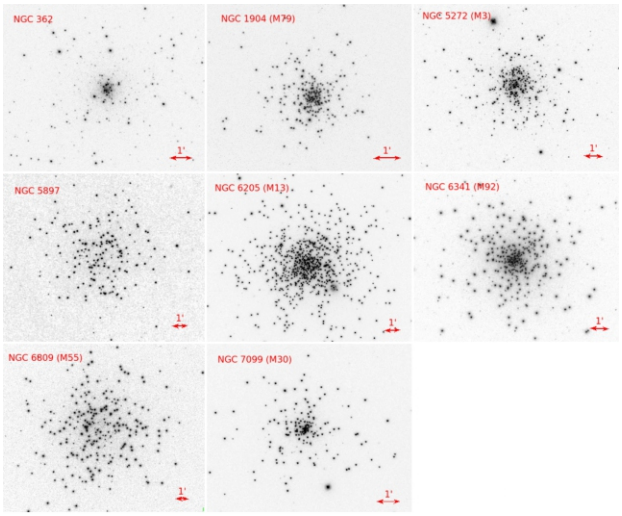
चित्र 2.21: एसएन 2011aa के यूबीवी आरआई प्रकाश वक्र की तुलना सेडोना से उत्पन्न कृत्रिम प्रतिमान प्रकाश वक्र से की गई है। (चित्र सौजन्य: दत्ता और अन्य, 2022, एपीजेएल, 938, 22)

पता चलता है कि यह प्ररूप आईएएक्स अधिनवतारा (SNe Iax) के दीप्ति वितरण के उज्जवल सिरे में स्थित है जो एसएनई 2005hk तथा 2012Z (चित्र 2.19) के साथ समानता दिखाता है। इसकी प्रकाश वक्र गिरावट दर (Δm15 (बी)) तथा बी-बैंड में शिखर निरपेक्ष कांतिमान क्रमश: 1.610.14 mag तथा -18.320.12 mag है। विस्फोट के प्राचलों का अनुमान विकिरण प्रसार प्रतिमान का उपयोग करके कृत्रिम- तेजमापीय प्रकाश वक्र का प्रतिमान बनाके किया जाता है। प्रतिमान के प्रति उपयुक्त यह इंगित करता है कि निष्कासित पदार्थ का द्रव्यमान में $_{-0.21}0.77^{+0.11}$ M⊙ , विस्फोट की गतिक ऊर्जा $_{-0.06}0.19^{+0.02}$ x 10^{51} erg तथा विस्फोट में ^{56}Ni का 0.13 ± 0.02$M_{\odot}$ संश्लेषित होता है। अलग-अलग ताकत के उद्दहन प्रतिमान का प्रतिनिधित्व करने वाले प्रकाशीय तेजमापीय प्रकाश वक्रों के साथ एसएन 2020rea के कृत्रिम-तेजमापीय प्रकाश वक्र से पता चलता है कि एसएन 2020rea का प्रकाश वक्र N3-def तथा N5-def प्रतिमान के बीच स्थित है। एसएन 2020rea की स्पेक्ट्रमिकी विशेषताएं प्ररूप आईएएक्स एसएनई के प्रातिनिधिक हैं। एसएन 2020rea की एसआई II रेखा वेग आम तौर पर अन्य प्रकार के प्ररूप आईएएक्स एसएनई की तुलना में अधिक है। एसएन 2020rea का वर्णक्रमीय प्रतिमान एक आयामी विकिरण हस्तांतरण कोड टार्डिस का उपयोग करके किया जाता है। प्रतिमान दर्शाते हैं कि एसएन 2020rea के शुरुआती स्पेक्ट्रा आयरन ग्रुप एलिमेंट्स (आईजीई) द्वारा हावी हैं। आगे, प्रकाश वक्र अधिकतम के आसपास, एफई रेखा का वेग, एसआई रेखा से अनुमानित वेग

से अधिक पाया जाता है जो दर्शाता है कि अधिनवतारा का निष्कासित पदार्थ काफी मिश्रित है। प्ररूप आईएएक्स एसएनई हेतु कई प्रस्तावित विस्फोट परिदृश्यों के साथ प्रेक्षित गुणों की तुलना से संकेत मिलता है कि श्वेत वामन का स्पष्ट उद्दहन एसएन 2020rea के प्रेक्षित गुणों को समझाने हेतु एक आशाजनक परिदृश्य हो सकता है।

एसएन 2020jfo: निम्न द्रव्यमान प्रजनक से एक लघु-पठार प्ररूप II अधिनवतारा

निकट सर्पिल मंदाकिनी M61 (NGC 4304) में होने वाले एसएन 2020jfo का विस्तृत अध्ययन पराबैंगनी तथा प्रकाशीय बैंड में किया गया था (चित्र 2.20)। एसएन 2020jfo की खोज के बाद से लगभग एक वर्ष की अवधि तक बड़े पैमाने पर निगरानी की गई। यूबीवीआरआई बैंड प्रकाशीय प्रतिबिंब तथा निम्न-विभेदन स्पेक्ट्रा 2m एचसीटी से प्राप्त किया गया तथा इसे स्विफ्ट/यूवीओटी और ज़्विकी ट्रांसिएंट फैसिलिटी के अभिलेखी आंकड़ों के साथ पूरक किया गया। देवस्थल प्रकाशीय दूरबीन (डीओटी), एरीज़ का उपयोग करके प्राप्त एक बहुत देर के चरण के स्पेक्ट्रम को भी इस अध्ययन में शामिल किया गया था। विस्तृत प्रकाश वक्र विश्लेषण से संकेत मिलता है कि यह प्ररूप IIP वर्ग से संबंधित है। एसएन 2020jfo हेतु अनुमानित पठारी लंबाई ~ 65 दिन, प्ररूप आईआईपी वर्ग हेतु ~ 100 दिनों की सामान्य पठारी लंबाई से काफी कम है। इस प्रकार एसएन 2020jfo दुर्लभ लघु पठार प्ररूप आईआईपी एसएनई की श्रेणी में आता है तथा अब तक केवल कुछ ही ऐसी पिंडों की खोज की गई है। विस्फोट के बाद एसएन 2020jfo ने लगभग 8.00.5 दिन में वी-बैंड M_V = -17.40.4 mag में अपनी अधिकतम दीप्ति दर्शाई। तेजमापीय प्रकाश वक्र से विस्फोट में संश्लेषित ^{56}Ni के द्रव्यमान का अनुमान M_{Ni} = 0.033 0.006M⊙ के रूप में लगाया जाता है। हाल के निहारिका चरण स्पेक्ट्रम का उपयोग करके आकलित प्रजनक तारे का द्रव्यमान ~ 12 M⊙ पाया गया है। MESA+STELLA का उपयोग करके प्रकाश वक्र के द्रव्यगतिकीय प्रतिमान ने यह संकेत दिया कि एसएन 2020jfo का सबसे विश्वसनीय प्रजनक एक लाल विशाल दानव है जिसका प्रारंभिक द्रव्यमान ~ 12 M⊙, त्रिज्या ~ 679 R⊙ तथा अंतिम प्री-अधिनवतारा द्रव्यमान ≤ 6.6 M⊙ है जो एक विशाल-सौर वातावरण में विकसित हुआ तथा अपने उद्भव के दौरान द्रव्यमान की महत्वपूर्ण मात्रा नष्ट हुआ। पूर्व-एसएन प्रजनक तारे की प्रत्यक्ष पहचान भी निम्न द्रव्यमान वाले आरएसजी परिदृश्य का पक्ष लेती है। हमें निकट परितारकीय सामग्री (सीएसएम) के प्रमाण भी मिले हैं जो विस्फोट से दो दशक पहले उच्च द्रव्यमान हानि वाली हवाओं के माध्यम से बाहर निकल गए होंगे। प्रकाश वक्र प्रतिमान से हम अनुमान लगाते हैं कि सीएसएम का ~ 0.2 M⊙, प्रजनक के



चित्र 2.22: जीसी एनजीसी 362, एनजीसी 1904, एनजीसी 5272, एनजीसी 5897, एनजीसी 6205, एनजीसी 6341, एनजीसी 6809, एनजीसी 7099 की यूवीआईटी प्रतिबिंब जहां काले बिंदु एफ148डब्ल्यू निस्यंदक में पहचान से मेल खाते हैं। प्रतिबिंबों में उत्तर दिशा ऊपर है तथा पूर्व दिशा बाएं ओर है। (चित्र सौजन्य: साहू और अन्य, 2022, एमएनआरएएस, 514, 1122)

आसपास ~ 40 AU के क्षेत्र तक बढ़ाया गया था। इन परिणामों से पता चलता है कि निम्न द्रव्यमान प्रजनक भी लघु-पठार अधिनवतारा का कारण बन सकते हैं, वर्तमान समझ के विपरीत कि उनके प्रजनक उच्च द्रव्यमान लाल- विशाल तारे हैं।

एसएन 2011aa की सबसे धीमी गिरावट की व्याख्या

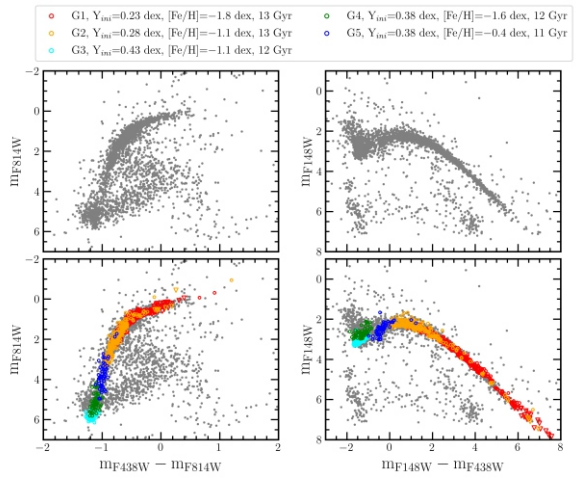
एसएन 2011aa को 2.0 मीटर हिमालय चन्द्र दूरबीन (एचसीटी) के साथ प्रतिबिंब-अभिग्रहण तथा स्पेक्ट्रमिकी मोड में बड़े पैमाने पर निगरानी की गई थी। इसे एचसीटी के साथ (चित्र 2.21) प्राप्त पहले स्पेक्ट्रम का उपयोग करके प्ररूप Ia अधिनवतारा (एसएन Ia) के रूप में वर्गीकृत किया गया था। एसएन 2011aa Δm15(बी) = 0.59 0.07 mag, M_B = -19.30 0.27 mag के साथ सबसे धीमी गिरावट वाला एसएन Ia है। विश्लेषणात्मक प्रतिमान से संकेत मिलता है कि विस्फोट में संश्लेषित ^{56}Ni का द्रव्यमान 0.87 M⊙ है तथा निष्कासित द्रव्यमान 1.76 - 2.64 M⊙ के बीच है। निष्कासित पदार्थ का द्रव्यमान डब्ल्यूडी की चन्द्रशेखर द्रव्यमान (M_{ch}) सीमा से अधिक है जो दर्शाता है कि प्रजनक M_{ch} से अधिक विशाल है। वर्णक्रमीय अनुक्रम में अपूर्ण जलने के कारण निष्कासित पदार्थ में कार्बन की उपस्थिति दिखाई दी। हम एसएन 2011aa के प्रेक्षित गुणों की व्याख्या करने हेतु घूर्णी श्वेत वामन, श्वेत वामन की भिड़ंत

तथा श्वेत वामनों के हिंसक विलय जैसे संभावित विस्फोट परिदृश्यों पर विचार करते हैं। हमने पाया कि श्वेत वामनों का हिंसक विलय एसएन 2011aa हेतु सबसे अच्छा स्पष्टीकरण प्रदान करता है। हमने प्रकाश वक्रों तथा वर्णक्रमीय विकास का प्रतिरूपण करने हेतु SEDONA के साथ विकिरण हस्तांतरण प्रतिरूपण भी किया। हमने प्रतिरूपणों से निष्कासित पदार्थ का द्रव्यमान तथा ^{56}Ni, C, Fe द्रव्यमान का अनुमान लगाया। एसएन 2011aa की कुछ अनोखी विशेषताएं जो आम तौर पर सामान्य एसएनई Ia में नहीं पाई गई हैं वे हैं माध्यमिक आई-बैंड शिखर की अनुपस्थिति, C II λ6580 का वेग Si II λ6355 से कम होना, नीला निकट-यूवी (एनयूवी) रंग। हिंसक विलय प्रतिमान द्वारा अनुमानित बहुतायत संरचना द्वितीयक शिखर रहित एकदिष्टत: घटते आई-बैंड की व्याख्या कर सकती है। प्रतिमानों में आंतरिक परतों में C की उपस्थिति, Si की तुलना में C के कम वेग की व्याख्या करती है। एक अपादर्शिता प्रभाव एनयूवी-नीले रंगों की व्याख्या कर सकता है। बाह्य परतों में C जैसे कम अपारदर्शिता तत्व प्रकाशमंडल को आंतरिक परतों में तेजी से पीछे हटने का कारण बन सकते हैं। जिसके परिणामस्वरूप ^{56}Ni-समृद्ध परतें शीघ्रता से प्रकट हो जाती हैं। इसके परिणामस्वरूप कुछ एसएनई Ia में एनयूवी-नीला रंग प्राप्त होता है। इस पिंड का हमारा विश्लेषण महत्वपूर्ण है क्योंकि सबसे धीमी गिरावट वाले एसएन 2011aa फिलिप्स संबंध को निम्न Δm15 (बी) तक विस्तारित करने में मदद करेगा, क्यांकि इस संबंध का उपयोग खगोलज्ञों द्वारा यह निर्धारित करने हेतु किया जाता है कि उसकी दूरी आकलित करने से पहले मानक अधिनवतारा की तुलना में अधिनवतारा कितनी अधिक या कम दीप्ति है।

गोलाकार गुच्छ यूवीआईटी विरासत सर्वेक्षण (ग्लोबुलेस)

गोलाकार गुच्छ (जीसी) तारों के पुराने मोटे तौर पर गोलाकार संकुलन हैं जो विभिन्न प्रकार की गर्म तथा अजनबी तारकीय आबादी जैसे नीले विपथगामी तारे (बीएसएस), हीलियम (एचई) श्वेत वामन (डब्ल्यूडी), प्रलयकारी चर (सीवी) को आश्रय देते हैं जिनमें से सभी पराबैंगनी (यूवी) क्षेत्रों में पर्याप्त रूप से उत्सर्जन करें। GC के भीड वातावरण में युग्मतारों से जुड़ी गतिकीय भिड़ंत से ऐसी अजनबी प्रणालियों का निर्माण होता है। इस प्रकार तारकीय उद्भव तथा गतिकी के बीच संबंध को समझने हेतु उनका अध्ययन करना महत्वपूर्ण है।

हालाँकि, गुच्छ में तारों की कुल संख्या की तुलना में उनकी दुर्लभता के कारण उनका पता लगाना तथा उनका लक्षण वर्णन करना कोई आसान काम नहीं है। इन आबादी में अधिकांश मुख्य-अनुक्रम (एमएस) तथा लाल विशाल (आरजीबी) तारों की तुलना में अधिक नीले वर्णक्रमीय ऊर्जा वितरण (एसईडी) हैं। चूँकि वे प्रमुख रूप से यूवी तरंगदैर्ध्य में उत्सर्जित होते हैं



चित्र 2.23: एचबी प्रतिरूपण और उप-आबादी के त्रिज्य वितरण: ऊपरी पैनल प्रेक्षित प्रकाशिकी तथा एफयूवी-प्रकाशिकी सीएमडी दशाते हैं तथा नीचे पैनल प्रेक्षित अतिआलेखित प्रतिरूपित एचबी सीएमडी दर्शाते हैं। (चित्र सौजन्य: प्रभु और अन्य, 2022, एपीजेएल, 938, 20)

इसलिए एमएस तथा आरजीबी तारों की भीड़ में उन्हें पहचानना प्रकाशिक तरंगदैर्ध्य की तुलना में ऐसी तरंगदैर्ध्य पर आसान हो जाता है। अध्ययन से यह साबित हुआ है कि GC के घने वातावरण में ऐसी यूवी दीप्ति अजनबी आबादी की प्रकृति की पहचान तथा जांच हेतु सुदूर-यूवी (एफयूवी) के प्रेक्षण महत्वपूर्ण हैं। इस संदर्भ में हमने दो यूवीआईओ/एफयूवी निस्यंदकों - F148W तथा F169M (चित्र 2.22) का उपयोग करके GCs का यूवीआईटी (एस्ट्रोसैट पर लैस) विरासत सर्वेक्षण आयोजित किया है। इस सर्वेक्षण को 'ग्लोब्यूल्स' नाम दिया गया है जो गोलाकार गुच्छ यूवीआईटी विरासत सर्वेक्षण का संक्षिप्त रूप है।

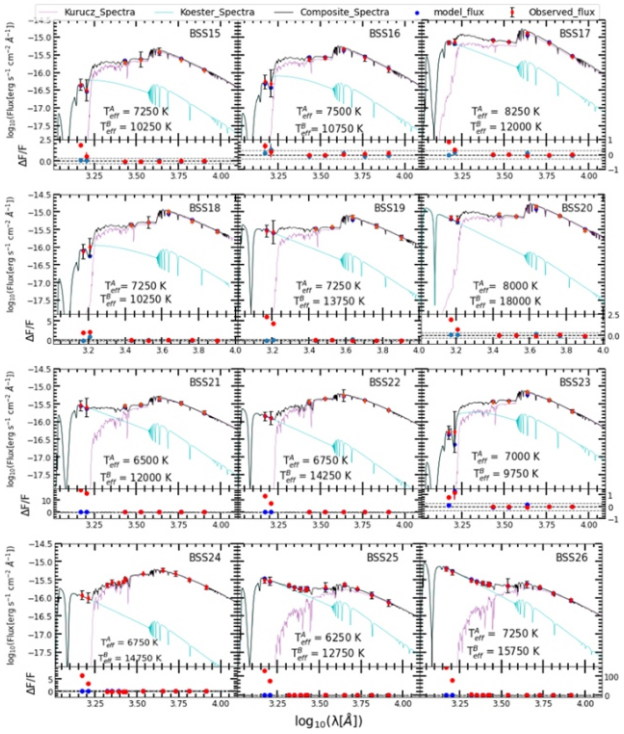
साहू और अन्य (2022) ने एस्ट्रोसैट/यूवीआईटी विरासत सर्वेक्षण कार्यक्रम ग्लोबुलेस से आठ GCs के पहले परिणाम प्रस्तुत किया है। उचित गति सदस्यता के साथ GCs के एफयूवी-प्रकाशीय तथा एफयूवी-एफयूवी रंग-कांतिमान आरेख (सीएमडी) का निर्माण यूवीआईटी आंकडें को हब्बल अंतरिक्ष दूरबीन (एचएसटी) के साथ आंतरिक क्षेत्रों के लिए यूवी गोलाकार गुच्छ के सर्वेक्षण आंकडें तथा एचएसटी के क्षेत्र के बाहर के क्षेत्रों हेतु गैया पूर्व आंकडें रिहाई के संयोजन से किया गया था। यह अध्ययन F148W ∼ 23.5 mag, जैसे मंद स्रोतों का पता लगाता है जिन्हें तारकीय विकासवादी प्रतिमान को आच्छादित करके सीएमडी में उनके स्थान पर वर्गीकृत किया जाता है। एफयूवी (F148W) ने 11 GCs की तारकीय आबादी का पता लगाया जिसमें 2816 क्षैतिज शाखा (एचबी) तारे [190 चरम एचबी (ईएचबी) उम्मीदवार], 46 उत्तर-एचबी (पीएचबी), 221 नीले विपथगामी तारे (बीएसएस) तथा 107

श्वेत वामन (डब्ल्यूडी) उम्मीदवार शामिल हैं। यह पाया गया है कि F148W – G रंग से प्राप्त नीले एचबी रंग विस्तार तथा एफयूवी पाए गए संसूचित ईएचबी उम्मीदवारों की संख्या प्रत्येक GC के भीतर अधिकतम आंतरिक हीलियम (He) भिन्नता के साथ दृढ़ता से संबंधित है जो यह सुझाता है कि एफयूवी-प्रकाशिक समतल एचबी में He प्रचुर विविधताओं के प्रति सबसे संवेदनशील है। एचबी की आकारिकी, बीएसएस, पीएचबी तथा डब्ल्यूडी तारों सहित इन सूचीपत्र का उपयोग करके संभावित विज्ञान मामलों पर भी चर्चा की जाएगी।

प्रभु और अन्य (2022) ने एस्ट्रोसैट पर लैस यूवीआईटी का उपयोग करके केन्द्र से ज्वारीय त्रिज्या के 28% तक फैले एफयूवी में सबसे विशाल गोलाकार गुच्छ ओमेगा सेंटॉरी का पहला व्यापक अध्ययन प्रस्तुत किया है (चित्र 2.23)। उपलब्ध प्रामाणिक के साथ एफयूवी-प्रकाशिक रंग-कांतिमान आरेखों की तुलना से पता चलता है कि क्षैतिज शाखा (एचबी) तारे घुटने (एचएचबी) से अधिक नीले हैं तथा श्वेत वामन (डब्ल्यूडी) प्रतिमान के पूर्वानुमानों की तुलना में एफयूवी में ∼ 0.5 mag तक हल्के हैं। वे एक अन्य विशाल गुच्छ एम13 में अपने समकक्षों की तुलना में मंद हैं। हमने प्रेक्षित एफयूवी वितरण को पुन: उत्पन्न करने हेतु 0.43 dex तक Y के पर्याप्त He संवर्धन के साथ तीन He-समृद्ध आबादी सहित कम से कम पांच उप-आबादी के साथ HB का प्रतिरूपण किया। हम पाते हैं कि He-सामान्य पुराने उम्मीदवारों की तुलना में He-समृद्ध युवा उप-आबादी त्रिज्यत: वियोग है जो पुरानी पीढ़ियों से स्वस्थाने संवर्धन का सुझाव देता है। यह अध्ययन एचबी तारों हेतु आयु, [Fe/H] तथा Y (विशेष रूप से) के आकलित परिसर के आधार पर ओमेगा सेंटॉरी के गठन प्रतिमान पर बाधाएं प्रदान करता है।

दत्तात्रेय और अन्य (2023) ने एस्ट्रोसैट पर लैस पराबैंगनी प्रतिबिंब दूरबीन (यूवीआईटी) से प्राप्त प्रतिबिंबों का उपयोग करके मंदाकिनीय गोलाकार गुच्छ एनजीसी 362 में नीले विपथगामी तारों (बीएसएस) के सहचर के रूप अत्यंत निम्न द्रव्यमान श्वेत वामन (ईएलएम डब्ल्यूडी) की खोज की रिपोर्ट की।

26 दूरस्थ-यूवी (एफयूवी) दीप्ति सदस्य बीएसएस हेतु वर्णक्रमीय ऊर्जा वितरण (एसईडी) का निर्माण यूवीआईटी, पराबैंगनी प्रकाशीय दूरबीन (यूवीओटी), गैया ईडीआर3 तथा 2.2m ईएसओ/एमपीआई दूरबीन के आंकडें का उपयोग करके किया गया है। एक एकल एसईडी को 14 बीएसएस में उपयुक्त बनाया गया है जबकि दुगुना-एसईडी फिट ने अध्ययन किए गए 26 बीएसएस में से 12 में ईएलएम डब्ल्यूडी को युग्मित सहयोगी के रूप में दर्शाता है (चित्र 2.24)। यह सुझाता है कि 12 बीएसएस मामला A/B द्रव्यमान हस्तातंरण पथ के माध्यम से गठित उत्तर-



चित्र 2.24: विलुप्ति हेतु सुधार करने के बाद यूवीआईए, यूवीओटी और 2.2 m ईएसओ/एमपीआई दूरबीन से प्राप्त आंखडें का उपयोग करते हुए युग्म घटक बीएसएस के एसईडी। बीएसएस हेतु उपयुक्त मिश्रित एसईडी को काले रंग में दर्शाया गया है जबकि बैंगनी और हरिनील स्पेक्ट्रा क्रमश: कुरुकज़ और कोएस्टर प्रतिमान का प्रतिनिधित्व करते हैं जैसा कि लेजेंड में प्रदर्शित किया गया है। (चित्र सौजन्य: दत्तात्रेय और अन्य, 2023, एपीजे,943 130)

द्रव्यमान-हस्तांतरण प्रणाली हैं। हमारी बेहतर जानकारी के अनुसार गोलाकार गुच्छों में बीएसएस के सहचर के रूप में ईएलएम डब्ल्यूडी की यह पहली खोज है। इस गुच्छ को एक युग्मक बीएसएस अनुक्रम के रूप में जाना जाता है तथा 12 युग्मक तथा 14 एकल बीएसएस (जैसा कि एसईडी द्वारा वर्गीकृत किया गया है) रंग-कांतिमान आरेख में बीएसएस के बड़े पैमाने पर द्रव्यमान का स्थानांतरण तथा भिड़ंत अनुक्रम का पालन करते हैं। ईएलएम डब्ल्यूडी में से नौ की शीतल आयु 500 Myr से कम पाई गई है। हालाँकि युग्म बीएसएस का गठन क्रोड पतन (∼ 200 Myr) के दरमियान अथवा तारागुच्द के गतिशील विकास के एक हिस्से के रूप में हुआ होगा, वे इस तारागुच्छ की गतिशीलता पर नई अंतरर्दृष्टि प्रदान करते हैं।

2.3 बाह्यमंदाकिनीय खगोल–विज्ञान

आईआईए में बाह्यमंदाकिनीय तथा ब्रह्मांडिकी समूह का लक्ष्य उच्च-स्तरीय संगणक प्रतिमान, बहुत-तरंगदैर्ध्य आंकडें के

अवलोकन तथा व्यापक सर्वेक्षणों को उपयोग करके मंदाकिनी के निर्माण तथा विकास के विभिन्न मार्गों की जांच करना है। शोध कार्य के मुख्य विशिष्टताएं निम्नवत हैं।

यूजीसी5288 में डार्क मेटर हेलो

मंदाकिनी के प्रेक्षणों से डार्क मेटर (डीएम) हेलो के कोणीय संवेग को निर्धारित करना बहुत चुनौतीपूर्ण है। एन-बॉडी/एसपीएच प्रतिरूपणों का उपयोग करके एक गैस-समृद्ध वामन बार्ड मंदाकिनी यूजीसी5288 के आयामहीन हेलो कोणीय गति, हेलो घूर्णन का अनुमान लगाने हेतु विकसित किया गया (चित्र 2.25)। प्रेक्षणों से मंदाकिनी डिस्क गुणों तारकीय तथा गैस द्रव्यमान, सतह घनत्व, डिस्क मापक्रम लंबाई, बार लंबाई तथा बार दीर्घवृत्तीयता आकलित करने हेतु एक अग्र-दिशिक निदर्श उपगमन नियोजत किया गया है। इसके अलावा, प्रेक्षित बैरोनिक डिस्क का प्रतिनिधित्व करने वाले सर्वेत्तम संभव प्रतिमानों को निर्धारित करने हेतु बार गुणों के साथ प्रेक्षित एचआई प्रचक्रण वक्र से प्राप्त डीएम हेलो घनत्व पार्श्विका का उपयोग किया गया है। यूजीसी5288 हेतु विकसित प्रतिमान से हेलो प्रचक्रण पार्श्विका टीएनजी50 प्रतिरूपण में समान द्रव्यमान वाली वामन मंदाकिनी के साथ अच्छी तरह से मेल खाती है हालांकि इसमें डीएम हेलो के विकास को लेकर कुछ अनिश्चितताएं हैं।

डार्क मेटर हेलो का चपटापन

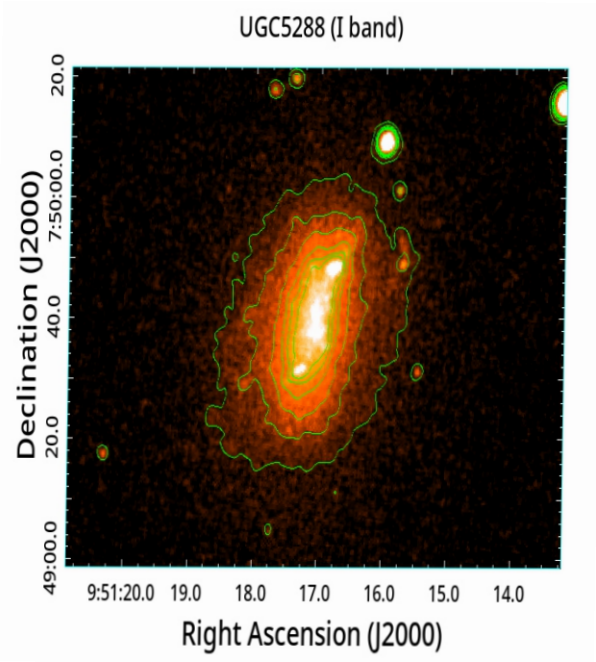
विस्तारित एचआई डिस्क वाली गैस-समृद्ध मंदाकिनियों के अदीप्त द्रव्य हेलो के लघ्वक्षता प्राचल (क्यू) को मापने हेतु एक नई विधि तैयार की गई है। यह प्रतिमान 20 निकटवर्ती मंदाकिनियों के नमूने पर लागू किया गया है जो गैस-समृद्ध हैं तथा आमने-सामने हैं जिनमें से 6 बड़ी डिस्क मंदाकिनियां, 8 सदस्यों में मध्यम तारकीय द्रव्यमान तथा 6 निम्न सतह दीप्ति वाले वामन मंदाकिनियां हैं। ढेर एचआई वेग प्रकीर्णन तथा एचआई सतह घनत्व का उपयोग करके बाहरी डिस्क क्षेत्रों में लघ्वक्षता प्राचल व्युत्पन्न किया गया है। अध्ययन का मुख्य परिणाम यह है कि गैस प्रमुख मंदाकिनियां (जैसे एलएसबी वामन) जिनमें $M_{gas}/M_{baryons} > 0.5$ हैं उनमें लघ्वक्ष परिवेष ($q < 0.55$) है जबकि तारकीय प्रभुत्व मंदाकिनियों में q मान की सीमा 0.2 से 1.3 तक है। क्यू तथा तारकीय द्रव्यमान के बीच एक महत्वपूर्ण सकारात्मक सहसंबंध पाया गया है जो यह इंगित करता है कि विशाल तारकीय डिस्क वाली मंदाकिनियों में गोलाकार अथवा थोड़ा लंबाकार परिवेष होने की अधिक संभावना होती है जबकि निम्न द्रव्यमान वाली मंदाकिनियों में अधिमानत: लघ्वक्ष परिवेषा होता है।

मंदाकिनियों में ऊर्ध्वाधर श्वास गति

खगोलीय विज्ञान में महत्वपूर्ण प्रश्नों में से एक यह है कि क्या ऊर्ध्वाधर श्वास गति सीधें ज्वारीय भिड़ंतों से उत्तेजित होती है अथवा ज्वार-प्रेरित सर्पिलों द्वारा संचालित होती है। विभिन्न कक्षीय विन्यासों के साथ अपार एकल फ्लाई-बाय अन्योन्यक्रियों के एन-बॉडी प्रतिमान (द्रव्यमान अनुपात 5:1 के साथ) का एक सेट बनाकर यह जांचने हेतु एक अध्ययन किया गया है कि क्या सांस लेने की गति की उत्तेजना सीधे ज्वारीय अन्योन्यक्रिया से जुड़ी हुई है? सर्पिलों की पीढ़ी तथा शक्ति को कक्षीय प्राचलों [अन्योन्यक्रिया के कोण तथा कक्षीय प्रचक्रण सदिश] के साथ भिन्न-भिन्न दर्शाया गया है (चित्र 2.27 देखें)। आगे, यह प्रदर्शित किया गया है कि विकसित फ्लाई-बाय प्रतिमान सुसंगत श्वास गति प्रदर्शित करते हैं जिनका आयाम ऊँचाई के साथ बढ़ता है। श्वास लेने की गति के आयाम दिगंशी दिशा के साथ विशिष्ट माडुलन दर्शाते हैं जिसमें सर्पिल की चोटियों के साथ मेल खाने वाली श्वास की गति को संपीड़ित करना तथा अंतर-बांह क्षेत्रों में गिरने वाली श्वास की गति का विस्तार करना शामिल है - एक सर्पिल-संचालित श्वास गति का संकेत है। इन प्रतिमानों में श्वास गतियां तब समाप्त हो जाती हैं जब प्रबल ज्वार-प्रेरित सर्पिल बाँह लुप्त हो जाता हैं। यह दर्शाता है कि ज्वारीय-प्रेरित सर्पिल जो विकसित फ्लाई-बाय प्रतिमान में बड़े पैमाने पर श्वास गति को संचालित करते हैं तथा इस संदर्भ में ज्वारीय अन्योन्यक्रिया की गतिशील भूमिका अप्रत्यक्ष है।

प्रारंभिक–प्ररूप की मंदाकिनियों में विलय

मंदाकिनी उद्भव का एक अन्य प्रमुख चालक है मंदाकिनी विलय। सार्वजनिक एसडीएसएस स्ट्राइप82 की गहरी प्रतिबिंबों से स्थानीय ब्रह्मांड में 202 प्रारंभिक-प्ररूप की मंदाकिनियों के नमूने में हालिया मंदाकिनी करीबी अन्योन्यक्रिया तथा विलय के संकेत की खोज की गई है। मंदाकिनियों के सुचारू तथा सममित प्रकाश वितरण को हटाने हेतु दो विधियों का उपयोग करते हुए इन प्रारंभिक-प्ररूप की मंदाकिनियों के विसरित प्रकाश में अंतर्निहित 11 विभिन्न प्रकार के विलय अवशेषों की पहचान तथा अभिलक्षणों का वर्णन किया गया है (चित्र 2.28 देखें)। विलय के अवशेषों की आकारिकी विभिन्न प्ररूपों के गौणे तथा महत्वपूर्ण विलयों के परिणामस्वरूप कैसे हो सकता है और हाल के प्रमुख (27 प्रतिशत) तथा गौण (57 प्रतिशत) विलय के साक्ष्य के साथ स्थानीय ब्रह्मांड में प्रारंभिक प्रकार की मंदाकिनियों के अंश का आकलन कैसे किया जा सकता है, इस पर चर्चा की गई है। अनुमानित विलय अंश पहले के कई सर्वेक्षणों की तुलना में अधिक हैं। अवशेषों में, गोले प्रारंभिक-प्ररूप की मंदाकिनियों से जुड़े प्रमुख विलय मलबे (54 प्रतिशत) हैं, जो प्रमुख तथा गौण उभय विलयों से उत्पन्न होते हैं जिनमें प्रमुख विलय की विशेषताएं महत्वपूर्ण होती हैं (शेल मेजबान मंदाकिनियों का 24 प्रतिशत)। विलय से संबंधित सबसे असामान्य संरचनाएं तारकीय



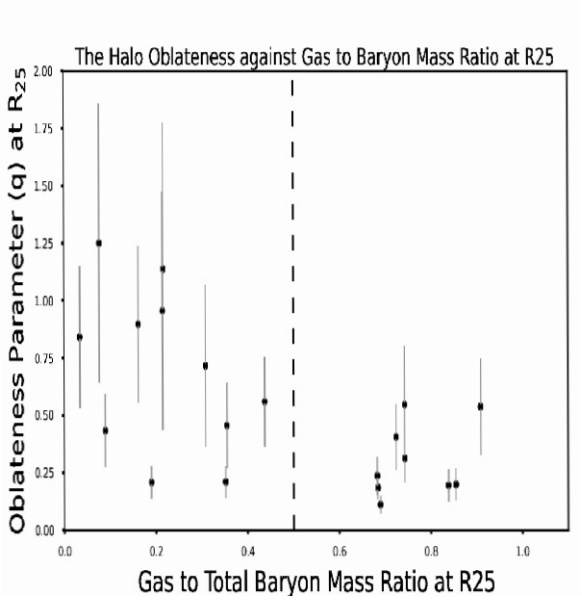
चित्र 2.25: यूजीसी5288 की आई बैंड प्रतिबिंब, अदीप्त पदार्थ प्रभामंडल प्रचक्रण का प्रतिरूपण एन-बॉडी तथा ब्रह्मांडिकी प्रतिरूपण का उपयेग करके संपादित किया गया था। प्रतिबिंब एसडीएसएस डीआर16 आंखडें व्युत्पन्न की गई थी। समोच्च रेखाएं प्रतिबिंब में चरम प्रवाह को 0.6, 0.5, 0.4, 0.3, 0.2 तथा 0.1 गुना दर्शाती हैं। (चित्र सौजन्य: दास, एम., एपीजे)

वितरण के बॉक्सी आइसोफोटेस तथा मंदाकिनियों के क्रोड़ के पास डिस्क के टुकड़ों की उपस्थिति हैं। इन सूक्ष्म संरचनाओं के लिए एक वर्गीकरण योजना प्रस्तुत की गई है जिसका उपयोग उनकी संभावित उत्पत्ति के इतिहास का अनुमान लगाने हेतु किया जा सकता है। वर्गीकरण मुख्य रूप से विलयित मंदाकिनियों के द्रव्यमान अनुपात पर आधारित है। यह कार्य जब संख्यात्मक प्रतिरूपण से प्राप्त भविष्यवाणियों के साथ जोड़ा जाता है तो यह संकेत मिलता है कि स्थंनीय ब्रह्मांड में अधिकांश (यदि सभी नहीं) प्रारंभिक-प्ररूप की मंदाकिनियां (गौण) विलय गतिविधियों के परिणामस्वरूप लगातार विकसित हो रही हैं।

सर्पिल मंदाकिनियों से लेकर मसूराकार मंदाकिनियों और नीले सुसंबद्ध वामन मंदाकिनियों तक की आकारिकी तथा भौतिक गुणों की एक अभूतपूर्व श्रृंखला में फैली हुई आस-पास की मंदाकिनियों में स्थिरता के स्तर की जांच की गई है। अंतिरक्ष प्राचलों में स्थिरता प्राचल (क्यूआरडब्ल्यू), तारा निर्माण दर (एसएफआर), गैस अंश (एफगैस) तथा गुरुत्वाकर्षण अस्थिरता (τ) की वृद्धि हेतु समय-मान शामिल हैं। यह पाया गया है कि सर्पिल मंदाकिनियों [प्ररूप = 0 - 7] में अनियमित मंदाकिनियों [प्ररूप = 8 - 11] की तुलना में उच्च माध्यिक तारा निर्माण दर, निम्न स्थिरता, निम्न गैस अंश तथा गुरुत्वाकर्षण अस्थिरता के विकास हेतु एक अल्प समय-मान होता है (चित्र 2.29)। सर्पिल मंदाकिनियों में गुरुत्वाकर्षण अस्थिरता, गैस के एक बड़े अंश को तेजी से तारों में परिवर्तित कर देती है जिससे गैस भंडार समाप्त हो जाते हैं। दूसरी ओर, अनियमित मंदाकिनियों में तारे का निर्माण अधिक गैस अंश के साथ लंबे समय अंतराल पर धीरे धीरे होता है। इस कार्य में प्राप्त परिणाम एक सरल तंत्र सुझाते हैं जिसमें सीमांत स्थिरता के स्तर की अभिलक्षित मंदाकिनियां एक कम समय-मान में ही तीव्र तारा निर्माण गतिविधि से गुजरती हैं जिससे गैस भंडार कम हो जाता है। जबकि अत्यधिक स्थिर मंदाकिनियों में क्यूआरडब्ल्यू के अपेक्षाकृत उच्च मूल्य वाली मंदाकिनियों में लंबे समय-मान पर तारे का निर्माण अधिक धीमी गति से होता है जो धीरे-धीरे उपलब्ध गैस को तारों में परिवर्तित करता है। यह पाया गया है कि निकट मंदाकिनियों और $z = 4.5$ पर स्थित मंदाकिनियों में वास्तविक स्थिरता का स्तर मुख्य रूप से तारकीय डिस्क द्वारा संचालित होता है जो एक अंतर्निहित तंत्र का सुझाव देता है जो स्थिरता को स्व-विनियमित करता है। अन्ततः, कुल क्षमता में अदीप्त पदार्थ के योगदान को हटाने पर निकट मंदाकिनियों और $z = 4.5$ पर स्थित मंदाकिनियों हेतु माध्यिक क्यूआरडब्ल्यू अपरिवर्तित रहता है जो यह संकेत करता है कि बेरियन, कम से कम एक सांख्यिकीय रूप में स्थिरता के स्तर को स्व-विनियमित कर सकते हैं। यह इंगित करता है कि तारकीय डिस्क बनने के बाद स्थिरता का स्तर मुख्य से तारों द्वारा संचालित किया जाता है। इस कार्य के परिणामस्वरूप तारे के निर्माण तथा गुरुत्वाकर्षण अस्थिरता के विकास को विनियमित करने में अदीप्त पदार्थ की भूमिका के संबंध में महत्वपूर्ण प्रश्न उठाते हैं।

एलएमसी डिस्क में वार्प

ताने विकृतियां, मंदाकिनियों के तारकीय अथवा गैसीय डिस्क की ऊर्ध्वाधर विकृतियां हैं। ताने विकृतियों के निर्माण हेतु प्रस्तावित परिदृश्यों में से निम्न द्रव्यमान मंदाकिनियों के बीच ज्वारीय अन्योन्यक्रिया एक है। इस संदर्भ में, निकटतम अन्योन्यक्रिया निम्न द्रव्यमान वाली मंदाकिनियों में से एक बृहत मैजैलैनीय मंदाकिनी (एलएमसी) की डिस्क संरचना की जांच की गई है। पूर्व अध्ययन में एलएमसी के दक्षिण-पश्चिमी (एसडब्ल्यू) डिस्क के बाह्य क्षेत्रों में एक तारकीय ताना-विकृति की पहचान की गई थी तथा यह सुझाता है कि इसकी उत्पत्ति एलएमसी और लघु मैजैलैनीय मंदाकिनी (एसएमसी) के बीच की ज्वारीय अन्योन्यक्रिया के कारण हुई होगी। आंकडें के सीमित आकाशीय कार्यक्षेत्र-व्याप्ति के कारण शोधकर्ता उत्तर-पूर्वी (एनई) क्षेत्र में इस ताने के समकक्ष की जांच नहीं कर सके जो बाह्य एलएमसी ताना के वैश्विक आकार, प्रकृति तथा उत्पत्ति की जानकारी हेतु आवश्यक है। इस कार्य में गैया पूर्व विमोचित आंकडें 3 (ईडीआर3) से लाल गुच्छ तारों पर आंकडें का उपयोग करके एलएमसी डिस्क की संरचना की जांच की गई है जो

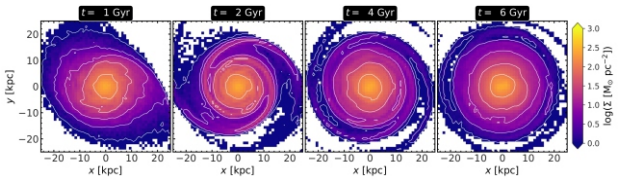


चित्र 2.26: मंदाकिनियों में गैस से बैरियन द्रव्यमान अंश के विरुद्ध लघ्वक्षता प्राचल q आलेखित किया गया। (चित्र सौजन्य: दास एम., एपीजे)

पूरे मैजैलैनीय परिवार को आच्छादित करता है। उत्तर-पूर्वी बाह्य एलएमसी डिस्क में एक ताना का पता चला है जो एसडब्ल्यू बाह्य ताने के समान दिशा में डिस्क समतल से लेकिन न्यूनतम आयाम के साथ विचलित पाया गया है (चित्र 2.30 देखें)। इससे पता चलता है कि बाह्य एलएमसी डिस्क में एक असममित तारकीय ताना है जो यू-आकार का ताना होने की संभावना है। यह अध्ययन एलएमसी-एसएमसी की अन्योन्यक्रिया के इतिहास की समझ में सुधार लाने के उद्देश्य से मैजैलैनीय परिवार के सैद्धांतिक प्रतिमान हेतु एक प्रेक्षण संबंधी बाधा प्रदान करता है।

सक्रिय मंदाकिनियों का रूप बदलावन

एक सक्रिय मंदाकिनीय नाभिक मंदाकिनी के मध्य-भाग में विशालकाय कृष्ण विवर पर एकत्रित होने वाले पदार्थ द्वारा संचालित होता है। विकिरण का एक निश्चित अंश डिस्क को गर्म करता है तथा उत्सर्जन रेखाएं उत्पन्न करता है जबकि एक अंश दृष्टिरेखा पर विभिन्न मंदाकिनियों द्वारा अवशोषित किया जाता है। केन्द्रीय आंतरिक डिस्क से आने वाले सांतत्यक परिवर्ती

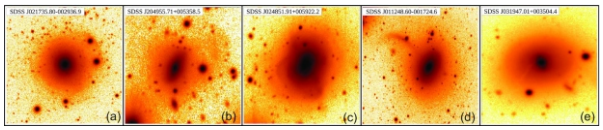


चित्र 2.27: परिकेन्द्र मार्ग के बाद चार अलग-अलग समय पर आमने-सामने प्रक्षेपण में मेजबान मंदाकिनी के तारों का घनत्व वितरण। सफेद ठोस रेखाएं अविचर सतह घनत्व की समोच्च रेखाएं दर्शाती हैं। विचलित मंदाकिनी के साथ ज्वारीय भिड़ंत का अनुभव करने के बाद मेजबान मंदाकिनी की डिस्क में एक मजबूत सर्पिल सुविधा उत्तेजित हो जाती है। (चित्र सौजन्य: कुमार, अंकित; एमएनआरएएस, 2022, 516, 111)

अवशोषण परिवर्तनशील मंदाकिनियों की उपस्थिति के कारण अथवा अभिवृद्धि डिस्क से आने वाली हवाओं के कारण हो सकता है। सक्रिय मंदाकिनीय नाभिक (सीएलएजीएन) बदलते स्वरूप में ऐसी जटिल परिवर्तनशीलता दिखाते हैं। इन विविधताओं हेतु जिम्मेदार भौतिक तंत्र अस्पष्ट हैं। सीएल व्यवहार को समझने हेतु सीएलएजीएन, एनजीसी 1365 के वर्णक्रमीय गुणों की जांच संयुक्त एक्सएमएम-न्यूटन तथा नूस्टार आंखडों का उपयोग करके संपादित की है। चित्र 2.31 में, प्रतिमान हेतु अनुरूप आंकडें तथा जटिल वर्णक्रमीय विशेषताओं का सबूत दिखाता है। प्रतिमान के उपयुक्त प्राचलों से पता चलता है कि परिवर्ती अवशोषण स्तंभ घनत्व, द्रव्यमान अभिवृद्धि दर तथा केन्द्रीय कृष्ण विवर के निकट कंपोनाइजिंग कोरोना की जयामिति से सहसबंधित है। व्युत्पन्न वायु वेग उन कालावधि के दौरान डिस्क से दूर हवा को संचालित करने हेतु पलायन वेग की तुलना में पर्याप्त रूप से कम था जिसके दौरान संतभ घनत्व अधिक था। इससे पता चलता है कि उच्च तथा परिवर्ती अवशोषण डिस्क से असमर्थ हवाओं के कारण हो सकता है। डिस्क के आंतरिक क्षेत्र से द्रव्यमान बहिर्वाह तथा अंतर्वाह दर का आकलित अनुपात 0.019 0.006 तथा 0.12 0.04 के बीच है। केन्द्रीय कृष्ण विवर का द्रव्यमान 4.38 0.34 4.51 0.29 X $10^6 M\odot$ आकलित किया गया है। इस अध्ययन से पता चला कि परिवर्ती अभिवृद्धि दर जो एक मूलभूत भौतिक परिमाण है तथा कोरोना की ज्यामिति एनजीसी 1365 में सीएल घटना संचालित करती है। इस कार्य में सुविचारित भौतिक चित्र उभय परिवर्ती सांतत्यक तथा परिवर्ती अवशोषित माध्यम परिदृश्यों को जोड़ता है।

परादीप्ति एक्स-किरण स्रोत एम82 एक्स-1

परादीप्ति एक्स-किरण स्रोत (यूएलएक्स) को बहुत दीप्त तथा गैर-

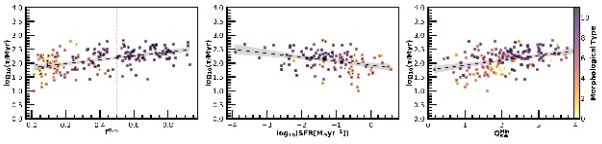


चित्र 2.28: मंदाकिनी की प्रतिबिंबों में बाह्य सेरचनाएं केवल तीव्रता के पैमाने को समायोजित करके प्राप्त की गईं तथा इन्हें इस प्रकार क्रमश: पहचाना गया है: बाह्य शेल (ए), ज्वारीय पंखा (बी), तारकीय धाराएं (सी), ज्वारीय पूंछ) (डी) तथा धूल लेन (ई)। (चित्र सौजन्य: गिरि, जी. ओर अन्य, 2023, एमएनआरएएस, 520,5870)

परमाणु अतिमंदाकिनीय पिंडों के रूप में पाए गए हैं। अधिकांश यूएलएक्स को केंन्द्रीय सुसंबद्ध पिंड पर अभिवृद्धि द्वारा संचालित एक्स-किरण युग्मक माने जाते हैं जो एक तारकीय-द्रव्यमान कृष्ण विवर अथवा एक विशाल कृष्ण विवर (एमबीएच) हो सकता है तथा तारकीय कृष्ण-विवर की उनकी दीप्तियां एडिंगटन दीप्ति के साथ अथवा उससे ऊपर तुलनीय है। ऐसे विभिन्न विचार हैं जो यूएलएक्स की दीप्ति मात्रा की व्याख्या करते हैं। उदाहरण हेतु एमबीच पर उप-एडिंगटन अभिवृद्धि, निम्न द्रव्यमान कृष्ण-विवर (एलएमबीएच) पर सुपर-एडिंगटन अभिवृद्धि अथवा चुंबकीय अभिवृद्धि डिस्क के साथ एलएमबीएच पर उप-एडिंगटन अभिवृद्धि आदि। तथापि, उनमें से अधिकांश तो घटनात्मक हैं अथवा प्रेक्षण संबंधी सबूत नहीं हैं, इसलिए एक उचित प्रतिमान तथा भौतिक समझ की आवश्यकता है। इसे समझने हेतु नूस्टार प्रेक्षणों का उपयोग करके यूएलएक्स स्रोत एम83 एक्स-1 के वर्णक्रमीय तथा कालावधि गुणों और अभिवृद्धि प्रवाह व्यवहार का पता लगाया गया है। इसके लिए आंकडें के उपयुक्त तथा स्रोत के अभिवृद्धि प्रवाह गुणों को प्राप्त करने हेतु एक भौतिक रूप से प्रेरित दो घटक अनुकूल प्रवाह प्रतिमान का उपयोग किया गया है। वर्णक्रमीय अध्ययनों से संकेत होता है कि एम82 एक्स-1, उसके मध्य-भाग पर कृष्ण विवर के एक त्रुटि औसत द्रव्यमान 273 43 M⊙ , जो तकरीबन सुपर-एडिंगटन दर पर अभिवृद्धि हुई है, युक्त एक माध्यमिक द्रव्यमान कृष्ण विवर की मेजबान करता है (चित्र 2.32 देखें)। वही बीएच द्रव्यमान प्रेक्षित कालावधि गुणों को अच्छी तरह से समझा सकता है। डिस्क के आंतरिक क्षेत्र से एक महत्वपूर्ण द्रव्यमान का बहिर्वाह देखा गया। यह अध्ययन यूएलएक्स को सशक्त बनाने हेतु एक नई संभावना का प्रस्ताव करता है जो आईएमबीएच पर सुपर-एडिंगटन अभिवृद्धि है जिसके लिए पिंडों तथा उनके आंकडें के एक बड़े सेट का विश्लेषण करके आगे सत्यापन की आवश्यकता होती है।

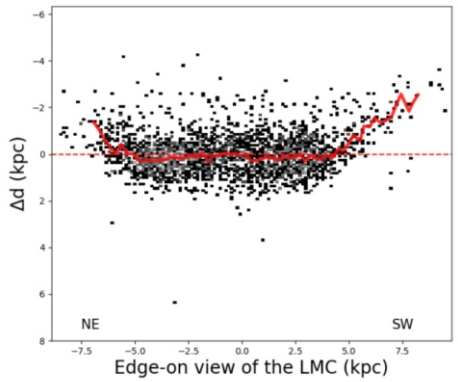
ज्वारीय विघटन घटना एटी2022सीएमसी

हाल ही में एक बड़ी अंतर्राष्ट्रीय टीम के साथ संयुक्त रूप से

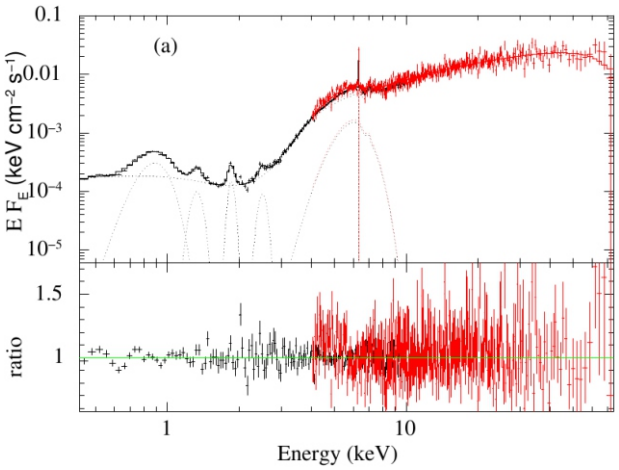


चित्र 2.29: पहला पैनल गैस अंश (f^{Gas}) के एक फलन के रूप में गुरुत्वाकर्षण अस्थिरता (τ) की वृद्धि हेतु समय का पैमाना दर्शाता है। दूसरा पैनल तारा निर्माण दर (एसएफआर) के एक फलन के रूप में (τ) दर्शाता है तथा तीसरे पैनल में स्थिरता प्राचल (क्यूआरडब्ल्यू) के एक फलन के रूप में आलेख (τ) दर्शाता है। ऊर्ध्वाधर धराशायी रेख f^{Gas} = 0.5 को इंगित करती है। सर्पिल मंदाकिनियों में $f^{Gas} < 0.5$ है तथा अनियमित मंदाकिनियों में $f^{Gas} > 0.5$ है। (चित्र सौजन्य: आदित्य, के. और अन्य, 2023, एमएनआरएएस, 522)

ग्रोथ-इंडिया दूरबीन (जीआईटी) का उपयोग करते हुए एक बहुत ही दुर्लभ ज्वारीय विघटन घटना (टीडीआई) का अध्ययन किया गया जहां कृष्ण विवर ने तारकीय सामग्री का हिस्सा लिया तथा इसे "सापेक्ष जेट" के रूप में प्रमोचन किया – पदार्थ की किरण-पुंजें प्रकाश की गति के करीब यात्रा करना है। ज़्विकी क्षणिक सुविधा (इज़ेटटीएफ) परियोजना ने आकाश में एक नया स्रोत, एटी2022सीएमसी दर्शाया, जो तेजी से चमकता हुआ प्रतीत होता था तथा अब तेजी से लुप्त हो रहा था। जीआईटी आंकडें से पता चला कि पिंड एक अद्वितीय अप्रत्याशिक दर से लुप्त हो रही थी जो इसे दर्जनों के अन्य स्रोतों से अलग करती थी (चित्र 2.33 देखें)। कई वेधशालाओं के साथ अनुवर्ती प्रेक्षणों ने पुष्टि की कि एटी2022सीएमसी तेजी से लुप्त हो रहा था तथा पता चला कि एटी2022सीएमसी ब्रह्मांडिकी दूरी 8.5 बिलियन प्रकाश वर्ष पर था: अब तक प्रेक्षित की गई सबसे दूर टीडीई घटना है। एटी2022सीएमसी से पहले, केवल दो पहले से ज्ञात जेट टीडीई की खोज गामा-किरण अंतरिक्ष मिशनों के माध्यम से की गई थी जो इन जेटों द्वारा उत्पादित विकिरण के उच्चतम-ऊर्जा रूपों का पता लगाते हैं। ऐसी आखिरी खोज एक दशक पहले की गई थी! यह प्रकाशिकी में पहली खोज थी तथा अब तक पाई गई सबसे दूर की टीडीई साबित हुई। यह अभी भी एक गुप्त बात है कि क्यों कुछ टीडीई घटना जेट प्रमोचित करते हैं जबकि अन्य ऐसा नहीं करते हैं। जीआईटी और अन्य दूरबीनों के प्रेक्षणों से यह निष्कर्ष पाया गया कि एटी2022सीएमसी तथा अन्य समान रूप से फुटे टीडीई घटना में कृष्ण विवर अत्यंत दीप्ति जेट को शक्ति प्रदान करने हेतु तेजी से चक्रणी हैं। यह सुझाव देता है कि तेजी से कृष्ण विवर प्रचक्रण जेट प्रमोचन हेतु एक आवश्यक घटक हो सकता है - एक ऐसा विचार जो शोधकर्ताओं को अरबों प्रकाश वर्ष दूर स्थित मंदाकिनियों के मध्य-भाग में विशालकाय कृष्ण विवर की भौतिकी को समझने के करीब लाता है।



चित्र 2.30: एलएमसी का किनारे-पर-दृश्य (केन्द्रीय 3 डिग्री त्रिज्या क्षेत्र को छोड़कर)। वाई-अक्ष मंदाकिनीय डिस्क समतल से दूरी है लाल धराशायी तथा ठोस रेखाएं एलएमसी डिस्क समतल को क्रमश: समतल से माध्यिक अंतर्लम्ब दर्शाती हैं। (चित्र सौजन्य: सारून, एस. और अन्य, एअंडए, वॉल्यूम, 666, 2022)



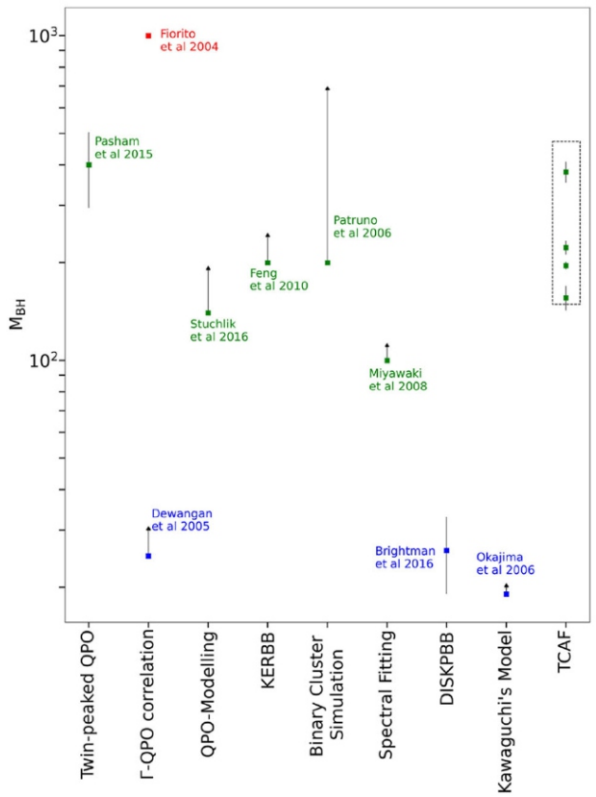
चित्र 2.31: एनजीसी 1365 का एक प्रतिनिधि सर्वोत्तम उपुयक्त प्रतिमान स्पेक्ट्रम तथा स्पेक्ट्रम की जटिल प्रकृति का एक प्रमाण। काले तथा लाल बिंदु क्रमश: एक्सएमएम तथा न्यूस्टार आंकडें से मेल खाते हैं। ठोस तथा बिंदीदार रेखाएं क्रमश: कुल प्रतिमान तथा विभिन्न प्रतिमान घटकों का प्रतिनिधित्व करती हैं। (चित्र सौजन्य: मंडल, एस. और अन्य, वाल्यूम, 662, 2022)

एजीएन की रात्रि प्रकाशिकी विविधता

सक्रिय मंदाकिनीय नाभिक (एजीएन) की अंत:-रात्रि प्रकाशिकी विविधता (आईएनओवी) जिसमें 53 ब्लेज़र (बीएल) और 132 रेडियो-शांत क्वासर (आरक्यूक्यू) का नमूना शामिल है जो अभिरक्त विस्थापन-कांतिमान समतल में ब्लेज़र नमूने से मेल खाता है उसकी जांच ज़िवकी-क्षणिक सुविधा (इज़ेटटीएफ) सर्वेक्षण का उपयोग करके संपादित की गई है। इन दो मिलान नमूनों के उच्च-आरोह-अवरोह इज़ेटटीएफ प्रेक्षण क्रमश: 156 और 418 अंत:-रात्रि सत्रों हेतु उपलब्ध थी। इन सत्रों के दौरान प्रेक्षित शक्तिशाली एजीएन की दो श्रेणियां जेट गतिविधि के विपरीत चरमों का प्रतिनिधित्व करती हैं। उनके इज़ेटटीएफ प्रकाश वक्रों के वर्तमान विश्लेषण से कुछ मजबूत आईएनओवी घटनाओं का पता चला है जो हालांकि ब्लेज़र हेतु असाधारण रूप से दुर्लभ नहीं हैं, लेकिन आरक्यूक्यू हेतु वास्तव में दुर्लभ हैं। दो आरक्यूक्यू में अत्यधिक विविधता से पता चलता है कि उनके नाभिक में विस्तृत सापेक्ष गति करने वाले प्रकाशिकी उत्सर्जन के सूक्ष्म-जेट भी होते हैं।

कमजोर उत्सर्जन रेखा क्वासर

वैकल्पिक रूप से चयनित रेडियो-शांत "कमजोर उत्सर्जन रेखा क्वासर (डब्ल्यूएलक्यू)", के एक उपसमूह में कमज़ोर उत्सर्जन रेखा के प्रमुख कारण को जानने हेतु अविकसित ब्रॉड रेखा क्षेत्र (बीएलआर) की संभावना की जांच की गई है। इसके लिए स्लोअन अंकीय आकाश सर्वेक्षण (एसडीएसएस) और वाइस से क्रमश: उनके प्रकाशिकी तथा अवरक्त (आईआर) प्रकाशमिति प्रेक्षणों का उपयोग करके61 डब्ल्यूएलक्यू की विस्तृत वर्णक्रमीय ऊर्जा वितरण (एसईडी) प्रतिमान बनाई गई है। उपयुक्त एसईडी में विभिन्न उत्सर्जन घटक शामिल होते हैं जिसमे धूल भरे टोरस यानी L_{tor} से दीप्ति भी शामिल है (चित्र 2.34 देखें)। सामान्य क्वासर के साथ तुलना करने हेतु उत्सर्जन अभिरक्त-विस्थापन तथा एसडीएसएस के आर-बैंड में प्रत्येक डब्ल्यूएलक्यू मिलान हेतु 55 अर्ध-तारकीय पिंडों (क्यूएसओ) का एक नियंत्रण नमूना उपयोग किया गया है। L_{tor} के माप के आधार पर सामान्य क्यूएसओ के नियंत्रण नमूने के संबंध में डब्ल्यूएलक्यू में आईआर की दीप्ति में 42 2 प्रतिशत की कमी पाई गई है। टोरस प्रच्छादित गुणक (CFtor) के माप के रूप में L_{tor}/L_{bol} का उपयोग करते हुए डब्ल्यूएलक्यू प्रच्छादित गुणक में एक समान कमी पाई गई है उनके प्रच्छादित गुणक वितरण 4.27×10^{-14} के केएस परीक्षण P_{null} के साथ सामान्य क्यूएसओ के संबंध में काफी भिन्न है। चूँकि सक्रिय मंदाकिनीय नाभिक (एजीएन) में धूल भरे टोरस तथा बीएलआर प्रच्छादित गुणकों के समान क्रम के होने की उम्मीद है तो इन परिणामों से पता चलता है कि डब्ल्यूएलक्यू में बीएलआर अविकसित है तथा उनकी उत्सर्जन रेखा की कमजोरी का एक प्रमुख कारण हो सकता है। यह विश्लेषण एजीएन के प्रारंभिक चरण में विकास परिदृश्य के आधार पर डब्ल्यूएलक्यू के प्रतिमान का समर्थन करता है।



चित्र 2.32: साहित्यिक आंखडें में विभिन्न विश्लेषणों से प्राप्त एम82 एक्स-1 के द्रव्यमान के सभी संभावित आकलन। जिन शोधकर्ताओं ने केवल कृष्ण विवर द्रव्यमान की एक सीमा की सूचना दी है उनके लिए हमने केवल निचली सीमा तथा विस्तृत एक arr आलेखित किया है। (चित्र सौजन्य: मंडल, एस. और अन्य, 43, 2022)

युगल–रेडियो–मंदाकिनी की खोज

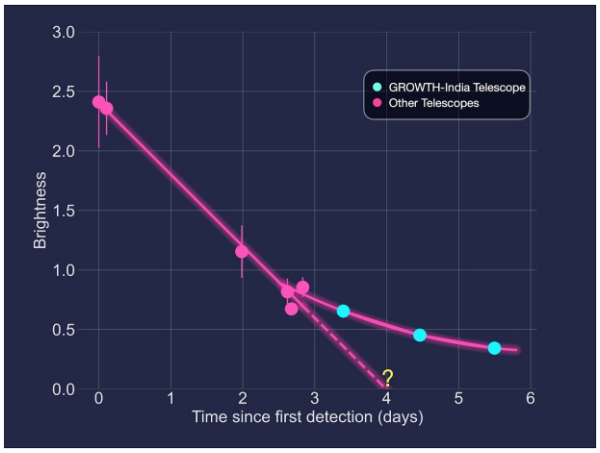
मंदाकिनियों की एक अनोखी दीप्ति डंबल-बेल परिवार (z = 0.162) को उन्नत विशाल मीटरवेव रेडियो दूरबीन (यूजीएमआरटी) से खोजा गया है जो दर्शाता है कि मंदाकिनियों की इस गुरुत्वाकर्षण से बंधी जोड़ी का प्रत्येक सदस्य 100 किलोपारसेक मान पर विस्तारित द्विध्रुवी रेडियो जेट की मेजबान करता है (चित्र 2.35 देखें)। ऐसी रेडियो आकारिकी के केवल दो मामले पहले ही रिपोर्ट किए गए हैं दोनों ही डंबल परिवार हैं। पहला प्रसिद्ध उदाहरण 3C 75 की खोज चार दशक पूर्व और दूसरा तीन दशक पूर्व की गई थी। इसका तात्पर्य यह है कि ऐसी 'युगल-रेडियो-मंदाकिनी' (टीआरजी) एक अत्यंत दुर्लभ घटना है। जैसा कि इसके दो वरिष्ठ युगल के मामले में वर्तमान टीआरजी (J104454+354055) के द्विध्रुवीय रेडियो जेट मजबूत विगल्स प्रदर्शित करते हैं तथा किनारे-अंधेरे (फैनारॉफ-रिले वर्ग I) हैं। हालांकि इसमें महत्वपूर्ण अंतर भी हैं। उदाहरण हेतु वर्तमान टीआरजी में जेटों के बीच विलय नहीं होता है तथा इसके अलावा, बाह्य तिरछी हवा के कारण विरूपण का कोई संकेत नहीं पाए गए हैं। यह वर्तमान टीआरजी को सापेक्षतावादी प्लैज्मा के जेटों के मिलान (पगडण्डी) के भौतिकी का अध्ययन करने हेतु एक अधिक साफ-सुथरी प्रयोगशाला बनाता है। इस टीआरजी में एक बड़ा-कोण-पूँछ (डब्ल्यूएटी) सहचर है जो उसी समूह से संबंधित एक अन्य दीप्त मंदाकिनी द्वारा मेजबान किया गया है जो टीआरजी की ओर बढ़ता हुआ प्रतीत होता है। यह रेडियो जेट की पगडण्डी अन्योन्यक्रिया का अध्ययन करने हेतु सर्वोत्तम सज्जित व्यवस्था प्रदान करता है।

नए मंदाकिनीय समतल क्वासर की खोज

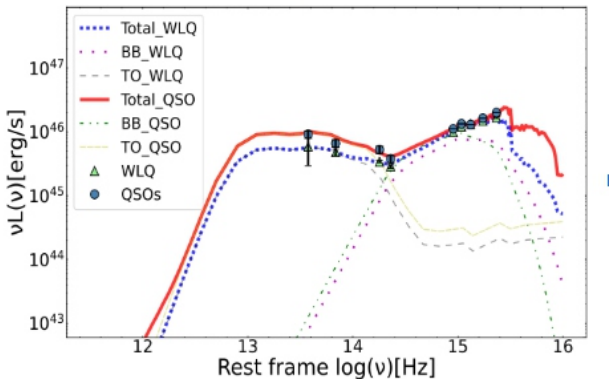
मंदाकिनीय समतल (जीपीक्यू) के पीछे के क्वासर महत्वपूर्ण खगोलमितीय संदर्भ तथा मंदाकिनीय गैस की मूल्यवान जांच हैं फिर भी मंदाकिनीय समतल में गंभीर विलुप्ति तथा स्रोत भीड़ के कारण जीपीक्यू की खोज मुश्किल है। हम ऐसे परिवारों को खोजने की प्रक्रिया चालू किए हैं तथा $b < 20^\circ$ पर 204 स्पेक्ट्रमिकीयत: पुष्टि किए गए जीपीक्यू का एक नमूना खोजा है जिनमें से 191 नए सदस्य हैं। यह जीपीक्यू नमूना 0.069 से 4.487 तक की विस्तृत अभिरक्त-विस्थापन परिसर आच्छादित करता है। 230 प्रेक्षित जीपीक्यू उम्मीदवारों के उपसमूह हेतु क्वासर की शुद्धता की निचली सीमा 85.2% है तथा तारकीय संदूषकों के अंश की निचली सीमा 6.1% है। उपयुक्त बहुघटक स्पेक्ट्रल का उपयोग करके एकल-कालावधि वायरल कृष्ण विवर द्रव्यमान आकलित किया गया है। मंदाकिनीय विलुप्ति तथा लक्ष्य परिमाण से उठाए गए चयन प्रभावों के कारण इन जीपीक्यू में एसडीएसएस डीआर7 क्वास नमूने की तुलना में उच्चत्तर कृष्ण विवरण द्रव्यमान तथा सांतत्यक दीप्ति पाई गई हैं। सफलतापूर्वक पहचान की प्रक्रिया ने जीपीक्यू चयन विधियों तथा जीपीक्यू उम्मीदवार सूचीपत्र दोनों की विश्वसनीयता साबित की है जो भविष्य में जीपीक्यू के बड़े नमूने का उपयोग करने वाले खगोलमिति तथा खगोलभौतिकी कार्यक्रमों पर प्रकाश डालती है।

मार्गनेट–एक गहन शिक्षण–आधारित औजार

विशाल आसमान सर्वेक्षणों ने नई खोजों-बड़े आंकडें विज्ञाना की संभावनाओं की खोज की है। एक गहन शिक्षण-आधारित 'मार्गनेट' को स्लोअन अंकीय आसमान सर्वे आंकडें रिहाई 16 सूचीपत्र से प्रकाशमितीय प्राचलों तथा प्रतिबिंबों का उपयोग करके तारों, क्वासर तथा सुसंबद्ध मंदाकिनियों की पहचान करने हेतु परिकल्पना की गई है। मार्गनेट, मानवीय हस्तक्षेप की आवश्यकता को कम करते हुए आंकडें से सीधे वर्गीकरण सीखने हेतु संवलनीय



चित्र 2.33: ज़्विकी क्षणिक सुविधा तथा अन्य अंतर्राष्ट्रीय सहयोगियों के आंखडें से पता चला कि एटी2022cmc एक "क्षणिक" था - एक पिंड जो आकाश में थोड़े समय के लिए दिखाई देती है। सहयोग ऐसे सैकड़ों क्षणिक की खोज हुई है। (चित्र सौजन्य: आंद्रेओन, आई. और अन्य, प्रकृति, वॉल्यूम, 612, 2023)



चित्र 2.34: हमारे नमूने से डब्ल्यूएलक्यू में से एक में उत्सर्जन के विभिन्न घटकों की सबसे उपयुक्त एसईडी तुलना का चित्रण नामतः J141141.96+140233.9 (ठोस त्रिकोण, मोटी बिंदीदार रेखा) के साथ-साथ एसईडी इसके संबंधित माध्यिका में उपयुक्त पाया गया है। (चित्र सौजन्य: कुमार, आर. और अन्य, एमएनआरएएस, वॉल्यूम, 519, 2023)

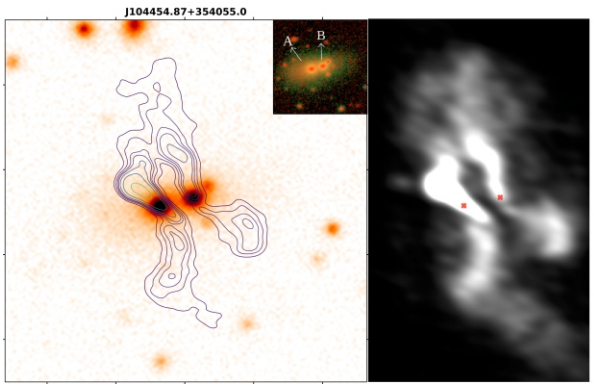
तटस्थ जाली और कृत्रिम तटस्थ जाली संरचनाओं के संयोजन का उपयोग करता है। एक सावधानी पूर्वक क्यूरेटेड आंकडें सेट का निर्माण किया गया है – जिसमें मार्गनेट को प्रशिक्षित करने हेतु 240,000 पेचीदा पिंड के साथ 150,000 मंद पिंड शामिल हैं। नतीजे से पता चला कि मार्गनेट तारों और क्वासर से सुसंबद्ध मंदाकिनियों को वर्गीकृत करने के अन्य तरीकों से बेहतर प्रदर्शन करता है यहां तक कि न्यूनतम कांतिमान में भी (चित्र 2.36 देखें)। इस तरह के गहन शिक्षण संरचना में यह प्रतिमान तथा विशेष अभियांत्रिकी चालू तथा अगामी सर्वेक्षणों में पिंडों की अधिक सटीक पहचान की सुविधा प्रदान करेगी जैसे कि तम ऊर्जा सर्वेक्षण और वेरा सी रुबिन वेधशाला से प्राप्त प्रतिबिंब।

2.4 सैद्धान्तिक ताराभौतिकी तथा ब्रह्मांडिकी

सैद्धांतिक ताराभौतिकी के अनुसंधान समूह के सदस्यों ने विभिन्न विषयों जैसे बिग बैंग से ब्रह्मांड की उत्पत्ति से लेकर आज तक की ब्रह्मांडिकी, ताराभौतिकी चुंबकीय क्षेत्र, विकिरण हस्तांतरण प्रक्रियाएं, बाह्यग्रहों, कृष्ण विवर तथा गुरुत्वाकर्षण गतिकी आदि पर अपना शोध-कार्य किया।

ध्रुवित रेखा पार्श्विकाओं पर इलेक्ट्रॉन प्रकीर्णन का प्रभाव

शुरुआती प्ररूप के ऊष्ण तारों को अत्यधिक विस्तारित तथा विस्तृत वायुमंडल हेतु जाना जाता है। ऐसे वायुमंडलों में जिन्हें अक्सर गोलाकार सममित माध्यम द्वारा दर्शाया जाता है इलेक्ट्रॉन प्रकीर्णन अपादर्शिता के मुख्य स्रोतों में से एक है। इलेक्ट्रॉन के शान्ति-क्षेत्र में यह प्रकीर्णन आवृत्ति सुसंगत है। हालांकि जब इलेक्ट्रॉन की तापीय गति का विचार किया जाता है तो फोटॉन के प्रकीर्ण रेखा इलेक्ट्रॉन प्रकीर्णन पुनर्वितरण फलन के अनुसार आवृत्ति में पुनर्वितरित हो जाती हैं। यह विंग्स में तीव्रता को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करने हेतु जाना जाता है। वर्तमान कार्य में शोधकर्ता गोलाकार रूप से सममित विस्तारित तथा विस्तृत वायुमंडल में निर्मित ध्रुवीकृत रेखा पार्श्विका पर इसके प्रभाव का पता लगाते हैं। शोधकर्ता यह बताते हैं कि इलेक्ट्रॉन प्रकीर्णन पुनर्वितरण में आवृत्ति सुसंगत शिखर स्थानांतरण प्रभावों के साथ मिलकर तीव्रता पार्श्विका के विंग्स में वृद्धि तथा रैखिक ध्रुवीकरण पार्श्विका में एक उल्लेखनीय माध्यमिक शिखर उत्पन्न करते हैं (चित्र 2.37 में ठोस तथा बिंदीदार रेखाओं की तुलना किया गया)। दूसरी ओर, त्रिज्य वेग क्षेत्र (जो एक विशिष्ट तारकीय हवा का प्रतिनिधि है) द्वारा तीव्रता तथा रैखिक ध्रुवीकरण पार्श्विका उत्पन्न किया जाता है जो रेखा केन्द्र के प्रति असममित हैं (चित्र 2.37 देखें)। इसके अलावा इलेक्ट्रॉन प्रकीर्णन अपारदर्शिता (β_e के रूप में प्राचलीकृत) के योगदान में वृद्धि के साथ निकट विंग शिखरों में असममिति कम हो जाती है (चित्र 2.37 में दाएं पैनल को देखें)। रैखिक ध्रुवीकरण पार्श्विका पर संकेतित इलेक्ट्रॉन प्रकीर्णन तथा त्रिज्य वेग क्षेत्र तारकीय वातावरण हेतु एक अतिरिक्त निरूपण बनते हैं।



चित्र 2.35: बाएं पैनल: आच्छादित रेडियो-प्रकाशिकी डंब-बेल मंदाकिनी जोड़ी 'ए' तथा 'बी' के डीईसीएएलएस सर्वेक्षण से r बैंड प्रतिबिंब पर आच्छादित यूजीएमआरटी 1.4 GHz रेडियो समोच्च रेखाएं दर्शाती हैं। दृश्यांश स्पष्ट रूप से निकट रेडियो-शांत मंदाकिनी 'सी' के साथ डंब-बेल मंदाकिनी जोड़ी के डीईसीएएलएस से g, r, i बैंड रंग-मिश्रित प्रतिबिंब दिखाता है। दाएं पैनल: 144 MHz एलओटीएसएस-डीआर2 रेडियो समोच्च रेखाओं के साथ आच्छादित द्विध्रुवीय जेट ('दो-रेडियो-मंदाकिनी' टीआरजी) की जोड़ी की ग्रे-स्केल यूजीएमआरटी प्रतिबिंब दिखाता है। संबंधित मेजबान मंदाकिनियों की स्थिति को लाल बिंदुओं से चिह्नित किया गया है। (चित्र सौजन्य: गोपाल-कृष्णा और अन्य, एमएनआरएएस, वॉल्यूम, 514, 2022)

उत्साहित परमाणु के लिए नॉन–एलटीई प्रभावों को हल करने के लिए सांख्यात्मक प्रतिमान

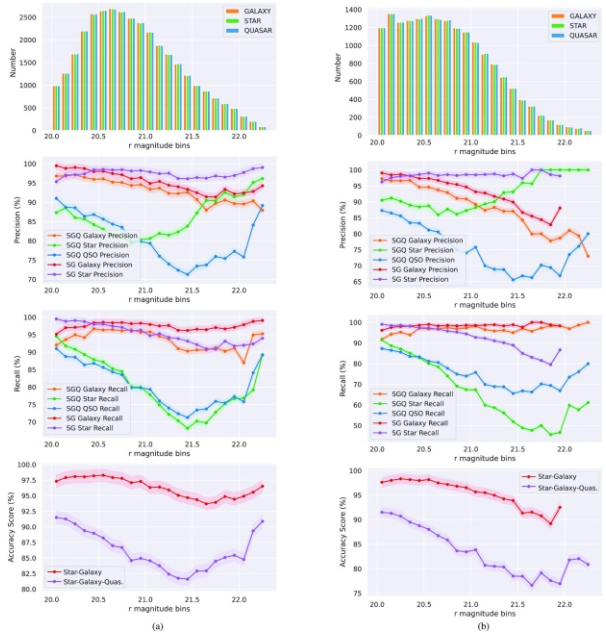
समृद्ध रूप से संरचित तारकीय स्पेक्ट्रा की व्याख्या हेतु तारकीय वातावरण के भीतर विकिरण की उत्पत्ति तथा प्रसार के ज्ञान की आवश्यकता होती है। विकिरण की उत्पत्ति हल्का-प्रदार्थ की अन्योन्यक्रिया द्वारा नियंत्रित होती है जबकि प्रसार विकिरण स्थानांतरण समस्या द्वारा नियंत्रित होता है। जब परमाणुओं द्वारा विकिरण का प्रकीर्णन महत्वपूर्ण होता है तो माध्यम को स्थानीय ऊष्मागतिक संतुलन (नामत: गैर-एलटीई) से बाहर कहा जाता है। एक "मानक" गैर-एलटीई विकिरण स्थानांतरण समस्या में फोटॉन का वितरण (नामत: तीव्रता) प्लैंक (कृष्ण काय) वितरण द्वारा वर्णित संतुलन वितरण से भिन्न हो सकता है। हालांकि, परमाणुओं के वेग वितरण को संतुलन वितरण नामत: मैक्सवेलियन माना जाता है । हालांकि यह परमाणु के दीर्घकालिक जमीनी स्तर हेतु एक उचित धारणा है लेकिन अल्पकालिक उत्तेजित स्तरों हेतु यह निश्चित रूप से संदिग्ध है। एक सैद्धांतिक ढांचा जो फोटॉनों तथा परमाणुओं दोनों हेतु संतुलन वितरण से विचलन का हिसाब रखता है, ऑक्सेनियस (1986) द्वारा विकसित किया गया था जिसे हाल ही में पैलेटो और पेमिराट (2021) द्वारा दुबारा विचार किया गया था। यह दृष्टिकोण जो गैसों के गतिज सिद्धांत पर आधारित है उनके समाधान में शामिल संख्यात्मक जटिलता के कारण काफी हद तक उपेक्षित है। वर्तमान कार्य में शोधकर्ताओं ने परमाणु ढांचे में सुसंगत प्रकीर्णन के मामले में इस जटिल समस्या को हल करने हेतु एक विश्वसनीय संख्यात्मक प्रतिमान विकसित किया है। वे स्पष्ट रूप से प्रदर्शित करते हैं कि परमाणु के उत्तेजित स्तर का वेग वितरण फलन मैक्सवेलियन वितरण फलन से कैसे अलग होता है ? (चित्र 2.38 देखें), एक महत्वपूर्ण परिमाण जिसे "मानक" गैर-एलटीई दृष्टिकोण से प्राप्त नहीं किया जा सकता है।

प्रकीर्णन और ध्रुवीकरण पार्श्विकाओं पर निर्भर कोण

सौर वायुमंडल में विषमदैशिक विकिरण का प्रकीर्णन प्रबल अनुनाद रेखाओं में ध्रुवीकरण उत्पन्न करता है। आंशिक आवृत्ति पुनर्वितरण (पीएफआर) के रूप में जाना जाने वाला एक प्रकीर्णन तंत्र, रैखिक ध्रुवीकरण पार्श्विका में एक विशिष्ट तिगुना शिखर संरचना का कारण बनता है। स्थानिक रूप से वियोजित संरचनाओं में ध्रुवीकृत रेखा निर्माण को समझने हेतु बहु-आयामी ज्यामितियों में ध्रुवीकृत विकिरण हस्तांतरण समीकरण के समाधान की आवश्यकता होती है। शोधकर्ताओं ने त्रि-आयामी (3डी) मीडिया में बने ध्रुवीकृत पार्श्विका पर कोण-आश्रित पीएफआर के प्रभावों का पता लगाया। यह पाया गया कि कोण-आश्रित पीएफआर के साथ संयुक्त 3डी ज्यामिति कोण-औसत सदस्य की तुलना में अधिक प्रकीर्णन ध्रुवीकरण उत्पन्न करती है (चित्र 2.39)।

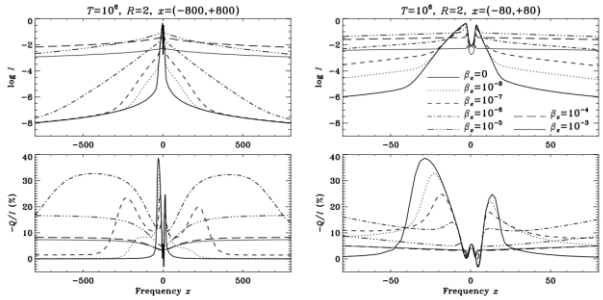
लाइट मैसिव रिलेक्स ब्रह्मांडों की जांच

डाक सेक्टर के एक उप-प्रमुख घटक के रूप में लाइट मैसिव रिलेक्स (एलआईएमआर) के साथ ब्रह्मांडिकी, कण भौतिकी के दृष्टिकोण से अच्छी तरह से प्रेरित हैं तथा गुच्छन की शुरुआती तथा तत्पश्चात की जांच के बीच $\sigma 8$ तनाव हेतु भी निहितार्थ हो सकते हैं। अंतरिक्ष सूक्ष्मतरंग पृष्ठभूमि (सीएमबी) तथा बड़ी (रैखिक) मापनी पर संरचना निर्माण पर एलआईएमआर के प्रभावों को विस्तृत रूप से जांच की गई है। शोधकर्ताओं ने ब्रह्मांड संबंधी प्रतिरूपण का उपयोग करके छोटे, गैर-रेखीय मापनी पर एलआईएमआर के प्रभावों का एक व्यवस्थित अध्ययन शुरू किया; प्रकाशमितीय मंदाकिनी सर्वेक्षण के लिए प्रासंगिक परिमाणों पर ध्यान केन्द्रित किया। अपने अधिकांश अध्ययन हेतु उन्होंने गैर-ऊष्मीय एलआईएमआर के एक विशेष प्रतिमान का उपयोग किया गया लेकिन विकसित विधियों एलआईएमआर प्रतिमान के एक बड़े वर्ग हेतु सामान्यीकृत हैं – यह डोडेलसन-विड्रो वेग वितरण पर



चित्र 2.36: ए) मार्गनेट हेतु स्टार-मंदाकिनी (एसजी) तथा स्टारा-मंदाकिनी-क्वासर (एसजीक्यू) वर्गीकरण: एसजी हेतु हम r =21 पर सटीकता में तेजी से कमी देखते हैं तथा r > 22 हेतु अप्रत्याशित वृद्धि देखते हैं। एसजीक्यू हेतु एसजी मामले के समान प्रवृत्ति। एसजी के अलावा क्वास रिकॉल तथा क्वास परिशुद्धता के लिए गिरावट के बाद वृद्धि देखी जा सकती है। r > 22 पर मंदाकिनी परिशुद्धता में कोई वृद्धि नहीं देखी गई है। (चित्र सौजन्य: चैनी, एस., कुमार, ए. और अन्य, एमएनआरएएस, वॉल्यूम, 518, 2023)

विचार करके स्पष्ट रूप से प्रदर्शित किया गया था। यह पाया गया कि सामान्य तौर पर, छोटी मापनी पर एलआईएमआर का प्रभाव ΛCDM ब्रह्मांड से तब भी भिन्न होता है जब प्रतिमानों के बीच σ8 का परिमाण मेल खाता है। यह प्रदर्शित किया गया कि $0.1h^{-1}$ Mpc तथा $10h^{-1}$ Mpc के बीच विशाल गुच्छों के आसपास कमजोर लेंसिंग मापन में भविष्य के सर्वेक्षणों में ΛCDM तथा एलआईएमआर प्रतिमान के बीच अंतर करने हेतु पर्याप्त संकेत-से-शोर होना चाहिए जो कि उभय सीएमबी आंकडें तथा रैखिक पैमाने पर गुच्छ आंकडें के अनुरूप में होने हेतु अनुकूल बनाए गए हैं (चित्र 2.40 देखें)। इसके अलावा यह पाया गया कि पारंपरिक रैखिक जांचों द्वारा विभिन्न एलआईएमआर ब्रह्मांड अविभेद्य है लेकिन गैर-रैखीय जांचों द्वारा भेद किया जा सकता है यदि उनका वेग वितरण पर्याप्त रूप से भिन्न हो। इसलिए एलआईएमआर प्रतिमान का सर्वोत्तम परीक्षण बड़े तथा छोटे उभय पैमानों पर सीएमबी तथा देर से

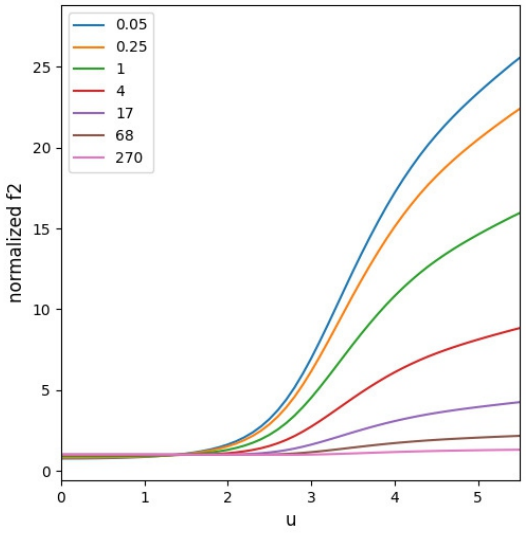


चित्र 2.37: इलेक्ट्रॉन प्रकीर्णन अपादर्शिता (β_e) के विभिन्न मूल्यों हेतु उभरती तीव्रता (ऊपरी पैनल) तथा रैखिक ध्रुवीकरण (निचला पैनल) पार्श्विका। R=2 गुना क्रोड त्रिज्या विस्तार के साथ एक गोलाकार सममित के विस्तार वातावरण पर विचार किया गया है। बाएं पैनल बड़ी आवृत्ति बैंडविड्थ हेतु पार्श्विका दिखाता है जिसमें द्वितीयक शिखर तथा बढ़ी हुई तीव्रता देखी जाती है। दाएं पैनल छोटी आवृत्ति बैंडविड्थ हेतु पार्श्विका दिखाता है जिसमें त्रिज्य वेग क्षेत्र द्वारा शुरू की गई निकट विंग विषमता देखी जाती है। (चित्र सौजन्य: संपूर्णा एम., और अन्य, एपीजे, 937, 25, 2022)

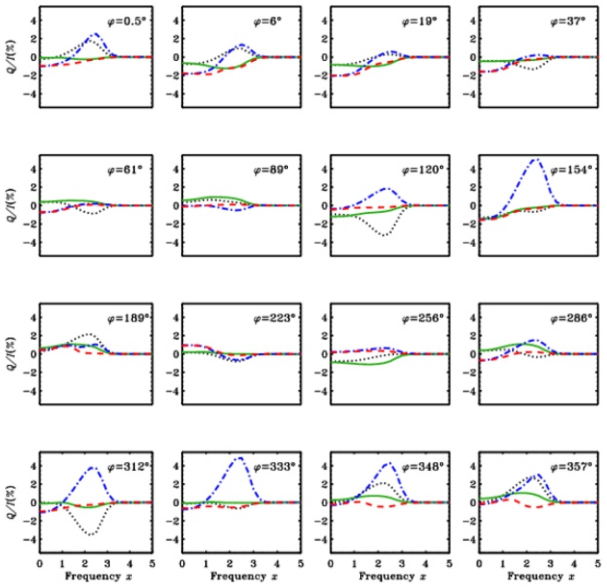
निर्मित संरचना का संयुक्त रूप से विश्लेषण कर किया जा सकता है।

आद्य कृष्ण विवर और अदीप्ति पदार्थ

एक नवीन तंत्र प्रस्तावित किया गया था जहां आद्य कृष्ण विवर (पीबीएच) अदीप्ति पदार्थ, ब्रह्मांड के इतिहास में बहुत देर से बिग बैंग न्यूक्लियोसिंथेसिस और कॉस्मिक माइक्रोवेव बैकग्राउंड फोटॉन डिकप्लिंग के युगों के बीच बना है। सेटअप में मान-अपरिवर्तनीय स्फीतिकारी शक्ति स्पेक्ट्रा को संशोधित करने की आवश्यकता नहीं है; इसके बजाय, प्रबल अनयोन्यक्रिया फर्मियन-स्केलर तरल पदार्थ (जो बीबीएन और सीएमबी के बीच स्वाभाविक रूप से होता है) में विलंब-चरण का संक्रमण घनत्व व्यतिक्रम में अस्थिरता पैदा करता है क्योंकि ध्वनि की गति काल्पनिक हो जाती है। परिणामस्वरूप उप-कॉम्पटन पैमानों में अदीप्त पदार्थ व्यतिक्रम तेजी से बढ़ती है। यह प्रारंभिक घने अदीप्त पदार्थ प्रभामंडल के तत्काल निर्माण का अनुसरण करता है जो अंततः अदिश विकिरण के माध्यम से माध्यम से ठंडा होने के कारण पीबीएच में विकसित होता है। शोधकर्ताओं ने एक गैर-एकवर्णी द्रव्यमान फलन का उपयोग करके घनत्व व्यतिक्रम तथा पीबीएच भिन्नात्मक बहुतायत f(M) की विसंगति की गणना की। हमारे पीबीएच द्रव्यमान फलन का शिखर 10^{-16} से 10^{-14} सौर द्रव्यमान के बीच पाया गया है तथा यह ब्रह्मांड के संपूर्ण अदीप्त पदार्थ का निर्माण कर सकता है (चित्र 2.41)। पीबीएच के निर्माण में कोई एक अस्थाई चरण की उम्मीद



चित्र 2.38: वायुमंडल में विभिन्न गहराईयों पर मैक्सवेलियन से उत्तेजित स्तर (एफ2) के वेग वितरण फलन का विचलन (इनसेअ में दर्शाया गया है)। वायुमंडल की सतह के निकट विचलन अधिक महत्वपूर्ण हैं। (चित्र सौजन्य: संपूर्णा एम., और अन्य, एअंडए, 671, ए93, 2023)



चित्र 2.39: मल्टी-डी मीडिया में पीएफआर के साथ हानले प्रभाव दर्शाता है। हम 2डी तथा 3डी मीडिया (क्रमश: धराशायी तथा ठोस रेखाएं) में कोण-औसत पीएफआर तथा 2डी तथा 3डी मीडिया (क्रमश: बिंदु-धराशायी तथा बिंदीदार रेखाएं) में कोण-निर्भर पीएफआर के साथ उभरते स्थानिक रूप से औसत क्यू/आई पार्श्विका आलेखित किए हैं। (चित्र सौजन्य: अनुषा एल.एस., एपीजे, 2023)

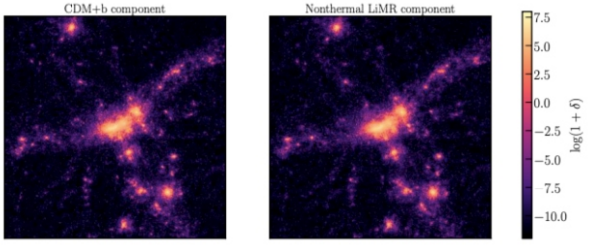
कर सकता है जहां एक आकर्ष अदिश फर्मी दबाव को संतुलित करता है। उन्होंने संख्यात्मक रूप से पुष्टि की कि ऐसी स्थिति वास्तव में मौजूद है तथा यह पाया गया कि अदीप्त पदार्थ प्रभामंडल की अस्थाई स्थैतिक संरचना की त्रिज्या तथा घनत्व पार्श्विका जो अंतत: अदिश विकिरण के माध्यम से ठंड होने के कारण पीबीएच में विकसित होती है।

न्यूट्रिनो द्रव्यमान प्राचल का अनुमान

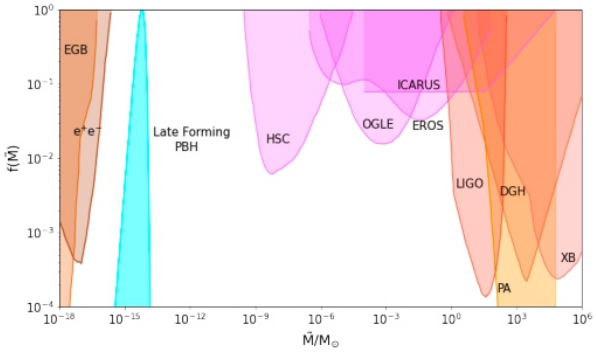
अटकामा ब्रह्मांडिकी दूरबीन (एसीटी) और एसपीटीपोल आंकडें का उपयोग करते समय न्यूट्रिनो द्रव्यमान प्राचल पर निचली सीमा पाए जाने की हाल ही में रिपोर्टें आई हैं; हालांकि 1σ स्तर के आसपास के अधिकांश मामलों में न्यूट्रिनो द्रव्यमान के योग पर ये सीमाएं अभी भी कमज़ोर हैं। इस संदर्भ में शोतकर्ताओं ने न्यूट्रिनो द्रव्यमान प्राचल के साथ-साथ हबल तथा एस8 तनाव पर स्थिति के एक विस्तृत चार प्राचल गतिशील अदीप्त उर्जा समीकरण का उपयोग करने के परिणामों का अध्ययन किया। स्तर के चार प्राचल अदीप्त ऊर्जा समीकरण में स्तर की अदीप्त ऊर्जा समीकरण का एक सामान्य अरैखिक एकदिष्ट विकास शामिल है जहां चार प्राचल स्तर के समीकरण के प्रारंभिक और वर्तमान मूल्य, संक्रमण पैमाने के कारक और संक्रमण की तीक्ष्णता हैं। यह पाया गया कि लेंसिंग-सीमांत प्लैंक + बीएओ + पेंथियन के साथ और पूर्ण परिमाण M से पहले प्रतिमान अधिकत 1σ स्तर पर न्यूट्रिनो द्रव्यमान प्राचल हेतु एक गैर-शून्य मान का पक्ष लेता है। ऐसे मामले में प्रतिमान हबल तनाव को 2.5σ स्तर तथा S8 तनाव को 1.5σ स्तर तक कम कर देता है।

मिन्कोव्स्की प्रदिश के माध्यम से अभिरक्त-विस्थापन स्पेस विकृतियों को निकालना

मिन्कोव्स्की प्रदिश (एमटी) का उपयोग किसी क्षेत्र में विषमदेशिक संकेतों की जांच हेतु किया जाता है तथा विशाल संरचना सूचीपत्र में अभिरक्त विस्थान-अंतरिक्ष विरूपण (आरएसडी) संकेत को मापने हेतु उपयुक्त हैं। शोधकर्ताओं ने समतल-समानांतर सन्निकट का सहारा लिए बिना किसी क्षेत्र से रैखिक आरएसडी संकेत कैसे निकाला जाए पर विचार किया है। गोलाकारी अभिरक्त विस्थापन-अंतरिक्ष विरूपित क्षेत्र उभय विषमदेशिक तथा असमरूप हैं। उन्होंने दो-बिंदु सहसंबंध फलनों हेतु अभिव्यक्तियां निकालीं



चित्र 2.40: एलआईएमआर घटक वाले प्रतिमान से प्रतिरूपण के $(30h^{-1}Mpc)^3$ वॉल्यूम से पूर्वानुमानित घनत्व क्षेत्र। बाएं पैनल प्रतिरूपण में सीडीएम+बी घटक हेतु पूर्वानुमानित घनत्व क्षेत्र दिखाता है। दाएं पैनल एलआईएमआर घटक के पूर्वानुमानित घनत्व क्षेत्र को दर्शाता है। जबकि ब्रह्मांडीय वेब संरचना दानों घटकों में स्पष्ट है, लीएमआर संरचनाएं अधिक आलेपित हैं। (चित्र सौजन्य: अर्का बनर्जी और अन्य, मोन. नॉट. रॉय. एस्ट्रोन, सोसाइटी, 516, 2022)



चित्र 2.41: हरिनीले रंग में दर्शाए गए देर से निर्मित पीबीएच द्रव्यमान फलन का आलेखन यह सूचित करता है कि पीबीएच घनत्व ब्रह्मांड में संपूर्ण अदीप्त पदार्थ घनत्व का कारण बन सकता है। (चित्र सौजन्य: अमलान चक्रवर्ती और अन्य, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 932:119, 2022)

जो असमरूपता को स्पष्ट किया तथा आगे सूचित किया कि कैसे समरूपता का टूटना प्रदिश मिन्कोव्स्की फलनों की मात्रा तथा समष्टि औसत को प्रभावित करता है। इन परिमाणों की समष्टि औसत वक्रीय निर्देशांक में बनाया गया था तथा यह दर्शाया गया था कि समष्टि और मात्रा औसत लगभग बराबर हो सकते हैं लेकिन यह एक प्रदिश के आयतन औसत की परिभाषा और प्रेक्षक एवं क्षेत्र के बीच की त्रिज्य दूरी के विकल्प पर निर्भर करता है। तत्पश्चात उन्होंने गोलाकारी अभिरक्त विस्थापन-अंतरिक्ष विरूपित, गाऊसी यादृच्छिक क्षेत्रों तथा गुरुतवाकर्षण रूप से विकसित अदीप्त पदार्थ घनत्व क्षेत्रों से $z = 0$ पर प्रदिश मिन्काव्स्की फलनों को निरूपित किया ताकि उसका परीक्षण किया जा सके यदि कैसर आरएसडी संकेत को सफलतापूर्वक मापने की क्षमता हो। अदीप्त पदार्थ क्षेत्र हेतु दृष्टिरेखीय के समानांतर एमटी घटक में एक महत्वपूर्ण असंगत संकेत पाया गया जो कि कैसर प्रभाव के अलावा, बड़े पैमाने पर $RG \geq 15$ Mpc पर भी मौजूद है। इसका कारण एमटी की दृष्टिरेखीय घटक फिंगर ऑफ गॉड प्रभाव से काफी हद तक दूषित है जिसे लगभग संचयी में एक अतिरिक्त डंपिंग अवधि द्वारा प्रतिमान किया जा सकता है।

कण उत्पादन के साथ संभावित स्फीति ब्रह्मांड विज्ञान

स्फीतिकारी प्रतिमान का एक वर्ग जिसमें कण उत्पादनों के त्वरित विस्फोट शामिल हैं प्रेक्षण संबंधी संकेतों की भविष्यवाणी करते हैं जैसे कि आद्य अदिश शक्ति स्पेक्ट्रम में बम्प जैसी विशेषताएं पाई गई हैं। शोधकर्ताओं ने ऐसे प्रतिमानों का विश्लेषण प्लैंक 2018 के नवीनतम सीएमबी आंकडें के साथ अपनी भविष्यवाणियों की तुलना कर संपादित किया। उन्होंने कण उत्पादन के दो परिदृश्यों पर विचार किया। पहला एक सरल परिदृश्य है जिसमें प्रेक्षणीय स्फीति के दौरान कण उत्पादन का एक विस्फोट शामिल है। दूसरे में कण उत्पादन के कई विस्फोट शामिल हैं जो आद्य शक्ति स्पेक्ट्रम में बम्प जैसी विशेषताओं की एक श्रृंखला का सृजन करता है। यह पाया गया कि बहु-बम्प प्रतिमान का दूसरा परिदृश्य सामंजस्य ΛCDM प्रतिमान की तुलना में CMB आंकडें को बेहतर उपयुक्त पाया गया है। बाएसियन साक्ष्यों का उपयोग करके प्रतिमान की तुलना की गई। बहु-बम्प प्रतिमान की आद्य विशेषताओं के आयाम पर प्रेक्षण संबंधी बाधाओं से यह पाया गया कि कण उत्पादन हेतु जिम्मेदार आयाम रहित युग्मन प्राचल g, $g < 0.05$ होना तय है।

गुरुत्वाकर्षण के एक सामान्य वर्ग के सिद्धांतों में बियांकी की पहचान

लैग्रेंजियन $L(g_{ab}, R_{abcd})$ के साथ गुरुत्वाकर्षण के सिद्धांतों का एक बड़ा वर्ग है जो मापीय तथा रीमैन वक्रता प्रदिश पर निर्भर करता है लेकिन वक्रता प्रदिश के गौण उत्पाद पर नहीं। आइंस्टीन का गुरुत्वाकर्षण का सिद्धांत भी ऐसे ही लैग्रेंजियन का एक उप समूह है। ये सिद्धांत कई संदर्भों में रुचिकर हैं जैसे कि अदीप्त ऊर्जा, अदीप्त पदार्थ आदि का संभावित वैकल्पिक विवरण तथा उस प्रतिमान का विकास जो गुरुत्वाकर्षण को एक आकस्मिक घटना के रूप में मानता है। प्रतिमानों के इस वर्ग में एक महत्वपूर्ण उपसमूह के रूप में गुरुत्वाकर्षण के सभी लैंज़ोस-लवलॉक प्रतिमान भी शामिल हैं। हम सिद्धांतों के इस वर्ग में बियांची विशिष्टता की जांच

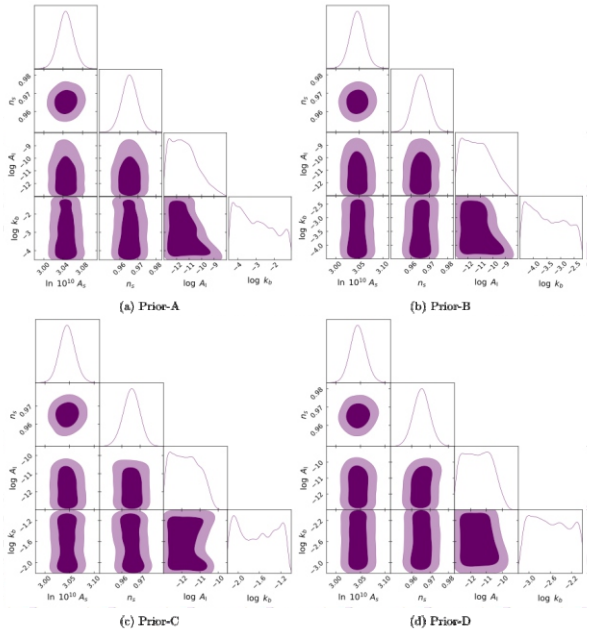
करते हैं। यह सर्वविदित परिणाम है कि आइंस्टीन प्रदिश अपसरण-रहित है जो रीमैन वक्रता प्रदिश हेतु बियांची विशिष्टता के निशान से अनुसरण करता है। इस अपसरण-रहित विशेषता का महत्व न केवल पदार्थ क्षेत्र में ऊर्जा तथा गति के संरक्षण के संदर्भ में प्रासंगिक है बल्कि सामान्य सहपरिवर्ती आइंस्टीन के गुरुत्वाकर्षण के सिद्धांत की एक मूलभूत विशेषता है। शोधकर्ता ने बियांची विशिष्टता, $\nabla_a E^{ab} = 0$ जहां गुरुत्वाकर्षण सिद्धांतों के एक सामान्य वर्ग के गति प्रदिश का समीकरण है, की जांच की है। वे E^{ab} के अपसरण से संबंधित रुचिकर विशिष्टता व्युत्पन्न करते हैं जो गुरुत्वाकर्षण के ऐसे सिद्धांतों की अवतद्वत्ता अपरिवर्तनीय विशेषता से घनिष्ठ रूप से संबंधित हैं। इसके अलावा गति प्रदिश के समीकरण के बीजीय विशेषताओं तथा व्यक्तिगत घटकों के गुणों की जांच की जाती है तथा उन गुणों पर रेखांकित किया गया है जो संबंधित बियांची विशिष्टता की ओर ले जाते हैं।

2.5 प्रायोगिक ताराभौतिकी तथा मापयंत्रण

इस समूह के सदस्य अनुसंधान तथा विकासात्मक गतिविधियों में जुड़े रहे जो संस्थान के समग्र अनुसंधान वातावरण में वृद्धि ले आती है। इनमें प्रयोगशाला में नए प्रयोग परिरूपित करके निष्पादन करना, एक नए उपकरण के घटकों का अभिलक्षण करना, नए उपकरणों का परिरूपण, संभावित भविष्य की परियोजनाओं हेतु मूलसिद्धांत तैयार करना, नए डेटा अवनति साफ्टवेयर विकसित करना जो न केवल उपकरणों से प्राप्त डेटा की अवनतियों को कम करता यद्यपि डेटा का विश्लेषण करने हेतु एक उपकरण के रूप में भी कार्य करता है। इस रिपोर्ट में कथित अवधि के दौरान की गई ऐसी गतिविधियों का एक संक्षिप्त सारांश निम्नवत प्रस्तुत है।

एनएलएसटी के लिए प्रतिबिंब गुणवत्ता के लिए नए मेट्रिक्स

संस्थान डेढ दशक से अधिक समय से मेरक, लद्दाख में राष्ट्रीय बृहत सौर दूरबीन (एनएलएसटी) के निर्माण हेतु आधार कार्य कर रहा है। जब भी दूरबीन का निर्माण किया जाता है तो दूरबीन की अपेक्षित प्रतिबिंब गुणवत्ता की विशिष्टता उन महत्वपूर्ण प्राचलों में से एक है जिस पर ध्यान दिया जाना चाहिए। तारकीय दूरबीनों में प्रतिबिंब की गुणवत्ता को स्ट्रेहल अनुपात तथा घेराबंदी ऊर्जा जैसे मानक मापीय उपकरणों का उपयोग करके निर्दिष्ट किया जाता है। हालांकि, सूर्य के बड़े आकार के कारण इन मापकों प्रतिबिंब की गुणवत्ता को निर्दिष्ट करने हेतु उपयोग नहीं किया जा सकता है। कोई सौर दूरबीन हेतु प्रतिबिंब की गुणवत्ता कैसे निर्दिष्ट कर सकता है ? आगे, किसी भी अन्य आधुनिक बृहत भू-आधारित दूरबीन की तरह एनएलएसटी की प्रतिबिंब गुणवत्ता पर पृथ्वी के विक्षोभ वातावरण के घातक प्रभावों की क्षतिपूर्ति हेतु



चित्र 2.42: पूर्व के विभिन्न विकल्पों हेतु पावर स्पेक्ट्रम के अनुरूप एकल बंप प्रतिमान के प्राचलों का एक तथा दो-आयामी पश्च वितरण। हल्के तथा गहरे छायांकित क्षेत्र क्रमश: 68% तथा 95% निश्चय स्तर के अनुरूप प्राचल अंतरिक्ष दर्शाते हैं। (चित्र सौजन्य: नाइक एस. और अन्य, जेसीएपी वॉल्यूम, 07, 2022)

अनुकूली प्रकाशिकी प्रौद्योगिकी से सुसज्जित होगा। अनुकूली प्रकाशिकी से अपेक्षित प्रतिबिंब की गुणवत्ता क्या होगी ? आईआईए के शोधकर्ताओं ने हाल के प्रकाशन के माध्यम से इन सवालों का जवाब देने की योजना बनाई है। उन्होंने भू-आधारित सौर दूरबीनों की प्रतिबिंब गुणवत्ता को परिमाणित करने हेतु एक मापीय के रूप में वर्ग माध्यम मूल मान (आरएमएस) कणिकायन विषमता का उपयोग करने का प्रस्ताव किया है। उन्होंने अनुकूली प्रकाशिकी पूर्ति के विभिन्न स्तरों हेतु दूरबीन व्यास D तथा वायुमंडलीय संसक्तता व्यास r_0 के अधिकांश व्यावहारिक मूल्यों हेतु स्ट्रेहल अनुपात तथा आरएमएस कणिकायन विषमता के बीच सामंजस्य को इंगित करने वाले अर्ध-लघुगणक प्लाट प्राप्त किए गए हैं (चित्र 2.43)। इन परिणामों का उपयोग भू-आधारित सौर दूरबीनों से अपेक्षित आरएमएस कणिकायन विषमता की निचली सीमा की भविष्यवाणी करने हेतु प्रशंसनीय 50% तंत्र दक्षता के संयोग में किया जा सकता है।

एनएलओटी प्रकाशिकी परिरूप का अनुकूलन

संस्थान लगभग दो दशकों से राष्ट्रीय बृहत प्रकाशिकी दूरबीन

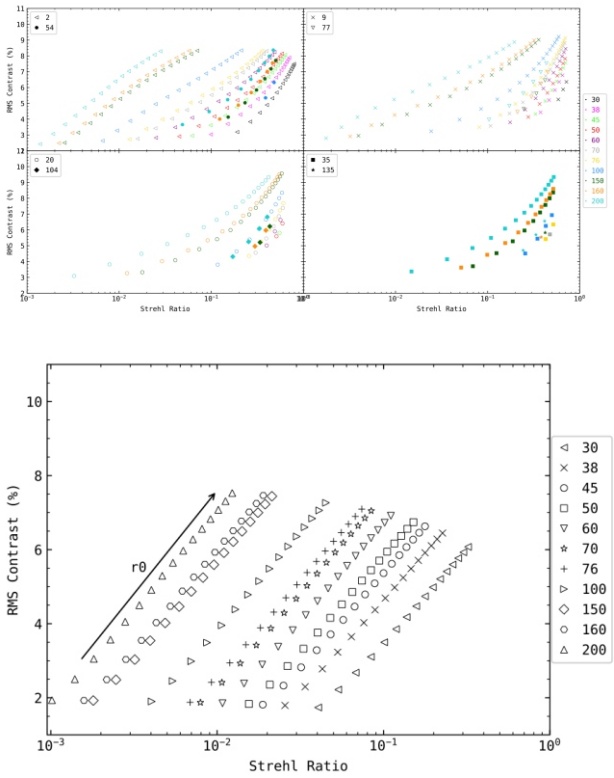
(एनएलओटी) के निर्माण पर भी विचार कर रहा है। पिछले दशक में कई आधार कार्य किए गए हैं। इसमें समर्पित स्थल अभिलक्षण मापयंत्रणों (स्वचालित विलुप्ति तथा आकाश दीप्ति मॉनिटर, आईआर गुच्छ मॉनिटर, चंद्र प्रस्फुरणमापी तथा डीआईआईएम निगाह मॉनिटर) का विकास, एक आदिप्ररूप खंडित दर्पण दूरबीन (पीएसएमआी) का विकास तथा टीएमटी के प्राथमिक दर्पण खंडों के प्रमार्जन एवं हेक्सिंग जैसी क्षमता निर्माण गतिविधियां शामिल हैं। इन तकनीकों का उपयोग बाद में एनएलओटी के प्राथमिक दर्पणों हेतु किया जा सकता है। दूरबीन के तीन संभावित प्रकाशिकी विन्यासों का विस्तृत अध्ययन किया गया। ये विन्यास हैं (क) रिची-क्रेटियन (आरसी), (बी) एस्फेरिक ग्रेगोरियन (एजी) और (ग) थ्री मिरर एनास्टिग्मैटिक (टीएमए)। यह पाया गया कि धीमी प्राथमिक (f/1.5-f/1.74) के साथ R-C परिरूप सर्वोत्तम निष्पादन प्रदान करता है। चित्र 2.44 में अध्ययनित तीन परिरूप प्रदर्शित किए गए हैं। चित्र 2.45 में विभिन्न तरंगदैर्ध्य पर प्राथमिक f-संख्या के फलन के रूप में स्ट्रेहल अनुपात दर्शाया गया है।

एसएसए का विकास और विश्लेषण

एक आदिप्ररूप खंडित दर्पण दूरबीन (पीएसएमटी) विकसित करने का शोध-कार्य जारी रहा। एसएमटी के महत्वपूर्ण यांत्रिक उपप्रधालियों में से एक खंड अवलंब संयोजन (एसएसए) है। आईआईए के शोधकर्ताओं द्वारा एक साधारण तथा लागत प्रभावी एसएसए तैयार किया गया है जो 500 mm तक व्यास वाले दर्पणों का समर्थन कर सकता है। पराकाष्ठा से क्षितिज की ओर बढ़ते समय एसएसए पर गुरत्वाकर्षण के प्रभाव को समझने हेतु व्यापक विश्लेषण किया गया है। विश्लेषण से पता चलता है कि अवलंब बहुत प्रभावी ढंग से दर्पण की आकृति को संभालता है तथा इसलिए खंड आकृति में गतिशील परिवर्तनों की क्षतिपूर्ति हेतु वार्पिंग हार्नेस की आवश्यकता को समाप्त करता है जो अन्य खंडित दर्पण दूरबीनों में अधिक सामान्य है। चित्र 2.46 का ऊपरी पैनल में एक नकली एल्यूमीनियम दर्पण के साथ एसएसए का छायाचित्रण दर्शाया गया है। नीचले पैनल में मापित दर्पण सतह विरूपण, जब एसएसए को आंचल और क्षितिज की ओर इंगित है, दर्शाया गया है।

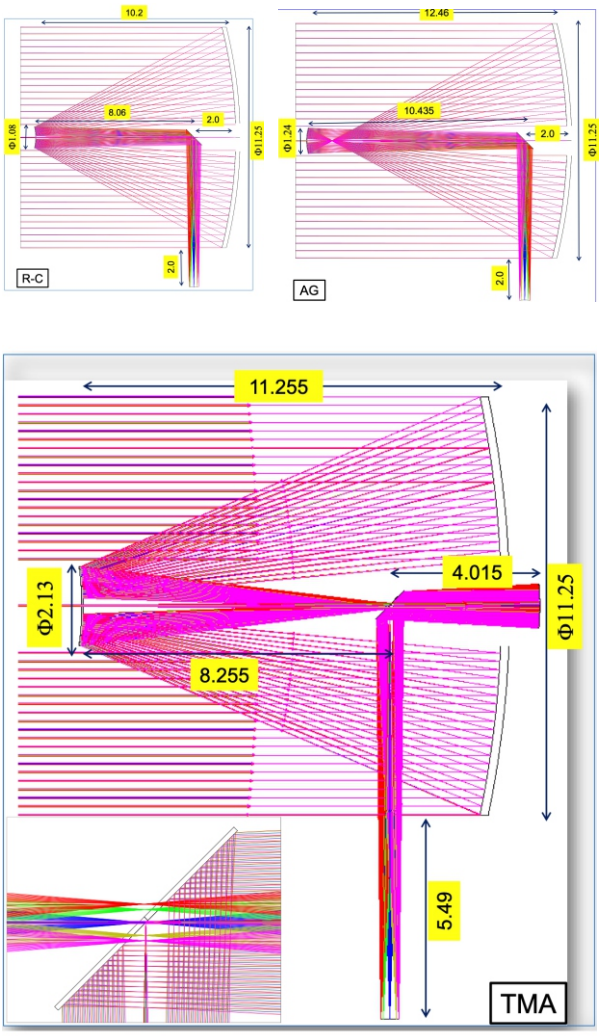
खंडित प्राथमिक दर्पण के लिए नया साफ्टवेयर

खंडित प्राथमिक दर्पण में उत्पन्न होने वाली समस्याओं को समझने के प्रयास में आईआईए के शोधकर्ताओं ने एक सामान्य पैथान-आधारित सॉफ्टवेयर टूल विकसित तथा अनुकूलित किया है जो ज़ीमेक्स किरण खोज सॉफ्टवेयर के साथ मिलकर काम कर सकता है। यह उपकरण उपयोगकर्ता को यादृच्छिक आकार के षट्कोणीय छिद्र तथा उनके बीच के अंतराल को चुनने

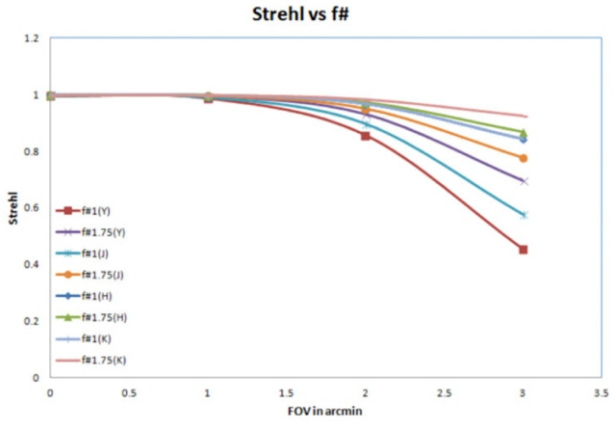


चित्र 2.43: ऊपर: दृष्टि-सीमित प्रतिबिंब-अभिग्रहण स्थितियों के तहत आरएमएस विषमता बनाम स्ट्रेहल अनुपात। जैसा कि लेजेंड में दर्शाया गया है कि चिन्हों अलग-अलग दूरबीन व्यास (सेमी में) के अनुरूप हैं तथा r0 बढ़ने की दिशा एकता के चरणों में 6 से 21 cm तक तीर-पंक्ति के साथ है। नीचे: विभिन्न दूरबीन व्यासों हेतु आरएमएस विषमता बनाम स्ट्रेहल अनुपात और thceorSretrcethioln(.rigEhatc)h पर एओ एफ-अनुपात के बाद r0. चिन्ह एनइज़ेट के एक अद्वितीय मूल्य का प्रतिनिधित्व करता है (संबंधित आलेखनों के ऊपरी बाएं कोने पर दिखाया गया है) तथा प्रत्येक रंग दूरबीन व्यास के एक अद्वितीय मूल्य का प्रतिनिधित्व करता है। (आलेखनों के दाएं ओर दिखाया गया है)। (चित्र सौजन्य: सरस्वती कल्याणी और रेंगास्वामी श्रीधरण, सौर भौतिकी, 2023)

की अनुमति प्रदान करता है। उन्होंने इस उपकरण की सहायता से विभिन्न खण्डीकरण संबंधी त्रुटियों (खण्ड पिस्टन, टिप एवं टिल्ट, क्लॉकिंग, वक्रता की त्रिज्या, अपरूपण, खण्ड आकार, अंतर-खण्ड अंतराल के साथ-साथ त्रुटि का पता लगाना) के प्रभाव का भी अध्ययन किया है। यह पाया गया कि एनएलएसटी के षट्कोणीय खंडों के बीच अंतर का आकार अधिमानत: 3-5 mm की सीमा में होना चाहिए।



चित्र 2.44: एनएलओटी हेतु विचार किए गए तीन दूरबीन विन्यासों का प्रकाशिकी दर्शन। उदाहरण के तौर पर एफ/1 प्राथमिक हेतु दिखाया गया है। (चित्र सौजन्य: अनुपमा और अन्य, जेएए, 2022)



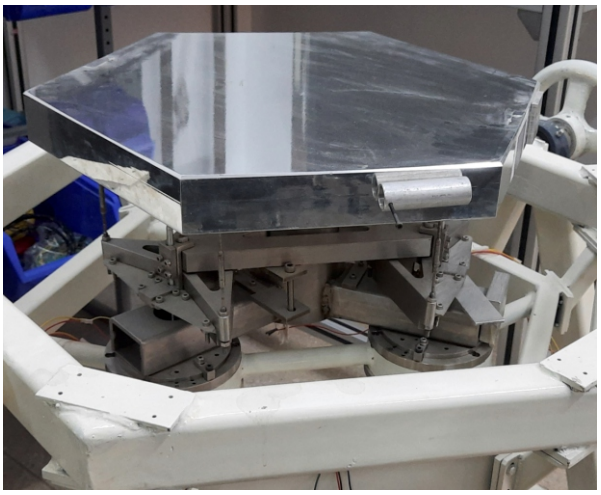
चित्र 2.45: एनएलओटी हेतु Y, J, H और K बैंड पर प्राथमिक एफ-संख्या के दो विशिष्ट मूल्यों हेतु दृष्टि-क्षेत्र के एक फलन के रूप में स्ट्रेहल दर्शाया गया है। (चित्र सौजन्य: अनुपमा और अन्य, जेएए, 2022)

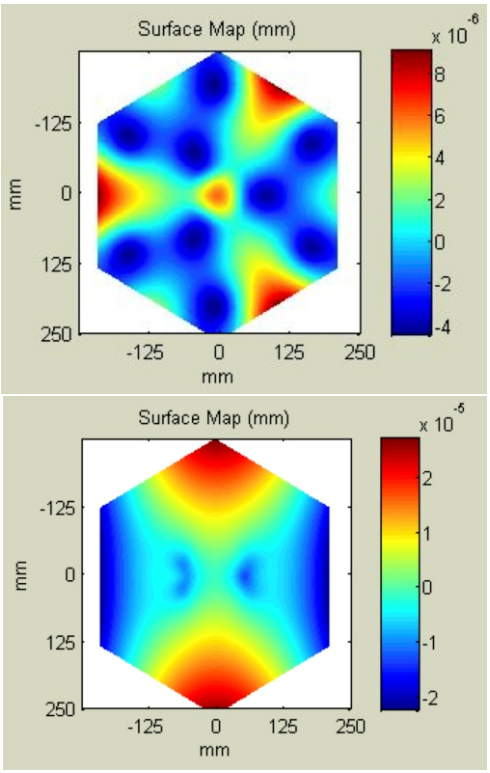
टीएमटी के लिए भारत का योगदान

जैसा कि पहले उल्लेख किया गया है संस्थान टीएमटी में योगदान प्रदान करके 10-12 m श्रेणी की दूरबीन के निर्माण की तैयारी में अपनी क्षमता निर्माण प्रयासों को बढ़ाता है। टीएमटी-इंडिया, टीएमटी के प्रथम-प्रकाश उपकरणों, अवरक्त प्रतिबिंब स्पेक्ट्रमलेखी (आईआरआईएस) तथा बहु-पिंड विवर्तन-सीमित उच्च-विभेदन अवरक्त स्पेक्ट्रमलेखी (एमओडीएचआईएस) के विकास का हिस्सा है। अवरक्त पथप्रदर्शक तारा सूचीपत्र, इन अनुकूली प्रकाशिकी (एओ)-सहायक उपकरणों में भारत का एक महत्वपूर्ण योगदान है। टीएमटी-इंडिया उच्च-विभेदन प्रकाशिकी स्पेक्ट्रमलेखी (एचआरओएस) के विकास में अग्रणी है जो टीएमटी के पहले दशक के उपकरणों में एक प्रमुख काम करने वाले उपकरण है। भारत-टीएमटी ने व्यापार अध्ययन तथा डब्ल्यूएफओएस परिरूप के विकास में एक प्रमुख भूमिका निभाई। भारत विस्तृत क्षेत्र प्रकाशिकी स्पेक्ट्रममापी (डब्ल्यूएफओएस) के विकास में 30% से अधिक योगदान देता है। संप्रति भारत-टीएमटी डब्ल्यूएफओएस के कई उप-प्रणालियों, नियंत्रण इलेक्ट्रॉनिक्स तथा उपकरण नियंत्रण सॉफ्टवेयर के प्रकाश-यांत्रिक परिरूप में योगदान दे रहा है। भारतीय ताराभौतिकी संस्थान (आईआईए) के पास M1 खण्डों के प्रमार्जन तथा खण्ड अवलंब संयोजन (एसएसए) के साथ M1 खण्ड के एकीकरण हेतु क्रेस्ट परिसर में एक समर्पित खण्ड प्रमार्जन सुविधा है (चित्र 2.47)।

50-cm दूरबीन के आंतरिक पुर्नसज्जा और स्वचालन नियंत्रण

आईएओ, हनले में 50cm रिची-ग्रेटियन विषुवत्तीय आलंबन दूरबीन को नवीनीकृत किया गया है तथा वर्ष 2022 में फिर से चालू किया गया है। यह कम लागत वाली लेकिन कुशल दूरबीन नियंत्रण प्रणाली (टीसीएस) तथा वेधशाला नियंत्रण सॉफ्टवेयर (ओसीएस) विकसित करके हासिल किया गया था। टीसीएस का मध्य-भाग गति नियंत्रक है तथा इसे सस्ते और तत्परता से उपलब्ध प्रोग्रामेबल सिस्टम ऑन चिप (पीएसओसी) का उपयोग करके बनाया गया था।





चित्र 2.46: ऊपर: कल्पित एल्यूमीनियम दर्पण के साथ आईआईए में परिरूप तथा विकसित पीएसएमटी के एसएसए का छायाचित्रण। जब दर्पण के साथ एसएसए को जेनिथ (मध्य) तथा क्षितिज (नीचे) की ओर इंगित किया जाता है तो दर्पण की सतह की विकृति मापी जाती है। (चित्र सौजन्य: गोविंदा और अन्य, 12182, 121821एफ)

दूरबीन संकेत प्रतिमान हेतु एक कुशल सॉफ्टवेयर मॉड्यूल लागू किया गया है। आसीएस ही नियंत्रण संरचना में सबसे ऊपरी परत है। यह निस्यंदक पहिया, संसूचक तथा संलग्नक को संभालता है। नियोजक उपकरण तथा ग्राहक-परिसेवक संरचना के साथ संयुक्त ओसीएस दूरबीन के मानवरहित संचालन की सुविधा प्रदान करता है। आसान अनुरक्षण, मापनीयता, प्रतिरूपकता तथा विपदा-प्लेटफॉर्म एकीकरण को ध्यान में रखते हुए नियंत्रण हार्डवेयर तथा सॉफ्टवेयर को आंतरिक रूप से विकसित किया गया है। चित्र 2.48 और 2.49 में नवीनीकृत दूरबीन से प्राप्त तारे एएस सीआरबी के बीवीआरआई बैंड में दूरबीन तथा प्रकाश वक्र दर्शाए गए हैं।

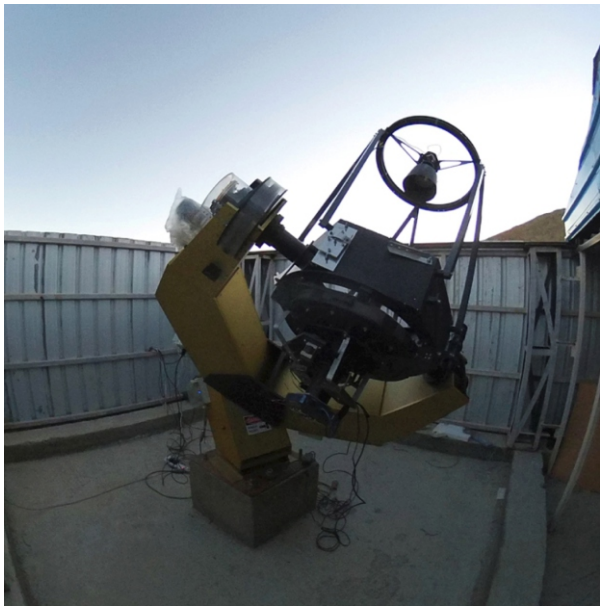
आदित्य-एल1 मिशन पर लैस दृश्यमान उत्सर्जन रेखा किरीटलेखी

आदित्य-एल1 मिशन पर लैस दृश्यमान उत्सर्जन रेखा किरीटलेखी (वीईएलसी) 1.05R⊙ से 3R⊙ तक से प्रतिबिंब-अभिग्रहण, स्पेक्ट्रमी तथा स्पेक्ट्रो-ध्रुवणमापीय मोड में सौर प्रभामण्डल का एक साथ प्रेक्षण करने में सक्षम है। प्रस्तावित वैज्ञानिक लक्ष्यों की पूर्ति हेतु वीईएससी के प्राथमिक दर्पण को क्रमशः 0.02 mm से 2.15 mm तक के स्थानिक परिसर पर $\lambda/40$ तथा 1.5Å के क्रम की सतह आकृति और सूक्ष्म-रूक्षता के साथ उत्कृष्ट प्रमार्जन किया जाना चाहिए। आईआईए के शोधकर्ताओं ने LEOS/ISRO के अपने समकक्षों के सहयोग से प्राथमिक दर्पण के इन प्राचलों को मापा। चित्र 2.50 के ऊपरी पैनल में प्राथमिक दर्पण की मापी गई सतह दर्शाया गया है। मापित आरएमएस सतह रूक्षता (M1 सतह पर 29 विभिन्न स्थितियों में मापा गया) 0.02-2.15 mm के स्थानिक पैमाने पपर 4.7Å पाया गया। निचला पैनल में प्राथमिक दर्पण के फोकल दूरी पर प्रकीर्ण कोण का वितरण दर्शाया गया है।

उपग्रहों के लिए विकसित न्यून-लागत स्टार संसूचक

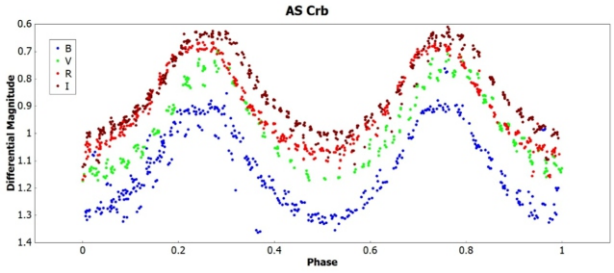
प्रवृत्ति निर्धारण हेतु उपग्रह पर लैस स्टार संसूचक आवश्यक उपकरणों में से एक है। हालांकि, अधिकांश व्यावसायिक रूप से उपलब्ध स्टार संसूचक छोटे उपग्रह मिशनों में उपयोग करने हेतु महंगे तथा बहुत भारी हैं। कम लागत वाले स्टार रास्पबेरी पाई-आधारित संसूचक स्टारबेरीसेंस को आईआईए में आंतरिक रूप से ही संयोजित, संरेखित, अंशांकित तथा परीक्षण किया गया है। स्टारबेरीसेंस एक विन्यासन प्रणाली है – यह एक प्रतिबिंब-अभिग्रण कैमरा, एक सेंट्रोइडिंग कैमरा अथवा एक स्टार संसूचक के रूप में काम कर सकती है। अभिकलनात्मक रूप से कुशल कलन-विधि कार्यान्वित किया गया है तथा वास्तविक आकाश स्थितियों के विरुद्ध परीक्षण किया गया है तथा परिणामों की तुलना एस्ट्रोमेटी.नेट से प्राप्त मूल्यों के साथ अनुकूल रूप से की गई है। इस पेलोड़ का चयन भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन द्वारा पीएस4-कक्षीय प्लेटफॉर्म पर प्रक्षेपण करने हेतु हाल में पेलोड अवसर आह्वान की घोषणा से किया गया था। स्टार संसूचक का कंपन परीक्षण के साथ-साथ ऊष्मीय-निर्वात परीक्षण भी

चित्र 2.47: ऊपर दर्शाए गए आईआईए, क्रेस्ट परिसर में भारत-टीएमटी प्रकाशिकी संविरचन सुविधा (आईटीओएफएफ) भारत-टीएमटी एम1 प्रमार्जन हेतु एक समर्पित सुविधा है। जापान के ओहारा से प्राप्त ग्लास ब्लैंक को आईटीओएफएफ (ऊपरी पैनल में दर्शाया गया है) में प्रमार्जन करने हेतु संग्रहित किया गया है। (चित्र सौजन्य: सिवरानी और अन्य, जेएए, 2022)

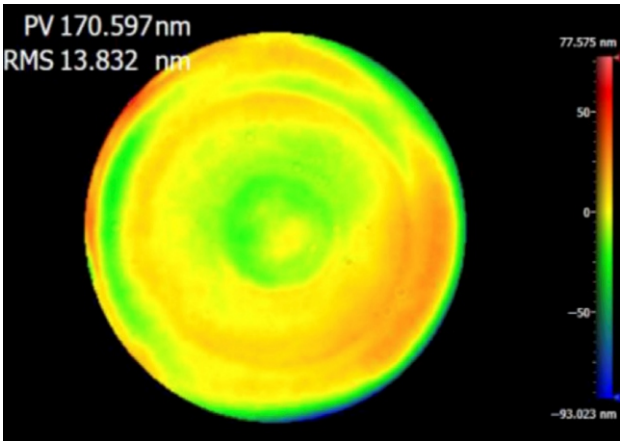


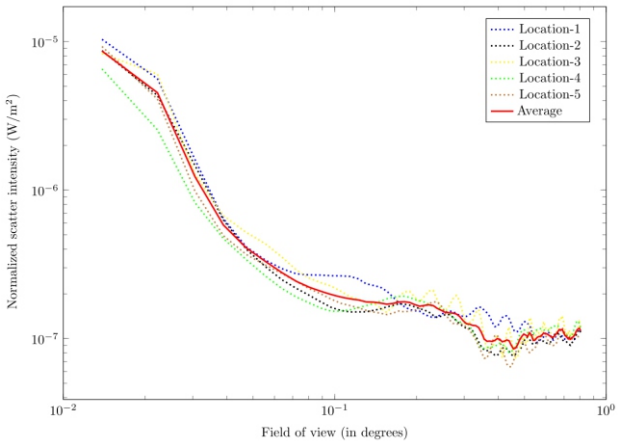
चित्र 2.48: ऊपर: हनले में नवीनीकृत 50 cm, एफ/10 आर-सी दूरबीन का छायाचित्रण।(चित्र सौजन्य: स्टैनज़िन और अन्य, प्रोक. एसपीआईई वॉल्यूम 12181, 121820ई)

सफलतापूर्वक संपन्न किया गया। चित्र 2.51 में संयोजन तथा इशारा एवं रोल एक्सिस में त्रुटियों के बाद का स्टार संसूचक दर्शाया गया है।



चित्र 2.49: बीवीआरआई बैंड में तारे एएस सीआरबी के प्रकाश वक्र। (चित्र सौजन्य: स्टैनज़िन और अन्य, प्रोक. एसपीआईई वॉल्यूम 12181, 121820ई)

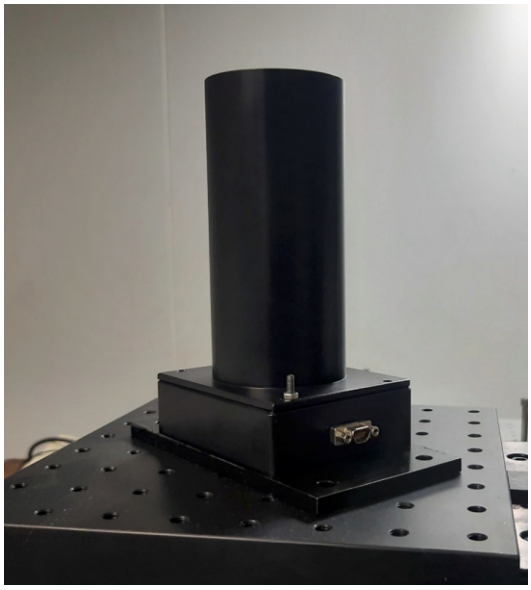


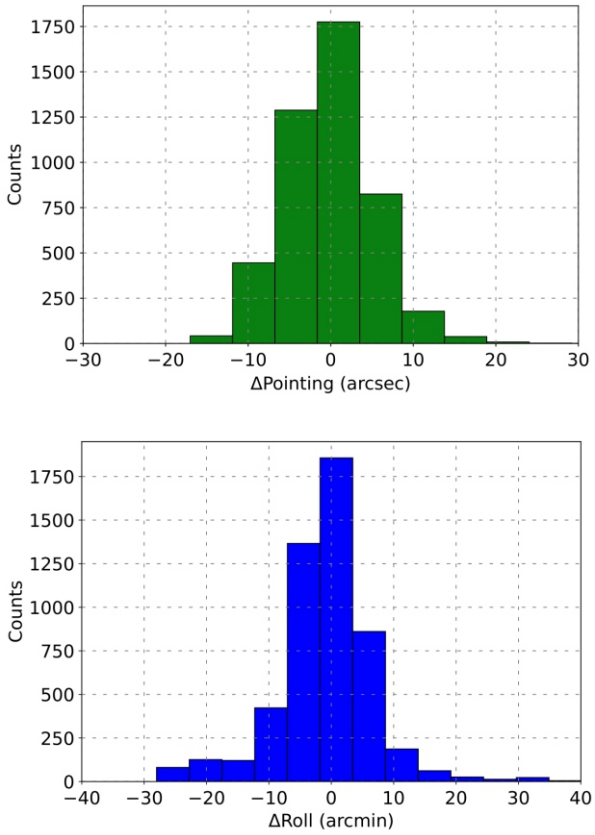


चित्र 2.50: मापी गई सतह आकृति (ऊपरी पैनल) तथा वियोजित कोण का वितरण वीईएलसी प्राथमिक दर्पण के पांच विभिन्न स्थानों पर फोकल समतल (निचला पैनल) पर बिखरा हुआ है। (चित्र सौजन्य: वेंकट और अन्य, जे. एस्ट्रोन, टेलीस्क. सिस्ट. 044004-1, 2022)

इंडियन स्पेक्ट्रमी और प्रतिबिंब अंतरिक्ष दूरबीन

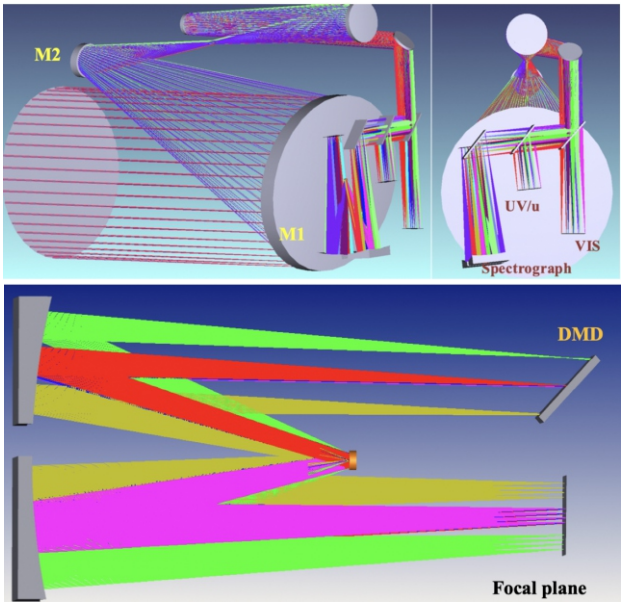
इंडियन स्पेक्ट्रमी और प्रतिबिंब अंतरिक्ष दूरबीन (इनसिस्ट)





चित्र 2.51: ऊपर: संयोजन के बाद आंतरिक रूप से निर्मित स्टार संसूचक स्टारबेरीसेंस। मध्य: इंगित अक्ष में स्टारबेरीसेंस हेतु त्रुटि का आयत-चित्र। नीचे: रोल अक्ष में स्टारबेरीसेंस हेतु त्रुटि का आयत चित्र। (चित्र सौजन्य: चंद्रा और अन्य, जे. एस्ट्रोन, टेलीस्क. सिस्ट. 036002-2)

प्रस्तावित अगली पीढ़ी का यूवी-प्रकाशिकी अंतरिक्ष दूरबीन है। भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन द्वारा प्रस्तावों के आह्वान के अनुवर्ती में उक्त को अगली पीढ़ी के यूवी-प्रकाशिकी मिशन के रूप में कल्पना की गई थी। आईआईए मिशन में अग्रणी भूमिका निभाएगा तथा अन्य राष्ट्रीय संस्थानों और विश्वविद्यालयों नामत: टीआईएफआर, आईयूसीएए, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, एरीज़ तथा क्राइस्ट (मानद विश्वविद्यालय) के साथ सहयोग करेगा। इस परियोजना को बीज वित्तपोषण प्रदान किया गया था तथा यह पूर्व-परियोजना चरण के दो साल पूरे कर लिया है। मुख्य विशेषताओं के अंतर्गत यूवी में विस्तृत-क्षेत्र (0.5 डिग्री) उच्च विभेदन (0.2 आर्क-सेकंड) प्रतिबिंब तथा रेखाछिद्र रहित, u तथा g बैंड, यूवी में एक अंकीय सूक्ष्ममापी यंत्र आधारित बहु-पिंड स्पेक्ट्रमलेखी (एमओएस) शामिल हैं। चित्र 2.52 के ऊपरी पैनल में इनसिस्ट का प्रारंभिक प्रकाशिकी परिरूप दर्शाया गया है। निचला पैनल में डीएमडी आधारित एमओएस का प्रस्तावित परिरूप दर्शाया गया है।



चित्र 2.52: ऊपर: इनसिस्ट का प्रारंभिक प्रकाशिकी परिरूप। तीन प्रतिबिंब-अभिग्रहण चैनल हैं लेकिन यहां केवल दो दर्शाए गए हैं। नीचे: इनसिस्ट पर डीएमडी-आधारित एमओएस का प्रस्तावित प्रकाशिकी परिरूप। (चित्र सौजन्य: सुब्रमणियम, जेएए, 2022)

अध्याय 3

छात्रों के कार्यक्रम तथा शिक्षण गतिविधियां

3.1 विद्या–वाचस्पति (Ph.D) की उपाधि

इस अवधि के दौरान 10 छात्रों को उनकी पीएच.डी उपाधि से सम्मानित किया गया।

पियाली साहा को पंडित रवि शंकर शुक्ला विश्वविद्यालय, रायपुर के समक्ष जनवरी 11, 2021 को प्रस्तुत उनके शोध-प्रबंध "इन्वेस्टीगेशन ऑफ दी एवोलुशन ऑफ डार्क क्लौड़स" शीर्षक हेतु (अप्रैल 5, 2022 को) पीएच.डी उपाधि से सम्मानित किया गया। उन्होंने यह शोध महेस्वर गोपीनाथन के निर्देशन में किया।

अन्नू जेकब को कलकत्ता विश्वविद्यालय के समक्ष अक्तूबर 12, 2020 प्रस्तुत उनके शोध-प्रबंध "ऑप्टिमम डिज़ाइन एंड डेवलपमेंट ऑफ सेगमेंटेड मिरर टेलिस्कोप ऑप्टिक्स एंड फेसिंग सिस्टम" शीर्षक हेतु (मई 27, 2022 को) पीएच.डी उपाधि से सम्मानित किया गया। उन्होंने यह शोध पद्माकर सिंह परिहार के निर्देशन में किया।

जाधव विक्रांत विनायक को भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलूरु के समक्ष मार्च 9, 2022 प्रस्तुत उनके शोध-प्रबंध "पैनक्रोमेटिक स्टडी ऑफ स्टार क्लस्टर्स: ब्लू लुर्केर्स, ब्लू स्ट्रग्गलेड्स एंड मेम्बरिशप" शीर्षक हेतु (जुलाई 5, 2022 को) पीएच.डी उपाधि से सम्मानित किया गया। उन्होंने यह शोध संयुक्त खगोल-विज्ञान कार्यक्रम (जॉप), आईआईएससी, बेंगलूरु के अंतर्गत अन्नपूर्णी सुब्रमणियम और राजीव कुमार जैन, आईआईएससी के निर्देशन में किया।

अन्वेश के मिश्रा को कलकत्ता विश्वविद्यालय के समक्ष जनवरी 19, 2021 को प्रस्तुत उनके शोध-प्रबंध "एस्पेक्ट्स ऑफ डिज़ाइन एंड डेवलपमेंट ऑफ ए नियर इंफ्रारेड फोटोमीटर फॉर लो अल्टीटुड एस्ट्रोनॉमिकल साइट्स" शीर्षक हेतु (अगस्त 3, 2022 को) पीएच.डी उपाधि से सम्मानित किया गया। उन्होंने यह शोध यू.एस. कामथ के निर्देशन में किया।

रितेश पटेल को कलकत्ता विश्वविद्यालय के समक्ष सितंबर 4, 2021 को प्रस्तुत उनके शोध-प्रबंध "कैरिक्टराइज़ेशन ऑफ सोलॉर एरप्शन्स इन इन्नर कोरोना यूसिंग ग्राउंड एण्ड स्पेस-बेस्ड़ डाटा" शीर्षक हेतु (अगस्त 3, 2022 को) पीएच.डी उपाधि से सम्मानित किया गया। उन्होंने यह शोध दिपांकर बनर्जी के निर्देशन में किया।

शिजीलम्माल जे. को पांडिचेरी विश्वविद्यालय के समक्ष दिसंबर 10, 2021 को प्रस्तुत उनके शोध-प्रबंध "स्टडीज़ ऑन मेटल-पूअर स्टार्स एण्ड केमिकल एनरिचमेंट ऑफ दी गेलक्सी" शीर्षक हेतु (अगस्त 25, 2022 को) पीएच.डी उपाधि से सम्मानित किया गया। उन्होंने यह शोध अरुणा गोस्वामी के निर्देशन में किया।

बिभुति कुमार झा को पांडिचेरी विश्वविद्यालय के समक्ष फरवरी 3, 2022 को प्रस्तुत उनके शोध-प्रबंध "लांग-टर्म स्टडी ऑफ दी सन एण्ड इट्स इम्प्लिकेशन्स टू सोलॉर डाइनेमो मोडल्स" शीर्षक हेतु (सितंबर 20, 2022 को) पीएच.डी उपाधि से सम्मानित किया गया। उन्होंने यह शोध दिपांकर बनर्जी के निर्देशन में किया।

अंकित कुमार को भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलूरु के समक्ष नंवबर 2, 2022 को प्रस्तुत उनके शोध-प्रबंध "ए स्टडी ऑफ दी एवोलुशन ऑफ दी बल्जेस एंड आइसोलेटेड एनवीरोंमेंट्स" शीर्षक हेतु (फरवरी 10, 2023 को) पीएच.डी उपाधि से सम्मानित किया गया। उन्होंने यह शोध मौसुमी दास और निरुपम रॉय, आईआईएससी के निर्देशन में किया।

दीपक को पांडिचेरी विश्वविद्यालय के समक्ष मई 13, 2021 को प्रस्तुत उनके शोध-प्रबंध "थर्मो-डायनामिक्स स्टडीज़ ऑफ दी गैलेक्सी" शीर्षक हेतु (मार्च 28, 2023 को) पीएच.डी उपाधि से सम्मानित किया गया। उन्होंने यह शोध बी. ईस्वर रेड्डी के निर्देशन में किया।

पार्था प्रतिम गोस्वामी को पांडिचेरी विश्वविद्यालय के समक्ष जून 14, 2022 को प्रस्तुत उनके शोध-प्रबंध "केमिकल एबंडेंसस ऑफ मेटल-पुअर स्टार्स ऐस प्रोब्स ऑफ न्यूट्रॉन-कैप्चर नुक्ल्योसिंथेसस" शीर्षक हेतु (मार्च 29, 2023 को) पीएच.डी उपाधि से सम्मानित किया गया। उन्होंने यह शोध अरुणा गोस्वामी

के निर्देशन में किया।

3.2 विद्या–वाचस्पति (Ph.D) शोध–प्रबंध का प्रस्तुतीकरण

दीपक ने, दिनांक मई 13, 2021 को पांडिचेरी विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "थर्मो-डायनामिक्स स्टडीज़ ऑफ दी गैलेक्सी" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध बी. ईस्वर रेड्डी के निर्देशन में किया गया।

सौम्या सेन्गुप्ता ने, दिनांक मई को पांडिचेरी विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "केरेक्ट्रैज़ेशन ऑफ दी अट्मॉस्फेर ऑफ एक्स्ट्रा-सोलार प्लैनेट्स" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध सुजन सेन्गुप्ता के निर्देशन में किया गया।

पार्था प्रतिम गोस्वामी ने, दिनांक जून 14, 2022 को पांडिचेरी विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "केमिकल एबंडेंसस ऑफ मेटल-पुअर स्टार्स ऐस प्रोब्स ऑफ न्यूट्रॉन-कैप्चर नुक्ल्योसिंथेसस" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध अरुण गोस्वामी के निर्देशन में किया गया।

सताबद्धा मजूमदार ने, दिनांक जुलाई 27, 2022 को पांडिचेरी विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "कनेमैटक्स ऑफ कोरोनल मास्स 'जेक्शन्स इन दी इनर कोरोना एंड इट्स कपिलंग विथ दी हेलियोस्फेर" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध दिपांकर बनर्जी के निर्देशन में किया गया।

सुमन साहा ने, दिनांक सितंबर 30, 2022 को पांडिचेरी विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "प्रेसिस ट्रांजिट फोटोमैट्रिक स्टडीज़ ऑफ एक्सोप्लेनेट्स एंड एक्सोमूंस" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध सुजन सेन्गुप्ता के निर्देशन में किया गया।

अंकित कुमार ने, दिनांक नवंबर 2, 2022 को भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलूरु के समक्ष शीर्षक "ए स्टडी ऑफ दी एवोलुशन ऑफ दी बल्जेस एंड आइसोलेटेड एनवीरोंमेंट्स" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध मौसुमी दास और डॉ. निरुपम रॉय, आईआईएससी के निर्देशन में किया गया।

क्षमा सारा कुरियन ने, दिनांक नवंबर 4, 2022 को पांडिचेरी विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "मल्टीबैंड स्टडीज़ ऑफ दी एजीएन-स्टारबर्स्ट कनेक्शन" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध सी.एस. स्टालिन के निर्देशन में किया गया।

अथिरा उन्नी ने, दिनांक जनवरी 2, 2023 को पांडिचेरी विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "ऑप्टिकल स्पेक्ट्रोस्कोपी ऑफ एक्सोप्लेनेट्स एंड होस्ट्स स्टार्स" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध सिवरानी तिरुपति के निर्देशन में किया गया।

शर्मिला रानी ने, दिनांक फरवरी 3, 2023 को पांडिचेरी विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "इवेस्टिगेटिंग दी अल्ट्रा-वायलेट ब्राइट स्टार्स इन स्टार क्लस्टर्स" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध गजेन्द्र पाण्डे के निर्देशन में किया गया।

माया प्रभाकर ने, दिनांक मार्च 27, 2023 को मंगलोर विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "स्पेक्ट्रोस्कोपी ऑफ दी सोलार कोरोना युसंग ग्राउंड एंड स्पेस-बेस्ड ऑब्सेर्वेशन्स" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध के.पी. राजू के निर्देशन में किया गया।

3.3 प्रौद्योगिकी निष्णात (M.Tech) का समापन

आई.आई.ए.-सीयू एकीकृत एमटेक-पीएचडी कार्यक्रम के अंतर्गत आयोजित तेरहवें बैच (2020) के प्रौद्योगिकी निष्णात कार्यक्रम के निम्नवत 3 छात्रों ने अपनी एमटेक उपाधि प्राप्त की।

पारवती एम. ने आर. श्रीधरण के निर्देशन में माह जुलाई 2022 में कलकत्ता विश्वविद्यालय के समक्ष अपना एमटेक शोध प्रबंध शीर्षक "ए टिप-टिल्ट करेक्शन सिस्टम फॉर दी 30-इंच टेलिस्कोप, वीबीओ" प्रस्तुत किया।

अखिल जैनी ने एस. श्रीराम और अन्नपूर्णी सुब्रमिणयम के निर्देशन में माह जुलाई 2022 में कलकत्ता विश्वविद्यालय के समक्ष अपना एमटेक शोध प्रबंध शीर्षक "डिज़ाइन एंड डेवलप्मेंट ऑफ ए डिजिटल मैक्रोमिरर डिवाइस (डीएमडी) बेस्ड मल्टी-ऑब्जेकट स्पेक्ट्रोग्राफ (एमओएस) फॉर दी इंडियन स्पेक्ट्रोस्कोपिक एंड इमेजिंग स्पेस टेलिस्कोप (इंसिस्ट)" प्रस्तुत किया।

शुभांगी जैन ने के अमित कुमार और प्रसन्ना देशमुख के निर्देशन में माह जुलाई 2022 में कलकत्ता विश्वविद्यालय के समक्ष अपना एमटेक शोध प्रबंध शीर्षक "डिज़ाइन एंड डेवलप्मेंट ऑफ डीएमडी कंट्रोलर इंटरफेस फौर इंसिस्ट" प्रस्तुत किया।

3.4 छात्र कार्यक्रम और प्रशिक्षण गतिविधियां

संस्थान में छात्र कार्यक्रम का आयोजन स्नातक अध्ययन मंडल द्वारा किए जाते हैं। संस्थान, पांडिचेरी विश्वविद्यालय के सहयोग में पीएच.डी कार्यक्रम तथा कलकत्ता विश्वविद्यालय के सहयोग में एम.टेक-पीएच.डी कार्यक्रम का आयोजन करता है। इसके अलावा, अल्पकालिक कार्यक्रमों जैसे आगन्तुक छात्र कार्यक्रम (वीएसपी), ग्रीष्मकालीन सत्र तथा ग्रीष्मकालीन परियोजना कार्यक्रम के माध्यम

से भी छात्रों को प्रशिक्षित करता है। इन कार्यक्रमों की मुख्य विशिष्टताएं निम्नवत हैं।

शैक्षणिक कार्यक्रम: अगस्त, 2022

अगस्त 2022 के दौरान शैक्षणिक कार्यक्रम में प्रवेश (पीएच.डी कार्यक्रम हेतु 5 परियोजना जेआरएफ पदों तथा एकीकृत एम.टेक-पीएच.डी कार्यक्रम) पाने हेतु ऑनलाइन आवेदन-पत्र मई 5-31, 2022 की अवधि तक आमंत्रित किए गए। यह विज्ञापन मई 7, 2022 को दो राष्ट्रीय समाचार पत्रों (हिन्दू-अंग्रेजी तथा राजस्थापन पत्रिका – हिंदी (अखिल भारतीय संस्करण)) में प्रकाशित किया गया था। पीएच.डी कार्यक्रम हेतु ऑनलाइन साक्षात्कार 20-25 जून, 2022 तथा 27-29 जून, 2022 के दौरान आयोजत किए गए थे। एकीकृत एम.टेक कार्यक्रम हेतु ऑनलाइन साक्षात्कार 29-30 जून, 2022 के दौरान आयोजित किया गया था।

पीएच.डी कार्यक्रम हेतु आठ छात्र, परियोजना आधारित जेआरएफ पदों हेतु चार छात्र तथा एकीकृत एम.टेक-पीएच.डी कार्यक्रम में अपना कार्यभार संभाला।

शैक्षणिक कार्यक्रम: जनवरी, 2023

जनवरी, 2023 के दौरान शैक्षणिक कार्यक्रम के अंतर्गत पीएच.डी कार्यक्रम तथा चार परियोजना जेआरएफ पदों हेतु प्रवेश पाने के लिए ऑनलाइन आवेदन-पत्र नवंबर 11, 2022 से दिसंबर 2, 2022 तक की अवधि तक आमंत्रित किया गया। यह विज्ञापन नवंबर 16, 2022 तथा नवंबर 13, 2022 को दो राष्ट्रीय समाचार पत्रों (टाइम्स ऑफ इंण्डिया - अंग्रेजी तथा राजस्थापन पत्रिका – हिंदी (अखिल भारतीय संस्करण)) में प्रकाशित किया गया था। ऑनलाइन साक्षात्कार 12-14 दिसंबर, 2022 के दौरान आयोजित किया गया था।

इस शैक्षणिक सत्र में आईआईए-पीयू पीएच.डी के अंतर्गत तीन छात्र तथा बाह्य वित्त-पोषित परियोजना-जेआरएफ हेतु दो छात्रों ने संस्थान में अपना कार्यभार संभाला।

पीएच.डी छात्र	
पोस्ट डॉक्ट्रल शोधकर्ता (पीडीआर)	9
वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता (एसआरएफ)	32
कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता (जेआरएफ)	37
एकीकृत एम.टेक छात्र	
2021 (XIV बैच)	1
2022 (XV बैच)	1
छात्रों का योग	80

अतिथि छात्र गहन कार्यक्रम

संस्थान महाविद्यालय तथा विश्वविद्यालय के छात्रों के बीच वैज्ञानिक शोध की रुचि को बढ़ावा देने हेतु आगन्तुक छात्र गहन अध्ययन कार्यक्रम का संचालन करता है। इस कार्यक्रम के लिए चुने गए छात्र विशिष्ट परियोजनाओं पर काम करते हैं जो आईआईए में चल रहे शोध कार्य का एक हिस्सा बनते हैं। परियोजना की प्रकृति के आधार पर छात्रों को आईआईए के मुख्यालय अथवा इसके क्षेत्रीय केन्द्रों में काम करने के लिए कहा जाता है। छात्र जो वर्तमान में पीएच.डी. उपाधि के लिए अन्य विश्वविद्यालय में शोध-कार्य करते हैं तथा आईआईए में सहयोगी शोध-कार्य करने के इच्छुक हैं उन्हें इस कार्यक्रम के तहत प्रोत्साहित किया जाता है। इस अविध के दौरान आयोजित की गई परियोजनाएं निम्नवत हैं।

[1] ग्रीष्मकालीन सत्र कार्यक्रम 2022 का आयोजन जुलाई 1-8, 2022 के दौरान ऑनलाइन के माध्यम से आयोजित किया गया था। इसमें 400 छात्रों ने भाग लिया।
[2] वीएसपी कार्यक्रम हेतु 26 छात्रों का चयन मई से जुलाई, 2022 के दौरान आयोजित किया गया।
[3] वीएसपी कार्यक्रम हेतु 26 छात्रों का चयन मई से दिसंबर, 2022 के दौरान आयोजित किया गया ।

गहन अध्ययन

ग्रीष्मकालीन सत्र कार्यक्रम में भाग लेने वाले 400 छात्रों के अलावा, आई.आई.ए. में कुल 137 छात्रों ने अपने गहन-अध्ययन किया। इसमें 83 वीएसपी छात्र, वर्ष 2023-पीयू एम.एससी पाठ्यक्रम से ग्रीष्मीकालीन-सत्र में 7 प्रशिक्षित छात्र, भारतीय अकादमी विज्ञान अध्येतावृत्ति से 12 छात्र, प्रणाली अभियांत्रिकी समूह के द्वारा 8 छात्र, विभिन्न संकाय सदस्यों के व्यक्तिगत अनुदान के माध्यम से 166 प्रशिक्षु तथा टीएमटी, एसटीयू, कास्मोस इत्यादि जैसी परियोजनाओं के साथ-साथ स्कोप अनुभोग के अंतर्गत प्रत्येक में एक छात्र शामिल हैं।

पीडीआर के अंतर्गत आई.आई.ए. के बाह्य पोस्टडॉक्स शमिल हैं जिन्होंने अभी तक अपने शोध-प्रबंध विशेषज्ञों के समक्ष प्रस्तुत नहीं किया है।

3.5 पुरस्कार तथा सम्मान

इस खंड के अंतर्गत छात्रों द्वारा जीते गए पुरस्कारों की सूची प्रस्तुत है तथा इनमें से कुछ को पूर्णता हेतु खंड 8.3 में दोहराया गया है।

अंकित कुमार ने ऑस्ट्रेलिया के सम्मेलन दौरे हेतु डीएसटी/एसईआरबी/आईटीएस से अनुदान प्राप्त किया।

अंकित कुमार ने कुआलालुमपुर में आईएयू संगोष्ठी में भाग लेने हेतु आईएयू का अनुदान प्राप्त किया।

रवीना खान को माई, 2022 से उच्च उन्नतांश वेधशाला, यूएसए में न्यूकिर्क अध्येता के रूप में मान्यता दी गई है।

सहल दे को पियाली चटर्जी (आई.आई.ए.) और रॉबर्टस एर्ड-एली, शेफील्ड विश्वविद्यालय के साथ सह-पीआई के रूप में तीन वर्षों के लिए यूके में एसटीएफसी डीआईआरएसी अभिकल्पनात्मक सुविधाओं का उपयोग करने हेतु 20 मिलियन सीपयू घंटे का कम्प्यूटेशनल अनुदान प्रदान किया गया था।

सरस्वती कल्याणी ने दिसंबर 6-7, 2022 के दौरान रमन अनुसंधान संस्थान में प्रस्तुत इश्तिहार "वूमन इन आप्टिक्स एंड फोटोनिक्स इन इंडिया 2022" हेतु दूसरा पुरस्कार प्राप्त किया। इश्तिहार का शीर्षक "मेशरमेंट ऑफ C_N^2 प्रोफाइल ड्यूरिंग दी डे-टाइम" था।

सिपरा होता को वर्ष 2023 हेतु "ऑस्ट्रेलिया इंडिया रिसर्च स्टूडेंड फेलोशिप" से सम्मानित किया गया।

अध्याय 4

वेधशालाएं तथा सुविधाएँ

4.1 वेधशालाएँ

4.1.1 भारतीय खगोलीय वेधशाला (आईएओ)

भारतीय खगोलीय वेधशाला, हनले, लद्दाख में स्थित है और कई छोटी दूरबीनों तथा स्थल-माप उपकरणों के साथ चार प्रमुख दूरबीन की मेजबानी करती है। देश में अन्य संगठनों के सहयोग से नई सुविधाएं (उदाहरण के लिए इसरो) जल्द ही निर्माण करने की योजना भी बनाई जा रही है। आइएओ एक ऐसा स्थल बन रहा है जो संस्थानों द्वारा बहुत अधिक मांगी जाती है तथा इसलिए भविष्य में कई और सुविधाओं हेतु एक मेजबान वेधशाला बन रही है।

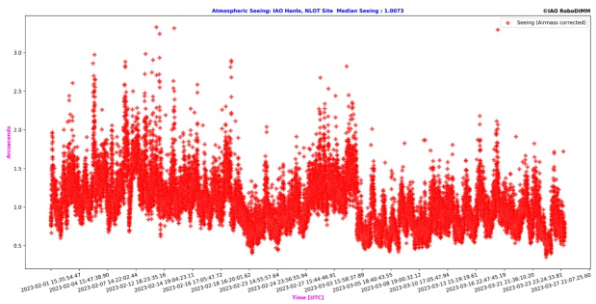
(क) हिमालयन चन्द्रा दूरबीन (एचसीटी)

2-मीटर हिमालयन चन्द्रा दूरबीन (एचसीटी), देश में प्रकाशीय तथा निकट-अवरक्त (एनआईआर) क्षेत्र में प्रेक्षणीय प्रमुख सुविधओं में से एक है। हनले में उत्कृष्ट आकाश परिस्थितियों के साथ प्रकाशीय तथा एनआईआर क्षेत्रों में प्रेक्षणीय क्षमताओं से युक्त पश्च सिरे उपकरणों की उपलब्धता एक उत्कृष्ट प्रेक्षणीय संरचना प्रदान करती है। इस रिपोर्ट के अंतर्गत 2022-चक्र-02 (मई - अगस्तए 2022), 2022-चक्र-03 (सितंबर – दिसंबर, 2022) तथा 2023-चक्र-01 (जनवरी - अप्रैल, 2023) तथा एचसीटी हेतु क्रमश: 62 प्रस्ताव, 68 प्रस्ताव तथा 63 प्रस्ताव प्राप्त हुए। पिछले वर्ष की तुलना में प्रस्तावों की संख्या में 6% तक की वृद्धि पाई गई है। प्राप्त प्रस्तावों में से पीएच.डी शोध-प्रबंध की परियोजनाओं के संबंध में एक अच्छा अंश (55%) प्राप्त हुआ था। डार्क अवधि के दौरान दूरबीन समय की मांग औसतन 3 कारक से अधिक सदस्यता की प्राप्ति जारी रखता है। दूरबीन को अच्छे स्वास्थ्य में रखने के लिए पूर्ण चंद्रमा की अवधि के दौरान मासिक निवारक रखरखाव किया गया था। इस अवधि के दौरान, दूरबीन तथा पश्च -सिरे उपकरणों का निरीक्षण और सफाई की गई तथा सभी दूरबीन संबंधित अंशांकन एवं अवलोकन सारणी अद्यतन किए गए। इससे दूरबीन का अप्रचालन समय न्यूनतम हो जाता है। अप्रैल 2022 के दौरान, द्वितीयक दर्पण परिचालन के फ्लेक्सी प्लेट के टूटने के कारण दूरबीन का अप्रचालन समय 20 दिनों तक कम हो गया। इससे द्वितीयक दर्पण की गति प्रतिबंधित हो गई। समस्या का निदान किया गया था, आंतिरक रूप से एक फ्लेक्सी प्लेट का निर्माण किया गया तथा फोकस मॉड्यूल पर प्रतिस्थापित करके नियमित प्रेक्षणों को फिर से शुरू किया गया। एचसीटी तथा इसके पश्च-सिरे उपकरणों का वार्षिक रखरखाव अगस्त 7-21, 2022 के दौरान संपादित किया गया था। इसके दौरान, घटक स्तर पर दूरबीन, गुंबद, पश्च-सिरे उपकरणों तथा नियंत्रण संगणकों की जांच की गई। दूरबीन की सभी उप-प्रणाली की जांच, सफाई तथा मरम्मत की गई। दूरबीन के साथ उपलब्ध सभी होम स्विच, लिमिट स्विच तथा अन्य सुरक्षा प्रावधान को उनकी उचित कार्यक्षमता हेतु जांचे गए थे। कूटलेखित्र टेप-हेड की सफाई की गई तथा संकेत शक्ति की जांच की गई। प्राथमिक तथा द्वितीयक दर्पणों की सफाई आसुत जल से सावधानीपूर्वक साफ किया गया। प्राथमिक तथा द्वितीयक दर्पणों के संरेखण तथा इसकी सतह एकरूपता को शेक-हार्टमैन परीक्षण का उपयोग करके जांचा गया था। पश्च-सिरे उपकरणों को साफ कर दिया गया तथा दीवारों को खाली कर दिया गया। एचएफओएससी तथा स्व-संदर्शिका उपकरणों हेतु एसी इनपुट पावर पर एक उछाल संरक्षण उपकरण स्थापित किया गया था। रखरखाव गतिविधियों के बाद, दूरबीन तथा पश्च-सिरे उपकरणों के प्रदर्शन की पुष्टि की गई तथा नियमित प्रेक्षणों हेतु दूरबीन पुनर्स्थापित की गई।

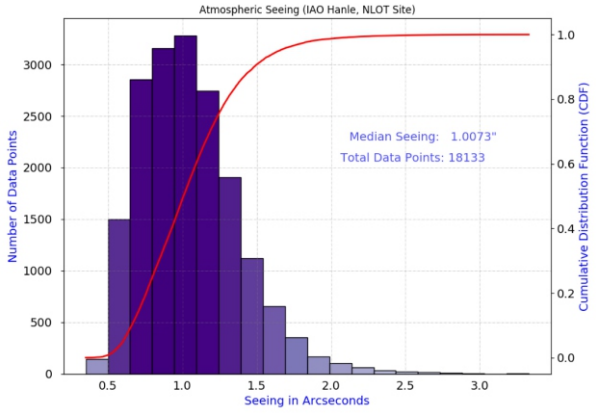
अगले दशक के दौरान एचसीटी के निरंतर सुचारु प्रचालन हेतु महत्वपूर्ण घटकों जैसे नियंत्रण प्रणालियों तथा द्वितीयक दर्पण के परिचालक को उन्नयन करने की योजना है। वर्ष 2019-20 के दौरान दूरबीन के उन्नयन की प्रक्रिया शुरू की गई थी तथा विक्रेता द्वारा व्यवहार्यता अध्ययन किया गया था लेकिन कोविड महामारी के कारण पूरी प्रक्रिया में देरी हुई। तब से, काम फिर से शुरू हो गया है और अच्छी प्रगति पर है।

(ख) 50सेमी दूरबीन का नवीनीकरण

हनले में संस्थापत 50सेमी भूमध्यवर्ती दूरबीन का नवीनीकरण आईआईओ के अभियंताओं द्वारा वर्ष 2020 में शुरू किया गया था। नियंत्रक और नियंत्रण सॉफ्टवेयर विकसित करके दूरबीन को आंतिरक तथा स्वदेशी रूप से नवीनीकृत करने का निर्णय लिया गया। इससे विश्वसनीय तथा मजबूत गति नियंत्रण प्रणाली होने के साथ-साथ बजट को कम करने और ऐसे कार्यों से व्यावहारिक अनुभव प्राप्त करने में मदद की। आसान कार्य-निष्पादन हेतु लेह स्थित आईएओ की प्रयोगशाला में प्रारंभिक विकास कार्य किया गया था। अपेक्षित निष्पादन की प्राप्ति के पश्चात दूरबीन को वापिस आईएओ, हनले ले जाया गया तथा आधार शिविर के पास स्थानीय



चित्र 4.1 : फरवरी 1 से मार्च 27, 2023 के दरमियान मापा गया वायुमंडलीय दृश्य।



चित्र 4.2: फरवरी 1 से मार्च 27, 2023 के दरमियान मापा गया वायुमंडलीय दृश्य।

रूप से निर्मित सरकन छत घेराव के अंदर स्थापित किया गया। वेधशाला नियंत्रण प्रणाली (ओसीएस) जो नियंत्रण संरचना में सबसे ऊपरी परत है निस्यंदक चक्र, संसूचक, संलग्नक, मौसम केन्द्र उपकरण के साथ-साथ कई सुरक्षा तंत्र को संभालती है। अनुसूचक तथा ग्राहक-सर्वर संरचना के साथ सीओएस दूरबीन के रोबोटिक संचालन की सुविधा प्रदान करता है। दूरबीन को पूर्णतया रोबोटिक मोड पर प्रचालन करने का परीक्षण किया जा रहा है।

(ग) डीआईएमएम दूरबीन

इस खंड के अंतर्गत डीआईएमएम प्रेक्षण हेतु 12" मीड़ दूरबीन के स्वाचालन तथा म्एमएएसएस डीआईएमएम दूरबीन हेतु नियंत्रण प्रणाली के वकास के बारे में वर्णन किया गया है।

12" मीड़ दूरबीन, 52 एफपीएस लुसिडविज़न सीएमओएस कैमेरा, निर्देश-निर्मित वेड्ज प्रिज़्म तथा एक मंद डीआईएमएम मास्क का प्रयोग करके एक वहनीय पूरी तरह से स्वचालित अंतर प्रतिबिंब-गति मॉनिटर (डीआईएमएम) विकसित किया गया है। दूरबीन के स्वचालित प्रचालन के लिए अपेक्षित नियंत्रण सॉफ्टवेयर को आंतरिक रूप से लिखा गया है। इसका उद्देश्य सशक्त बड़ी दूरबीनों हेतु स्थल पर एक वहनीय अवलोनीय मॉनीटर के रूप में इसका उपयोग करना है। इससे पहला प्रेक्षण जनवरी 31, 2023 संपादित किया गया था तथा संप्रति यह प्रणाली दिग्पा रत्सारी (माउंट सरस्वती) पर काम कर रही है। फरवरी 1 से मार्च 27, 2023 तक की अवधि के दौरान मापे गए कुछ परिणाम चित्र 4.1 तथा चित्र 4.2 में दर्शाए गए हैं।

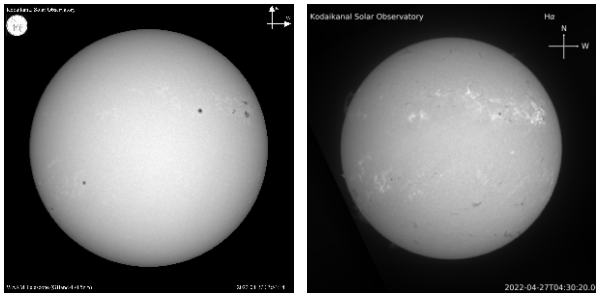
16" प्रत्यक्ष परिचालन दूरबीन हेतु नियंत्रण सॉफ्टवेयर आईओ में विकसित किया जा रहा है। इस दूरबीन का उपयोग अवलोकन करने के साथ-साथ स्थल पर ऊर्ध्वाधर विक्षोभ पार्श्विका का अध्ययन करने की योजना है। यह संपूर्ण संरचना को बहु छिद्र प्रस्फुरण संवेदक (एमएएसएस) अंतर प्रतिबिंब-गति मॉनिटर (डीआईएमएम) के रूप में जाना जाता है। इस दूरबीन की नियंत्रण प्रणाली पार्कर यांत्रिकीकरण बहु-अक्ष नियंत्रक (पीएसी320) का उपयोग करके विकसित किया गया है। उच्च स्तरीय दूरबीन नियंत्रण सॉफ्टवेयर C++ तथा पैथॉन में लिखा गया है।

(घ) ग्रोथ इंडिया दूरबीन

आईएओ, हनले पर संस्थापित ग्लोबल रिले ऑफ आब्जर्वेटरीस वाचिंग ट्रांसिएंट्स हैपन (ग्रोथ) इंडिया दूरबीन (जीआईटी) एक 70-सेमी रोबोटिक दूरबीन है जिसमें 0.7 x 0.7 डिग्री के दृश्य का एक विस्तृत क्षेत्र है। इसकी स्थापना भारतीय ताराभौतिकी संस्थान और भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, बॉम्बे द्वारा भारत-अमेरिकी विज्ञान और प्रौद्योगिकी फोरम (आईयूएसएसटीएफ) तथा विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी), भारत सरकार के भारत सरकार के विज्ञान और अभियांत्रिकी अनुसंधान बोर्ड (एसईआरबी) के समर्थन से स्थापित किया गया था। यह समय विचार-सीमा खगोल विज्ञान हेतु एक समर्पित दूरबीन है। आईआईए और आईआईटी-बॉम्बे के बीच हस्ताक्षरित समझौता ज्ञापन के अनुसार अवलोकन समय का 30% प्रतिस्पर्धी प्रस्ताव की प्रस्तुतीकरण के माध्यम से आईआईए के प्रेक्षकों को आबंटित किया जाता है। 2022-चक्र-02 (मई - अगस्तए 2022), 2022-चक्र-03 (सितंबर – दिसंबर, 2022) तथा 2023-चक्र-01 (जनवरी - अप्रैल, 2023) हेतु क्रमश: 4 प्रस्ताव, 2 प्रस्ताव तथा 2 प्रस्ताव प्राप्त हुए।

(च) मेस गामा–किरण दूरबीन

प्रमुख वायुमंडलीय चेरेनकोव प्रयोग (मेस) दूरबीन दुनिया के सबसे बड़े भू-आधारित संवेदकों में से एक है जिसे बहुत उच्च ऊर्जा (VHE: E > 30 GeV) गामा-किरणों को निरीक्षण करने हेतु अभिकल्पित किया गया है। मेस दूरबीन, अपनी बड़ी परावर्तक सतह तथा अद्वितीय उच्च ऊंचाई वाले स्थल के साथ अन्य स्वदेशी रूप से अभिकल्पित तथा विकसित उप-प्रणालियों सहित वीएचई गामा किरणों के निम्न ऊर्जा बैंड की खेज में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है जो ब्रह्मांड में चरम खगोलीय घटनाओं को समझने हेतु महत्वपूर्ण है। सितंबर, 2021 में संस्थापित मेस लगातार क्रैब नेबुला



चित्र 4.3 : बाएं ओर वार्म दूरबीन में जी-बैंड निस्यंदक का उपयोग करके सौर प्रकाशमंडल का प्रेक्षण दिखाया गया है। दाएं ओर उसी दिन 20-cm दूरबीन और एच-एल्फा निस्यंदक द्वारा प्रेक्षित सूर्य की वर्णमंडलीय प्रतिबिंब दिखाई गई है।

से संकेत का पता लगा रहा है जो खगोल विज्ञान में व्यापक रूप से मान्यता प्राप्त मानक संदर्शिका है। मेस दूरबीन द्वारा मापा गया ऊर्जा वर्णक्रम अन्य अंतर्राष्ट्रीय दूरबीनों द्वारा किए गए माप के साथ अच्छी तरह से संरेखित होता है। मेस दूरबीन संस्थापित अवधि से विभिन्न परिचालन मापदंडों के अनुकूलन परिस्थितयों में मंदाकिनीय तथा अतिमंदाकिनीय ोतों की एक श्रृंखला का प्रेक्षण कर रही है, इस अवधि में 400 घंटे से अधिक आंखडें जमा किया है। यह ध्यान देने योग्य बात है कि रेडियो मंदाकिनी NGC 1275 से उत्पन्न होने वाली दो बड़े अपसरणों की खोज की है तथा एक खगोलज्ञ के टेलीग्राम (ATel 15823 & 15856) के माध्यम से खगोल भौतिकी समुदाय को तुरंत सूचित किया था। एक व्यापक परियोजना के रूप में मेस दूरबीन सक्रिय रूप से अपने उपयोगकर्ता की संख्या बढ़ाने में लगी है। इस उद्देश्य से भारतीय खगोलीय मण्डली की 41वीं बैठक के दौरान एक कार्यशाला शीर्षक "साइंस विथ मेस: डेटा एनालिसिस एंड इंटरप्रटेशन " का आयोजन किया गया था ताकि बड़े समुदाय के बीच अपनी वैज्ञानिक पहुंच बढ़ाया जा सके।

(छ) उच्च उन्नतांश गामा किरण (हैगर) वेधशाला

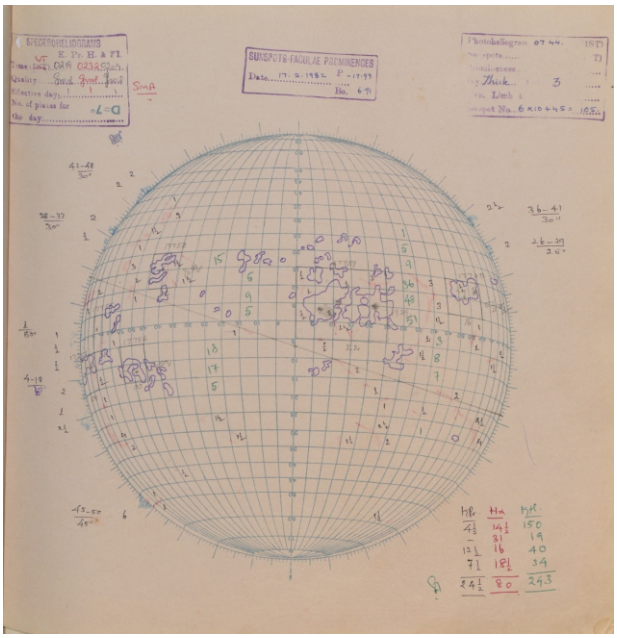
हनले में उच्च उन्नतांश गामा किरण (हैगर) वेधशाला का प्रचालन भारतीय ताराभौतिकी संस्थान (आईआईए) और टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान (टीआईएफआर), मुंबइ द्वारा संयुक्त रूप से संचालित की जाती है। यह वर्ष 2007 से नियमित उपयोग में है। हैगर दूरबीनों से अतिनवतारा अवशेषों, सक्रिय मंदाकिनीय नाभिक और अन्य दिलचस्प गामा-किरण ोतों के प्रेक्षण किए जाते हैं। इस दूरबीन से प्रेक्षित कुछ ोतों में ब्लैज़र (उदाहरण: Mkn421, Mkn501, 1ES1218+304, 1ES1959+650, 1ES2344+514, PDS1413+135), पल्सर्स (उदाहरण: क्रेब, जेमिंगा, PSRJ0205+6449) शामिल हैं! नियमित ोतों के प्रेक्षणों के साथ ढाँचे के सुचारु निष्पादन की जांच हेतु अंशांकन तथा परीक्षण की प्रक्रियां की जाती हैं। इसके अनुरक्षण की अवधि के दौरान दूरबीन के त्रुटि रहित तथा दक्षतापूर्ण संचालन हेतु समस्या निवारण तथा अनुरक्षण कार्य किए गए।

4.1.2 कोडाइकनॉल वेधशाला

(क) संक्षिप्त प्रेक्षण

कोडाइकनाल सौर वेधशाला (केएसआ) में प्रकाशमंडलीय तथा वर्णमंडलीय प्रेक्षणों की एक परंपरा है। केएसओ में श्वेतप्रकाश सक्रिय क्षेत्र का अवलोकन (वार्म) दूरबीन तथा Hα दूरबीन से दैनिक प्रकाशमंडलीय तथ वर्णमंडलीय सूर्य का प्रेक्षण किया जाता है। अप्रैल, 2022 से मार्च, 2023 तक की अवधि में Hα दूरबीन का उपोग करके सौर वर्णमंडलीय का 185 दिनों तक प्रेक्षण किया गया। इस अवधि के दौरान 39298 प्रतिबिंब दर्ज की गई हैं। इसके अतिरिक्त 682 तंतु, 336 सौर ज्वाला, 15 अपसरण तथा आठ दीप्त अपसरण प्रेक्षित किए गए। वार्म दूरबीन ने 239 दिनों का प्रेक्षण करके 50804 प्रतिबिंब प्राप्त की हैं। इस अवधि के दरमियान, 179 सूर्य-कलंक समूह दर्ज हैं।

6 इंच लेंस वाली दूरबीन ने प्रतिदिन फोटो-फिल्मों में सौर का प्रेक्षण किया है। इस शैक्षणिक वर्ष में 130 प्रतिबिंब दर्ज की गई है। पछली प्रतिबिंबों की गुणवत्ता के साथ तुलना करने हेतु इन प्रतिबिंबों का अंकरूपण किया जाएगा।



चित्र 4.4 : केएसओ के पुस्तकालय में उपलब्ध सन चार्ट की क्रमवीक्षित प्रति दिखाई गई। पेंसिल से बनाए गए क्षेत्र सूर्यकलंक हैं तथा नीले रंग के क्षेत्र प्लेज हैं।

(ख) अंकरूपण

वर्ष 1905 से ही कोडाइकनाल वेधशाला में सूर्य का प्रेक्षण शुरू हुआ। उन प्रतिबिंबों को फोटो प्लेट पर दर्ज किया जाता है। इन प्रतिबिंबों को स्टोनी-हर्स्ट ग्रिड पर प्रक्षेपित किया जाता है। इस पर सूर्य-कलंक, प्लेज और तंतु अंकित किए हैं। इन्हें 'सूर्य मानचित्र' कहा जाता है तथा ये केएसओ के पुस्तकालय में उपलब्ध हैं। इन सूर्य मानचित्र वर्ष 1905 से लेकर 1990 तक स्कैन किए गए हैं। ये स्कैन की गई प्रतिबिंब अंकीय टीआईएफएफ प्रारूप में संग्रहीत हैं। वर्ष 2023-24 के दरमियान तीस और वर्ष के सूर्य मानचित्र स्कैन किए जाएंगें।

चित्र 4.5: आंशिक सूर्यग्रहण की घटना को देखते हुए।

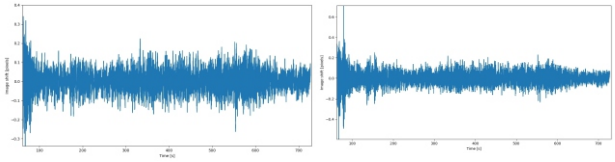
(ग) कोडाइकनाल मीनार सुरंग दूरबीन

Ca-K स्पेक्ट्रमी रेख के अक्षांसा स्कैन

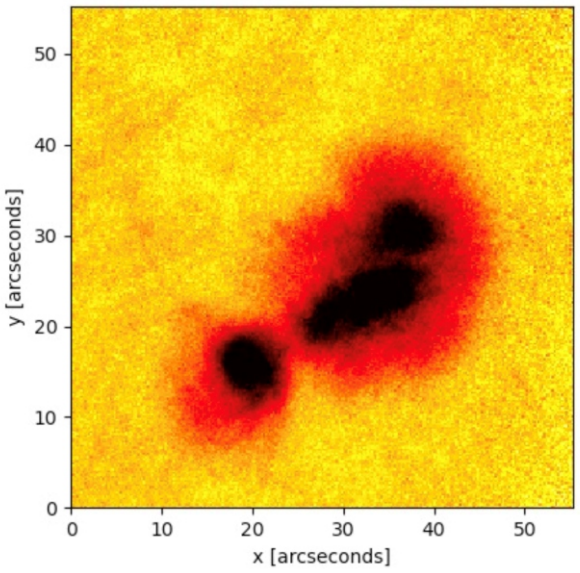
कोडाइकनाल मीनार सुरंग दूरबीन (केटीटी) में एक उच्च विभेदन स्पेक्ट्रमलेखी है। सूर्य के Ca-K वर्णक्रम की अनुदैर्ध्य स्कैन, सूर्य की चुंबकीय गतिविधि की दीर्घकालिक परिवर्तन का अध्ययन करने हेतु कोडाइकनाल मीनार सुरंग दूरबीन (केटीटी) में एक चल रहा संक्षिप्त प्रेक्षण कार्यक्रम है। एकल आयनित Ca-K परमाणुओं के 393.3 nm पर अनुदैर्ध्य रूप से औसत वर्णक्रमीय रेखा (Ca-K) को नियमित रूप से सूर्य के अक्षांश के कार्य के रूप में नियमित रूप से दर्ज किया जाता है। इन स्पेक्ट्रा का विश्लेषण सूर्य पर अंतर्निहित चुंबकीय क्षेत्रीय गतिविधि से जुड़ी वर्णमंडलीय गतिशीलता के बारे में जानकारी प्रदान करता है। पिछले शैक्षणिक वर्ष में Ca-K वर्णक्रमीय रेखा के आक्षांश स्कैन का कुल 98 दिनों का संक्षिप्त प्रेक्षण किया गया है।

केटीटी पर प्रतिबिंब टिप-टिल्ट सुधार प्रणाली का परीक्षण

केटीटी पर एक नया तेज़ एससीएमओएस कैमरा, पहले-प्रकाश प्रतिबिंब से सी-ब्लू स्थापित किया गया है। एंडोर नियो कैमरे के साथ अतीत में उपयोग किए गए प्रवर्तक का उपयोग करके टिप-टिल्ट को नियंत्रण सॉफ्टवेयर पूरी तरह से फिर से लिखा गया है। ऐसा इसलिए किया गया क्योंकि इस कैमरे की कार्यप्रणाली पिछले कैमरे (एंडोर नियो) से अलग है। एंडोर नियो ने पूरी तरह से पोलिंग मोड में काम किया। तथापि, सी-ब्लू ओन कैमरा नॉन-पोलिंग या कॉलबैक मोड में काम करता है। टिप-टिल्ट सॉफ्टवेयर के नए कार्यान्वयन में एक लचीला नियंत्रण प्रणाली (आनुपातिक-अभिन्न-व्युत्पन्न नियंत्रण) भी शामिल है। कई सुविधाएं जोड़ी गईं उदाहरण के लिए एंटी-विंडअप, व्युत्पत्तिक की गणना करने के लिए एन बिंदुओं पर सीधी रेखा की फिटिंग आदि। यह भी सुनिश्चित किया जाता है कि नियंत्रक का निर्गत कभी भी पूर्वनिर्धारित सीमा (अवलोकन पर आधारित) से अधिक न हो। यदि नियंत्रक ने अपना अधिकतम निर्गत दिया है तो उसे इसका असर पड़ने तक प्रतीक्षा करनी होगी। इसका अर्थ है कि वोल्टेज लागू करने में समय की देरी का प्रभाव तथा जब प्रतिबिंब



चित्र 4.6: टिप-झुकाव सुधार के बार x तथा y प्रतिबिंब विस्थापन हो जाती है।



चित्र 4.7: केटीटी में स्थापित टिप-झुकाव तंत्र से ली गई एक सूर्यकलंक प्रतिबिंब दर्शाई गई है।

विस्थापन पर इसके प्रभाव का अवलोकन किया जाता है तो इसका ध्यान रखा जाता है। केटीटी के दूसरे दर्पण की मोटरों का अंशांकन किया जा रहा है ताकि संचालक हमेशा अनुमत वोल्टेज सीमा के भीतर काम करे। संप्रति टिप-टिल्ट प्रणाली को अभिसरित होने में

76 सेकंड का समय लगता है। यहां टिप-टिल्ट प्रणाली के 12 मिनट के चलने के समय का क्रमश: नमूने आंखडें आरए तथा डीईसी दिशा है। केटीटी में लहर प्लेट आधारित ध्रुवणमापी ढाँचा भी है। स्पेक्ट्रो ध्रुवणमापी प्रणाली का उपयोग करके सूर्य-कलंक का कुल 69 घंटे का प्रेक्षण किया गया है।

(घ) कोडाइकनाल रेडियो स्पेक्ट्रो-सौरग्राफ

सौर प्रभामण्डल में होने वाली अधिकांश गतिशील प्रक्रियाएं सीधे चुंबकीय क्षेत्र से संबंधित होती हैं। उत्तरवर्ती का मापन संप्रति अवलोकन संबंधी सौर खगोल विज्ञान में व्यापक रूप से किए गए प्रयासों में से एक है। निकट-सूर्य प्रभामण्डल (सूर्यकेन्द्रीय दूरी r 1.1 – 3.0 सौर त्रिज्या) के मामले में न्यून आवृत्ति (100 MHz) गैर-ऊष्मीय रेडियो विस्फोटों का प्रेक्षण वर्तमान में किरीटी चुंबकीय क्षेत्र (B) का अनुमान लगाने हेतु सबसे आशाजनक उपकरण है।

अधिकांश विस्फोट प्लाज्मा प्रक्रियाओं के कारण होते हैं। चुंबकीय क्षेत्र की उपस्थित में विद्युत क्षेत्र सदिश के घूर्णन की विपरीत दिशाओं के साथ प्लाज्मा उत्सर्जन दो मोड़ में संचारित करता है अर्थात् साधारण (O) तथा असाधारण (X) मोड़। सौर प्रभामण्डल में इन दोनों मोड़ों के संचारण अभिलक्षण अलग-अलग हैं। परिणामस्वरूप इनमें एक वृत्ताकार ध्रुवीकरण होगा। वृत्ताकार ध्रुवीकरण की मात्रा ोत में चुंबकीय क्षेत्र की ताकत से संबंधित है। प्रारूप II रेडियो विस्फोटों के मामले में गोलाकार ध्रुवीकरण सौर वातावरण के माध्यम से बाहर की ओर संचारित सीएमई-परिचालित एमएचडी शॉक द्वारा त्वरित गैर-ऊष्मीय इनेक्ट्रॉनों के कारण परिवेशीय माध्यम में प्लाज्मा लहरों के उत्तेजना के कारण होता है। प्रारूप II रेडियो विस्फोटों से जुड़े B का अनुमान लगाने हेतु विभिन्न तरीकों का उपयोग किया जाता है। हमने स्थापित किया है कि प्रारूप II रेडियो विस्फोटों से जुड़े विभिन्न रेडियो पद्धति B के लगातार अनुमान प्रदान करते हैं ताकि उनमें से एक अथवा सभी का उपयोग उपलब्ध प्रेक्षणीय आंखडें के प्रकार के आधार पर किया जा सके।

कोडाइकनाल सौर वेधशाला रेडियो स्पेक्ट्रमलेखी (केआरएस) से (चित्र 1) अक्तूबर 9, 2021 को आवृत्ति परिसर 85-35 MHz पर रेडियो स्पेक्ट्रमी आंखडें तथा गौरिबिदुनूर रेडयो व्यतिकरणमापी ध्रुवीकरण (ग्रिप) से (चित्र 2) 80 MHz आवृत्ति पर प्राप्त ध्रुवीकरण आंखडें को एक साथ विश्लेषित किया गया था। विस्फाट के स्थल का अनुमान लगाने हेतु 80 MHz आवृत्ति पर गौरिबिदुनूर रेडयो व्यतिकरणमापी ध्रुवीकरण (ग्रिप) से प्राप्त द्वि-आयामी रेडियों प्रतिबिंबों (चित्र 3) का उपयोग किया गया था। सीएमई की जानकारी पाने हेतु सौर एवं सूर्य-गोलाकार वेधशाला (सोहो) पर लैस बड़े कोण तथा स्पेक्ट्रमी किरीट चित्रक (लॉस्को) से प्राप्त प्रेक्षणों के संचयन से उत्पन्न सूचीपत्र का उपयोग किया गया था।

चुंबकीय क्षेत्र की ताकत की गणना किरीटी प्रारूप-II रेडियो विस्फोटों से जुड़े चुंबक-द्रवगतिकीय प्रघात लहरों के अल्फवेन मैक संख्या (एमए) तथा अल्फवेन गति (वीए) का उपयोग करके की गई थी। प्रारूप-II विस्फोट के हार्मोनिक घटक से जुड़े कमज़ोर गोलाकार ध्रुवीकृत उत्सर्जन के प्रेक्षणों का उपयोग B का अनुमान लगाने हेतु स्वतंत्र रूप् से किया गया था। वर्तमान किरीटी प्रारूप-II विस्फोट हेतु r 1.8 सौर अर्धव्यास पर B का मान 1.5 G तथा 1.9 G होने का अनुमान उपरोक्त दो प्रविधियों का उपयोग करते हुए लगाया गया था।

केआरएस गतिकी स्पेक्ट्रा, हमारे आईआईए के वेब-पोर्टल पर नियमित रूप से अपलोड किए जा रहे हैं। संभावित अंतरिक्ष-मौसम प्रभावों का अध्ययन करने हेतु आंखडें को आदित्य-एल1/वीईएलसी द्वारा प्राप्त आंखडें के साथ जोड़ा जा सकता है। अप्रैल 1, 2022 से मार्च 31, 2023 यानी हमने 292 दिवस तक प्रेक्षित किए। मानसून तथा बिजली गिरने के दौरान रेडियो प्रेक्षण बंद रहते हैं।

(च) कोडाइकनाल संग्रहालय

कोडाइकनाल सौर वेधशाला में एक खगोल विज्ञान संग्रहालय है जो जनता हेतु खुला है। संग्रहालय में सौर प्रकाशमंडल की अवशोषण रेखाएं दर्शाने वाले इश्तहार, निदर्शन, दूरबीन तथा एक छोटी स्पेक्ट्रमलेखी है। जनता के बीच खगोल विज्ञान के बारे में जागरूक करने तथा पृथ्वी के चारों ओर खगोलीय पिंडों के बारे में जिज्ञासा उत्पन्न करने हेतु बहुत सारे इश्तहार तथा कुछ प्रतिमान प्रदर्शित किए गए। संग्रहालय में 2-3 कार्मिक कार्यरत हैं तथा वे छात्रों और जनता को संग्रहालय के चारों ओर ले जाकर उन्हें समझाते हैं।

अप्रैल 1, 2022 से मार्च 31, 2023 तक लगभग 140 महाविद्यालय छात्रों, 20 विद्यालय छात्रों और आम जनता ने केएसओ संग्रहालय का दौरा किया। महाविद्यालयों के 7567 छात्रों और विद्यालयों के 1001 छात्रों ने संग्रहालय का दौरा किया। इनके अलावा, उक्त अवधि के दौरान लगभग 25992 आम जनता ने केएसओ का दौरा किया। कुल मिलाकर यह 34560 लोगों ने संग्रहालय का दौरा किया है। अक्तूबर 25, 2022 को भारत में सूर्यास्त से पहल आंशिक सूर्य ग्रहण देखा गया था। केएसओ में सूर्य ग्रहण देखने की व्यवस्था प्रेक्षागृह के पास की गइ तथा लगभग 80 छात्र और आगंतुक इकट्ठे हुए। इसके दौरान सभी को नि:शुल्क ग्रहण चश्मा प्रदान किया गया तथा एक सार्वजनिक व्याख्यान दिया गया।

शून्य प्रतिछाया दिवस वह होता है जब सौर दोपहर के समय पिंड के नीचे कोई प्रतिछाया नहीं होगी। इस दिन सूर्य ठीक सिर के ऊपर होता है तथा नीचे पैर के पास हल्की सी या बिल्कुल भी प्रतिछाया

दिखाई नहीं देती है। ऊष्णकटिबंधीय क्षेत्र में किसी स्थान हेतु शून्य प्रतिछाया दिवस वर्ष में दो बार होता है। कोडाइकनाल में शून्य प्रतिछाया दिवस अप्रैल 16 तथा अगस्त 26, 2022 को अनुष्ठान किए गए थे।

4.1.3 वेणु बप्पु वेशाला

वीबीओ की प्रमुख सुविधाओं नामत: वेणु बप्पु दूरबीन (वीबीटी), जे.सी. भट्टाचार्या दूरबीन (जेसीबीटी) तथा 1m कार्ल जइस्स दूरबीन के साथ निर्धारित प्रेक्षणीय कार्यक्रम वर्ष 2022-23 की अवधि के दौरान कार्यान्वित होते रहे। ओएमआर तथा एश्ले स्पेक्ट्रमलेखी का उपयोग करके वीबीटी में निम्न तथा उच्च विभेदन स्पेक्ट्रमी प्रेक्षण किए गए। जेसीबीटी पर प्रतिबिंब तथा 1-मीटर दूरबीन पर निम्न विभेदन स्पेक्ट्रमिकी भी संचालित की गई। 30 इच की दूरबीन, एक निगाह मॉनिटर तथा एक स्वचालित मौसम केन्द्र भी चालू है। वीबीओ में वर्ष 2008 से मौसम आंखडें का निरंतर आलेख उपलब्ध है।

इस अवधि के दौरान वीबीटी हेतु कुल 41 प्रस्ताव, जेसीबीटी हेतु 31प्रस्ताव तथा 1-m दूरबीन हेतु 9 प्रस्ताव प्राप्त हुए।

वीबीटी में ओएमआर स्पेक्ट्रमलेखी का उपयोग करके निम्नलिखित कार्यक्रम किए गए: डब्ल्यूआर सेंटल तारों, सहजीवी तारों, आवर्तक नवतारों, कोर-निपात अधिनवतारा, नवतारा में विस्फोट, संपर्क बाइनरी सिस्टम की कक्षीय अवधि, कुछ छोटी अवधि के बाइनरी सिस्टम, विशाल ग्रह होस्टिंग दीप्त तारों के सर्वेक्षण के साथ ग्रहीय नेबुला में हदजन निष्कासित पदार्थ की प्रचुरता का स्पेक्ट्रमी अध्ययन, कुछ बीटा लाइरे प्रकार के बायनेरिज़, पास की सक्रिय मंदाकिनियों में एजीएन की प्रतिपुष्टि, नवतारा के देर से गिरावट तथा शांत चरण, अतिरिक्त तृतीयक घटकों/एक्सोप्लेनेट कर संभावना के साथ क्लोज बायनेरिज़ तथा वुल्फरेयेट तारों में छोटे पैमाने पर हवा संरचनाओं की जांच आदि।

वीबीटी में फाइबर-युक्त एश्ले स्पेक्ट्रमलेखी का उपयोग करके निम्नलिखित कार्यक्रम किए गए: लाल दानव में लिथियम संवर्धन की उत्पत्ति, पूर्व-मुख्य अनुक्रम से मुख्य अनुक्रम तक संक्रमण चरण में उत्सर्जन-रेखा तारों का अध्ययन, एचआर आरेख में ग्रहों के साथ तथा बिना ग्रहों के तारों के तात्विक प्रचुरता तथा समस्थानिक अनुपात का अध्ययन, विभिन्न धातु के एजीबी तारों में समस्थानिक अनुपात, खुले समूहों के लाल दानवों में हीलियम संवर्धन, खुले समूहों में यूवी उज्ज्वल तारों की उच्च विभेदन स्पेक्ट्रमी, [Fe/H] < -2.0 के साथ चमकीले धातु-खराब तारों की उच्च विभेदन स्पेक्ट्रमी, वुल्फरेयेट तारों में छोटे पैमाने पर हवा संरचनाओं की जांच, हरबिग Ae/Be तारों की विभिन्न द्रव्यमान श्रेणियों में रेखा परिवर्तनशीलता की स्पेक्ट्रमी अवलोकन तथा चंद्रयान-2 द्वारा प्रेक्षित चंद्र सतह की तात्विक प्रचुरता के साथ इसके सहसंबंधों का पता लगाने हेतु चंद्र सतह सीमा बाह्यमंडल का भू-आधारित प्रेक्षण आदि।

जेसीबीटी में निम्नलिखित कार्यक्रम संचालित किए गए: मेज़बान मंदाकिनी के अध्ययन हेतु उज्ज्वल निकटवर्ती एजीएन की स्टैकिंग, आसन्न प्रभावकों तथा जोखिम भरे एनईओं का प्रेक्षण, तारा-निर्माण क्षेत्रों का प्रतिबिंब सर्वेक्षण, कोर-निपात अधिनवतारा का प्रेक्षण, M67 खुले तारागुच्छ का प्रकाशमितीय जांच, सौर प्रकार के तारों के आसपास ऊष्मीय-बृहस्पति का बहुबैंड प्रकामितीय अनुवर्ती, खुले तारागुच्छों में यूवी दीप्त तारा की परविर्तनशीलता, मंदाकिनी में बाइनरी खुले तारागुच्छ का अध्ययन, कुछ अतिसंपर्क बाइनरी सिस्टम का प्रकाशमितीय अध्ययन, कम चमक वाले एजीएन की प्रकाशमितीय प्रतिध्वनि का प्रतिचित्रण बनाना, अवधि भिन्नता का अध्ययन तथा संपर्क बायनेरिज़ में अदृश्य तीसरे शरीर की खोज, लघु अवधि के बाह्य ग्रहों की विभेदक पारगमन प्रकाशमिति, उनके

चित्र 4.8: वीबीओ कावलूर में 40 इच दूरबीन का स्वर्ण जयंती समारोह।

तालिका 4.1: वेणु बप्पू वेधशाला, कावलूर में स्पेक्ट्रमी तथा प्रकाशमितीय घंटों तक प्रेक्षित आसमान की परिस्थितियां।

मास	स्पेक्ट्रमिकी घंटे	प्रकाशमितीय घंटे
अप्रैल 2022	70	02
मई	36	0
जून	24	0
जुलाई	4	0
अगस्त	5	0
सितंबर	38	0
अक्तूबर	41	05
नवंबर	05	0
दिसंबर	75	0
जनवरी 2023	138	13
फरवरी	205	10
मार्च	87	02
योग	728	22

तालिका 4.2: वेणु बप्पू वेधशाला, कावलूर में रात्रि की परिस्थिति।

मास	स्पेक्ट्रमिकी घंटे		प्रकाशमितीय घंटे	
	= 2	= 4	= 2	= 4
अप्रैल 2022	11	10	01	00
मई	06	04	00	00
जून	06	02	00	00
जुलाई	01	01	00	00
अगस्त	02	00	00	00
सितंबर	08	04	00	00
अक्तूबर	06	04	01	01
नवंबर	02	00	00	00
दिसंबर	09	09	01	00
जनवरी 2023	21	17	04	02
फरवरी	23	23	03	01
मार्च	11	09	01	00
योग	106	83	11	04

पारगमन के प्रकाशमिति अनुवर्ती के माध्यम से निकट-अतिरिक्त-सौर ग्रह प्रणालियों की जांच, कुछ बीटा लाइरे प्रारूप के बाइनरी सिस्टम के प्रकाशमिति प्रेक्षण, गोलाकार तारागुच्छों में अल्पावधि परिवर्तनशीलता तथा क्षणिक की खोज, युवा खुले तारेगुच्छों में पूर्व-मुख्य अनुक्रम चर तारों हेतु प्रकाशमिति खोज, कुछ संपर्क बाइनरी सिस्टम का दीर्घकालिक अवधि भिन्नता अध्ययन, ट्राइटन द्वारा एक दीप्त तारे का तारकीय अपगूहन, खुले तारेगुच्छों, कम द्रव्यमान वाला आईएमएफ तथा युवा तारेगुच्छों के बाइनरी अंश में परिवर्तनशील तारों की खोज, BeXRB सिस्टम HD54786 की प्रकाशमिति अवलोकन तथा करीबी बाइनरी का प्रकाशमिति अध्ययन अतिरिक्त तृतीयक घटकों/एक्सोप्लैनेट की संभावना के साथ संपादित किया गया।

निम्नलिखित कार्यक्रम यूएजीएस का उपयोग करके 1-मीटर दूरबीन पर किए गए: सहजीवी तारों फोटो-ध्रुवणमापीय तथा स्पेक्ट्रमी परिवर्तनशीलता, कोर-निपात अधिनवतारा तथा समरूप विदेशी क्षणिकों की अनुवर्ती तथा अवलोकन, प्रकाशीय प्रवाह तथा फर्मी ब्लेज़र्स की ध्रुवीकरण परिवर्तनशीलता तथा एमबीएम मेघों पर प्रक्षेपित तारों के बहुतरंगदैर्ध्य ध्रुवणमापीय प्रेक्षण तथा बहु-कालावधि प्रकाशीय स्पेक्ट्रमी का उपयोग करके चिरप्रतिष्ठित Be तारों की क्षणिक प्रकृति की जांच आदि।

निम्नवत तालिका उचित अवधि के दौरान रात्रि आसमान की स्थिति का सारांश देती है। कॉलम के अंतर्गत 2 अथवा अधिक लगातार घंटों वाली रातों की संख्या तथा 4 अथवा अधिक लगातार घंटों वाली रातों की संख्या को स्पेक्ट्रमिकि अथवा प्रकाशमिति अध्ययन हेतु उपयुक्त के रूप् में वर्गीकृत करते हैं। यह ध्यान दिया जाना चाहिए कि 'प्रकाशमिति' के रूप में वर्गीकृत रातों हेतु निर्धारित घंटों तक आसमान पूरी तरह से साफ होना चाहिए।

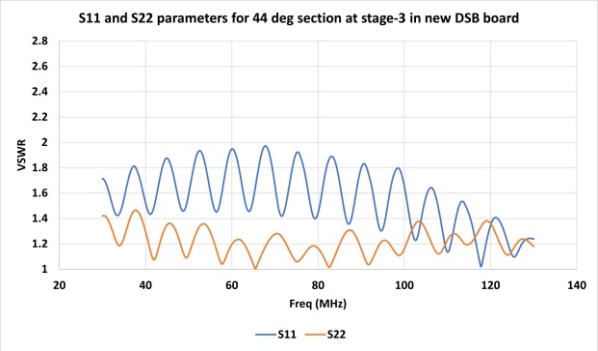
4.1.4 गौरीबिदुनूर रेडियो वेधशाला

(क) गौरिबिदुनूर रेडियो-सौरग्राफ (ग्राफ) संवर्धन

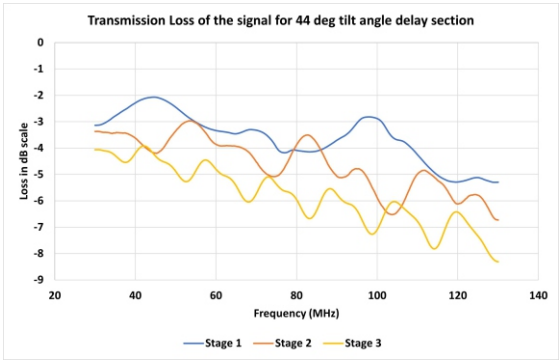
30-120 मेगाहर्ट्ज आवृत्ति परिसर में स्टोक्स-I तथा स्टोक्स-V दोनों में सूर्य की दो-आयामी प्रतिबिंब अभिग्रहीत करने हेतु रेखाचित्र क्रम-विन्यास का संवर्धन प्रगति पर है। चूँकि रेडियो प्रेक्षण सौर डिस्क के ऊपर तथा साथ ही सौर अवयव से दूर सौर प्रभामण्डल की प्रतिबिंब अभिग्रहीत किए जा सकते हैं, संवर्धित रेखाचित्र से आंखडें हमारे देश के पहले अंतरिक्ष सौर मिशन आदित्य-L1 के साथ प्राप्त किए जाने वाले आंखडें को अच्छी तरह से पूरक करेगा। वर्ष के दौरान रेखाचित्र हेतु एक नया आदिप्रारूप बीम-फॉर्मर अभिकल्पित तथा सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया। अपनाई गई एक नया परिरूप रणनीति के कारण नए बीम-फॉर्मर में पूरे 30-120 MHz बैंड (चित्र 4.12) पर बहुत अच्छी प्रतिबाधा मैच (VSWR < 2.0) पाया गया है। इसके अलावा, यह पाया गया कि नए बोर्ड का अंतर संचारण हानि प्रचालन बैंड पर < 4 dB (चित्र 4.13) है। इस नए बोर्ड का अब बड़े पैमाने पर उत्पादन किया जा रहा है।

(ख) नया उच्च ब्रॉडबैंड (1:20) LPDA, ग्लॉस क्रम-विन्यास हेतु उच्च आवृत्ति तथा बिट विभेदन अंकरूपण

पिछले गौरिबिदुनूर निम्न आवृत्ति सौर स्पेक्ट्रमलखी (जीएलओएसएस) क्रम-विन्यास में 50-500 MHz (1:10) का



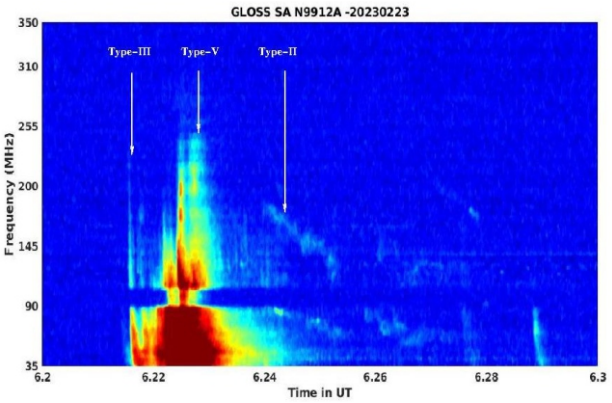
चित्र 4.9: आवृत्ति के एक फलन के रूप में नए बीमफॉर्मर का वीएसडब्ल्यूआर।



चित्र 4.10 : आवृत्ति के फलन के रूप में सबसे बड़े झुकाव कोण हेतु संचरण हानि। ऑपरेटिंग बैंडविड्थ पर अंतरात्मक हानि <4dB है।

वर्णक्रमीय क्षेत्र तथा 401 आवृत्ति चैनल तथा 8-बिट विभेदन वाला एक अंकीय पश्च सिरे ग्राहक-यंत्र था। सिस्टम की आवृत्ति क्षेत्र में वृद्धि की गई थी क्योंकि प्रारूप-III रेडियो विस्फोट (अंतरिक्ष-मौसम की घटनाओं से जुड़े रेडियो अभिलक्षणों में से एक) की प्रारंभ आवृत्ति आम तौर पर GHz से होती है तथा स्टॉप आवृत्ति पृथ्वी के आयन-मंडल कटऑफ (15 MHz)जितनी कम हो सकती है। इसलिए, 30-600 MHz परिसर में काम करने वाला एक LPDA गौरिबिदुनूर वेधशालामें अभिकल्पित कर चालू किया गया था (चित्र 4.14)। इसके अलावा, बेहतर संवेदनशीलता तथा आवृत्ति विभेदन के साथा प्रेक्षण करने हेतु एक नया अंकीय पश्च सिरे ग्राहक-यंत्र (मेसर्स कीसाइट टेक्नोलोजीस, N9912A से प्राप्त हालिया उत्पादों में से एक) को उपरोक्त ब्रॉडबैंड एंटीना के साथ अभिलक्षित तथा चालू किया

चित्र 4.11: नया बैंडविड्थ एलपीडीए (1:20 बैंडविड्थ)।

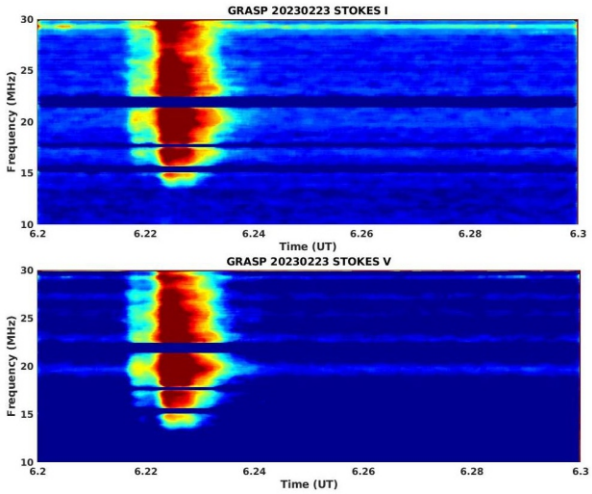


चित्र 4.12: ग्लॉस स्पेक्ट्रम: प्ररूप-III की अनुवर्ती में प्ररूप-V तथा प्ररूप-II रेडियो विस्फोट (फरवरी 23, 2023)।

गया था। नए अंकीय ग्राहक-यंत्र में उच्च बिट विभेदन (14-बिट) तथा उच्च आवृत्ति विभेदन (1001 चैनल) है। एक ही समय में, यह 256 ms में नए परिचालन बैंडविड्थ का आवरण करता है। नए प्रेक्षणीय ढाँचे के साथ फरवरी 23, 2023 को प्राप्त एक नमूना रेडियो स्पेक्ट्रम (चित्र 4.15) में दर्शाया गया है। नए ग्लॉस सेट-अप से उच्च-आवृत्ति प्रेक्षणों की बढ़ी हुई सीमा आदित्या-L1 के साथ सूर्य के डिस्क तथा निकट-अवयव प्रेक्षणों की अच्छी तरह से प्रशंसा करेगी।

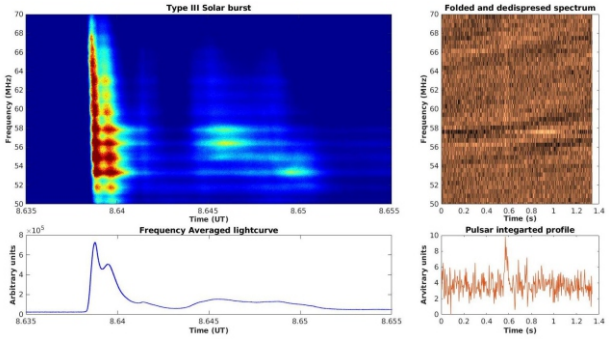
(ग) गौरिबिदुनूर निम्न-आवृतित रेडियो स्पेक्ट्रो-ध्रुवणमापी

प्रेक्षणीय अध्ययनों से पता चलता है कि अंतरिक्ष-मौसम पूर्वानुमानों



चित्र 4.13: जीआरएएसपी स्पेक्ट्रा: फरवरी 23, 2023 को प्रेक्षित स्टोक्स-I (ऊपर) तथा स्टोक्स-V (नीचे) का स्पेक्ट्रम। नोट किया जाय कि घटना को 13 MHz अथवा उससे अधिक (आयनमंडल के स्थानीय निम्न-आवृत्ति कट के करीब) तक पाया जाता है।

के संदर्भ में प्रभामण्डल तथा अंतरग्रहीय घटनाओं में प्रभेद करना महत्वपूर्ण है। चूँकि पृथ्वी आयनमंडलीय प्लाज्मा आवृत्ति कट-ऑफ के कारण 15 MHz से नीचे की रेडियो तरंगें पृथ्वी तक नहीं पहुंच सकती हैं, इसलिए 15 MHz से कम के रेडियो प्रेक्षण अंतरिक्ष-जनित उपकरणों का उपयोग करके किए जाते हैं: उत्तरवर्ती आवृत्ति परिसर 15 MHz – 20 KHz (पृथ्वी के निकट वायुमंडल की प्लाज्मा आवृत्ति) तक आच्छादित करता है। इसके अलावा, स्थलीय रेडियो आवृत्ति के हस्तक्षेप के कारण भू-आधारित रेडियो सुविधाओं का उपयोग करके 30-10 MHz परिसर में रेडियो आवृत्ति का प्रेक्षण करना वर्तमान में मुश्किल है। प्रभामंडल तथा अंतर-ग्रहीय (आईपी) घटनाओं के बीच अंतर समझाने के उद्देश्य से उच्च आवृत्ति (2 KHz) तथा बिट (16-बिट) विभेदन के साथ स्थानीय आयनमंडलीय आवृत्ति कट-ऑफ तक एफएफटी आधारित अंकीय सहसंबंधक (राष्ट्रीय उपकरण – PCI- 5105) का उपयोग करके बाद वाले बैंड में घटनाओं के स्पेकट्रा-ध्रुवणमापीय अभिलक्षणों को प्रेक्षण करने का निर्णय लिया गया। विशेष रूप से आदित्या-L1 पर किरीट चित्रक का उपयोग करके श्वेत-प्रकाश सातत्य प्रेक्षणों के 1.05-3.0 सौर त्रिज्या दृष्टिगोचर क्षेत्र की बाहरी सीमा पर प्रेक्षित आंखडें से जमीन तथा अंतरिक्ष-आधारित रेडियो स्पेक्ट्रमलेखी सुविधाओं को जोड़ने की उम्मीद की जाती है। निम्न-आवृत्ति एंटेना तथा ऐनलॉग ग्राहक-यंत्र का उनके चरण स्थिरता हेतु परीक्षण किया गया था तथा अंकीय ग्राहक-यंत्र को इसकी संवेदनशीलता गतिशील परिसर आदि हेतु अभिलक्षित किया गया था। इस नए



चित्र 4.14: दिनांक 07/12/2022 को समकालिन बहु-किरण-पुंज निर्माण प्रविधि का उपयोग करके प्राप्त स्पेक्ट्रा। बाएं: सोलार रेडियो विस्फोट (प्ररूप-III समूह); दाएं: पल्सर 1919+21

प्रेक्षण सेट-अप के साथ प्राप्त एक नमूना स्पेक्ट्रा (स्टोक्स-I तथा स्टोक्स-V उभय) चित्र 4.16 में दिखया गया है।

पल्सर क्रम–विन्यास

पिछली रिपोर्ट में उल्लेखितानुसार नई पल्सर क्रम-विन्यास को चरणबद्ध-क्रम-विन्यास मोड में संचालित करने हेतु पुन: आकृति की गई थी। एक अंकीय बीमफॉर्मर का उपयोग करके कई खगोलीय स्रोतों का समसामयिक प्रेक्षण करना उद्देश था। नए अग्रांत एनालॉग मॉड्यूल को स्थल में अभिकल्पित, अभिलक्षित तथा संस्थापित किया गया था। ऐंटीना स्थल से वेधशाला के बीच नई आरएफ निम्न-हानि केबिल बिछाई गईं। व्यक्तिगत ऐंटीना से संकेत को एफपीजीए तथा आंखडें अधिग्रहण प्रणाली की मदद से सीधे अंकरूपित तथा संग्रहीत किया गया था। यह एक साथ कई स्रोतों की प्रतिबिंब अधिग्रहीत करने हेतु आंखडें को ऑफलाइन संसाधित करने हेतु किया गया था। चित्र 4.17 इस अंकीय बहु-किरणपुंज-निर्माण तकनीक का उपयोग करके दिसंबर 7, 2022 को प्राप्त नमूना स्पेक्ट्रा दिखता है। बाईं ओर का स्पेक्ट्रम सूर्य की ओर इशारा करते हुए बीम-1 का उपयोग करते हुए देखे गए प्रारूप-III रेडियो विस्फोट को दर्शाता है, जबकि दाईं ओर का स्पेक्ट्रम उसी समय पल्सर PSR1919+21 की ओर इशारा करते हुए बीम-2 से मेल खाता है।

4.2 पराबैंगनी प्रतिबिंब दूरबीन

पराबैंगनी प्रतिबिंब दूरबीन (यूवीआईटी), वर्ष 2015 में भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) द्वारा प्रक्षेपित भारत के पहले बहु-तरंगदैर्ध्य खगोलीय उपग्रह एस्ट्रोसैट पर लैस पांच पेलोड में से एक है। संप्रति सुदूर पराबैंगनी (FUV: 1300-1800) तथा दृश्य (VIS: 3200-5500) बैंडों पर यूवीआईटी के साथ प्रेक्षण नियमित

चित्र 4.15: क्रेस्ट परिसर से गुब्बारा प्रक्षेपण।

रूप से किए जाते हैं। वीआईएस चैनल में किए गए प्रेक्षण का उपयोग पहलू सुधार हेतु किया जाता है। अप्रैल 1, 2022 – मार्च 31, 2023 की अवधि के दौरान, यूवीआईटी के साथ कुछ 191 प्रेक्षण (ओबीएसआईडी) किए गए। इन 191 ओबीएसआईडी में से, पीओसी ने 174 ओबीएसआईडी को संसाधित किया है तथा उनकी वैज्ञानिक स्तर 2 (एल 2) प्रतिबिंबों को संग्रह और प्रसार हेतु भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान डेटा केन्द्र में भेज दिया है।

पिछले एक वर्ष की अवधि के दौरान, कुल 17 शोध पत्र प्रकाशित हुए जिनमें यूवीआईटी के डेटा का उपयोग किया गया था।

4.3 अंतरिक्ष पेलोड समूह

आईआईए का अंतरिक्ष पेलोड समूह अंतरिक्ष से खगोलीय प्रेक्षण हेतु कम लागत वाले छोटे पेलोड के उपयोग में अग्रणी है। मुख्य उद्देश्य यह है कि विज्ञान के उन मामालों पर है जो बड़े दूरबीनों के साथ संभव नहीं हैं जो व्यक्तिगत स्रोतों के गहन प्रेक्षण हेतु परिरूपित किए गए हैं। वैज्ञानिक परिणाम के अलावा मुख्य उद्देश्य अंतरिक्ष और कौशल विकास हेतु किफायती प्रणालियों का विकास है। समूह द्वारा विकसित की जा रही सभी प्रौद्योगिकियां और उपप्रणालियां खुले अभिगम हेतु होंगी और भारत में तेजी से बढ़ते अंतरिक्ष उद्योग हेतु उपलब्ध होंगी।

समूह की प्रमुख गतिविधियां उपकरण (संसूचक, प्रकाशिकी तथा इलेक्ट्रॉनिक्स) पर आधारित है जिन्हें आंतरिक रूप से विकसित तथा एकीकृत किया गया है। अंतरिक्ष पेलोड समूह प्रकाशिकी निर्माण से लेकर यांत्रिक बाड़ों और पर्यावरण परीक्षणों तक आईआईए की अभियांत्रिकी सुविधाओं का व्यापक उपयोग करता है। जो उपकरण आंतरिक रूप से विकसित हैं वे व्यावसायिक रूप से उपलब्ध उपकरणों की तुलना में काफी सस्ते हैं। आमतौर पर पेलोड को विकसित करने में लगभग 3-4 वर्ष लगते हैं जो पीएच.डी शोध-प्रबंध की तैयारी की अवधि के समान होता है तथ इसलिए ऐसा पेलोड मिशन एक स्व-निहित शोध-प्रबंध भी हो सकता है।

हाल ही में निष्पादित परियोजना स्टारबेरी-सेंस है जो रास्पबेरी पाई संकेत बोर्ड संगणक पर आधारित एक कॉम्पैक्ट (1यू) कम लागत वाला एसएआर संवेदक है। किसी भी अंतरिक्ष मिशन में तारा संवेदक एक महत्वपूर्ण घटक है क्योंकि इसका उपग्रह के अभिविन्यास के बारे में सबसे सटीक जानकारी प्राप्त करने हेतु उपयोग किया जाता है। स्टारबेरी-सेंस को कम लागत यानि 1 लाख रुपए में विकसित किया गया था जबकि बाज़ार में उपलब्ध तारा संवेदक की लागत 30 लाख से अधिक थी। स्टारबेरी-सेंस की पहली परीक्षण उड़ान पीएसएलवी-सी55 पर पीएसएलवी ऑर्बिटल एक्सपेरिमेंट मॉड्यूल (पोयम) पर होगी जो अप्रैल 22, 2023 को प्रक्षेपित करने हेतु निर्धारित है। स्टारबेरी-सेंस को समूह द्वारा परिरूपित कर निर्मित किए जा रहे खागोलीय पेलोड हेतु एक तारा संवेदक के रूप में विकसित किया गया था।

पराबैंगनी (यूवी) वेवबैंड, जबकि अपेक्षाकृत अज्ञात है खगोल भौतिकी वर्णक्रम का एक रोमांचक हिस्सा है तथा जीमन से अभिगम असंभव है। समूह पराबैंगनी तरंगदैर्ध्य (900-2700Å) में आसमान का मानिचत्रण करने हेतु कॉम्पैक्ट वर्णक्रमलेखी का निर्माण कर रहा है। ये पेलोड अपेक्षाकृत छोटे (30 X 30 X 40 सेमी आयाम) हैं तथा आसमान के दीर्घकालिक प्रेक्षण हेतु परिरूपित किए गए हैं। पेलोड किरीटी गैस (C III 977 Å, O VI 1032/1038 Å), उष्ण गैस (C IV 1548/1550 Å) तथा वार्म गैस (N III 1750 Å) से उत्सर्जन की वर्णक्रमीय रेखाओं में ठंडी गैस से आणविक हाइड्रोजन के लाइमन और वर्नर बैंड के साथ आसमान को मानचित्रण करेगा। एक बार चालू होने पर इन उपकरणों से स्पेक्ट्रोस्कोपिक आंखडें हमारी मंदाकिनी के व्यापक क्षेत्रों में भौतिक प्रक्रियाओं के बारे में बहुमूल्य जानकारी प्रदान करेगा। निकट-यूवी वर्णक्रमलेखी (1800-2700 Å) के एकीकरण की प्रक्रिया प्रगति पर है तथा दूर-यूवी वर्णक्रमलेखी वर्ष 2024 के अंतक तक प्रक्षेपण हेतु तैयार होने की उम्मीद है।

4.4 क्रेस्ट परिसर

क्रेस्ट से 2-m एचसीटी संचालन/अनुरक्षण: वैज्ञानिकों और प्रेक्षण करने वाले सहायकों का एक समूह ने क्रेस्ट से सुदूर से संचालित 2-m हिमालय चन्द्रा दूरबीन के साथ दिन-प्रतिदिन के प्रेक्षण में सक्रिय रूप से भाग लिया। सभी दूर से एचसीटी के मासिक तथा वार्षिक अनुरक्षण में भाग लेते हैं तथा प्रेक्षकों को सहायता प्रदान करने हेतु दूरबीन तथा एचएफओएससी, टीआईआरएसपीईसी

तथा एचईएसपी जैसे पश्च-सिरे उपकरणों को अच्छी स्थिति में रखने में समय बिताते हैं। क्रेस्ट परिसर में हम आंखडें डाउनलोड तथा प्रसार, एचसीओ आंखडें संग्रह, उपग्रह संचार प्रणाली, स्थानीय क्षेत्र नेटवर्क तथा क्रेस्ट में इंटरनेट तथा हनले, क्रेस्ट और आईआईए के बीच इसकी संयोजकता के पर्यवेक्षण करते हैं।

एसएसी, आईआईए बैठक: फरवरी 8, 2023 को वैज्ञानिक सलाहार समिति, आईआईए की बैठक क्रेस्ट-होस्कोटे परिसर में आयोजित की गई। समिति को क्रेस्ट परिसर में कार्यरत विभिन्न प्रयोगशालाओं जैसी 2-m एचसीटी का सुदूर प्रचालन, एमजीके मेनन अंतरिक्ष प्रयोगशाला तथा आईटीओएफएफ सुविधओं में संपादित दैनिक गतिविधियों के बारे में जानकारी दी गई। समिति ने क्रेस्ट में सभी सुविधाओं का दौरा किया।

जीएचजी अध्ययन: क्रेस्ट की ओर से हम भारतीय ताराभौतिकी संस्थान तथा सीएसआईआर- के चार आदर्श संस्थान, बेंगलूरु के बीच हस्ताक्षरित समझौता ज्ञापन के अनुसार क्रस्ट-होस्कोटे/आईएओ हनले पर सीएसआईआर-4पीआईप बेंगलूरु ग्रीन हाउस गैस (जीएचजी) अध्ययन के लिए सेटअप की गतिविधियों का समर्थन करते हैं। हमने ग्रीनहाउस गैसों (जीएचजी) अनुमान, मापन तथा परिरूपण पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया। सीएसआईआर-एकीकृत कौशल पहल के तहत जनवरी 9-12, 2023 के दौरान एक कौशल विकास कार्यक्रम तथा अंतिम समापन सत्र जनवरी 12, 2023 को क्रेस्ट-

चित्र 4.16: ऑनलाइन सार्वजनिक अभिगम के सूचीपत्र हेतु टैबलेट कियोस्क।

होसकोटे स्थित ग्रीनहाउस प्रयोगशाला में आयोजित किया गया था। सत्र में सभी प्रतिभागियों (25 संख्या) और सीएसआईआर-4पीआई वैज्ञानिकों (6 संख्या) ने भाग लिया। आगंतुकों को डब्ल्यूएमओ मानकों के अनुसार ग्रीनहाउस गैस माप स्टेशन सेटअप का फील्ड प्रदर्शन दिया गया, जिसमें नमूना संग्रह पर प्रायोगिक प्रशिक्षण तथा अत्यधिक परिष्कृत उपकरणों का उपयोग करके ग्रीनहाउस गैसों की सांद्रता के निरंतर माप शामिल थे। 4-पीआई अतिथि वैज्ञानिकों द्वारा फ्लास्क विधि का उपयोग करके ग्रीनहाउस गैसों की सांद्रता का अलग-अलग माप और स्वाचालित मौसम अवलोकन केन्द्र का प्रदर्शन तथा आंखडें संग्रह किया गया था।

4.5 पुस्तकालय

संग्रह विकास व प्रबंधन

आईआईए पुस्तकालय अत्याधुनिक सेवाओं की पेशकश तथा विशाल एवम् विविध विशिष्ट सूचना संसाधनों का निर्माण करके विशेष सेवाएं प्रदान करने हेतु संस्थान के लिए एक रणनीतिक शिक्षण भागीदार है। इसमें खगोल विज्ञान तथा खगोल भौतिकी विषयों से संबंधित ई-जर्नल्स, ई-पुस्तकें, ई-मानक, सीडी-रोम, ऑनलाइन डेटाबेस, अनुसंधान सहायता उपकरण, मुद्रित सामग्री तथा अध्ययन सहायता के रूप में सूचना संसाधनों का एक व्यापक संग्रह है। पुस्तकालय के वर्तमान संग्रह के अंतर्गत 20610 मुद्रित पुस्तक, 23452 जर्नल-बाउंड वॉल्यूम तथा 14528 ई-पुस्तक उपलब्ध है इसमें वर्ष के दौरान 106 मुद्रित पुस्तक, 28 ई-पुस्तक तथा 350 सम्मेलन कार्यवाही (ई-पुस्तक) के साथ पूरक किया गया था। पुस्तकालय द्वारा 20 मुद्रित पत्रिकाओं तथा 25 ई-पत्रिकाओं का नवीनीकरण किया गया। इसके अतिरिक्त, राष्ट्रीय सूचना संसाधन संघ के माध्यम से आईआईए के ग्राहकों के पास 1948 ई-जर्नल्स तक अभिगम है। बेंगलूरु मुख्यालय के पुस्तकालय ने सभी क्षेत्रीय केन्द्र स्थित पुस्तकालयों की निगरानी की तथा सभी उपयोगकर्ताओं को अभिदत्त ई-संसाधनों तक निर्बाध रूप से अभिगम प्रदान किया। बेंगलूरु के मुख्य परिसर, केएसओ, वीबीओ तथा क्रेस्ट परिसर के पुस्तकालयों में जर्नल तथा पुस्तकों के उनके बाउंड वॉल्यूम को भौतिक रूप से सत्यापित किया गया है। जर्नल-बाउंड वॉल्यूम की सूची AACR2 तथा MARC21 के अनुसार बनाई जाती है तथा पुस्तकालय पोर्टल पर निर्यात की जाती है।

(बी) एकीकृत पुस्तकालय प्रबंधन पोर्टल

एकीकृत पुस्तकालय प्रबंधन पोर्टल, आईआईए के पुस्तकालय उपयोगकर्ता समुदाय को सभी सूचनाओं तथा सीखने के संसाधन उपलब्ध कराके एक सहज शिक्षण वातावरण प्रदान करता है। पुस्तकालय कार्मिकों ने पुस्तकालय की वेबसाइट को लगातार अद्यतन तथा रखरखाव किया। इसके अतिरिक्त हमने अपने पुस्तकालय पोर्टल को कोहा संस्करण 22.11 में अपग्रेड किया तथा इसे मोबाइल-अनुकूल बनाया। बग हेतु अपग्रेड की जांच कर ली

गई है तथा उसे ठीक कर लिया गया था। हमने कई नई सुविधाएं पेश की हैं, जिनमें निम्नलिखित शामिल हैं:

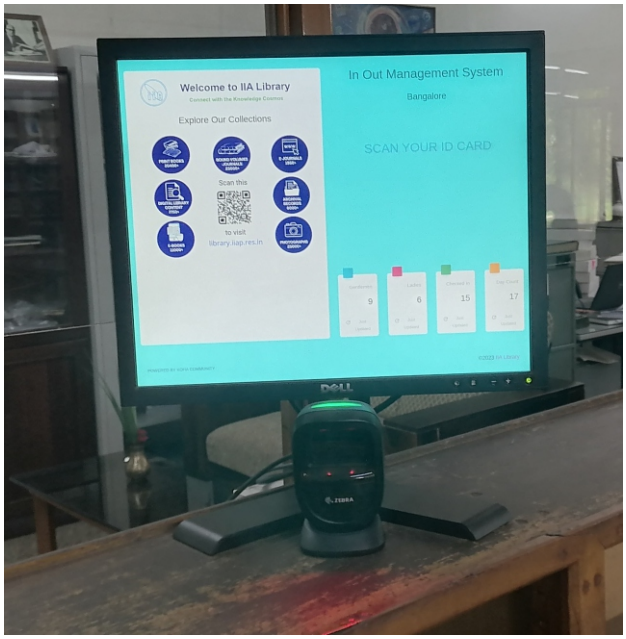
[1] हमने सभी पुस्तकालय की कार्यवाही हेतु अनुकूलित स्वचालित ईमेल अलर्ट जैसे कि अवशेष, परिचालन अलर्ट, सुझाव अलर्ट आदि सक्षम बनाया गया है। इससे परिचालन के दौरान हस्तचालित हस्तक्षेप की आवश्यकता कम हो जाती है जिससे कर्मचारियों तथा उपयोगकर्ताओं दानों को लाभ होता है।

[2] हमने संस्थान LDPA खाते को एकीकृत किया तथा उपयोगकर्ताओं को बढ़ी सुरक्षा और सुविधा के लिए एकल सुरक्षित लॉगिन का उपयोग करने में सक्षम बनाने हेतु एकल साइन-ऑन क्षमता प्रदान की। अलग लॉगिन की आवश्यकता के बजाय, पुस्तकालय ग्राहक अब अपनी आईआईए के ईमेल लॉगिन जानकारी का उपयोग करके पुस्तकालय पोर्टल तक पहुंच सकते हैं।

[3] वर्तमान पुस्तकालय पोर्टल में संरक्ष पहचान-पत्र जनित्र फलन को हमारे द्वारा विकसित तथा अनुकूलित किया गया है तथा इसके परिणामस्वरूप पहचान-पत्र अब आसानी से उपलब्ध उपयोगकर्ता आंखडें का उपयोग करके उक्त पद्धति द्वारा स्वचालित रूप से बनता है। यह प्रक्रिया को सुव्यवस्थित किया और ग्राहक को पहचान-पत्र की प्राप्ति हेतु इंतजार करने में लगने वाले समय को काफी काम दिया है।

[4] आईआईए पुस्तकालय ने पुस्तकालय ग्राहक-आवक-जावक प्रबंधन प्रणाली के विकास के साथ अपने परिचालनों को आधुनिक बनाने की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम उठाया है। पुस्तकालय के पोर्टल के साथ सहजता से एकीकृत यह वेब-आधारित अनुप्रयोग का उद्देश्य पुस्तकालय के उपयोगकर्ताओं की खोज तथा निगरानी को बढ़ाना है। आईआईए के पुस्तकालय द्वारा प्रदान किए गए व्यक्तिगत उपयोगकर्ता पहचान-पत्र से बारकोड़ को स्कैन करके यह प्रणाली पुस्तकालय के ग्राहकों के आवागमन को कुशलतापूर्वक प्रबंधित करती है। ग्राहकों की जानकारी उनके तस्वीर के साथ पुस्तकालय के पोर्टल डेटाबेस से चयन करके इस सिस्टम पर दखाई जाएगी। इस प्रणाली की सहायता से पुस्तकालय का दौरा, संचयन की उपयोगिता तथा पठन-क्षेत्रों के उपयोग के बारे में सटीक सांख्यिकीय आंखडें तैयार किए जा सकते हैं।

[5] आईआईए के पुस्तकालय ने उपयोगकर्ता के अनुभव को बेहतर बनाने हेतु हाल ही में टैबलेट कियोस्क स्थापित किया गया है। आईआईए पुस्तकालय के संसाधनों की विस्तृत श्रृंखला को पुस्तकालय के आगंतुकों हेतु आसानी से उपलब्ध कराने में यह अत्याधुनिक कियोस्क्स सहायक सिद्ध है। ये कियोस्क्स, जो एक



चित्र 4.17: उपयोगकर्ता हेतु इन-आउट प्रबंधन प्रणाली।

ऑनलाइन जन अभिगम सूचीपत्र (ओपीएसी) के रूप में काम करते हैं, उपयोगकर्ताओं हेतु पुस्तकालय के विशाल संग्रह में किताबें, जर्नल, ई-पुस्तकें, ई-जर्नल, मल्टीमीडिया संसाधन तथा अन्य चीजें ढूँढने में सहायता करती है।

(ग) दस्तावेज़ वितरण सेवाएं

दस्तावेज़ वितरण सेवा, पुस्तकालय ग्राहकों की मांग पर मुद्रित अथवा अंकीय रूपों में मूल अथवा प्रतिलिपि के रूप में सामग्री प्रदान करती है। सहकारी संसाधन साझाकरण के उद्देश्य में आईआईए पुस्तकालय ने डीएसटी-वित्त पोषित, सीएसआईआर और संबंधित अनुसंधान आकृष्ट संस्थानों के पुस्तकालयों के साथ साझेदारी की है। पुस्तकालय ने उन 194 उपयोगकर्ताओं हेतु इलेक्ट्रॉनिक दस्तावेज़ वितरण की सेवाएं प्रदान की जिन्होंने प्रस्तकालय से अनुरोध पर्चियां, ईमेल तथा दूरभाष के माध्यम से किया था। उक्त सेवा इन अनुरोधों को पूरा करने हेतु पुस्तकालय के विशाल संग्रह तथा अन्य महत्वपूर्ण साझेदारों के पुस्तकालयों के अभिगम हेतु अनुमति दी। पुस्तकालय ने आईआईए के संकाय सदस्यों और छात्रों के 76 लेख अनुरोधों को पूरा किया जो स्थानीय, राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय भागीदार पुस्तकालयों के बीच की उधार सेवाओं की व्यवस्था से सिद्ध हुआ है। देश भर में हमारे साझेदार के पुस्तकालयों से प्राप्त लेखों के 47 अनुरोध भी पूरे किए गए।

(घ) ग्रंथसूची विश्लेषण

आईआईए पुस्तकालय समय-समय पर नीति विकल्प बनाने तथा डीएसटी रिपोर्ट में निवेश के रूप में आईआईए के वैज्ञानिक अनुसंधान उत्पादकता प्रदान करने हेतु निरंतर ग्रंथसूची तथा वैज्ञानिक विश्लेषण के माध्यम से वैज्ञानिक अनुसंधान के विकास की प्रवृत्ति की निगरानी करता है। पुस्तकालय ने विभिन्न आवृत्ति स्तरों (वार्षिक, त्रैमासिक, मासिक आदि) पर प्रकाशनों पर रिपोर्ट, प्रकाशित होने वाले जर्नल लेखों हेतु संचयी प्रभाव कारक, विशिष्ट संकायों के प्रकाशन उत्पाद, परियोजनाओं तथा वेधशालाओं पर प्रकाशन, और भी बहुत कुछ प्रदान किया है।

(च) उपयोगकर्ता और परियोजना पीआईएस हेतु पुस्तक खरीद

पुस्तकालय के संग्रह का विस्तार करने के अलावा, पुस्तकालय के उपयोगकर्ताओं को विक्रेता से उचित दर पर किताबें खरीदने की अनुमति देता है। वर्ष के दौरान उपयोगकर्ता और परियोजना पुस्तक खरीद हेतु लगभग 14 अनुरोधों पर कार्रवाई की है।

(छ) पुस्तकालय प्रशिक्षण कार्यक्रम

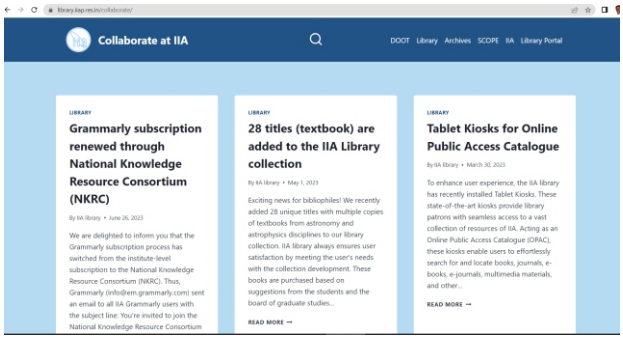
पुस्तकालय प्रशिक्षु कार्यक्रम युवा पुस्तकालय और सूचना विज्ञान स्नातकों को उनके व्यावसायिक विकास में सहायता करना जारी रखता है। इस अवधि के दौरान दो नए प्रशिक्षुओं ने पुस्तकालय में प्रवेश किया और सभी पुस्तकालय तथा अभिलेखागार क्षेत्रों में प्रशिक्षण प्राप्त किया।

(ज) अनुसंधान सहायक सेवाएं

iThenticate, शोधकर्ताओं और अकादमिक पेशेवरों हेतु संभावित साहित्यिक चोरी हेतु उनके मूल कार्यों की जांच करने हेतु एक उद्यम-स्तर साधन, आईआईए के पुस्तकालय में उपलब्ध है। iThenticate के उपयोग के माध्यम से आईआईए पुस्तकालय ने शोध प्रबंधों, प्रस्तावों तथा लेखों सहित साहित्यिक चोरी हेतु शोधकर्ताओं को उनकी शोध सामग्री को सत्यापि करने में लगातार मदद की है। इसके अलावा पुस्तकालय ने धीरे-धीरे असल आईआईए उपयोगकर्ताओं को अपने सुविधाजनक समय पर सामग्री को सत्यापित रकने हेतु सॉफ्टवेयर का अभिगम करने की अनुमति दी है। इसके अतिरिक्त मूल्यवान अनुसंधान सहायता सेवा के रूप में आईआईए पुस्तकालय ग्रामरली सॉफ्टवेयर भी बनाती है, जो कृत्रित बुद्धिमत्ता द्वारा संचालित एक अंग्रेजी भाषा का ऑनलाइन लेखन उपकरण है, जिसे उपयोगकर्ताओं को उनकी सदस्यता के आधार पर उपलब्ध कराता है। यह शोधकर्ताओं को अकादमिक लेखन हेतु निर्बाध वातावरण प्रदान करके मदद करता है।

(झ) संस्थागत भंडार

खुले-अभिगम आईआईए संस्थागत भंडार अंतर्राष्ट्रीय अनुंसधान



चित्र 4.18: आईआईए पुस्तकालय ब्लॉग https://library.iiap.res.in/collaborate/ का स्क्रिनशॉट।

सहयोग को प्रोत्साहित करने हेतु संस्थान के संकाय तथा शोधकर्ताओं के विद्वानों के कागजात एकत्र तथा मेज़बान करता है। अपने अंकीय भंडार को बनाए रखने हेतु पुस्तकालय शोध लेख, सम्मेलन पत्र, शोध-प्रबंध, व्याख्यान, तकनीकी रिपोर्ट तथा अन्य बौद्धिक उपज जैसे विद्वानों के कार्यों का प्रबंधन करता है। पुस्तकालय, महीने में एक बार पुस्तक-भंडार में नई सामग्री जोड़ता है तथा वर्तमान में 7912 दस्तावेज़ उपलब्ध हैं।

(ट) पुस्तकालय ब्लॉग

पुस्तकालय ब्लॉग को विश्वप्रेस-आधारित मंच पर ले जाया गया है तथा इसे पुस्तकालय पोर्टल के साथ भील एकीकृत किया गया है। ब्लॉग की सहायता से ऑनलाइन जानकारी प्रकाशित करना तथा लक्षित पुस्तकालय के उपयोगकर्ता समूह में जागरूका बढ़ाना बहुत आसान हो गया है। हम व्यापक दर्शकों तक पहुंचाने हेतु पुस्तकालय तथा अभिलेखागार की गतिविधि को प्रकाशित करने के अलावा अन्य पहलें जैसी दूत तथा स्कोप से पोस्टिंग प्रकाशित करने की संभावना की जांच कर रहे हैं।

(ठ) आईआईए अभिलेखागार ऑनलाइन खोज सहायक–साधन

पुस्तकालय ने नए सर्वर हार्डवेयर में निवेश किया तथा उत्पादन वातावरण में खुला-स्रोत सॉफ्टवेयर एटीओएम (एक्सेस टू मेमोरी) का उपयोग करके आईआईए अभिलेखागार हेतु ऑनलाइन खोज सहायक-साधन बनाया। उपयोगकर्ता द्वारा ऑनलाइन खोज सहायक-साधन का उपयोग किसी विशेष संग्रह, श्रृंखला अथवा अभिलेखीय संसाधनों के समूह में जानकारी खोजने के लिए किया जा सकता है जिसमें तस्वीरें, संग्रह और अभिलेख शामिल है। पुस्तकालय कर्मचारी ने ऑनलाइन अभिलेखीय खोज सहायक-साधन हेतु कई खुले-स्रोत कार्यक्रमों पर शोध करने के बाद आईआईए अभिलेखागार हेतु एटीओएम (एक्सेस टू मेमोरी) विकसित किया। पुस्तकालय के सभी कर्मचारियों ने एटीओएम,

एनकोडेड अभिलेखीय विवरण (ईएडी), ऑनलाइन खोज सहायक-साधन तथा सामान्य अंतर्राष्ट्रीय मानक अभिलेखीय विवरण आईएसएडी (जी) पर कई स्व-प्रशिक्षण पाठ्यक्रम पूरे कर लिए हैं। पुस्तकालय के कर्मचारियों ने संबंधित अभिलेखागार का भी दौरा किया तथा विभिन्न अभिलेखीय खोज सहायक-साधन की वेबसाइटों की विशेषताओं की जांच की। 20% के अभिलेखीय आलेख व्यवस्थित किए गए हैं तथा उनका विवरण एक्सेल स्प्रेडशीट में प्रविष्टि की गई है जिसे उत्पादन वातावरण में आयात किया जाएगा। इसके अतिरिक्त एचटीएमएल तथा सीएसएस का उपयोग करके ऑनलाइन खोज सहायक-साधन हेतु पृष्ठों तथा सामग्रियों की प्रविष्टि की जा रही है जबकि उपयोगकर्ता द्वारा परीक्षण की प्रक्रिया जारी है। यह पद्धति दो महीने के अंदर लोकार्पण किया जाएगा।

(ड) पुस्तकालय तथा पुरालेख संवर्धन की गतिविधियां

40-इंच दूरबीन के स्वर्ण जयंती समारोह के दौरान पुस्तकालय ने अपने अभिलेखागार की एक प्रदर्शनी आयोजित की जिससे प्रतिभागियों को हमारी पुस्तकालय तथा अभिलेखागार की उपलब्धियां देखने में मदद मिली। यह समारोह विभिन्न विषयों पर प्रसिद्ध अतिथियों तथा इसके पूर्व छात्रों के व्याख्यानों के साथ शुरू होता है। इसमें आश्चर्यजनक इश्तहार तथा प्रदर्शित वस्तु शामिल हैं जिन्हें पुस्तकालय के दल ने स्वेच्छा से सर्वोत्तम आकर्षक तरीके से तैयार करने की जिम्मेदारी ली। पुस्तकालय के दल ने अपने आंतरिक तथा बाहरी संसाधनों के भीतर उपलब्ध सभी प्रासंगिक तस्वीरों, व्यक्तिगत संग्रह, स्लाइड, उपकरण, अभिलेखीय वस्तुओं और जानकारी को इकट्ठा करने हेतु भी सख्त से काम किया। इसके साथ सभी प्रांसगिक प्रकाशित लेखों तथा संदर्भों की एक सूची भी तैयार की जिनमें लेखक इसकी विरासत में योगदान देने में बहुत गर्व महसूस करते हैं। दल ने आगंतुकों को कार्यक्रम की प्रमुखता समझाने में भी सहायता की। पुस्तकालय ने अपनी सभी प्रयासों से प्रदर्शित किया कि वह उपयोगकर्ता समुदाय को अत्यंत उत्साह के साथ सेवा कर सकता है।

चित्र 4.19: 40-इंच दूरबीन पर आईआईए अभिलेखागार प्रदर्शनी के दौरान लिए गए छायाचित्र।

(ढ) लेख प्रसंस्करण शुल्क

पुस्तकालय, संस्थान के सक्षम प्राधिकारी से अनुमोदन प्राप्त करने के पश्चात लेख प्रसंस्करण शुल्क संसाधित करके प्रसिद्ध खगोल विज्ञान तथा खगोल भौतिकी पत्रिकाओं में अपने लेख प्रकाशित करने में शोधकर्ता को लगातार सहायता करता है। पिछले वर्ष के दौरान इसके साथ अमेरिकन एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी (एएएस) तथा एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स (ए एंड ए) पत्रिकाओं के लेखक तथा प्रकाशकों के साथ पारदर्शी संचार के माध्यम से 39 लेखों के लिए भुगतान संसाधित किया है।

4.6 उच्च निष्पादन संगणन

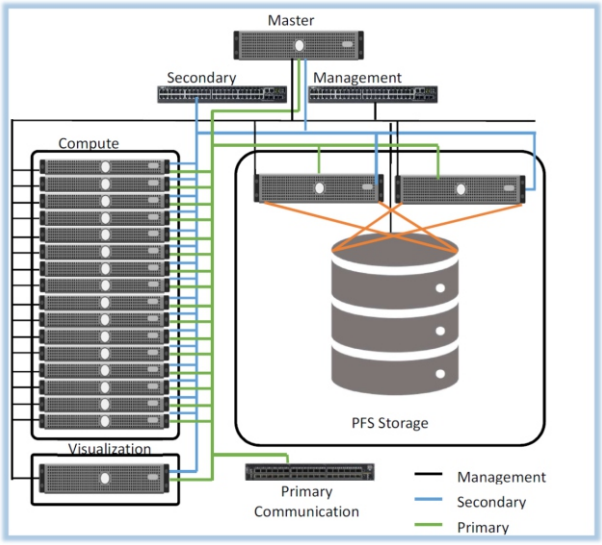
आईआईए के आंखडें केन्द्र में उच्च निष्पादन संगणन समूह (नोवा) का उपयोग वैज्ञानिक तथा अनुसंधान समुदाय से अधिक लोगों द्वारा उनकी संगणात्मक आवश्यकताओं हेतु किया जा रहा है जिनके लिए उच्च प्रदर्शन तथा सटीकता की आवश्यकता होती है। एचपीसी समूह पर प्राप्त संगणात्मक कार्य के आधार पर बड़ी संख्या में शोध पत्र भी प्रकाशित किए गए हैं। समूह में 720 कोर तथा कुल 3.5 टीबी मेमोरी के साथ 26 नोड हैं। 26 कंप्यूट नोड्स में से 22 में डुअल सॉकेट 16 कोर इंटल (आर) ज़ेनॉन (आर) ई5-2683 वी4 तथा 23.6 टीएफ के आरपीक के साथ प्रति नोड 128 जीबी डीडीआर4 मेमोरी है तथा शेष 4 नोड्स में सिंगल सॉकेट 4 कोर इंटल (आर) ज़ीऑन (आर) गोल्ड 5122 तथा 1.8 टीएफ के रिपीक

चित्र 4.20: आईआईए के आंखडें केन्द्र में एचपीसी समूह।

के साथ प्रति नोड 192 जीबी डीडीआर4 मेमोरी है। इंटरकनेक्ट इंटेल के ओम्निपाथ (100 जीबी/एस) के माध्यम से होता है। समूह में उपलब्ध कुल उपयोग योग्य भंडारण क्षमता को हाल ही में पहले के 36 जीबी से बढ़ाकर 137 जीबी कर दिया गया है।

एचपीसी समूह पर सक्रिय उपयोगकर्ताओं की संख्या बढ़ने के कारण कार्यवाहियों की भीड़ बढ़ गई तथा प्रतीक्षा समय बढ़ गया, इसलिए समूह के उपयोग को अधिक न्यायसंगत बनाने तथा प्रतीक्षा समय को अपेक्षाकृत कम करने हेतु नोवा पर कार्यवाही नियोजक को नीति में बदलाव के अधीन किया गया। कार्यान्वित बदलाव के अंतर्गत समूह में प्रत्येक उपयोगकर्ता के लिए चल रही कार्यवाहियों की संख्या सीमित करना, समूह में उपयोगकर्ता के प्रति नोड्स की संख्या सीमित करना, समूह में प्रत्येक उपयोगकर्ता हेतु प्रस्तुत की गई कार्यवाहियों की संख्या सीमित करना आदि शामिल है। चूँकि समूह बिना किसी बड़े भंग के सुचारू रूप से चल रहा है, समूह की एएमसी की सेवा को दो और वर्षों हेतु नवीनीकृत किया गया है ताकि यह आईआईए में वैज्ञानिक और अनुसंधान समुदाय की संगणात्मक आवश्यकताओं में योगदान देना जारी रख सके।

संगणक समिति की सिफारिशों के आधार पर संगणक तथा आईटी संरचना प्रभाग द्वारा एक नया एचपीसी समूह खरीदा गया है। नए एचपीसी समूह में कुल 1280 कोर के साथ 20 कंप्यूट नोड्स होंगे। प्रणाली का चरम प्रदर्शन (रिपीक) 81.9 टीएफ होगा। समूह में समानांतर मिसिल प्रणाली पर 230 टीबी उपयोग योग्य भंडारण क्षमता का प्रावधान होगा। समूह #1 एनवीडिया एम्पीयर ए2 कार्ड के साथ एक समर्पित मानसदर्शन नोड के साथ आएगा जिसमें 1280 सीयूडीए कोर होंगे। अंतिम उपयोगकर्ताओं हेतु पादर्शी एकल एचपीसी समाधान प्रदान करने हेतु नए तथा पुराने समूह को एकीकृत किया जाएगा।



चित्र 4.21: प्राप्त नया एचपीसी सोल्युशन।

अध्याय 5

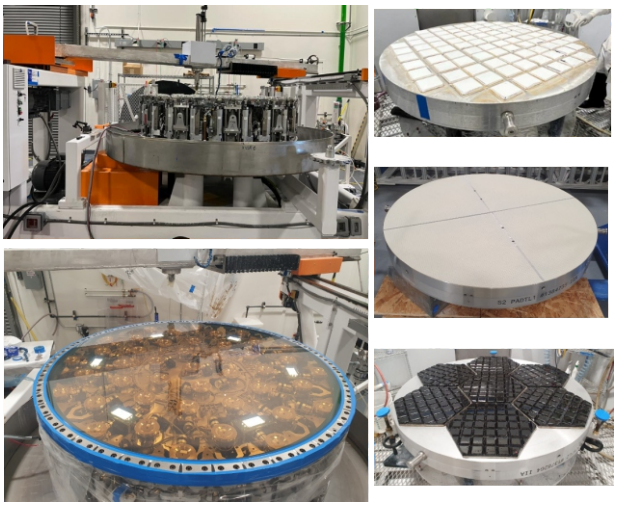
भावी सुविधाएं

आईआईए निकट भविष्य में आने वाली कई राष्ट्रीय तथा अंतरराष्ट्रीय खगोल विज्ञान सुविधाओं की अभिकल्पना, निर्माण तथा परिचालन का एक हिस्सा है (उदाहरण: तीस मीटर दूरबीन, आदित्य-एल1 पर दृश्य उत्सर्जन रेखा किरीटलेखी, मौना केया स्पेक्ट्रमी अन्वेषक)। आईआईए भविष्य की उन सुविधाओं की अभिकल्पना तथा योजना पर भी काम कर रहा है जिनकी उसने कल्पना की है (उदाहरण: राष्ट्रीय बृहत सौर दूरबीन, भारतीय स्पेक्ट्रमी तथा प्रतिबिंब अंतरिक्ष दूरबीन, राष्ट्रीय बृहत प्रकाशीय दूरबीन)। इनमें से प्रत्येक परियोजना अपने विकास के बिल्कुल अलग-अलग चरणों में है तथा इन परियोजनाओं में आईआईए की भागीदारी भी भिन्न-भिन्न है। इस अध्याय में पिछले वर्ष की प्रगति का वर्ण किया गया है।

5.1 तीस मीटर दूरबीन

संस्थानों और वैज्ञानिक संगठनों के एक अंतरराष्ट्रीय संघ द्वारा विकसित तीस मीटर दूरबीन (टीएमटी) परियोजना में भारत, कनाडा, चीन, जापान और अमेरिका शामिल हैं। भारत की भागीदारी का नेतृत्व आईआईए, आईयूसीएए तथा एरीस, नैनीताल द्वारा किया जाता है। डीएसटी और डीएई द्वारा निर्मित भारत टीएमटी समन्वय केन्द्र, भारत की भागीदारी का प्रबंधन करता है। भारत के योगदान में एम1 नियंत्रण प्रणाली निर्माण, वेधशाला सॉफ्टवेयर, दूरबीन नियंत्रण प्रणालियां, खंड विलेपन तथा विज्ञान उपकरणों की उप-प्रणालियां शामिल हैं। मौना केया पर प्राथमिक साइट तथा ला पाल्मा, कैनरी द्वीप, स्पेन का एक वैकल्पिक स्थल के मुद्दों के कारण परियोजना की शुरुआत में देरी हो रही है। परियोजना निर्माण संबंधी मुद्दों को हल करने हेतु मूल हवाईवासियों के साथ काम कर रही है। पिछले वर्ष के प्रमुख विकासों में एनएसएफ, यूएसए द्वारा शुरु किया गया पर्यावरणीय प्रभाव सर्वेक्षण (ईआईएस) प्रारंभिक अभिकल्पनाओं की समीक्षा तथा अप्रैल- 2023 से मार्च-2025 तक दो और वर्षों हेतु भारत-टीएमटी के कार्यकाल की मंजूरी शामिल हैं।

भारत-टीएमटी प्रकाशीय संविरचन सुविधा, सभी उपकरण की नियुक्ति (सीएमएम, पीएमएम, मेट्रोलॉजी, टूल्स, एसएमपी फिक्स्चर, डेपर मशीन) सफलतापूर्वक पूरी होने के साथ तैयार है। वर्ष के दौरान कई प्रतिष्ठित विशेषज्ञों ने आईटीओएफएफ सुविधा की प्रगति का अवलोकन करने हेतु दौरा किया। डॉ. श्रीवारी चन्द्रशेखर, डीएसटी सचिव ने जुलाई, 2022 को आईटीओएफएफ का दौरा किया। सभी प्रो. के. कस्तुरीरंगन,



चित्र 5.1: आईटीओएफएफ में सुविधा का समापन तथा उपकरण की संस्थापना की गई।

पूर्व-डीएसटी सचिव, डॉ. टी. रामसामी, आईआईए वैज्ञानिक सलाहकारी समिति सदस्य और यूसीएससी निदेशक प्रो. सिंथिया लारिव और उनके दल, प्रो. एंड्रयू स्कीमर ने वर्ष 2022-2023 के दौरान आईटीओएफएफ सुविधा का दौरा किया तथा खंड विलेपन में हुई प्रगति की सराहना की।

5.1.1 भारत–टीएमटी की गतिविधियां

पिछले वर्ष में भारत-टीएमटी ने खंड विकसित करने, खंड नियुक्ति, खंड प्रमार्जन तथा उत्पादन हेतु विनिर्माण प्रक्रिया को परिपक्व करके भारत की इन-काइंड दायित्वों को पूरा करने की दिशा में महत्वपूर्ण प्रगति की है। इनका संक्षिप्त विवरण निम्नवत है।

(क) एम1 खंड प्रामर्जन

भारत टीएमटी/आईआईए की अत्याधुनिक बृहत प्रकाशीय संविरचन सुविधा (आईटीओएफएफ) अब पूरी तरह से दो ड्रेपर मशीनों, एक प्रतिबलित दर्पण प्रमार्जन फिक्सचर, डी-बॉन्ड स्टेशन, बॉन्ड पैड, व्हिफलट्री, फिडुशियलाइज़र, बॉन्डपैड स्पैनर, इंस्पेक्शन रैक, 5 ग्राइंड/पॉलिश उपकरण तथा 2 ब्रुइज़र उपकरण से सुसज्जित है। पिछले वर्ष यह सुविधा अत्यधिक उत्पादक थी तथा अभियंताओं ने अमेरिका में कोहेरेंट इंक में चरण 1 तथा 1 का

चित्र 5.2: आईआईए/आईटीसीसी के कर्मचारी कोहेरेंट इंक., यूएस में प्रशिक्षण प्राप्त करते हुए।

चित्र 5.3: उप-आकार राउंडेल पर हेक्सिंग तथा पॉकेटिंग प्रक्रिया।

प्रशिक्षण लिया था। उन्होंने विशिष्टताओं के अनुसार 3 पूर्ण आकार के खंड तैयार किए जिनमें मोटे पीसने, बढ़िया पीसने, पैड प्रमार्जन तथा पिच प्रमार्जन शामिल हैं। प्रशिक्षण में मोटा पीसना में 4 घंटे, बढ़िया पीसना में 5.5 घंटे, पैड प्रमार्जन में 36 घंटे तथा पिच प्रमार्जन में 10 घंटे लगते हैं।

ऑप्टिका, बेंगलूरु ने 500mm उप-आकार राउंडेल की हेक्सिंग तथा पॉकेटिंग को सफलतापूर्वक पूरा किया। पूर्ण-आकार ग्लास राउंडेल हेतु पूर्ण-आकार हेक्सिंग हेतु फिक्स्चर तैयार है तथा ऑप्टिका हेक्स कटिंग हेतु कटिंग टूल्स खरीदने की प्रक्रिया में है।

(ख) खण्ड अवलंक संयोजन

कोयंबत्तूर में एलएंडटी ने एसएसए संविरचन को आगे बढ़ा रही है जिसमें पहला पीएमए किट पूरा तथा परीक्षण किया गया है। पहला दूरबीन-रेडी एसएसए माह मई 2022 में तैयार हुआ तथा इसके बाद छह महीने से भी कम समय में पांच तथा दूरबीन तैयार हुए। उत्पादन योग्यता दौर हेतु अगले 10 सेट वर्ष 2023 के अंत तक पूरे होने की उम्मीद है। 3 सेंट्रल डायाफ्राम (सीडी) की मशीनिंग को बिना किसी विचलन से पूरा किया गया जिससे मशीनिंग छेद तथा ओ-रिंग ग्रोव्स हेतु एक चुनौतीपूर्ण प्रक्रिया का विकास संभव हो सका। सीटीटीसी 100 सीडी के उत्पादन हेतु योग्य है जिसका कच्चा माल होसकोटे में आईटीओएफएफ में संग्रहीत है। विकास प्रक्रिया का 90% हासिल कर लिया गया है।

(ग) नियंत्रण तार, संचालक तथा एड्ज संवेदक

वॉर्पिंग हार्नेस केबल्स (डब्ल्यूएचसी) के 100 उत्पादन समूहों पर काम चल रहा है तथा प्रारूप समूह हेतु एम-फिनोल, सिका तथा ट्रैस्कॉन के 9 सेट पूरे हो गए हैं। भारत टीएमटी ने अमाडो टूल्स तथा आईटीडीआर के साथ 20 पी3 उत्पादन योग्यता संचालक की शुरुआत की तथा एड्ज संवेदक के 75 सेट का निर्माण किया जा रहा है। एआरसीआई हैदराबाद एड्ज संवेदक ग्लास हेतु इलेक्ट्रो-लेस गोल्ड विलेपन की प्रक्रिया विकसित कर रहा है जो उत्पादन हेतु योग्य है।

(घ) सॉफ्टवेयर

ओएसडब्ल्यू मॉड्यूल, आंखडें प्रबंधन प्रणाली तथा एक्जीक्यूटिव सॉफ्टवेयर का आदिप्ररूप पूरा हो चुका है। वर्ष 2019 में हस्ताक्षरित इन्फ्रारेड गाइड स्टार कैटलॉग चरण III WP इन-हाउस है तथा एक प्रोटोटाइप यूज़र इंटरफेस (यूआई) विकसित किया जा रहा है। ओएसडब्ल्यू संचालन तथा अनुरक्षण कार्य पैकेज माह अक्तूबर 2021 में शुरू हुआ।

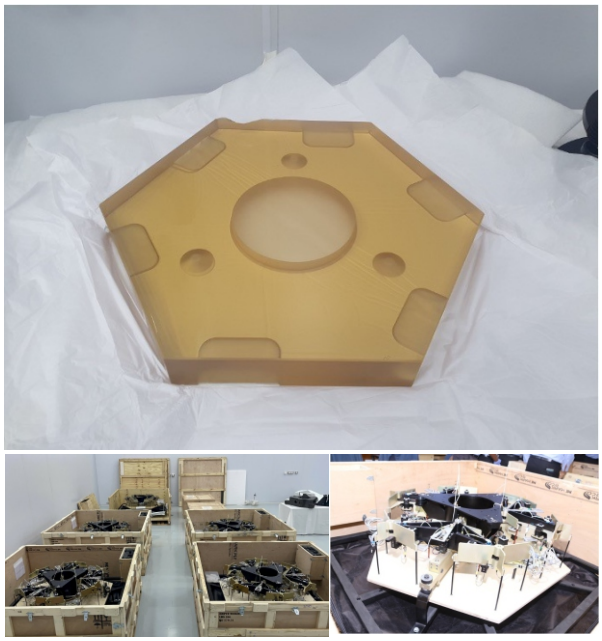
(च) वैज्ञानिक मापयंत्रण

भारत-टीएमटी, टीएमटी बृहत क्षेत्र प्रकाशीय स्पेक्ट्रमलेखी (डब्ल्यूएफओएस) अभिकल्प तथा विकास में एक प्रमुख दल का सदस्य है। आईटीसीसी दो प्रमुख यांत्रिक उप-प्रणालियों पर काम कर रहा है: ग्रेटिंग एक्सचेंज सिस्टम (जीआरएक्स), फिल्टर एक्सचेंजर (एफएक्स) तथा कैमरा आर्टिक्यूलेशन/रोटेशन सिस्टम (सीआरएस)। वे डब्ल्यूएफओएस हेतु मापयंत्र नियंत्रण, प्रकाश-यांत्रिकी अभिकल्प तथा इलेक्ट्रॉनिक्स तथा इलेक्ट्रिकल संरचना भी विकसित कर रहे हैं।

एचआरओएस–प्रकाश–यांत्रिकी अभिकल्प

भारात, दूसरी पीढ़ी के उच्च-विभेदन वाले प्रकाशीय स्पेक्ट्रमलेखी उपकरण, टीएमटी-एचआरओएस को विकसित करने के प्रयासों में अग्रणी है। डब्ल्यूएफओएस द्वारा समर्थित टीम और आईटीसीसी में 1एफटीई दलों ने प्रकाशीय अभिकल्प को अनुकूलित किया है

जिसमें वायुमंडलीय प्रकीर्णन सुधार , के-दर्पण, किरण-पुंज संपीड़न, एकाधिक संधानक तथा संयोजन अभिकल्प शामिल हैं। वे एम3 से एचआरओएस तक विभिन्न प्रकाश भरण विकल्पों का



चित्र 5.4: एलएंडटी डिफेंस, कोयंबत्तूर द्वारा निर्मित किया जा रहा एसएसए जो प्राथमिक दर्पण नियंत्रण प्रणाली का एक अभिन्न अंग है।

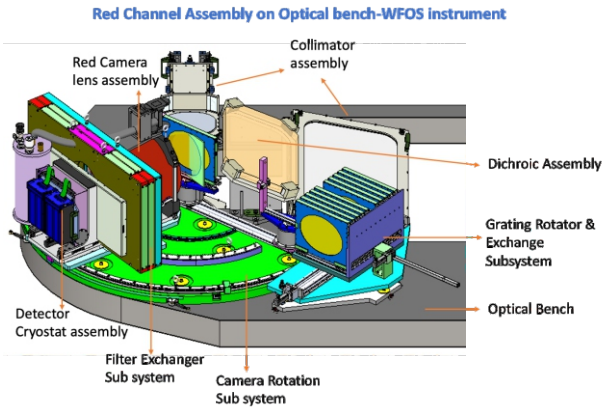
अन्वेषण भी किए हैं। उन्होंने एचआरओएस के वैज्ञानिक लक्ष्यों, प्रकाशीय अभिकल्प तथा अनुकूलन पहलुओं पर टीएमटी-वैज्ञानिक सलाहकार उप-समिति के साथ चर्चा की है।

अन्य गतिविधियां

तीन छात्र अपनी पीएचडी की उपाधि हेतु टीएमटी की विभिन्न तकनीकों पर काम कर रहे हैं। पिछले वर्ष इंडिया टीएमटी ने स्पाई जर्नल में 5 तकनीकी लेख प्रकाशित किए थे।

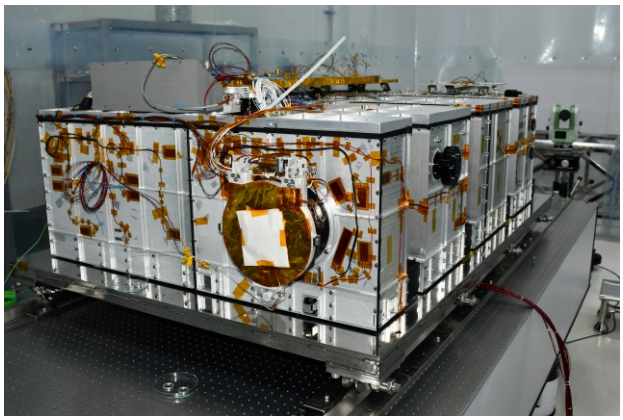
5.2 आदित्या (एल 1) पर दृश्य उत्सर्जन रेखा किरीटलेखी

आदित्य-एल1, पृथ्वी से 1.5 मिलियन किलामीटर दूर स्थित लैग्रेंज बिंदु-1 से सूर्य तथा सौर प्रभामंडल का पता लगाने वाला पहला भारतीय मिशन है। इसमें सात ऑनबोर्ड पेलो हैं: दृश्य उत्सर्जन रेखा किरीटलेखी (वीईएलसी), सौर पराबैंगनी प्रतिबिंब दूरबीन (सूट), सौर निम्न ऊर्जा एक्स-किरण स्पेक्ट्रममापी (सोलेक्स), उच्च ऊर्जा L1 कक्षीय एक्स-किरण स्पेक्ट्रममापी, आदित्य सौर पवन कण परीक्षण (ऐसपेक्स), आदित्या हेतु प्लैज्मा विश्लेषक पैकेज और चुंबकत्वमापी। पहले चार उपकरण सुदूर संवेदन हैं तथा अन्य तीन उपकरण स्वथाने

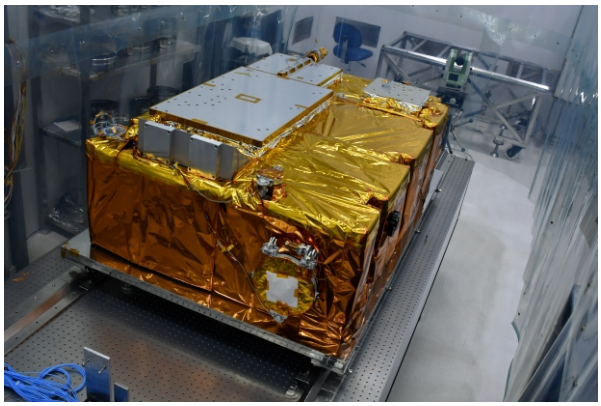


चित्र 5.5: पहली पीढ़ी विज्ञान उपकरणों के प्रति भारत-टीएमटी की जिम्मेदारी के हिस्से के रूप में ग्रेटिंग एक्सचेंजर (जीआरएक्स), कैमरा रोटेटर (सीआरएस) तथा फिल्टर एक्सचेंजर (एफएक्स) की यांत्रिक रूपरेखा।

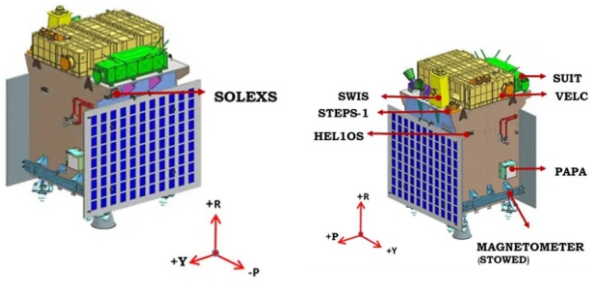
आंखडें प्रदान करते हैं। वीईएलसी, मिशन का प्रमुख पेलोड है तथा इसका नेतृत्व भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बेंगलूरु कर रहा है। वीईएलसी एक आंतरिक रूप से प्रच्छादित किरीटलेखी है तथा इसमें चार चैनल हैं। सांतत्यक चैनल (500 nm) दृश्य क्षेत्र (एफओवी) 1.05-3 सौर त्रिज्या में सौर प्रभामंउल की प्रतिबिंब अभिग्रहित करता है। इसी प्रकार तीन स्पेक्ट्रममापी चैनल (530.3, 789.2, और 1074.7 nm) तथा 1074.7 nm पर स्पेक्ट्रो-ध्रुवणमापीय चैनल 1.05-1.5 सौर त्रिज्या से सौर प्रभामंडल का प्रेक्षण करते हैं। संग्रहित चित्र में आदित्य-L1 अंतरिक्षयान का दृश्य दर्शाया गया है। बायीं ओर और ऊपरी तथा निचली प्रतिबिंब प्रोफेसर एमजीकेएम प्रयोगशाला, क्रेस्ट परिसर, आईआईए के कक्ष 10 क्षेत्र में बहु परत पृथककरण (एमएलआई) आवरण से पहले तथा बाद के वीईएलसी दृश्य दर्शातें हैं।



चित्र 5.6: वीईएलसी पेलोड।



चित्र 5.7: बहु-परत रोधन (एमएलआई) से आवृत वीईएलसी पेलोड।



चित्र 5.8: पेलोड के साथ आदित्या-एल1 योजनाबद्ध।

वीईएलसी को विभिन्न मोड में संचालित करने हेतु अभिकल्प किया गया है। सांतत्यक चैनल के संक्षिप्त मोड में एक दिन में 24 घंटे 5 आर्कसेक विभेदन के साथ प्रति मिनट एक प्रतिबिंब दर्ज किया जाता है। शेष स्पेक्ट्रमी चैनल या तो बैठो-और-घूरो मोड में अथवा चित्ररेखपुंज मोड में काम करते हैं। बैठो-और-घूरा मोड में रैखिक स्कैन तंत्र (एलएसएम) एक पूर्वनिर्धारित स्थान तक जाता है तथा आंखडें दर्ज करता है। चित्ररेखपुंज मोड में ये सभी चैनल पूर्वनिर्धारित चरण आकार के साथ एफओवी (अर्थात 1.05-1.5 सौर त्रिज्या) को स्कैन करते हैं। प्रेक्षणों के रेखापुंज स्कैन मोड का उपयोग करके सौर प्रभामंडल की रेखापुज स्कैन प्रतिबिंबों का पुनर्निर्माण करना संभव है। इसके अलावा आईआर चैनल के पथ में एक घूमने योग्य क्वाटरवेव-प्लेट तथा विश्लेषक (पीबीडी+एचडब्लयूपी+पीबीडी, जहां पीबीडी पोलराइजर बीम डिस्प्लेस है तथा एचडब्ल्यूपी हाफवेव-प्लेट है)। यह व्यवस्था स्टोक्स मानचित्र (I, Q, U तथा V) बनाने में सक्षम है। ये प्रेक्षण प्रभामंडल चुंबकीय क्षेत्रों को समझने में सहायक सिद्ध होते हैं।

वीईएलसी के व्यापक वैज्ञानिक लक्ष्य प्रभामंडल द्रव्यमान निष्कासन की भौतिकी, प्रवर्तन तंत्र, सीएमई की गतिकी तथा गतिशीलता, प्रभामंडलीय सक्रिय क्षेत्रों और शांत प्रभामंडलीय

चित्र 5.9: जनवरी 26, 2023 को आईआईए क्रेस्ट परिसर, होसकोटे में वीईएलसी हस्तांतरण समारोह।

क्षेत्रों में स्पेक्ट्रमी चैनलों का उपयोग करके तापमान, वेग, घनत्व का निदान करना तथा प्रभामंडलीय सक्रिय क्षेत्रों के ऊपर चुंबकीय सांस्थिति एवं चुंबकीय क्षेत्र की ताकत और अंतरिक्ष मौसम के चालकों का अन्वेषण करते हैं।

वीईएलसी के एकीकरण तथा परीक्षण के बाद इसे आगे के परीक्षण तथा उपग्रह के साथ एकीकृत करने हेतु जनवरी 26, 2023 को इसे आगे भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) को सौपा दिया गया था।

वीईएलसी ने कंपन, ध्वनिकी तथा ईएमआई/ईएमसी जैसे सभी परीक्षण सफलतापूर्वक पूरे कर लिए हैं। संप्रति वीईएलसी यू.आर.राव उपग्रह केन्द्र में संयोजन, एकीकरण तथा परीक्षण चरण में है।

5.3 भारतीय स्पेक्ट्रमदर्शी तथा प्रतिबिंब अंतरिक्ष दूरबीन

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन द्वारा भविष्य के खगोल विज्ञान मिशनों के आह्वान की अनुक्रिया में 1-m श्रेणी के यूवी-प्रकाशिकी प्रतिबिंब और स्पेक्ट्रमी अंतरिक्ष दूरबीन हेतु एक प्रस्ताव माह अप्रैल 2018 में प्रस्तुत किया गया जिसका नाम "भारतीय स्पेक्ट्रमदर्शी तथा प्रतिबिंब अंतरिक्ष दूरबीन" है। इनसिस्ट को मुख्य रूप से तीन बैंडों नामत: g (400-550 nm), u (300-400 nm) तथा UV (150-300 nm) में एक साथ 0.25 वर्ग डिग्री के दृश्य क्षेत्र (एफओवी) की प्रतिबिंब अभिग्रहित करने हेतु अभिकल्प किया गया है। इनसिस्ट लगभग पूर्ण प्रतिबिंब-अधिग्रहण एफओवी की निम्न-विभेदन रेखाछिद्र रहित स्पेक्ट्रमिकी (R ~ 500) तथा अपेक्षाकृत लघु एफओवी की बहु-पिंड माध्यम विभेदन [R ~ 2000] स्पेक्ट्रमिकी भी संचालित करेगा। अंकीय सूक्ष्म-दर्पण यंत्र (डीएमडी) का उपयोग बहु-पिंछ स्पेक्ट्रमिकी हेतु दूरबीन के फोकल प्लेन पर पिंडों का चयन करने हेतु समनुरूपीय रेखाछिद्र के रूप में किया जाता है। समीक्षा के बाद इनसिस्ट को माह मार्च 2019 में पूर्व-परियोजना चरण के एक वर्ष हेतु 30 लाख के बीज-वित्तपोषण से सम्मानित किया गया। तब से कई गतिविधियां संपादित की गई हैं तथा पिछले वर्ष के दौरान की गई गतिविधियों

का सारांश निम्नवत है:

इनसिस्ट दल ने मेसर्स ऑप्टिमाइज्ड सॉल्यूशंस के साथ प्री-बिड डीएमडी चिपसेट बोर्ड संविरचन बैठक आयोजित की। इनसिस्ट दल द्वारा डीएमडी को बोर्ड के साथ अंतरापृष्ठ स्थापित करने हेतु एक अग्रांत जीयूआई विकसित किया जा रहा है। दल ने कई प्रमुख मॉड्यूल का हार्डवेयर सत्यापन पूरा किया। एलवीडीएस संकेत माप हेतु एफएमसी योजक के साथ उच्च आवृत्ति अंतर प्रोब्स के दो सेटों का संयोजन पूरा हो गया है। इनसिस्ट दल ने वीसीयू 108 तथा एमएसओ का उपयोग करके यूआईसी निर्गत आंखडें तथा कालद संकेतों को कार्यान्वित और परीक्षण किया। हमने आवृत्ति संवेदनशीलता अध्ययन के साथ जिटर तथा स्क्यू मापन पूरा किया। 400 MHz पर एक नए योजक के साथ 115 ps का स्क्यू हासिल किया जाता है। स्मरणशक्ति और लूप-बैक संकेत परीक्षण का कार्यान्वयन पूरा हो गया है। मेसर्स ऑप्टिमाइज्ड सॉल्यूशंस से प्राप्त डीएमडी चिपसेट बोर्ड के अद्यतन योजनाबद्ध अभिकल्प तथा घटक स्थापन की समीक्षा की गई है। संप्रति विक्रेता गुणवत्ता आश्वासन दल ने कुछ अभिकल्प संबंधित सुधारों की पहचान की है जिन्हें शामिल किया जा रहा है। इनसिस्ट प्रलेखन हेतु एक योजना तैयार कर कार्यान्वित की गई। 1.3-m जेसीबीटी हेतु एक डीएमडी आधारित स्पेक्ट्रमलेखी हाल ही में अभिकल्पित कर निर्मित किया गया था तथा प्रयोगशाला परीक्षण जारी है। मुख्य लक्ष्य बहु-पिंड स्पेक्ट्रमी हेतु विन्यासित रेखाछिद्र के रूप में डीएमडी का उपयोग करने में अनुभव प्राप्त करना है।

इनसिस्ट आंखडें प्रतिरूपण दल ने विभिन्न इनसिस्ट प्रेक्षण मोड में फैली विभिन्न प्रतिरूपण आवश्यकताओं को संबोधित करने हेतु कई पैथान-आधारित पैकेज तथा दिनचर्या विकसित किए। सभी पैकेज तथा दिनचर्या सामान्य प्रयोग हेतु अभिकल्पित किए गए हैं इसलिए भविष्य के दूरबीन मिशनों हेतु उपयोग किया जा सकता है। पैथान प्रतिबिंब प्रतिरूपण तथा परीक्षण अनुप्रयोग (पिस्ता) एक पैथान आधारित वियोजित तारकीय आबादी अनुरूपक है। पिस्ता, विभेदन तथा संवेदनशीलता के संदर्भ में दूरबीन के निष्पादन पर विभिन्न शोर स्रोतों के प्रभाव का अध्ययन करने हेतु उपयोगकर्ता-परिभाषित दूरबीन अभिकल्पों तथा संसूचक विनिर्देशों का उपयोग करके कृत्रिम वियोजित तारा प्रतिबिंब उत्पन्न करता है। पिस्ता की शक्ति को प्रदर्शित करने हेतु हमने तीन निस्यंदकों में एनजीसी 1851 की प्रतिबिंबों का प्रतिरूपण किया तथा एक रंग मिश्रित प्रतिबिंब तैयार की। हमने अलग-अलग स्रोतों पर प्रकाशमिति की तथा रंग-कांतिमान आरेख बनया ओर इसकी तुलना एचएसटी आंखडें का उपयोग करके प्रस्तुत आरेख से की। हमने परिणामों को अपेक्षाकृत सुसंगत पाया।

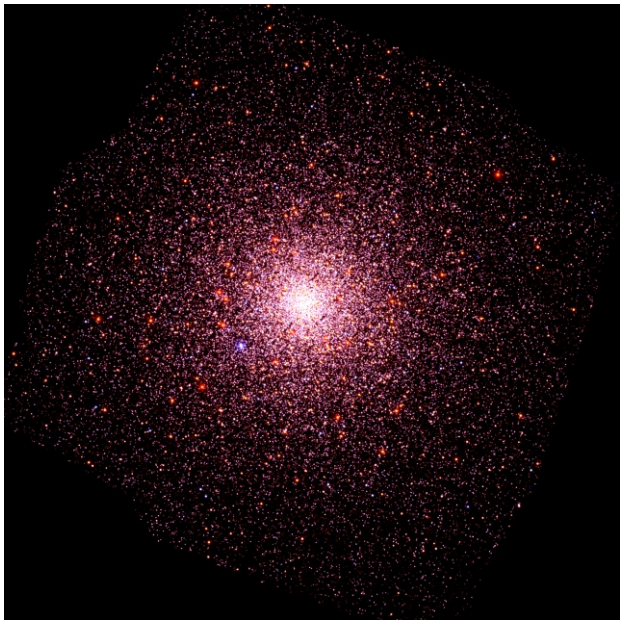
5.4 राष्ट्रीय बृहत् सौर दूरबीन (एनएलएसटी)

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान के सूर्य और सौर मंडल समूह ने वर्ष 2007 में 2-मीटर श्रेणी के अत्याधुनिक सौर दूरबीन का प्रस्ताव किया था। राष्ट्रीय बृहत सौर दूरबीन (एनएलएसटी) की स्थापना हेतु लद्दाख के मेरक गांव में पैंगोंग त्सो के पास एक घुसपैठ स्थल का चयन किया गया था। एनएलएसटी सक्रिय तथा शांत सूर्य दोनों के अति-उच्च आकाशीय विभेदन पर चुंबकीय क्षेत्र माप प्रदान कर सकता है। स्थल सर्वेक्षण उपकरण जैसे स्वचालित मौसम केन्द्र, समग्र-आकाश कैमरा तथा सौर विविध गति मानीटर आंखडें एकत्र करना तथा स्थल प्राचलों को दर्ज करना जारी रखते हैं। एनएलएसटी दल ने माह जनवरी 2023 को आईआईए में विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग में बृहत-परियोजना प्रभाग के प्रमुख से बैठक की। बैठक के दौरान एनएलएसटी दल ने डीएसटी को परियोजना के विवरण से अवगत कराया। एक महीने के बाद एनएलएसटी दल ने ईएफसी के अंतर्गत अन्य करों को शामिल करते हुए परियोजना हेतु संशोधित बजट प्रस्तुत किया।

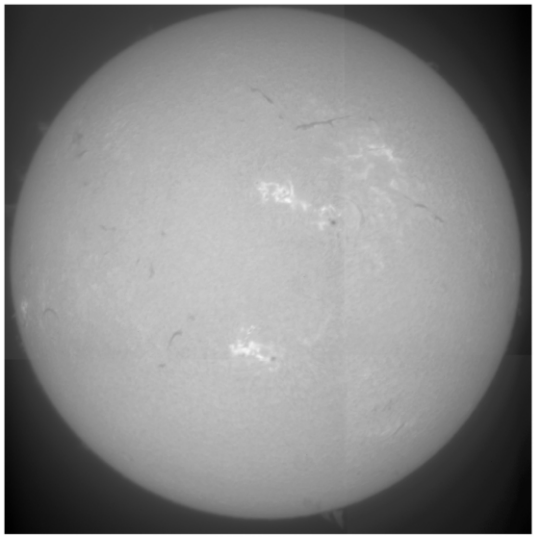
मेरक में एच-अल्फा तथा जी-बैंड प्रेक्षण

पैंगोंग त्सो की घुसपैठ वाली स्थल पर एक 40cm छिद्र डीएफएम दरबीन तथा एक 20cm छिद्र एच-अल्फा दूरबीन काम कर रही है। इस रिपोर्ट में शामिल अवधि के दौरान डीएफएम दूरबीन ने 169 दिनों हेतु लगभग 825 घंटें तक प्रेक्षण किए। एच-अल्फा दूरबीन ने 74 दिनों हेतु लगभग 379 घंटे तक प्रेक्षण किए। इस अवधि के दौरान कई सूर्य-कलंक, तंतु तथा अपसरण प्रेक्षण किए गए।

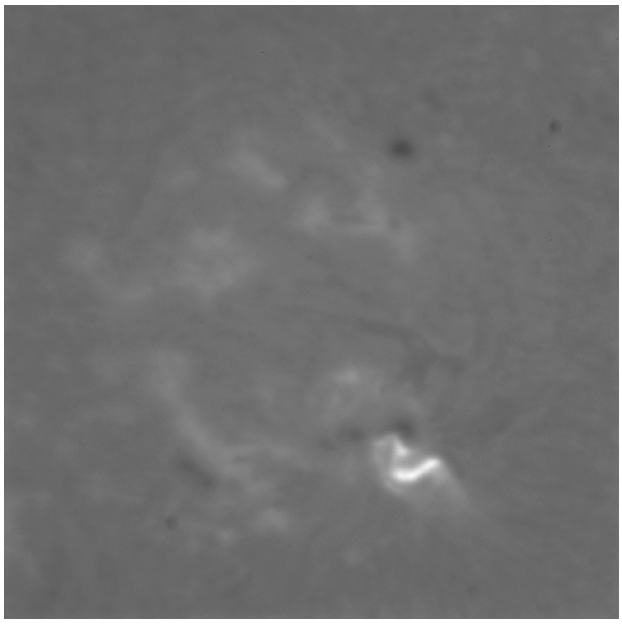
5.5 राष्ट्रीय बृहत् प्रकाशिक-अवरक्त दूरबीन



चित्र 5.10: तीन रंगों में क्रमश: 20, 140 तथा 1288 सेकंड तक अनावृत पिस्टा का उपयोग करके निर्मित एनजीसी 1851 की एक रंगीन प्रतिबिंब।



चित्र 5.11: सूर्य की पूर्ण-डिस्क प्रतिबिंब निर्मित करने हेतु असंसाधित, आंशिक सूर्य की प्रतिबिंब को सिला गया। इसमें तंतु, प्लेजस तथा सौर ज्वाला दर्शाई गई हैं।



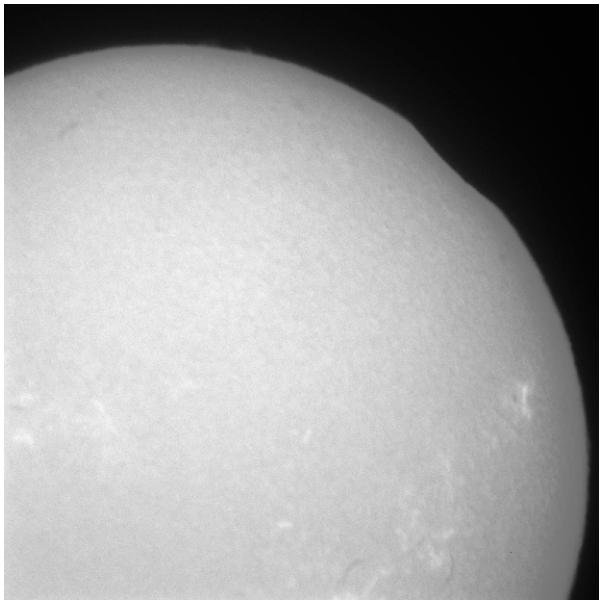
चित्र 5.12: नवंबर 11, 2022 को 12:47 UT पर सूर्यकलंक समूह एनओएए एआर 13141 के पास उज्जवल अपसरण पाया गया। इस सक्रिय क्षेत्र में 17:45 UT पर C1.5 श्रेणी का अपसरण पाया गया।

राष्ट्रीय बृहतृ प्रकाशिक-निकट अवरक्त दूरबीन (एनएलओटी), भारत का प्रस्तावित 10-मीटर श्रेणी की प्रकाशिक, अवरक्त दूरबीन है। विज्ञान की आवश्यकताएं मुख्य रूप से एनएलओटी की विशिष्टताओं को संचालित करती हैं। दूरबीन को 10-मीटर भरे छिद्र के साथ अभिकल्पित किया गया है ताकि 10 आर्कमिन अनविग्नेटेड दृश्य क्षेत्र प्रदान किया जा सके तथा एफ/15 नैस्मिथ फोकस पर 1 माइक्रोन तंरग्गदैर्ध्य से परे विवर्तन-सीमित निष्पादन प्रदान किया जा सके। एनएलओटी के प्राथमिक दर्पण में 60 षट्कोणीय आकार के खंड होते हैं तथा प्रत्येक आकार 1.44 मीटर और मोटाई 45 मिमी होती है। खंडों को छह क्षेत्रों में बांटा गया है तथा प्रत्येक में अद्वितीय निर्देश वाले दस खंड हैं। प्रत्येक खंड को एक व्यक्तिगत खंड अवलंब संयोजन पर लैस है तथा सभी खंड एक अखंडित प्राथमिक पार्श्विका प्राप्त करने हेतु दूरबीन संरचना में संरेखित होते हैं। प्राथमिक दर्पण पार्श्विका का चयन, विशेष रूप से एस्फेरिसिटी, एफ-अनुपात, दूरबीन के प्रकाशिक अभ्किल्प में एक प्रमुख भूमिका निभाता है। दूरबीन अभिकल्प में प्राथमिक दर्पण खंड पार्श्विका का सावधानीपूर्वक चयन किया जाता है ताकि (क) सभी खंडों को मौजूदा प्रमार्जन व्यवस्था के साथ भारत टीएमटी प्रकाशीय संविरचन सुविधा में आंतरिक रूप से तैयार किया जा सके (ख) खंड अवलंब संयोजन के बारे में पता चल सके टीएमटी को न्यूनतम संशोधन के साथ सीधें उपयोग किया जा सकता है।

एनएलओटी हेतु विभिन्न प्रकाशी अभिकल्पों की खोज की गई जिनमें रिची-चेरेतिन (आरसी), अप्लानेटिक-ग्रेगोरियन (एजी) तथा थ्री मिरर एनास्टिगमैटिक (टीएमए) विन्यास शामिल हैं। एफ 1.75 के साथ प्राथमिक दर्पण की अभिकल्पना सर्वोत्कृष्ट निषपादन तथा न्यूनतम निर्माण लागत के साथ संभव है। हम आईआईए और क्राइस्ट विश्वविद्यालय, बैंगलूरु में प्रकाशिक अभिकल्प दल द्वारा संपादित एक अध्ययन के आधार पर इस निष्कर्ष पर पहुंचे। टीएमटी परियोजना में आईआईए की भागीदारी से प्राप्त अनुभवों का उपयोग दूरबीन संलग्नक संरचना, बाँध, प्राथमिक दर्पण अवलंब संरचना, विलेपन सुविधाएं, वेधशाला सॉफ्टवेयर तथा पश्च-सिरे उपकरणों को विकसित करने में प्रभावी ढंग से किया जाता है।

5.6 आईएलएसई

खगोल-विज्ञान तथा खगोल-भौतिकी के विषयों में आने वाले दशक नई खोजों तथा बड़ी दूरबीनों एवं बड़े सर्वेक्षण आंखडों की सहायता से ब्रह्मांड की गहरी समझ से संबंधित है। पिछले दशक के दौरान आसमान के बड़े हिस्से को आच्छादित मध्यम छिद्र (2-4 मीटर) दूरबीनों पर बड़े पैमाने पर बहु-पिंड वर्णक्रमी (एमओएस) सर्वेक्षण तथा अविभाज्य क्षेत्र वर्णक्रमी (आईएफएस) प्रेक्षणों ने ब्रह्मांड की हमारी समझ में क्रांति ला दी है। तथापि, ये सर्वेक्षण संवेदनशीलता, तरंगदैर्ध्य व्याप्ति तथा सर्वेक्षण दक्षता से सीमित हैं, इस प्रकार केवल कुछ हद तक मानचित्रण किया जाता है। भारत, तीस मीटर दूरबीन (टीएमटी) परियोजना तथा विज्ञान आंखडें के निर्माण तथा अभिगम हेतु 10% भागीदार है। यह देश में विभिन्न विज्ञान कार्यक्रमों को पूरा करने हेतु अपर्याप्त है। खगोल भौतिकी

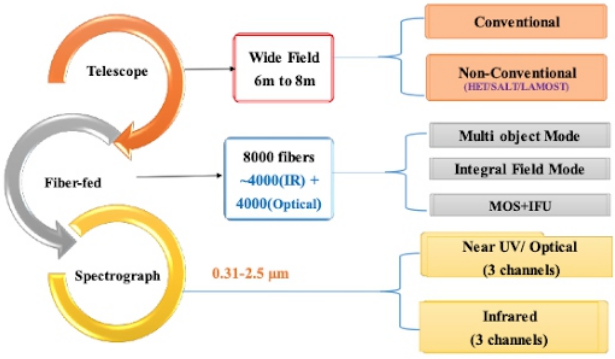


चित्र 5.13: 40-cm डीएफएम दूरबीन के साथ उपयुक्त जी-बैंड निस्यंदक का उपयोग करके मेरक केन्द्र से प्रारंभिक आंशिक सूर्य ग्रहण प्रेक्षित किया गया है। यह अक्तूबर 25, 2021 को 10:49 UT पर प्रेक्षित प्रतिबिंब है।

में मौलिक वैज्ञानिक समस्याओं को हल करने हेतु अत्याधिनिक अनुसंधान करना जैसे (ए) पहले तारों और पहली मंदाकिनियों का निर्माण तथा उनकी संयोजना प्रक्रियाएं जबकि ब्रह्मांड का विस्तार जारी है (बी) उद्भव के दौरान तारों में पाई गई विसंगतियों के पीछे की अज्ञात भौतिक प्रक्रियाएं (सी) पदार्थ-प्रधान ब्रह्मांड में तत्वों का रासायनित संवर्धन जिसके लिए भारत को एक बड़ी दूरबीन की आवश्यकता है जो आसमान के बृहत क्षेत्रों में बिंदु स्रोतों तथा विस्तारित वस्तुओं का सर्वेक्षण कर सके।

वर्णक्रमिकी एक शक्तिशाली उपकरण है जो तारों, तारकीय प्रस्फोटनों, तारा-निर्माण क्षेत्रों, मंदाकिनियों, परिस्थितिजन्य माध्यम, अंतरतारकीय माध्यम, क्वासर और एजीएन से परमाणु तथा आणविक रूप में गैस तथा धूल की रासायनिक संरचना के बारे में महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान करता है। देश में एक वर्णक्रमिकी सर्वेक्षण सुविधा कई खगोलभौतिकीय समस्याओं के समाधान में काफी मददगार साबित होगी।

हमने भारतीय खगोलीय वेधशाला, हनले (4500 मीटर की ऊँचाई पर) में भारत का पहला विस्तृत क्षेत्र प्रकाशिकी-आईआर वर्णक्रमिकी सर्वेक्षण दूरबीन तथा उप-प्रणालियों बनाने का प्रस्ताव रखा जो प्रकाशिकी तथा आईआर (एनआईआर) खगोल विज्ञान के पास दुनिया में सबसे अच्छी स्थलों में से एक है। यह सुविधा कई लाखों बिंदु स्रोतों तथा विस्तारित पिंडों के उच्च-बहुसंकेतन तथा उच्च-संवेदनशीलता बहुतरंगदैर्ध्य वर्णक्रम को ब्रह्मांडीय भोर में आस-पास की पिंडों से मंदाकिनियों तक पहुंचाएगी। बेस-लाइन सुविधा प्ररूप में आसमान को व्यापक तथा गहराई से क्रमवीक्षण करने हेतु 2-3 डिग्री व्यास वाले एफओवी के साथ 6.2-मीटर खंडित दर्पण दूरबीन शामिल है; एमओएस, आईएफएस तथा विविध क्षेत्र वर्णक्रमिकी (डीएफएस) मोड (यानी एमओएस+आईएफएस) में संचालित करने हेतु उच्च तंतु घनत्व वाला एक उन्नत तंतु-स्थिति प्रणाली है। विभेदन (आर 3000-40000) की सीमा में व्यापक तरंगदैर्ध्य आच्छादन (0.31-2.5 um) में वर्णक्रम को दर्ज करने हेतु एकाधिक प्रकाशिकी/आईआर स्पेक्ट्रमलेखी – इसे उत्तरी गोलार्ध में अगली पीढ़ी की विश्व स्तरीय सर्वेक्षण सुविधा बनाते हैं। सर्वेक्षण प्ररूप का विवरण चित्र 1 में दिखाया गया है। खंडित दर्पण दूरबीनों के संदर्भ में 3 डिग्री व्यास का एफओवी प्राप्त करने हेतु तीस मीटर दूरबीन (टीएमटी) दर्पण खंड के बराबर 1.44 मीटर आकार की बेसलाइनिंग दूरबीन छिद्र (6.2-मीटर) में 18-19 खंड शामिल होने चाहिए। छिद्र आकार तथा एफओवी के उपरोक्त संयोजन के साथ 250-400 m^2 deg^2 का एटेंड्यू प्राप्त किया जा सकता है जो दुनिया भर में मौजूदा या आगामी बड़े सर्वेक्षण दूरबीनों में से किसी से भी अधिक महत्वपूर्ण है (उदाहरण हेतु मौनाकिया वर्णक्रमिकी सर्वेक्षक (MSE) 150 m^2 deg^2 का एटेंड्यू)। प्रस्तावित क्षमताओं के साथ यह उत्तरी गोलार्ध में प्रमुख वर्णक्रमी सर्वेक्षण होगा।



चित्र 5.14:आइएलएसइ के 6.2m स्पेक्ट्रोस्कोपिक सर्वेक्षण सुवधा मॉड्यूल का अवलोकन।

अध्याय 6

अभियांत्रिकी निकाय समूह

अभियांत्रिकी निकाय समूह (एसईजी) में संस्थान के विभिन्न अभियांत्रिकी तथा तकनीकी प्रभाग शामिल हैं।

6.1 इलेक्ट्रॉनिक्स अभियांत्रिकी प्रभाग

आदित्य-एल1 परियोजना पर लैस वीईएलसी प्रलोड

दृश्य उत्सर्जन रेखा किरीटलेखी (वीईएलसी) संसूचक प्रणाली को व्यक्तिगत रूप से तथा साथ ही वीईएलसी पेलोड के साथ संसूचकों के एकीकरण के बाद अंशांकित किया गया था। सभी ऊष्मीय हार्डवेयर निर्धारण तथा हार्नेस रूटिंग का कार्य संपादित किया गया तथा अंतरिक्ष यान पर लैस कंप्यूटर के साथ पेलोड मिशन परिदृश्य की जांच पूरी की गई थी। सभी हार्नेस रूटिंग, पेलोड लेवल संयोजित मोड की जांच वायु तथा निर्वात में की गई हैं तथा क्यूए जांच भी पूरी हो चुकी हैं। यह पेलोड इसरो संस्थान को सौंप दिया गया है तथा अलग-अलग मोड की जांच पूरी होने के पश्चात अब यह आदित्य एल1 के साथ एकीकरण हेतु तैयार है।

एसटीयू परियोजना

एसटीयू परियोजना का पीडीआर माह जून 2022 में पूरा हो गया है। सीएमओएस संवेदक पठनोत्तर परिपथ अभिकल्पित करके संविरचित किया गया था। प्रतिबिंब अधिग्रहण हेतु कैमरा पठनोत्तर की प्रक्रिया यंत्र सामग्री विकासाधीन है। एसटीयू परियोजना हेतु सूचीपत्र में कमी तथा अनुकूलन भी पूरा किया गया है तथा एसटीयू एफओवी के अनुसार किसी भी आरए-डीईसी हेतु प्रतिरूपित प्रतिबिंबों का निर्माण पूरा हो गया है। तारे की पहचान, ऊँचाई का पता लगाने और एफपीजीए में से एक हेतु केन्द्रकीय कलनविधि पूरा किया गया है तथा आवश्यक सटीकता प्राप्त करने हेतु कलनविधि के अनुकूलन की प्रक्रिया प्रगति पर है। तारा की दृश्यता तथा एसएनआर का आकलन पूरा किया गया है।

टीएमटी परियोजना

टीएमटी पी3 संचालक संयोजन को संयोजन की प्रक्रिया तथा जांच-सूची के आधार पर सत्यापित किया जाता है। इसी तरह के 20 संचालकों को विक्रेता के स्थान पर संयोजित किया जाएगा तथा आईटीसीसी/आईआईए, बेंगलूरु में उनका परीक्षण किया जाएगा। स्वर्ण विलेपन तथा पराध्वनिक मशीनन हेतु एड्ज संवेदक प्रक्रिया का विकास प्रगति पर है तथा 75 पी3 आदिप्रारूप

चित्र 6.1: (बाएं) टीवीएसी में वीईएलसी संसूचक अंशांकन, (दाएं) थर्मल हार्डवेयर तथा हार्नेस रूटिंग, (नीचे) क्रेस्ट एमजीके मेनन प्रयोगशाला में पेलोड के साथ एकीकरण।

चित्र 6.2: (ऊपर बाएं ओर) क्रेस्ट में आंतरिक रूप से विकसित क्लैमशेल गुम्बद, (ऊपर दाएं ओर) सटीक रैखिक चरण पर चलने योग्य तीन कैमरा आलंबन, (नीचे बाएं और दाएं ओर) एच-अल्फ कूटलेखित्र परीक्षण प्रणाली।

एड्ज संवेदक ब्लॉक के मशीनन निर्माण तथा निरीक्षण के अधीन है। 5 एसएसए की कार्यक्षमता का परीक्षण एल&टी कोयम्बत्तूर में डब्ल्यूएच परीक्षण नियंत्रकों का उपयोग करके किया जाता है।

इनसिस्ट परियोजना (पूर्व-परियोजना की गतिविधियां)
डीएमडी चिपसेट नियंत्रक कार्ड का निर्माण तथा परीक्षण किया जा चुका है। चिपसेट नियंत्रक कार्ड हेतु एफपीजीए संकेतकी पूरी की गई है तथा परीक्षणों के आधार पर इसे संशोधित किया जा रहा है। इनसिस्ट परियोजना हेतु आंखडें मात्रा तथा आंखडें दर की गणना पूरी की गई है।

मापयंत्रण विकास
आईआईएसईआर तिरुवनंतपुरम तथा क्राइस्ट विश्वविद्यालय के सहायोग से लिक्विड क्रिस्अल रिटार्डर आधारित ध्रुवणमापी का विकास तथा लिक्विड क्रिस्टल रिटार्डर का संविरचन। विभिन्न अनुप्रयोगों हेतु तापमान, आर्द्रता तथा कंपन लॉगिंग हेतु आईआईए आंखडें लॉगर (आईडीएल) का विकास। यह सिस्टम आईटीओएफएफ, वीबीओ कावलूर तथा सीएन2 मापन में पहले से ही स्थापित है।

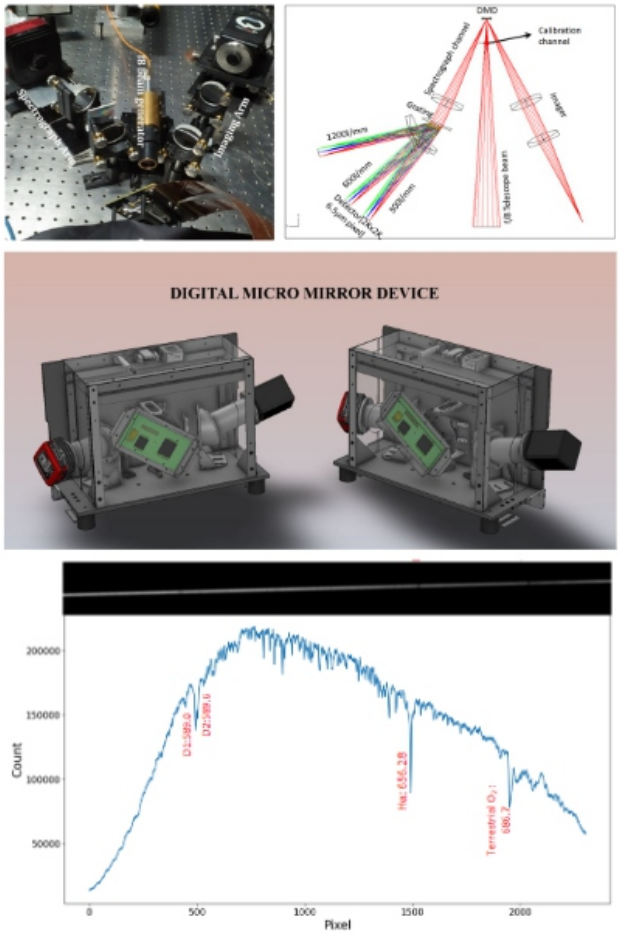
6.2 यांत्रिक अभियांत्रिकी प्रभाग

स्वदेशी क्लैमशेल गुंबद
4 मीटर व्यास क्लैमशेल गुंबद तथा बाहरी इस्पात संरचना भवन को आंतरिक रूप से अभिकल्पित किया गया था, विस्तृत व्यवाहारिक आरेख तैयार करके बनाए गए तथा आईआईए, बेंगलूरु के यांत्रिक कार्यशाला के दल ने क्रेस्ट परिसर में पूरी तरह से संस्थापित किए गए। गुंबद का उपयोग सार्वजनिक विज्ञान-प्रसार गतिविधिों हेतु 11 इंच भूमध्यवर्ती फोर्क आरोहित सेल्सट्रान दूरबीन की संस्थापना हेतु किया जाता है।

पश्च-सिरे मापयंत्रण तकनीकी अवलंब
एच-अल्फा दूरबीन के नए गति नियंत्रक के साथ अनुकूलता की जांच करने हेतु यांत्रिक कार्यशाला द्वारा एच-अल्फा कूटलेखित्र परीक्षण तंत्र की परिकल्पना तथा संविचरना की गई थी।

टिप/टिल्ट तंत्र हेतु 30 इंच
आईआईए की यांत्रिकी कार्यशाला ने वीबीओ, कावलूर में 30-इंच दूरबीन पर उपयोग करने हेतु टिप/टिल्ट सुधार तंत्र को परिकल्पित तथा संविरचित किया है। एक टिप/टिल्ट सुधार तंत्र में प्रकाशिक आलंबन तथा कैमरा आलंबन (मुख्य तथा साइड पोर्ट) होता है जिसे आंतरिक रूप से परिकल्पित कर निर्मित किया गया है।

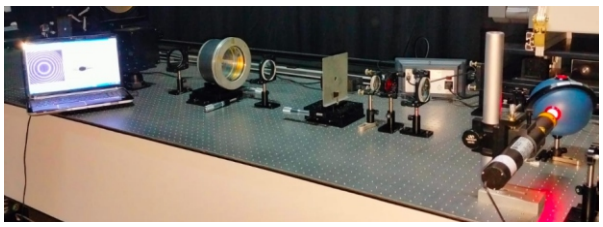
केटीटी हेतु 3-सीसीडी संयोजन
आईआईए की यांत्रिकी कार्यशाला ने एक चल कैमरा आलंबन को परिकल्पित, निर्मित तथा स्थापित किया है जो कोडाइकनाल सुरंग दूरबीन (केटीटी) हेतु तीन कैमरों तक का समर्थन करता है। Hα, Fe I 6546.23 A° तथा Ca II 8662 A° रेखओं में एक



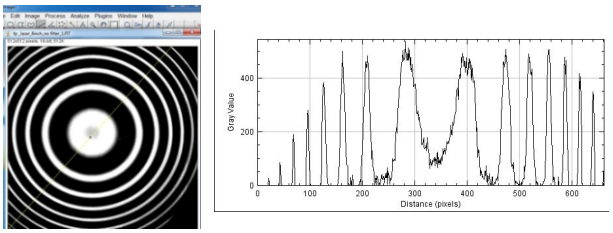
चित्र 6.3: (ऊपर बाएं ओर) प्रतिबिंबक के साथ डीएमडी वर्णक्रमलेखी की प्रकाशिकी रूपरेखा चित्रित किया गया है। (ऊपर दाएं ओर) प्रकाशिकी मेज पर डीएमडी के साथ निर्मित वर्णक्रमलेखी सहित प्रतिबिंबक दर्शाया गया है। (मध्य) डीएमडी आधारित एमओएस तथा प्रतिबिंबक का यांत्रिकी प्रतिमान। (नीचे) डीएमडी एमओएस से प्राप्त सौर वर्णक्रम।

साथ स्पेक्ट्रोध्रुवणमापीय प्रेक्षण करने तथा टिप-टिल्ट सुधार को दर्ज करने हेतु नए विकसित आलंबन की मदद से तीन कैमरे केटीटी स्पेक्ट्रमलेखी पर आरोहित किए गए हैं।

पूर्ण स्टोक्य ध्रुवणमापी प्रकाशिक हेतु आलंबन
निरुपक द्रव्य क्रिस्अल रिटार्डर्स, प्रकाशिक तथा कैमरा आलंबन हेतु पूर्ण स्टोक्स ध्रुवणमापी परिकल्पित कर निर्माण यांत्रिकी कार्यशाला द्वारा किया गया है।



चित्र 6.4: फैब्री पेरोट व्यतिकरणमापी को आईआईए प्रकाशिकी प्रयोगशाला में प्रकाशीय बेंच पर एकीकरण, परीक्षण तथा अंशांकन किया गया।



चित्र 6.5: एफपीआई के साथ अभिग्रहित व्यतिकरणमापीय प्रतिबिंब।

6.3 प्रकाशिकी प्रभाग

इनसिस्ट हेतु बहु-पिंड रेखाछिद्र वर्णक्रमलेखी

भारतीय स्पेक्ट्रमिकी तथा प्रतिबिंब अंतरिक्ष दूरबीन एक प्रस्तावित भविष्य का यूवी मिशन है जो 0.25 वर्ग डिग्री के एफओवी पर 0.2 आर्कसे कके कोणीय विभेदन के साथ 150 nm से 550 nm के तरंगदैर्ध्य क्षेत्र में प्रतिबिंब अभिग्रहण तथा स्पेक्ट्रमी निष्पादित करने हेतु है। एक अभिनव अवधारणा के साथ इनसिस्ट पर लैय किए जाने वाले उपकरणों में से एक यूवी क्षेत्र [150 nm - 550 nm] में एक बहु पिंड रेखाछिद्र स्पेक्ट्रमलेखी (एमओएस) है। एमओएस को अंकीय सूक्ष्मदर्पण यंत्र (डीएमडी) नामक एक समनुरूप योग्य रेखाछिद्र माड्यूल के साथ एक ऑफनर परिकल्पना के रूप में समनुरूप किया गया है। डीएमडी में प्रत्येक मिररलेट के साथ 10 मैक्रॉन आकार के मिररलेट्स की 2-डी क्रम-विन्यास होता है जो संबंधित मिररलेट के ठीक नीचे स्थित इलेक्ट्रोड की मदद से विद्युत्स्थैतिक बल लगाकर अपनी नाममात्र स्थिति से 12° तक फ्लिप कर सकती है। मिररलेट्स का एक सेट (न्यूनतम 2x2 मिररलेट्स) एक अभिविन्यास की ओर एक साथ झुका हुआ एक रेखाछिद्र बनाता है जो दूरबीन से स्पेकट्रमलेखी तक प्रकाश पोषित करता है जहां स्पेक्ट्रा दर्ज किया जाता है। प्रतिबिंबक के साथ डीएमडी एमओएस का प्रयोगशाला प्रतिमान आईआईए की प्रकाशिकी प्रयोगशाला में बनाया गया है तथा तरंगदैर्ध्य अंशांकन स्रोत (नियॉन) और सौर स्पेक्ट्रम के स्पेक्ट्रा अभिग्रहित किया गया है तथा स्पेक्ट्रमलेखी के विभिन्न प्राचल का मापन किया गया है। स्पेक्ट्रमलेखी तथा प्रतिबिंबक संयोजन कावलूर स्थित 1.3 मीटर जेसीबी दूरबीन में आरोहित किया जाएगा तथा निकट भविष्य में खगोलीय पिंडों की वर्णक्रमीय प्रतिबिंब प्रेक्षित की जाएंगी।

राष्ट्रीय बृहत प्रकाशिकी-निकट अवरक्त दूरबीन हेतु प्रकाशिक परिकल्पना

भारतीय खगोलीय समुदाय एक बृहत खंडित प्रकाशीय दूरबीन (8-10 मीटर) की मांग कर रही है जिसे रष्ट्रीय धरती पर निर्माण का प्रस्ताव है। प्रेक्षण में विविधता को पूरा करने हेतु दूरबीन को 0.3-1.8μ के तरंगदैर्ध्य परिसर में वेधशाला अथवा स्पेक्ट्रमिकी सर्वेक्षण मोड में काम करना चाहिए। आईआईए के प्रकाशिकी प्रभाग में एक दूरबीन विन्यास में वेधशाला तथा स्पेक्ट्रोमी सर्वेक्षण की व्यवहार्यता की प्राप्ति हेतु कई प्रकाशीय अभिकल्पों पर काम किया गया है।

निम्न-लागत फैब्री-पेरोट व्यतिकरणमापी

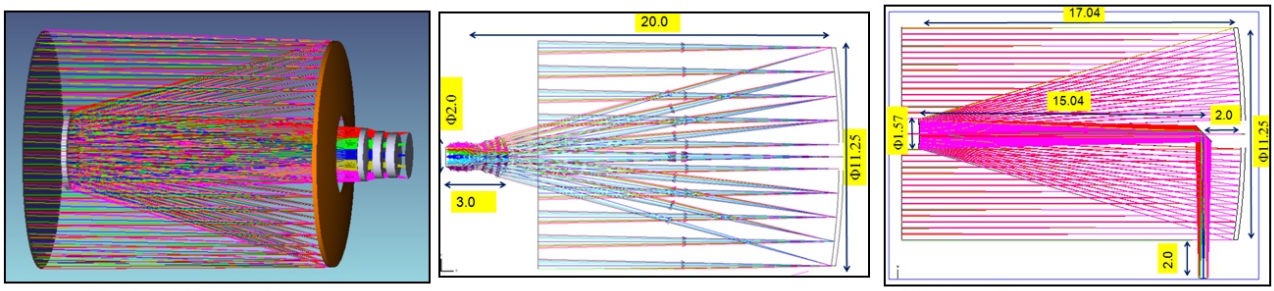
कम लागत वाली फैब्री-पेलोट व्यतिकरणमापी (एफपीआई) को 630.0 nm की तरंगदैर्ध्य पर एयरग्लो उत्सर्जन के माध्यम से तापमंडलीय हवाओं तथा तापमाान के साथ साथ मध्यमंडलीय हवाओं को मापने हेतु परिकल्पना की गई है। यह उपकरण भारतीय ताराभौतिकी संस्थान (आईआईए), बेंगलूरु द्वारा भारतीय भू-चुंबकत्व संस्थान (आईआईजी), नवी मुंबई के सहयोग से विकसित किया गया है। एफपीआई का एकीकरण तथा निष्पादन का सत्यापन प्रकाशिकी प्रयोगशाला में किया जाता है। व्यतिकरणमापी का अंशांकन संकीर्ण बैंड निस्यंदक के साथ एकीकृत क्षेत्र के साथ किया जाता है। आईआईए की प्रकाशीय सुविधा में प्रयोगात्मक तंत्र तथा उपकरण से प्रेक्षित प्रतिबिंब चित्र 6.12 तथा 6.13 दर्शाई गई हैं।

सिंग अंतरिक्ष पेलोड

अंतरिक्ष पेलोड सिंग हेतु आवश्यक प्राथमिक, द्वितीयक तथा तृतीयक दर्पणों को प्रकाशिकी प्रयोगशाला में आवश्यकताओं के अनुसार संविरचित किया गया है। इसमें एक प्राथमिक 300 mm अक्ष पर अवतल दर्पण, एक 102 mm अक्ष पर उभाड़ दर्पण तथा एक 15 x 55 mm समकोणीय समतल दर्पण शामिल है।

तंतु प्रकाशिकी विकास

बहु-पिंड स्पेक्ट्रमी तथा एकीकृत फाइल्ड स्पेक्ट्रमी हेतु आवश्यक प्रकाशिकी तंतु प्रकाशिकी प्रयोगशाला में विकसित किए गए हैं।



System Parameters

- Fov : 5 sq.deg
- Image scale: 7.34"/mm
- Focal plane: 1.24m
- 200K fibres with 10" patrol radius

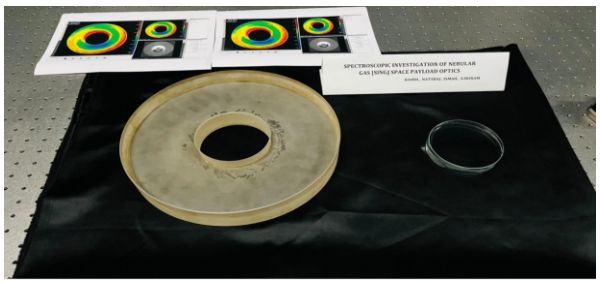
System Parameters

- Focus F# : 2
- Filled Aperture Diameter: 10.11m [11.25]
- FOV: 5sq.deg
- Plate Scale: 109µm/arc sec (9"/mm)

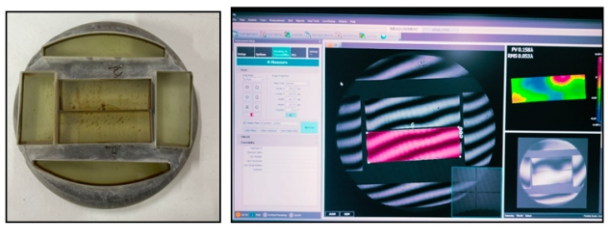
System Parameters

- Nasmyth Focus F# : 15
- Filled Aperture Diameter: 10.11m [11.25]
- Secondary Obscuration~2%
- Focal length: 168.7m
- FOV: 10 arc min
- Plate Scale: 817µm/arc sec (1.22"/mm)
- Vignetting <2.6%
- Image Quality: DL for 6acrmin >1um

चित्र 6.6: 10 मीटर वर्ग एनएलओटी प्रकाशिकी रूपरेखा। बाएं: 3.2 वर्ग डिग्री एफओवी के साथ कैससेग्रेन फोकस पर सर्वेक्षण। मध्य: मुख्य फोकस पर स्पेक्ट्रमी सर्वेक्षण। दाएं: नैस्मिथ फोकस के साथ वेधशाला वर्ग दूरबीन।



चित्र 6.7: प्रकाशिकी प्रयोगशलाा में निर्मित सिंग प्राथमिक तथा द्वितीयक दर्पण। प्राप्त सतही गुरुत्व $\lambda/20$ है।



Achieved RMS Value :0.053λ

चित्र 6.8: सिंग तृतीयक दर्पण का प्रकाशिकी प्रयोगशाला में निर्मित कर परीक्षण किया गया।

वीबीटी हेतु चौड़े क्षेत्र संशोधक प्ररूप

बहु-पिंड स्पेक्ट्रमी के साथ साथ प्रतिबिंब-अभिग्रहण हेतु बड़े एफओवी प्राप्त करने हेतु वीबीटी प्रमुख फोकस हेतु इज़ेटईएमएएक्स में तीन तत्व सुधारक अभिकल्पित किया गया है। गोलाकार लेंस के निर्माण हेतु प्रयुक्त सामग्री बीके7 है। दृश्य-क्षेत्र एफओवी 0.5°, प्रतिबिंब गुणवत्ता < 20 m (0.54") आरएमएस है। 2.5 आर्क दृश्य डिस्क हेतु 0.5° से अधिक प्रतिबिंब की गुणवत्ता < 2.57 आर्कसेक है। फोकल अनुपात 3.5 तथा एफओवी आकार: 72 mm हो जाता है। प्रतिबिंबित क्षेत्र : 7K x 7K, 10m पिक्सेल प्रतिबिंबित क्षेत्र : 4K x 4K, 24m पिक्सेल है।

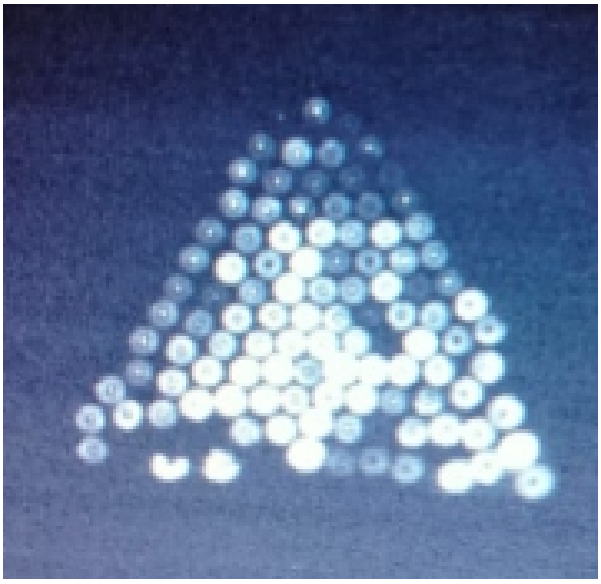
वर्णक्रमलेखी का विकास

प्रयोगशाला में रेखाछिद्रों द्वारा प्रकाशिकी तंतु/पिनहोल तथा रैखीय पिंडों द्वारा उत्पन्न बिंदु स्रोतों हेतु प्रकाशिकी क्षेत्र में खगोलीय प्रेक्षणो हेतु एक स्पेक्ट्रमलेखी अभिकल्पित कर विकसित किया गया। तंतु भंडार अथवा ग्रिड मास्क का उपयोग करके स्पेकट्रमलेखी की बहु-पिंड क्षमता का अध्ययन करने हेतु भी विकास का विस्तार किया गया है।

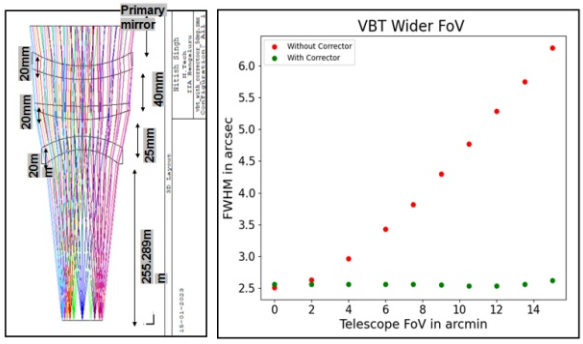
6.4 इलेक्ट्रिकल अभियांत्रिकी प्रभाग

100 केवीए मॉड्यूलर यूपीएस की स्थापना

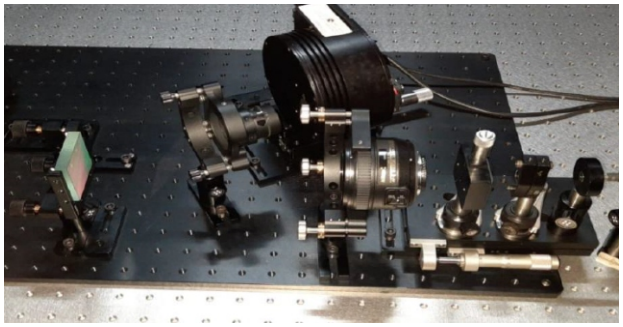
आईआईए, बेंगलूरु में नए 100 केवीए मॉड्यूलर यूपीएस तंत्र की



चित्र 6.9: एमओएस तथा आईएफयू स्पेक्ट्रोमीटर हेतु बहु-तंतु विकास।



चित्र 6.10: तीन गोलाकार घटकों के साथ चौड़े क्षेत्र सुधारक की प्रकाशिकी रूपरेखा। प्रमुख फोकस पर सुधारक के साथ तथा रहित प्रतिबिंब की गुणवत्ता दाएं ओर दर्शाई गई है।



चित्र 6.11: एकाधिक तंतुओं के साथ परीक्षण हेतु प्रकाशिकी बेंच पर निर्मित वर्णक्रमलेखी।

स्थापना तथा चालू का काम पूरा हो गया। 40 यूपीएस बैटरियों की स्थापना, प्रत्येक की क्षमता 150Ah है।

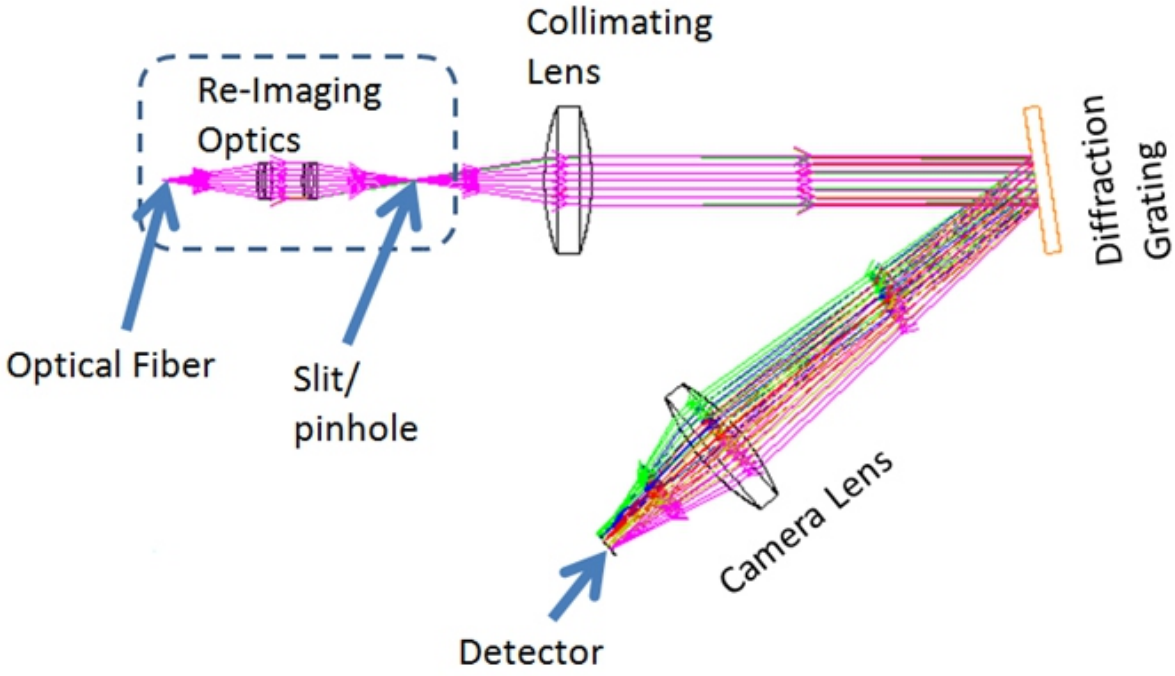
आदित्य सर्वर को यूपीएस तथा रॉ बिजली आपूर्ति का प्रावधान

विद्युत प्रभाग ने आदित्य-एल1 सर्वर रैक को यूपीएस बिजली शक्ति की जो नए आंखडें केन्द्र का निर्माण करती है। कामबंदी कार्यान्वित कर आंखडें केन्द्र यूपीएस तंत्र से आदित्य सर्वर रैक को यूपीएस बिजली की आपूर्ति प्रदान की गई। यूपीएस से आदित्य सर्वर तक तार बिछाई गई तथा 5R X 1C X 35 mm2 कॉपर तार बिछाकर एलटी पैनल से शीतलन एकक रैक को कच्चदी बिजली प्रदान की गई। आदित्य सर्वर को यूपीएस आपूर्ति प्रदान करने हेतु फुट माउंट स्टैंड वाला एक एसीसीबी बॉक्स तैयार तथा स्थापित किया गया था जो आदित्य सर्वर के व्यक्तिगत नियंत्रण हेतु भी उपयोगी है।

विद्युत नवीकरण कार्य

संपूर्ण कैंटीन भवन हेतु तांबे तार बिछाना, धूल-रोधी पंखे, स्विच

चित्र 6.12: सौर ऊर्जा संयंत्र का रखरखाव।



चित्र 6.13: वर्णक्रमलेखी की प्रकाशीय रूपरेखा।

बोर्ड तथा स्विच बदले गए। वितरण बोर्ड तथा एमसीबी का उपयोग करके प्रमुख पैनल से प्रकाश तथा बिजली वितरण हेतु अलग वितरण विद्युतपथ तथा एलईडी प्रदान किए गए थ। निदेशक कार्यालय के बिजली कार्य की परियोजना का उद्देश्य परिसर से जुड़ी विद्युत-शक्ति तथा बिलजी की खपत को कम करना है। इस परियोजना में 75% पुरानी हैलोजन तथा सीएफएल बत्तियों को एलईटी बत्तियों से बदल दिया गगया, जिससे जोड़ी विद्युत-शक्ति 50.4% कम हो गई (लगभग 8 किलोवाट कम हो गया)। शेष 25% बत्ती की विद्युत-शक्ति हेतु योजना प्रगति पर है। आईआईए के मुख्य परिसर में कंपाउंड दीवार हेतु बत्ती लगाने की योजना बनाई गई तथा क्रियान्वित किया गया। पंप हाउस क्षेत्र एलटी पैनल से एक नियंत्रण एमसीबी स्विच प्रदान करके नए तार बिछाए गए। कंपाउंड दीवार के ऊपर खराब रोशनी वाली बत्ती को उपयुक्त एलईडी बत्ती से प्रतिस्थापित लगाई गई थी।

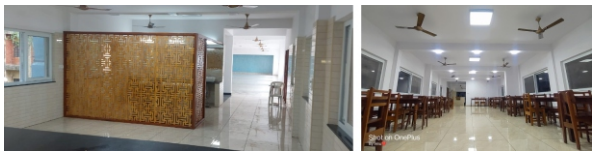
चित्र 6.14: निदेशक कार्यालय में विद्युतीकरण।

6.5 सिविल अभियांत्रिकी प्रभाग

(क) बेंगलूर परिसर

कैंटीन भवन का नवीकरण

आईआईए ने उक्त कार्य को सार्वजनिक निविदा प्रक्रिया की सभी औपचारिकताओं का अनुसरण करने के बाद ठेकेदार मैसर्स सीआरएस एंड कंपनी, बेंगलूरु को सौंपा। क्षतिग्रस्त दीवार टाइलें बदल दी गई हैं तथा सर्विस काउंटर को पीछे की ओर ले जाया गया है। भोजन कक्ष तथा रसोई घर की दीवारों को रंग दिया गया है तथा खिड़की में क्षतिग्रस्त शीशे की प्रतिस्थापना की गई है। भोजन कक्ष में नई यूपीवीसी खिड़कियां लगाई गई हैं तथा अलमारियां बनाई गई हैं। एल्यूमीनियम खिड़की के अंतराल को सिलिकॉन सीलेंट से सील कर दिया गया है। एसएस वॉश बाउल



चित्र 6.15: आईआईए, बेंगलूरु में कैंटीन का नवीकरण।

चित्र 6.16: (ऊपर) नई प्रयोगशाला भवन, कोरमंगला, आईआईए का वैचारिक दृश्य। (नीचा) हॉस्टल ब्लॉक, ऑस्टिन टाउन का वैचारिक दृश्य।

सुविधाओं के साथ नए वॉश बेसिन, नल, दर्पण तथा साबुन डिस्पेंसर दिए गए हैं। कैंटीन कर्मचारी हेतु एक वस्त्र कक्ष तथा भोजन कक्ष में एक धुलाई क्षेत्र छोटे-मोटे सिविल कार्यों के केवल दो उदाहरण हैं जो पूरे हो चुके हैं। कार्य पूर्ण रूप से निष्पादन किया गया है तथा लोक अर्पण किया गया है।

नई प्रयोगशाला भवन का प्रस्तावित निर्माण

संकाय, छात्रों और प्रयोगशालाओं हेतु आईआईए एक नई प्रयोगशाला सुविधा विकसित करने का प्रस्ताव किया है। प्रस्तावित भवन में एक बेसमेंट, एक भूतल, पांच मंजिल और एक मंजिल होगी जो 15,000 वर्ग मीटर की होगी। इसमें 200 सीटों वाला एक सम्मेलन कक्ष, बैठक कक्ष, कक्षाएं, प्रशिक्षक, छात्र, प्रशासनिक कर्मचारी और एक पार्किंग गैरेज होगा। पेंटी में 40-50 जनों हेतु एक कक्ष। इस परियोजना के अंतर्गत एक ट्रांसफार्मर यार्ड, एक अग्निशामन टैंक, एक वर्षा जल संग्रह टैंक और नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकी को भी शामिल किया जाएगा। निर्माण कार्य माह अगस्त, 2023 में शुरू होने तथा दिसंबर 2025 तक समाप्त होने का अनुमान है जिसकी आकलित लागत लगभग रु.50 करोड़।

प्रस्तावित हॉस्टल ब्लॉक

आईआईए का प्रस्ताव मुख्य परिसर के करीब एक छात्रावास भवन बनाने का है जिसमें छात्रों और आने वाले अतिथि शैक्षिक सदस्यों को ठहरने की व्यवस्था की जाएगी। प्रस्तावित भवन में एक बेसमेंट, एक भू-तल, दो मंजिल और मंजिल 3000 वर्ग मीटर तक होगी। पोस्ट डॉक्स, छात्रों अतिथि संकाय सदस्य और विवाहित छात्रों हेतु अलग-अलग आवासीय व्यवस्था की जाएगी। वर्षा जल संग्रहण का टैंक तथा सौर ऊर्जा उपकरण की स्थापना भी परियोजना का हिस्सा होगा। करीब 15 करोड़ रुपए अनुमानित लागत है। निर्माण कार्य दिसंबर 2023 में शुरू होने तथा दिसंबर 2025 में समाप्त होने का अनुमान है। इमारत का संकल्पनात्मक परिरूप निम्नवत हैं।

(ख) क्रेस्ट परिसर

सीमा दीवार का निर्माण कार्य

पश्चिम तथ उत्तर दिशा की ओर की सीमा दीवार का निर्माण वर्ष 2019 के दौरान पूरा हुआ। एसएसएम की सीमा दीवार ने परिसर को अच्छा माहौल दिया। आईआईए ने शेष दो दिशा की सीमा दीवार को पूरा करने का निर्णय लिया। माह अगस्त 2020 के दौरान निविदाएं आमंत्रित की गईं तथा निर्माण कार्य सौंपा गया। सीमा दीवार की कुल लंबाई 1020 मीटर है। कुल अनुमानित लागत रु.2.35 करोड़ है। कार्य निर्धारित कार्यक्रम के अनुसार प्रगति पर है तथा निर्धारित समय के भीतर पूरा होने की उम्मीद है।

सार्वजनिक–पहुंच दूरबीन संबंधित निर्माण कार्य

गुंबद लगाने हेतु षट्कोणीय सीमेंट बीम, इस्पात से बनी दीवार तथा एम 16 बोल्ट प्रदान करें, हगॉर भवन का विलेपन करना तथा छोटे निर्माण कार्यों को पूरा करना। कार्य हर तरह से पूरा हो चुका है।

कंसर्टिना कॉइल बाड़ लगाना

संपूर्ण परिसर की दीवार को रेजर ब्लेड कंसर्टिना बाड़ से सुसज्जिम किया जाना है। काम जारी है तथा पूरी 2050 मीटर की दीवार का काम पूरा हो जाएगा।

अतिथि कक्षों का नवीनीकरण

कैंटीन भवन में अतिथि कक्षों का नवीकरण किया जा रहा है तथा नई टाइलिंग, सीपीवीसी जल आपूर्ति लाइनें, यूपीवीसी खिडकियां आदि स्थापित की गई हैं।

बिजली घर का नवीनीकरण

मौजूदा पुराना बिजली घर वर्ष 1995 में बनाया गया था तथा अब इसका पूर्ण नवीकरण किया जा रहा है। छत तक अभिगम करने का प्रावधान, नए मौसम प्रतिरोधी तथा थर्मल नियंत्रित प्रतिरोधन का प्रतिस्थापन, मौजूदा कंक्रीट केबल ट्रेंच का नवीनीकरण तथा

चित्र 6.17: क्रेस्ट परिसर, होसकोटे में दो तथा चार पहिया वाहनों की पार्किंग।

चित्र 6.18: क्रेस्ट परिसर, होसकोटे में परिसर तथा सीमा दीवार।

चित्र 6.19: क्रेस्ट परिसर, होसकोटे में हगॉर भवन हेतु षट्कोणीय बीम।

विभिन्न हिस्सों के विलेपन का काम पूरा हो चुका है।

पार्किंग शेड का निर्माण

दो तथा चार पहिया वाहनों हेतु एक पार्किंग शेड का निर्माण पूरा हो चुका है, जिसमें एक कठोर कंक्रीट नींव तथा एक संरचनात्मक स्टील छत फ्रेम शामिल है।

(ग) वेणु बप्पू वेधशाला (वीबीओ), कावलूर

कैंटीन ब्लॉक का नवीनीकरण

वीबीओ में कैंटीन तथा भोजनालय भवन को नवीकरण की आवश्यकता था जिसमें इसकी पुरानी एस्बेसअस शीट की छत को हटाना भी था। इसे पूरा कर उपयोग हु सौंप दिया गया। कैंटीन के शैचालयों का नवीकरण किया गया तथा आधिकारिक माानदंडों का पालन करते हुए शारीरिक रूप से दिव्यांगजन के उपयोग हेतु विशेष सुविधाओं का निर्माण किया गया है।

पुराने कर्मचारी आवासों का नवीकरण

मौजूदा कर्मचारी आवासों के दो ब्लॉकों में प्रमुख निमार्ण-कार्यों की आवश्यकता है। रसोई तथा स्नानघरों का पूरी तरह से नवीकरण किया गया है तथा विलेपन, छत जलरोधी तथा सीवेज लाइन प्रतिस्थापन का काम पूरा हो चुका है तथा अब उपयोग हेतु तैयार है।

मौजूदा डामर सड़क का नवीकरण

वीबीओ परिसर के अंदर मौजूदा डामर सड़क लगभग 25 साल पुरानी है तथा अधिक क्षतिग्रस्त है। 3.5 मीटर की औसत चौड़ाई

चित्र 6.20: वीबीओ, कावलूर में कैंटीन ब्लॉक का नवीकरण।

चित्र 6.21: (ऊपर) बाएं: वीबीओ, कावलूर में सड़कों का नवीकरण। दाएं: केएसओ, कोडाइकनाल में सड़कों का नवीकरण। (नीचे)बाएं: पुराने कर्मचारी आवासों का नवीकरण। दाएं: वीबीओ में लैब-बी भवन का नवीकरण।

वाली कुल 1700 मीटर लंबी सड़क को फिर से बनाया गया।

प्रयोगशाला–बी का नवीकरण

प्रयोगशाला-बी के कमरों में शौचालयों तथा दिव्यांगजनों द्वारा अभिगम करने हेतु टाइलिंग, पेंटिंग तथा अनय छोटे सिविल कार्यों सहित नवीकरण की आवश्कता थी। काम लगभग पूर हो चुका है। वीबीटी, 40 इंच और 30 इंच की इमारतों, कार्यशाला, बिजलीघर, प्रशासन, सुरक्षा झोपड़ी निर्माण आदि में शौचालयों का नवीकरण भी किया गया।

(घ) कोडाइकनाल वेधशाला (केएसओ), कोडाइकनाल

मौजूदा डामर सड़क का पुनर्निर्माण

केएसओ परिसर के अंदर मौजूदा डामर सड़क खराब स्थिति में थी तथा इसे फिर से बिछाया गया था।

शौचालयों का नवीकरण

एवरशेड हॉल, मिचे स्मिथ अतिथि गृह और एवरशेड के उपभवन में शौचालयों क्षतिग्रस्त फर्श का नवीकरण किया गया।

छत का नवीकरण

प्रेक्षागृह, पुस्तकालय, भंडार, वीबी कक्ष, उपभवन तथा बिजली घर की छत की टाइलें बदल दी गईं तथा जीएस शीट, शहतीर/बैटन, बट्रेस, एक फंट पोर्टिको विस्तारण, बीएस स्टोन वॉक तथा अन्य छोटे सिविल कार्यों को नवीकरण किया गया तथा काम लगभग पूरा किया गया।

(च) भारतीय खगोलीय वेधशाला (आईएओ) लेह–लद्धाख

दिग्पा रत्सा–री पर्वतीय चोटी पर कर्मचारी आवास

हनले स्थित दिग्पा रत्सा-री पर्वतीय चोटी पर अतिरिक्त कर्मचारी आवास के निर्माण हेतु निविदा दी गई तथा कार्य प्रगति पर है।

हनले गृह का नवीकरण

लेह में हनले गृह के नवीकरण के संबंध में निविदाएं आमंत्रित की गईं तथा काम प्रगति पर है।

चित्र 6.22: केएसओ, कोडाइकनाल में मैंगलोर छत टाइलों का नवीकरण।

चित्र 6.23: आईएओ, हनले में कर्मचारी आवास का निर्माण।

अध्याय–7

विज्ञान संचार, आउटरीच गतिविधियां तथा शिक्षण

चित्र 7.1: हनले से प्राप्त अक्तूबर 25, 2022 को घटित आंशिक सूर्य ग्रहण का अनुक्रम। सौजन्य: त्सेवांग स्टैनज़िन, आईएओ, आईआईए।

चित्र 7.2: लेह से प्राप्त अक्तूबर 25, 2022 को घटित आंशिक सूर्य ग्रहण अनुक्रम। सौजन्य: एम.एन. आनंद, केएसओ, आईआईए।

आईआईए के विज्ञान संचार, आउटरीच गतिविधियां तथा शिक्षण (स्कोप) अनुभाग संस्थान की प्रासंगिक गतिविधियों के परिरूपण, समन्वय तथा कार्यान्वयन हेतु जिम्मेदार है। इस अध्याय में स्कोप की गतिविधियों के साथ-साथ अन्य प्रभागों और व्यक्तियों द्वारा प्रदत्त सहयोग सूचिबद्ध हैं।

7.1 व्यापक सार्वजनिक कार्यक्रम

स्कोप अनुभाग ने कई कार्यक्रम आयोजित किए जिसमें बड़ी संख्या में लागों (प्रत्येक में आमतौर पर एक हज़ार) ने भाग लिया। स्वभावत:, ये कार्यक्रम छोटी अवधि के होते हैं लकिन आम जनता के बीच खगोल विज्ञान तथा आईआईए के बारे में जागरूकता को बढ़ावा देने के उद्देश्य को पूरा करते हैं। इन कार्यक्रमों के आयोजन में संस्थान के कई सदस्यों, विशेष रूप से छात्र समुदाय, प्रशासन और सहायक कर्मचारियों के योगेदान थे।

7.1.1 राष्ट्रीय विज्ञान दिवस 2023

संस्थान में प्रतिवर्ष फरवरी 28 को राष्ट्रीय विज्ञान दिवस (रा.वि.दि.) मनाया जाता है। तथापि, इस वर्ष संचालनीय बाधाओं के कारण इसे फरवरी 25 को बेंगलूरु के मुख्य परिसर में "आईआईए ओपन डे" के रूप में मनाया गया। क्षेत्रीय केन्द्रों ने फरवरी 28 को विभिन्न गतिविधियों का आयोजन किया।

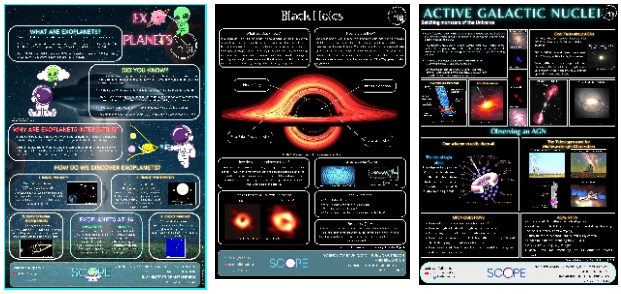
आईआईए ओपन डे, कोरमंगला

इस साल स्कोप ने पहली बार मुख्य परिसर को आम जनता को आमंत्रण करने का निर्णय लिया तथा ओपन डे का व्यापक रूप से प्रचार एवं प्रसार भी किया। इसमें शहर तथा बाहर से लगभग 4000 आगंतुकों ने भाग लिया जो रिकॉर्ड संख्या थी। यह अत्यधिक सकारात्मक प्रतिक्रिया, बेंगलूरु में इसी तरह के आयोजनों की मांग और छात्रा के बीच आईआईए में बढ़ती रुचि का संकेत है। मुख्य परिसर में इस कार्यक्रम का नेतृत्व स्कोप ने अन्य कर्मचारियों की मदद से किया।

(क) स्टॉल, प्रदर्शनी एवं निरूपण

एक पंडाल बनया गया था जिसमें कई स्टॉल, एक मंच और स्थानीय छात्रों हेतु अपने वैज्ञानिक प्रयोगों को प्रदर्शित करने हेतु एक जगह थी। संस्थान की ओर से आईआई के छात्र सम्मिलित दूत ई-पत्रिका दल का एक बहुत लोकप्रिय स्टॉल था। उन्होंने आगंतुको के लिए कई खेल तथा पहेलियां प्रस्तुत कीं।

कुछ प्रयोगों को निरूपण करने हेतु आईआईए के छात्रों द्वारा एक स्टॉल भी लगाया गया था। हमने तीन संगठनों नामत: एसोसिएशन ऑफ बैंगलोर एमेच्योर एस्ट्रोनॉमर्स (एबीएए), बैंगलोर एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी (बीएएस) और ब्रेकथ्रू साइंस सोसाइटी (बीएसएस) को भी बिना किसी लागत के स्टॉल लगाने



चित्र 7.3: कतिपय वैज्ञानिक इश्तिहार।

हेतु आमंत्रित किया था। उनके स्टॉलों में इश्तिहार, उनकी गतिविधियों से संबंधित सूचना पुस्तिकाएं तथा प्रदर्शन हेतु दूरबीनें हैं। इसने कई आगंतुकों को आकर्षित किया जो शौकिया खगोल-विज्ञान में रुचि रखते थे।

आईआईए के छात्रों और अन्य कर्मचारियों ने आम जनता हेतु कई इश्तिहार परिरूपित किए जिन्हें आंतरिक रूप में प्रदर्शित किया गया तथा उन्होंने पूरे दिन आगंतुकों को इश्तिहार के बारे में समझाया। इसमें खगोल भौतिकी में विभिन्न विशेष विषयों जैसे (आईआईए में उन क्षेत्रों में प्रासंगिक शोध पर कुछ विवरणों के साथ) मौजूदा तथा आगामी दूरबीन परियोजनाओं, हमारे उद्योग संबंधित, खगोल विज्ञान में लिंग, आईआईए में अवसर आदि शामिल थे। इसके अलावा आईआईए ने विभिन्न प्रतिमानों तथा प्रदर्शनों की भी मेजबानी की। बेंगलूरु स्थित जवाहरलाल नेहरू तारामंडल ने भी हमें खगोल विज्ञान पर कुछ कार्यशील प्रतिमान उधार दिए। ये सभी प्रदर्शनों को संस्थान के छात्रों और अभियंताओं द्वारा समझाया गया।

इसके अलावा प्रकाशिकी प्रयोगशाला द्वारा लेसर का उपयोग करके प्रकाशिकी के सिद्धांतों के लोकप्रिय निरूपण व्यवस्थित किया गया था। अंतरिक्ष पेलोड़ समूह ने वेबकैम से सुसज्जित एक रस्सी बंधे हुए गुब्बारे का भी प्रदर्शन किया जो छात्रों के बीच एक लोकप्रिय आकर्षण है।

(ख) सार्वजनिक व्याख्यान तथा प्रतियोगिताएं

ओपन डे के दौरान अंग्रेजी और कन्नड़ भाषाओं में दो सार्वजनिक व्याख्यान तथा प्रतियोगिताएं आयोजित की गईं। इसके अलावा राष्ट्रीय विज्ञान दिवस को अनुष्ठित करने हेतु फरवरी 28 को अंग्रेजी भाषा में एक और व्याख्यान भी आयोजित की गई थी।

[1] महेस्वर गोपिनाथ (आईआईए) (अंग्रेजी भाषा में)
जेडब्ल्यूएसटी: अन्रैवलिंग सीक्रेट्स फ्रम दी प्लेनट्स टू दी एर्ली यूनिवर्स

चित्र 7.4: क्रम में: विद्यालय छात्र अपने प्रयोगों में लीन, दूत स्थॉल, दूरबीन के साथ एबीएए स्टॉल, गुब्बारा प्रयोग का प्रदर्शन, विज्ञान इश्तिहार, प्रकाशिकी प्रयोगशाला में लेज़र का प्रदर्शन।

25 फरवरी 2023, आईआईए ओपन डे

[2] रम्या सेथुराम (आईआईए)(कन्नड़ भाषा में)
अन्डर्स्टैन्डिंग दी फार्मेशन ऑफ एवलुशन ऑफ गेलेक्सीस इन दी ईरा ऑफ लार्ज टेलेस्कोप्स
25 फरवरी 2023, आईआईए ओपन डे

[3] रोहिनि गोड़बोले (आईआईएससी बेंगलूरु)(अंग्रेजी भाषा में)
वॉट इस डार्क मेटर ? हाउ कैन वी प्रोब इट यूसिंग दी एलएचसी ?
28 फरवरी 2023, आईआईए नेशनल साइंस डे

ओपन डे के दौरान उच्च विद्यालय के छात्रों हेतु अंग्रेजी भाषा में एक प्रश्नोत्तरी और सभी आयु समूहों हेतु कन्नड़ भाषा में एक प्रश्नोत्तरी प्रतियागिता आयोजित की गईं। दोनों में भागीदारी उत्साहपूर्ण भाग लिए।

(ग) खगोल विज्ञान प्रकरण पर आधारित प्रदर्शनी

आईआईए ने पहली बार ओपन डे हेतु प्रदर्शनी परिरूपित करने का निर्णय लिया। तीन प्रकार के पिन बैज बनाए गए तथा पांच पोस्टकार्ड मुद्रित किए गए और आगंतुकों को बिना किसी लाभ के आधार पर बेचे गए। इसके अलावा हमने हनले लद्दाख में हिमालयन चंद्र दूरबीन को श्री दोर्जे एंगचुक द्वारा छायाचित्रित एक प्रसिद्ध तस्वीर से एक इश्तिहार भी मुद्रित किया जिसे नि:शुल्क में दे दिया गया था। एक छोटी चिप्पी भी परिरूपित किया गया तथा सभी आगंतुकों को नि:शुल्क दी गई। ये काफी लोकप्रिय साबित हुए तथा भविष्य में इस तरह की प्रचार सामग्री बनाने की योजना बनाई गई है।

चित्र 7.5: खगोल विज्ञान संबंधी सामग्री।

चित्र 7.6: सूर्य-कलंक तथा रात्रि आसमान को प्रेक्षित करने हेतु कतार में उपस्थित आगंतुक।

(घ) दूरबीन सत्र

हमने ओपन डे के दौरान आसमान प्रेक्षण सत्र आयोजित करने हेतु बेंगलूरु एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी को आमंत्रित किया। वे आम जनता को सूर्य-कलंक दिखाने हेतु कुछ दूरबीनें लाएं। वे रात्रि आसमान के प्रेक्षण हेतु 5-6 शौकिया दूरबीनें भी लाएं तथा उन्हें संचालित करने की जिम्मेदारी ली। इस सत्र में लगभग 1000 आगंतुक भाग लिए। हम इस प्रकार के सहयोगी प्रतिमान भविष्य में भी पालन करने का प्रस्ताव करते हैं।

(च) आमंत्रित और उपस्थिति सदस्य

हमने पहली बार बाह्य संगठनों जैसे दो शौकिया खगोल विज्ञान संघ एबीएए एवं बीएएस तथा विज्ञान लोकप्रियकरण समूह बीएसएस को स्टॉल लगाने हेतु आमंत्रित किया। यह आगंतुकों को शहर में शौकिया खगोल विज्ञान के बारे में जानने तथा अपनी रुचियों को आगे बढ़ाने हेतु उनके साथ जुड़ने का अवसर मिलने के कारण सफल साबित हुआ। तीनों संगठनों को खगोल विज्ञान के प्रति उत्साही लोगों के बीच भी बहुत प्रचार मिला। इनके अलावा हमने राज्य सरकार द्वारा संचालित विद्यालयों को भी छात्रों की एक दल को विज्ञान प्रयोग के साथ भेजने हेतु आमंत्रित किया था। विद्यालयों में परीक्षा संचालित होने के कारण ओपन डे के कार्यक्रम में केवल दो विद्यालय के दल ने भाग लिया।

ओपन डे के दौरान पूरे शहर के साथ-साथ कर्नाटक के अन्य शहरों तथा अन्य राज्यों जैसे तमिलनाडु एवं केरल से भी हमारे पास लगभग 4000 आगंतुक भाग लिए जिनमें से लगभग 1000 रात्रि आसमान प्रेक्षण कार्यक्रम में भाग लिए थे। लगभग 15 विद्यालय अपने छात्रों को बसों में लेकर आए थे तथा बड़ी संख्या में परिवार भी भाग लिए थे।

(छ) प्रचार तथा संचार माध्यम कवरेज

ओपन डे से पहले व्यापक प्रचार-प्रसार किया गया। हमारे छात्रों ने कॉफीघर, विद्यालयों तथा महाविद्यालयों में इश्तिहार बांटे तथा आम जनता इकट्ठे होते सार्वजनिक स्थानों पर जागरूकता भी फैलाई। हमने प्रेस विज्ञप्तियां प्रकाशित कीं जिन्हें अंग्रेजी तथा कन्नड़ संचार माध्यम में व्यापक रूप से प्रसारित किया गया जिसके कारण ओपन डे हेतु बड़ी संख्या में आगंतुक भाग लिए। ओपन डे

के दौरान कई पत्रकारों ने हमारे परिसर का दौरा किया तथा इस कार्यक्रम को अच्छी तरह से प्रसारित किया।

ओपन डे के आयोजन के कारण संस्थान ने संचार माध्यम तथा शहर में छात्र आबादी के बीच एक उच्च प्रोफ़ाइल हासिल की तथा तब से हमारे परिसर का दौरा करने वाले खगोल-विज्ञान में रुचि रखने वाले विद्यालयों की संख्या के साथ-साथ मार्गदर्शन चाहने वाले उनके माता-पिता की संख्या भी बढ़ गई है।

क्रेस्ट परिसन में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस

होसकोटे स्थित क्रेस्ट परिसर ने राष्ट्रीय विज्ञान दिवस हेतु ओपन डे का आयोजन किया जिसमें लगभग 200 छात्रों और शिक्षकों ने भाग लिया। गतिविधियों के अंतर्ग एक चलचित्र सत्र, चित्रकारी प्रतियोगिता, वैज्ञानिक व्याख्यान तथा प्रश्नोत्तरी सत्र शामिल थे। छात्रों द्वारा संचालित पत्रिका दूत की एक प्रति सभी आगंतुक विद्यालयों के पुस्तकालय को दान कर दी गई। नव स्थापित 11-इंच सेलेस्ट्रॉन दूरबीन का उपयोग करके क्रेस्ट परिसर में आयोजित रात्रि आसकान प्रेक्षण सत्र ने छात्रों, शिक्षकों तथा आम जनता सहित लगभग 500 जनों को आकर्षित किया। अगले वर्ष हेतु बहुत बड़े कार्यक्रम की योजना बनाई गई है।

गौरीबिदुनूर रेडियो वेधशाला में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस

गौरीबिदुनूर रेडियो वेधशाला ने एनआईटीटीई मीनाक्षी महाविद्यालय, बेंगलूरु के छात्रों को आमंत्रिक करके राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाया। वेधशाला के कर्मचारियों ने वहां उपलब्ध रेडियो सुविधाओं पर व्याख्यान प्रस्तुत किए।

कोडाइकनाल सौर वेधशाला में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस

कोडाइकनाल सौर वेधशाला ने राष्ट्रीय विज्ञान दिवस का अनुष्ठान किया जिसमें 100 से अधिक छात्रों और शिक्षकों ने भाग लिया। इसके अंतर्गत कई प्रतियोगिताएं (चित्रकारी, वाग्मिता, निबंध लेखन), वैज्ञानिक प्रदर्शनी तथा एक प्रश्नोत्तरी आयोजित की गईं। कार्यक्रम का समापन उपस्थित भागीदारों हेतु वेधशाला पर एक संक्षिप्त प्रस्तुति के साथ हुआ जिसके बाद पुरस्कार वितरण किया गया।

चित्र 7.7: कावलूर, हनले, क्रेस्ट होसकोटे तथा मेरक में आयोजित एनएसडी समारोह।

भारतीय खगोलीय वेधशाल में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस

हनले, लद्दाख स्थित भारतीय खगोलीय वेधशाला में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस का अनुष्ठान किया गया जिसमें हनले और आसपास के गांवों के 50 छात्रों ने भाग लिया। लद्दाखी भाषा में बुनियादी खगोल विज्ञान पर प्रस्तुत व्याख्यान के पश्चात प्रतिभागियों हेतु प्रश्नोत्तरी भी आयोजित किया गया। मेरक पर एनएलएसटी हेतु प्रस्तावित स्थल देखने हेतु 20 छात्रों को आमंत्रित किया गया तथा उन्हें वेधशाला के आसपास दिखाया गया, तत्पश्चात एक प्रश्नोत्तरी भी आयोजित किया गया।

वेणु बप्पू वेधशाला में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस

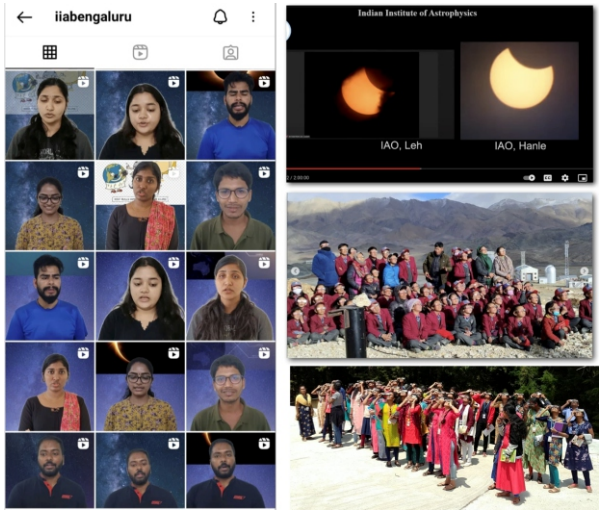
कावलूर गांव के पास स्थित सोलह पंचायत यूनियन मिडिल स्कूल (पीयूएमएस) के छात्रों के साथ एक दिवसीय उत्सव आयोजित किया गया। उनके लिए चित्रकारी प्रतियोगिता, प्रश्नोत्तरी तथा वाद-विवाद का आयोजन किया गया। एक व्याख्यान भी प्रस्तुत किया गया। समारोह में खंड शिक्षा अधिकारी (बीईओ) श्रीमती सी.चित्रा को भी आमंत्रित किया गया था। छात्रों को परिसर में विभिन्न दूरबीनें दिखाई गईं, उसके बाद रात्रि आसमान प्रेक्षण सत्र आयोजित किया गया।

7.1.2 ग्रहण का सीधा प्रसारण

भारत में अक्तूबर 2022 को आंशिक सूर्य ग्रहण दृष्टिगत था। यह एक सूर्यास्त ग्रहण था तथा जैसे-जैसे आप उत्तर दिशा की ओर आगे बढ़े ग्रहण का अंश तथा अवधि अधिक होती गई। इसलिए सार्वजनिक सहभागिता कार्यक्रम को इन मापदंडों हेतु परिरूपित किया जाना था तथा इसे हमारे क्षेत्रीय केन्द्रों पर आईआईए कर्मचारियों के सभी वर्गों की मदद से लागू किया गया था। ग्रहण की घटना लद्दाख तथा जम्मू-कश्मीर में सबसे अच्छा दिखाई देने के कारण स्कोप अनुभाग ने आम जनता तथा संचार माध्यम हेतु आईएओ हनले के साथ-साथ लेह शहर से ग्रहण की घटना का सीधा प्रसारण करने का निर्णय लिया। यह आईएओ कर्मचारी के सहयोग से किया गया था। बेंगलूरु से भी प्रसारण करने की योजना बनाई गई थी जहां ग्रहण की घटना लद्दाख में पूरा होने के बाद शुरू होगा।

सीधा प्रसारण

सीधा प्रसारण तथा संकलित 2 घंटे लंबा सत्र आयोजित किया गया तथा यूट्यूब पर प्रसारित किया गया। जिसमें ग्रहण की घटना के सीधा प्रसारण दर्शाते हुए तत्संबंध में कई आईआईए खगोलविदों ने टिप्पणियां प्रदान कीं तथा सवालों के जवाब भी दिए। यह संकलित



चित्र 7.8: आंशिक सूर्य ग्रहण। बाएं: 18 बहुभाषी विडियो। दाएं: लाइव स्ट्रीम का स्क्रीनशॉट, हनले में छात्र, केएसओ में आगंतुक।

प्रसारण व्यापक रूप से लोकप्रिय थी तथा इसे 2.5 लाख से अधिक बार देख गया था। इसे प्रसारित करने वाले बीबीसी हिंदी चैनल को भी 25 लाख बार देखा गया।

राष्ट्रीय संचार माध्यम तथा ओटीटी को उनके स्वयं के प्रसारण हेतु एक सेवा के रूप में एक संकलन उपलब्ध कराई गई थी। अत: इसे कई दूरदर्शन तथा यूट्यूब समाचार चैनलों द्वारा दिखाया गया। बेंगलूरु के तारामंडल द्वारा उक्त संकलन का उपयोग करके कन्नड़ में एक सीधा प्रसारण कार्यक्रम आयोजित किया गया था।

बहुभाषी जागरूकता वीडियो

एक छात्र-नेतृत्व वाली पहल जो वायरल हुई वह एक-मिनट के वीडियो का तीन सेट था। इनमें से एक सामान्य विषय पर, दूसरा ग्रहण की घटना पर तथा तीसरा अंधविश्वास पर आधारित था। आईआईए के छात्रों ने वीडियो में व्याख्यान किया तथा उन्हें 9 अलग-अलग भाषाओं में बनाया। इन्हें सामूहिक मीडिया पर पोस्ट किया गया तथा ये छात्रों तथा मीडिया के बीच बहुत लोकप्रिय साबित हुए।

अन्य व्यवस्था

हमने बेंगलूरु, क्रेस्ट तथा होसकोटे में कार्यरत कर्मचारियों हेतु, लेह स्थित विद्यालय के छात्रों तथा हमारे हनले अदीप्त आसमान रक्षित खगोलीय राजदूत हेतु ग्रहण दृष्टिगोचर चश्मा खरीदे। कोडाइकनाल सौर वेधशाला में एक ओपन डे का आयोजन किया गया था जहां उन्होंने जनता के आवागमन के साथ ग्रहण की घटना देखने हेतु आमंत्रित किया। वेणु बप्पू वेधशाला ने जनता को आमंत्रित किया तथा उन्हें ग्रहण दृष्टिगोचर चश्मा भी प्रदान किया। स्कोप अनुभाग ने सामान्य सूचना इश्तिहार, सामूहिक वीडिया आदि भी बनाए।

पूर्ण चंद्र ग्रहण का उत्तरार्ध भारत में नवंबर 8, 2022 को सूर्यास्त के बाद 1-2 घंटे तक दिखाई दिया था। कुछ इश्तिहार बनाए गए जिनमें भारत के विभिन्न हिस्सों हेतु ग्रहण की घटना के समय की जानकारी उपलब्ध थी।

7.1.3 सार्वजनिक प्रदर्शनियां

आईआईए को देश भर में आयोजित 6 विभिन्न प्रदर्शनियों में स्टॉल लगाने हेतु आमंत्रित किया गया था। इनका भारत सरकार द्वारा विभिन्न संगठनों के सहयोग से आयोजन किया गया था। स्कोप ने इन स्टॉलों का आयोजन किया तथा अनुभाग के सदस्य और अन्य आईआईए स्वयंसेवक आयोजित प्रदर्शनियों में संस्थान की गतिविधियों, परियोजनाओं, अनुसंधान तथा अवसरों को व्यक्त करने वाले इश्तिहारों के साथ उपस्थित थे। दूरबीनों के प्रायोगिक प्रतिमानों को बेंगलूरु और मुदबिद्री में आयोजित प्रदर्शनियों में प्रदर्शित किया गया। इनमें हजारों आगंतुक विशेष रूप से छात्र अधिक संख्या में आए। यह आईआईए में बुनियादी खगोल-विज्ञान के साथ-साथ अनुसंधान और अवसरों के बारे में जागरूकता को बढ़ावा देने का एक उत्कृष्ट अवसर था। आयोजित प्रदर्शनियां नीचे सूचीबद्ध हैं।

[1] **बेंगलूरु टेक समिट** *2022*

16-18 नवंबर 2022 को इलेक्ट्रॉनिक्स, आईटी, बीटी और एस एंड टी विभाग, कर्नाटक सरकार द्वारा बेंगलूरु पैलेस में आयोजित किया गया। थीम "टेक4नेक्सजेन" थी।

[2] **राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान प्रदर्शनी**

यह 7-11 दिसंबर 2022 को राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी के

चित्र 7.9: विभिन्न प्रदर्शनियों में आईआईए द्वारा स्थापित स्टॉल।

एक हिस्से के रूप में इसरो द्वारा शुरू की गई प्रदर्शनी थी तथा इसका नेतृत्व आईआईएसआर कोलकाता ने किया था।

[3] **आल्वा साइंस जंबोरी**
यह 21-27 दिसंबर 2023 को मुदबिद्री स्थित आल्वा महाविद्यालय द्वारा उनके परिसर में आयोजित प्रदर्शनी स्काउट्स एंड गाइड्स के अंतर्राष्ट्रीय सांस्कृतिक जंबोरी को एक हिस्सा था।

[4] **26वां राष्ट्रीय युवा महोत्सव**
यह 12-16 जनवरी 2023 को भारत सरकार के युवा मंत्रालय द्वारा कर्नाटक विश्वविद्यालय, धारवाड़ में आयोजित प्रदर्शनी थी।

[5] **भारत अंतर्राट्रीय विज्ञान महोत्सव**
यह 21-24 जनवरी 2023 को मैनिट, भोपाल में अन्य संगठनों के साथ-साथ भारत सरकार के विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय और पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय की एक पहल के रूप में शीर्षक "विज्ञान प्रौद्योगिकी तथा नवाचार के साथ अमृत काल की ओर" पर आयोजित प्रदर्शनी थी।

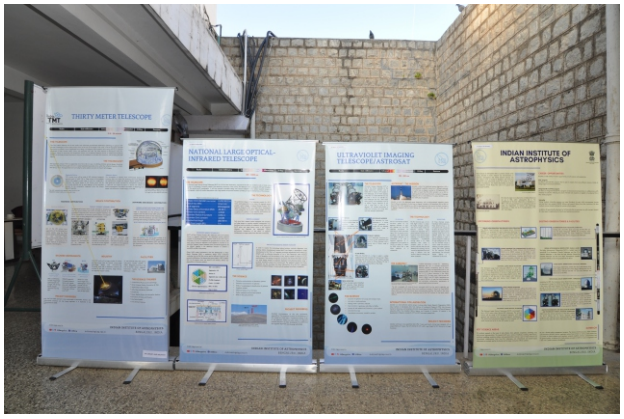
[6] भारतीय विज्ञान कांग्रेस
यह 3-7 जनवरी 2023 को आरटीएमएनयू नागपुर विश्वविद्यालय में भारतीय विज्ञान कांग्रेस एसोसिएशन, विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार द्वारा शीर्षक "महिला सशक्तिकरण के साथ सतत विकास के लिए विज्ञान और प्रौद्योगिकी" पर आयोजित प्रदर्शनी थी।

7.2 संसाधन सामग्री निर्माण

एक शोध संस्थान में आउटरीच कार्यक्रम की शक्तियों में से एक ऐसी संसाधन सामग्री का उत्पादन करने की क्षमता है जो प्रामाणिक और मान्य है जिसका उपयोग देश भर के विज्ञान संचारों द्वारा किया जा सकता है। स्कोप अनुभाग ने सामग्रियों की एक श्रृंखला तैयार की जो मुफ्त डाउनलोड के लिए ऑनलाइन उपलब्ध कराई गई थी। इनमें से कुछ निम्नवत सूचीब्द्ध हैं।

(क) सूचना पोस्टर

विशिष्ट खगोलीय घटनाओं के बारे में मूल जानकारी वाले पोस्टर बनाकर ऑनलाइन द्वारा वितरित किए गए। इनमें से आंशिक सूर्य ग्रहण (25 अक्तूर 2022), पूर्ण चंद्र ग्रहण (8 नवंबर 2022), जेमिनीड्स मेटियर शोवर (मध्य-दिसंबर) आदि शामिल थे।
स्कोप अनुभाग द्वारा आईआईए की सुविधाएं, चालू तथा आगामी दूरबीन की परियोजनाएं, जीवनवृत्ति के अवरों आदि पर व्याख्यात्मक पोस्टर बनाए गए थे। इन्हें सार्वजनिक प्रदर्शनियों, आईआईए के क्षेत्रीय केन्द्रों में आयोजित कार्यशालाओं आदि में



चित्र 7.10: सुविधाओं और परियोजनाओं से संबंधित इश्तिहार।

प्रदर्शित किया गया था। आईआईए के छात्रों द्वारा ओपन डे कार्यक्रम हेतु मूल खगोल विज्ञान विषयों पर 10 इश्तिहारों की एक श्रृंखला बनाई गई थी।

(ख) वीडियो

स्कोप ने आईआईए के छात्र समुदाय के साथ तीन अल्पावधि वीडियों की श्रृंखलाओं का निर्माण किया। उनमें से एक आंशिक सूर्य ग्रहण पर एक बहुभाषी श्रृंखला थी (धारा 7.1.2 देखें)। दूसरी विज्ञान में महिलाओं और लड़कियों के अंतर्राष्ट्रीय दिवस हेतु आईआईए की महिला खगोलविदों की एक और श्रृंखला थी (जेंडर एमिटी सेल के सहयोग में, खंड 11.4 देखें)। तीसरी "टीम एस्ट्रोसैट" हेतु एएसआई जुबिन केम्भावी पुरस्कार से सम्मानित होने के सम्मान समारोह के दौरान पराबैंगनी प्रतिबिंब दूरबीन से जड़े आईआईए के वैज्ञानिकों और अभियंताओं के साक्षात्कार की एक श्रृंखला थी। ये सभी आईआईए के यूट्यूब चैनल पर उपलब्ध हैं।

(सी) फ्लायर्स और पुस्तिकाएं

आगंतुकों को वितरित किए जा सकने वाले फॉर्म में आईआईए के बारे में जानकारी की उपलब्धता में कमी को पूरा करने हेतु 6 फ्लायर्स और पुस्तिकाओं की एक श्रृंखला परिरूपित कर मुद्रित की

चित्र 7.11: सुविधाओं और परियोजनाओं पर थोक में मुद्रित फ्लायर्स।

गई है। इन्हें प्रदर्शनियों आदि जैसे बाह्य आयोजनों में आगंतुकों के बीच प्रसारित किया गया है और छात्रों के बीच इनकी मांग है। ये एस्ट्रोसैट पर पराबैंगनी प्रतिबिंब दूरबीन, तीस मीटर दूरबीन, आदित्य-एल1 पर आलंबित दृश्य उत्सर्जन रेखा किरीटलेखी, हनले अदीप्त आसमान रक्षित स्थल, स्नातक अध्ययन मंडल पर तैयार की गईं। इसके अलावा आईआईए तथा इसके क्षेत्रीय केन्द्रों पर एक सामान्य फ्लायर पर भी तैयार की गईं। भविष्य हेतु अन्य परियोजनाओं और प्रभागों पर फ्लायर की योजना बनाई गई है।

(ग) विविध

उक्त सामग्री के अलावा, घटनाक्रम कैलेंडर, स्टिकर, पोस्टकार्ड तथा अन्य व्यापारिक वस्तुएं भी बनाई गई हैं।

7.3 सार्वजनिक व्याख्यान

(क) भारतीय भाषाओं में खगोल विज्ञान पर व्याख्यान श्रृंखला (एटीएसआईएल)

इस वर्ष आईआईए-एटीएसआईएल कार्यक्रम के तहत दो व्याख्यान ऑनलाइन के माध्यम में आयोजित किए गए। ये उर्दू में एक व्याख्यान और मलयालम भाषा में एक पैनल चर्चा थी।

25 जून 2022
उर्दू में: वर्ल्ड ऑफ गेलेक्सीस
सैय्यद नजामुल हसन मौलाना आज़ाद
नेशनल उर्दू यूनिवर्सिटी, हैदराबाद

27 अक्तूबर 2022
मलयालम में: एचुकेशन एंड कैरियर पाथ्स इन एस्ट्रोनामी इन इंडिया
ए पैनल डिस्कशन विथ आईआईए स्टूडेंट्स विथ आनंद, आईआईएसटी तिरुवनंतपुरम

(ख) आईआईए स्कोप संगोष्ठी श्रृंखला (आईएसएसएस)

आईएसएसएस का उद्देश्य सार्वजनिक प्रचार पद्धतियों तथा अनूठी गतिविधियों पर व्याख्यान आयोजित करना है। इस श्रृंखला के तहत सीधा प्रसारण के साथ भौतिक रूप में तीन संगोष्ठियां आयोजित की गईं।

8 सितंबर 2022
आईएयू ऑफिस ऑफ एस्ट्रोनामी फॉर एचुकेशन (ओएई) इंडिया सेंटर
अनिकेत सुले
जेआरएफ, इंडियन नेशनल साइंस अकादमी

23 नवंबर 2022
ए स्टडी ऑफ स्टोन इंस्क्रिप्शन फ्यूर एस्ट्रोनामिकली सिग्निफिकंट हिस्टोरिकल डाटा
गीता कैदला गणेशा
होमी भाभा सेंटर फॉर साइंस एचुकेशन
टीआईएफआर, मुम्बई

18 जनवरी 2023
लो-कास्ट आउटरीच: ऐन एसेंशियल रिक्वायरमेंट
समिर धुर्दे
इंटर-यूनिवर्सिटी सेंटर फॉर एस्ट्रोनामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, पुणे

परिसर	छात्र	सामान्य	कुल
केएसओ	12817	33335	46152
वीबीओ	3453	5409	8862
आईएओ	740	10041	10781
जीआरओ	300	10	310
क्रेस्ट	30	---	30
मुख्यालय	345	---	345

तालिका 7.1: क्षेत्रीय केन्द्रों पर आए आगंतुकों की संख्या।

7.4 संवावदाता सम्मेलन, मीडिया उपस्थिति तथा सामुहिक मीडिया

स्कोप अनुभाग ने संवावदाता सम्मेलन के साथ ही विशिष्ट विज्ञान कहानियों के लिए संकाय सदस्यों और पत्रकारों के बीच व्यक्तिगत बातचीत की भी आयोजित करने में मदद की। दो प्रमुख कार्यक्रम जिनके लिए आयोजित संवाददाता सम्मेलन निम्नवत सूचीबद्ध हैं। इनके आयोजनों हेतु पत्रकारों के आमंत्रण, विवरणिका की तैयारी, प्रेस विज्ञप्ति की व्यवस्था तथा अनुवर्ती कार्रवाई के रूप में मुद्रण एवं दृश्य मीडिया में प्रचार का समन्वय किया गया।

वीईएलसी हस्तांतरण समारोह, 26 जनवरी 2023
40 इंच दूरबीन का स्वर्ण जयंती समारोह, 15-16 दिसंबर 2022

इसके अलावा, जो पत्रकार डीएसटी द्वारा जारी एक समाचार हेतु आईआईए कर्मचारियों का साक्षात्कार लेने में रुचि रखते थे (धारा 9.10 देखें) उन्हें भी अनुभाग द्वारा समन्वित किया गया था।

आईआईए अपनी सामूहिक मीडिया जैसे ट्विटर, फेसबुक,

इंस्टाग्राम और यूट्यूब पर एक मजबूत उपस्थिति बनाए रखता है। यहां अधिकांश पोस्ट या तो आउटरीच गतिविधियों अथवा आईआईए में अनुसंधान के बारे में मीडिया कहानियों से संबंधित हैं। उक्त चार साइटों पर अनुयायियों में वृद्धि तथा व्यावसायिक एवं विचारों के मामले में गतिविधि में वृद्धि जारी है।

7.5 क्षेत्रीय केन्द्रों में गतिविधियां

आईआईए के क्षेत्रीय केन्द्र ज्यादातर सुदूर इलाकों में हैं लेकिन फिर भी साल भर में आयोजित विभिन्न गतिविधियों में अधिक संख्या में आगंतुकों को आकर्षित करते हैं। इन सार्वजनिक दौरों के अलावा, प्रत्येक क्षेत्रीय केन्द्र में अन्य सार्वजनिक विज्ञान प्रचार संबंधी गतिविधियां विशेष रूप से खगोलीय घटनाओं के दौरान भी आयोजित की जाती हैं। इन सभी का प्रबंधन संबंधित परिसरों के कर्मचारियों द्वारा ही किया जाता है।

(क) परिसर का दौरा

आईआईए के सभी क्षेत्रीय केन्द्रों में आयोजित परिसर का दौरा कार्यक्रम एक सार्वजनिक भागीदारी का एक बड़ा हिस्सा है। आगंतुकों के अंतर्गत विद्यालय, महाविद्यालय के छात्रों के साथ-साथ आम जनता भी शामिल है तथा यह भागीदारी की संख्या लगातार बढ़ रही है। उक्त दौरा कार्यक्रम के संबंध में प्रत्येक क्षेत्रीय केन्द्र अपने विकसित स्वयं के कार्यक्रम के अंतर्गत एक दौरा, एक व्याख्यान तथा कुछ प्रदर्शनी शामिल हैं। संख्याएं निम्नवत तालिका में दी गई हैं।

चित्र 7.12: क्षेत्रीय केन्द्रों में आयोजित अन्य आउटरीच तथा शिक्षा गतिविधियां।

(ख) भारतीय खगोलीय वेधशाला, लद्दाख

अक्तूबर 25, 2022 को आंशिक सूर्य ग्रहण हेतु हनले और लेह से दो लाइव स्ट्रीम आयोजित की गईं जैसा कि बड़ी संख्या में आईएओ कर्मचारियों के प्रयासों के कारण धारा 7.1.2 में वर्णित है। एचडीएसआर खगोल विज्ञान राजदूतों के साथ-साथ एचडीएसआर के कुछ विद्यालयों के छात्रों को ग्रहण चश्मे का उपयोग करके ग्रहण देखने हेतु वेधशाला में आमंत्रित किया गया था।

आईआईए के कर्मचारी के सहयोग से आउटरीच उद्देश्यों हेतु आईएओ की दूरबीनों का उपयोग कुछ दीप्ति धूमकेतुओं (जैसे C2/2022 E3 ZTF) की तस्वीरें लेने हेतु किया गया था।

(ग) वेणु बप्पू वेधशाला, कावलूर

सामान्य आगंतुक दौरों के अलावा विद्यालय दौरों हेतु विशेष कार्यक्रम आयोजित किए जाते हैं जिनमें वेनु बप्पू दूरबीन के मंच पर व्याख्यान तथा चर्चा शामिल होती है।

(घ) कोडाइकनाल सौर वेधशाला

मार्च 21 को केएसओ में विषुवत दिवस मनाया गया। आस-पास के 5 महाविद्यालयों के लगभग 385 छात्रों के साथ-साथ आम जनता के लगभग 60 सदस्यों को एक भाषण दिया गया जिन्हें परिसर में आमंत्रित किया गया था।

जुलाई 20, 2022 को प्रो. जयंत मूर्ति ने "इंटरनेशनल मून डे" के सुअवसर पर एक संकरित व्याख्यान प्रस्तुत किया जिसमें लगभग 1000 छात्रों ने भाग लिया।

(च) गौरीबिदुनूर रेडियो वेधशाला

कुछ विद्यालयों और महाविद्यालयों के छात्रों ने वेधशाला का दौरा किया तथा आस-पास के विद्यालयों के छात्रों को एनएसडी में भाग लेने हेतु आमंत्रित किया गया।

(छ) क्रेस्ट परिसर, होसकोटे

क्रेस्ट में मूल विज्ञान गतिविधियों के अंतर्गत हनले में हिमालयन चन्द्रा दूरबीन का सुदूर संचालन, एमजीके मेनन प्रयोगशाला जहां अंतरिक्ष पेलोड का एकीकरण तथा परीक्षण किया जाता है और भारत-टीमएटी प्रकाशिकी संविरचन सुविधा, आईटीओएफएफ शामिल हैं। इनमें से उत्तरवर्ती दो जनता हेतु अभिगम नहीं हैं। क्रेस्ट के अधिकांश आगंतुक आसपास के महाविद्यालय के छात्र समूह हैं। उन्हें वीडियो सम्मेलन के माध्यम से 2-एम एचसीटी का दृश्य तथा दूरबीन के दूरस्थ संचालन का प्रदर्शन दिखाया गया है।

आउटरीच उद्देश्यों की पूर्ति हेतु प्रत्येक रूप से 12 इंच का सेलेस्ट्रॉन दूरबीन खरीद कर स्थापित की गई है। क्लैम-शेल गुंबद तथा घाट का परिरूपण तथा निर्माण अभियांत्रिकी प्रभाग द्वारा

आंतरिक रूप से संपादित किया गया था। इसे राष्ट्रीय विज्ञान दिवस, फरवरी 28, 2023 को जनता हेतु समर्पित किया गई थी। राष्ट्रीय विज्ञान दिवस हेतु क्रेस्ट परिसर में आयोजित गतिविधियों का खंड 7.1.1 में विस्तार से वर्णन किया गया है।

7.6 हनले अदीप्त आसमान रक्षित स्थल

हनले अदीप्त आसमान रक्षित स्थल, पूर्वी लद्दाख में एक विज्ञान-संचालित सतत विकास परियोजना है। हनले, लद्दाख में आईआईए की भारतीय खगोलीय वेधशाला के आसपास का क्षेत्र भारत के सबसे अदीप्त आसमान क्षेत्रों में से एक है। तथापि, हाल ही में आस-पास के गांवों, सेना शिविरों और पर्यटकों की बढ़ती आबादी के कारण प्रकाश प्रदूषण बढ़ रहा है। अतः, आईआईए ने स्थानीय आबादी हेतु अतिरिक्त लाभ के साथ अनुसंधान हेतु आकाश के अंधेरे को संरक्षित करने हेतु दो वर्ष पहले हनले अदीप्त आसमान रक्षित स्थल के गठन का प्रस्ताव रखा था। यह अब एक प्रमुख खगोल-पर्यटन परियोजना के रूप में विकसित हो गया है। केन्द्र शासित प्रदेश लद्दाख के प्रशासन ने इस परियोजना को स्वीकार कर लिया तथा तब से आईआईए के सहयोग से इसमें गहराई से लगा हुआ है।

चूँकि खगोल पर्यटन, आउटरीच और शिक्षा हेतु जनता से जुड़ना हमारी गतिविधियों का मुख्य उद्देश्य रहा है, इस अध्ययन में चर्चा की गई है। वर्णित कार्य स्कोप अनुभाग के सदस्यों के साथ हनले और लेह में आईएओ के कर्मचारियों द्वारा निष्पादित किया गया है।

आईएओ में आगंतुकों और पर्यटकों का आवागमन होता रहता है जिन्हें दूरबीनों के चारों ओर देखा गया है। इसके अलावा विद्यालयों और शौकिया खगोल विज्ञान समूहों हेतु विशेष पर्यटन की भी सुविधा प्रदान की गई है।

(क) एचडीएसआरः आधिकारिक स्थिति

केन्द्र शासित प्रदेश लद्दाख द्वारा हमारे प्रस्ताव को स्वीकार करने के बाद उन्होंने एचडीएसआर की स्थापना हेतु पर्याप्त धनराशि के साथ-साथ कानूनी और प्रशासनिक सहायता प्रदान करने का निर्णय लिया। जून 16, 2022 को आईआईए, केन्द्र शासित प्रदेश लद्दाख और लद्दाख पहाड़ी विकास परिषद लेह के बीच एक समौझता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए।

दिसंबर 1, 2022 को आईएओ हनले के आसपास केन्द्रित लगभग 22 किमी के दायरे के क्षेत्र को यूटी लद्दाख विज्ञापन मंत्रालय द्वारा आधिकारिक राजपत्र में "हनले डार्क आसमान रक्षित स्थल" के रूप में अधिसूचित किया गया था। यह अधिसूचना रक्षित स्थल के अंदर प्रकाश प्रदूषण पर नियमों के साथ-साथ खगोल-पर्यटन को सक्षम करने के लिए कानूनी मंजूरी प्रदान करती है।

'डिक्लरेशन इन डिफेन्स ऑफ दी नाइट स्कै एंड दी राइट टू स्टॉरलॉइट', जिसे लॉ पाल्मा घोषणा के रूप में भी जाना जाता है, पर एचडीएसआर के अंदर स्थानीय समुदाय की ओर से न्योमा, एलएएचडीसी लेह के पक्ष में हस्ताक्षर किए गए थे।

(ख) एचडीएसआर की परिचालन अवधारणा

एचडीएसआर का प्रमुख अंग खगोल पर्यटन है जो विश्व स्तर पर एक उभरता हुआ क्षेत्र है। 24 दूरबीनें खरीदी गई हैं, जिन्हें स्थानीय स्वयंसेवकों को सौंप दिया गया है जिन्हें इन्हें चलाने का प्रशिक्षण दिया जा रहा है। एचडीएसआर को अदीप्त आसमान का आनंद लेने हेतु एक पर्यटन स्थल के रूप में विज्ञापित किया जाएगा तथा खगोल-पर्यटन गाइड के रूप में नियुक्ति के साथ-साथ पर्यटन की वृद्धि से सामाजिक-आर्थिक विकास को बढ़ावा मिलेगा। प्रकाश प्रदूषण को कम करने हेतु प्रकाश प्रबंधन योजना पर भी सहमति बनी है।

यह भारत और पूरे दक्षिण एशिया में पहला अदीप्त आसमान रक्षित स्थल होगा। एचडीएसआर के अंदर हनले आकाश की अदीप्ति को संरक्षित करने हेतु गांवों में बाहरी रोशनी और गुजरने वाले वाहनों की हेडलाइट्स पर प्रतिबंध होगा।

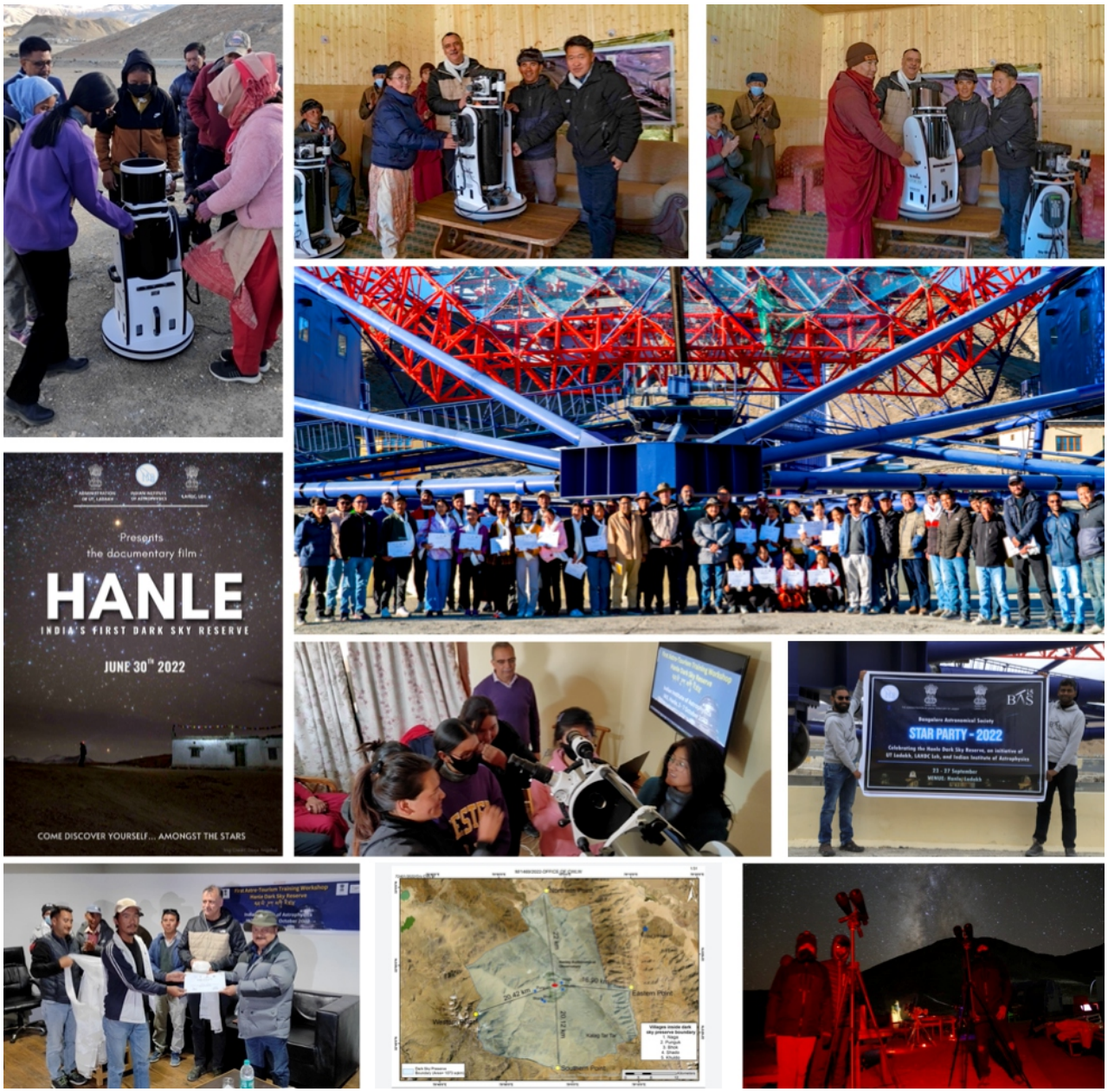
एस्ट्रो-टूरिज्म विश्व स्तर पर लोकप्रिय हो रहा है तथा एचडीएसआर अपनी सीमाओं के भीतर इस नए उद्यम को बढ़ावा देगा। पर्यटक रात के आसमान का आनंद लेने हेतु हनले का दौरा करेंगे तथा वहां रुकेंगे। उन्हें खगोल विज्ञान और दूरबीन संचालन में प्रशिक्षित स्थानीय ग्रामीणों द्वारा दूरबीन के माध्यम से खगोलीय पिंडें दिखाई जाएंगी। खगोल-पर्यटन की परिणामी वृद्धि क्षेत्र हेतु स्थाई सामाजिक-आर्थिक विकास प्रदान करेगी। इसके अलावा, कम बाह्य रोशनी खगोल विज्ञान अनुसंधान हेतु आसमान को संरक्षित करने में भी मदद करेगी।

(ग) प्रकाश प्रबंधन योजना

खगोल विज्ञान अनुसंधान में निरंतर प्रगति हेतु इन अदीप्त आसमान को संरक्षित करने हेतु प्रकाश प्रबंधन उपकरण जैसे मोटे पर्दे, गर्म प्रकाश बल्ब, लैंप शेड्स आदि आईआईए द्वारा खरीदे गए हैं तथा प्रकाश फैलाव को कम करने हेतु ग्रमीणों को वितरित किए गए हैं। इन उपकरणों को यूटी लद्दाख द्वारा वित्त पोषित किया गया है। स्थापना हेतु रोड डिलाइनेटर भी खरीदे गए हैं तथा एचडीएसआर के भीतर वाहनों पर हाई बीम हेडलाइट्स निषिद्ध होंगी।

(घ) एचडीएसआरः क्षमता निर्माण

हमारी गतिविधियों का एक बड़ा हिस्सा हमारे खगोल विज्ञान राजदूतों को प्रशिक्षित करना और उनका समर्थन करना है। उनमें से पांच गांवों और मठ से 24 सदस्यों को एक चयन प्रक्रिया के



चित्र 7.13: एचडीएसआर की विभिन्न गतिविधियों की तस्वीरें।

माध्यम से चुना गया था तथा अब उन्हें 'एचडीएसआर खगोल विज्ञाना राजदूत' कहा जाता है। उन्हें दूरबीनें दी गई हैं उनका उपयोग करने हेतु प्रशिक्षित किया गया है तथा वे एचडीएसआर हेतु आधिकारिक खगोल-पर्यटन गाइड होंगे।

खगोल विज्ञान राजदूत प्रशिक्षण कार्यशाला

24 राजदूतों हेतु अक्तूबर 3-7, 2022 के दौरान एक प्रशिक्षण कार्यशाला आयोजित की गई तथा उन्हें 8 इंच की दूरबीनें दी गईं। उन्होंने व्याख्यानों में भाग लिया जहां स्थितीय खगोल विज्ञान की मूल बातें तथा साथ ही एचडीएसआर के परिचालन सिद्धांत सिखाए गए। उन्हें दूरबीनों का उपयोग करने तथा रात के आसमान में पिंडों की पहचान करने का प्रशिक्षण दिया गया। कार्यशाला के समापन में वे हमें स्वयं खगोलीय पिंडें प्रेक्षण करने हेतु दूरबीनों का उपयोग करने में सक्षम हुए। प्रमाणपत्र वितरण समारोह में यूटी लद्दाख के अधिकारियों को आमंत्रित किया गया जिन्होंने तब निरंतर समर्थन करने का वादा किया। आईआईए कर्मचारी के अलावा, शौकिया खगोल विज्ञान तथा दूरबीन के विशेषज्ञ श्री अजय तलवार को प्रशिक्षक के रूप में आमंत्रित किया गया था।

प्रशिक्षण कार्यशालाओं के अलावा राजदूतों को विभिन्न खगोलीय घटनाओं (उदाहरण हेतु अक्तूबर 25, 2022 को घटित आंशिक सूर्य ग्रहण) के दौरान वेधशाला में भी आमंत्रित किया गया था तथा विज्ञान के साथ-साथ इन घटनाओं के आउटरीच भागों को भी उन्हें समझाया गया था।

शौकिया खगोल विज्ञान का दौरा

कई शौकिया खगोलविदों ने अपनी दूरबीनों से आसमान को प्रेक्षण करने हेतु हनले का दौरा किया और एचडीएसआर के माध्यम से यह सुविधा प्रदान की गई। बेंगलूरु खगोलीय समूह (बीएएस) ने भी अपने सदस्यों हेतु हनले में एक स्टार पार्टी का आयोजन किया। शौकिया खगोल विज्ञान समूहों को उनकी दूरबीनों के साथ हनले में समय बिताने में सहायता करना एचडीएसआर का एक अभिन्न अंग होगा।

प्रचार गतिविधियां

एचडीएसआर पर एक प्रचार चलचित्र एनसिटेक प्रोडक्शन के साथ शुरू की गई थी और इसे ऑनलाइन रिलीज़ किया गया था। इसने भारत के अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान फिल्म महोत्सव, 2023 में 'सतत विकास के लिए विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार' की श्रेणी के तहत पहला पुरस्कार जीता। एचडीएसआर पर फ्लायर्स भी बनाए गए और सरकारी अधिकारियों, आगंतुकों और राजदूतों को वितरित किए गए।

7.7 कॉसमॉस मैसूरु आउटरीच

आईआईए कॉसमॉस की परियोजना के तहत मैसूर में दुनिया का पहला वाणिज्यिक एलईडी गुंबद तारामंडल बना रहा है इसे आंकडें विश्लेषण तथा खगोल विज्ञान में छात्रों को प्रशिक्षण देने हेतु एक केन्द्र के रूप में भी काम करने की परिकल्पना की गई है। हालांकि निर्माण-कार्य सितंबर 2023 में शुरू होने वाला है, आउटरीच और शिक्षा कार्यक्रम की शुरूआत माह अप्रैल 2022 में गठित कॉसमॉस शिक्षा और सार्वजनिक आउटरीच समिति द्वारा की गई थी। इन गतिविधियों का समन्वय एक पूर्णकालिक व्यक्ति की नियुक्ति के पश्चात गंभीरता से लिया गया था। तारामंडल चालू होने पर एक संरचित शिक्षा कार्यक्रम शुरू किया जाएगा। पिछले वर्ष से ऐसे कार्यक्रम की शुरूआत की गई थी जिसमें विद्यालयों और महाविद्यालयों के साथ समन्वय स्थापित करना तथा क्षेत्र में हितधारकों के साथ सहयोग स्थापित करना शामिल है।

(क) सहयोगी और आउटरीच गतिविधियां

हमने मैसूर तथा आस-पास के क्षेत्रों में कई विज्ञान संचार समूहों के साथ सहयोग स्थापित किया है जिनमें निम्नवत शामिल हैं।

भौतिकी विभाग, मैसूर विश्वविद्यालय

हम विभाग में मुख्य रूप से स्नातकोत्तर कार्यक्रम के संकाय और छात्रों के साथ समन्वय करते हैं तथा विभाग में खगोलविदों द्वारा शैक्षिक संबंधी व्याख्यान को सुचारू रूप से आयोजन करने की व्यवस्था हेतु चर्चा करते हैं। छात्रों हेतु खगोल विज्ञान के विभिन्न विषयों पर चार व्याख्यान आयोजित किए गए। इसके अलावा, अन्य महाविद्यालयों के स्नातकोत्तर के छात्रों भी उक्त कार्यक्रमों में भाग लेते हैं।

सीडीएसएस, मैसूर विश्वविद्यालय

विद्यालयों में विज्ञान विकास केन्द्र (सीडीएसएस), यह विश्वविद्यालय के तहत एक परियोजना है जहां एक विज्ञान बस को नियमित रूप से सुदूर क्षेत्रों के ग्रामीण विद्यालयों में ले जाया जाता है तथा इसमें कन्नड़ भाषा में व्याख्यान तथा भौतिकी, जीव विज्ञान एवं रसायन विज्ञान पर प्रदर्शन होते हैं। हमारे कर्मी उनकी सभी यात्राओं में उनके साथ रहे हैं तथा सरल पदर्शनों के साथ-साथ खगोल विज्ञान पर व्याख्यान प्रस्तुत किया है। अब तक इन सुदूर विद्यालयों में लगभग 1000 छात्रों तक इस तरह से संपर्क किया जा चुका है।

मैसूर में विद्यालय और महाविद्यालय

हमारे आउटरीच समन्वयक द्वारा शहर के विद्यालयों और महाविद्यालयों में कई व्याख्यान दिए गए हैं। पिछले वर्ष के दौरान लगभग 5 विद्यालयों और 10 महाविद्यालयों के साथ समन्वय किए गए हैं। इस तरह के व्याख्यान की मांग काफी बढ़ने के कारण उक्त कार्यक्रम तब से जारी है। आईआईए के अंतरिक्ष पेलोड समूह के

चित्र 7.14: कॉसमॉस मैसूरु की विभिन्न आउटरीच गतिविधियों की तस्वीरें।

सदस्यों द्वारा एक्सेल पब्लिक स्मूल में एक बंधे हुए गुब्बारे के प्रक्षेपण का प्रदर्शन आयोजित किया गया था जिसमें विद्यालय द्वारा बनाया गया एक छोटा उपकरण भी था।

कुतुहली परियोजना

कुतुहली, कन्नड़ में विज्ञान संचार को बढ़ावा देने हेतु विज्ञान प्रसार, डीएसटी द्वारा वित्तपोषित एक परियोजना है और इसका नेतृत्व मैसूर में श्री कोल्लेगला शर्मा कर रहे हैं। हम ग्रामीण विद्यालयों का दौरा करने, प्रदर्शन आयोजित करने आदि हेतु कुतुहली के साथ समन्वय कर रहे हैं।

नागरिक विज्ञान कार्यक्रम

हमने दो नागरिक विज्ञान परियोजनओं में भागीदारी की सुविधा प्रदान की है। मैसूर स्थित अंतर्राष्ट्रीय खगोलीय खोज अभियान (आईएएससी) और जीएचओयू-इंडिया के प्रतिनिधि के सहयोग से क्षुद्रग्रह की खोजों हेतु छात्रों को प्रशिक्षण दिलाने हेतु दो कार्यशालाएं आयोजित की गईं। इसमें मैसूरु के अलावा अन्य शहरों के छात्र भी शामिल थे। एक भारतीय-आधारित नागरिक खगोल विज्ञान परियोजना'मिलियन गैलेक्सीज़ प्रोजेक्ट' के पीआई ने विश्विद्यालय के स्नातकोत्तर छात्रों हेतु एक सत्र आयोजित किया।

शौकिया खगोलज्ञ

हम शहर के कुछ बेहद सक्रिय शौकिया खगोलज्ञों के साथ मिलकर शोध कर रहे हैं। छात्रों और आम जनता हेतु दूरबीनों से रात्रि आसमान तथा दिन के समय सूर्य को प्रेक्षित करने के कतिपय सत्र आयोजित किए गए हैं। इसके अलावा उन्होंने मैसूर के कुछ इच्छुक छात्रों को दूरबीन के प्रचालन का प्रशिक्षण दिया।

प्रचार सामग्री, मीडिया कवरेज का निर्माण

अंग्रेजी और कन्नड़ भाषाओं में कई प्रचार सामग्री बनाई गई हैं। इसमें निम्नवत शामिल हैं

- आगंतुक शौकिया खगोलज्ञों द्वारा प्रस्तुत रेडियो साक्षात्कार को विभिन्न सामूहिक मीडिया ऐप्स पर अपलोड किए गए।
- खगोलीय घटनाओं पर अंग्रेजी और कन्नड़ भाषाओं में सूचना इश्तिहार।
- जवाहरलाल नेहरू तारामंडल, बेंगलूरु के साथ कन्नड़ भाषा में अक्तूबर 25, 2022 को घटित आंशिक सूर्य ग्रहण के सीधा प्रसारण की प्रक्रिया में मदद की तथा एक सार्वजनिक दृश्य सत्र का आयोजन किया।
- राष्ट्रीय विज्ञान दिवस के दौरान अंग्रेजी और कन्नड़ भाषाओं में प्रश्नोत्तरी आयोजित की गई।
- एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया, आईआईटी रूड़की की 41वीं वार्षिक बैठक में कॉसमॉस आउटरीच पर इश्तिहार प्ररूतुत किया गया।
- मैसूरु में स्थानीय मीडिया में हमारे आउटरीच कार्यक्रमों की व्यापक कवरेज की सुविधा प्रदान की गई जिससे अधिक सार्वजनिक भागीदारी हासिल करने में मदद मिली है। यह परियोजना, सामूहिक मीडिया पर भी सक्रिय है।

(ख) कन्नड़ में ऐतिहासिक खगोल विज्ञान सामग्री

पिछली कुछ शताब्दियों में खगोल विज्ञान तथा संबंधित विज्ञान पर कन्नड़ सामग्री के चयन, मिलान, अंकीकरण और सूचीबद्ध करने हेतु कॉसमॉस के तहत एक अनूठी परियोजना शुरू की गई है। यह संस्कृत के अलावा किसी अन्य भाषा में ऐसा करने के कुछ प्रयासों में से एक होगा। इस उद्देश्य के लिए एक परियोजना सहायक की नियुक्ति की गई तथा मैसूरु में तैनात किया गया जो बेंगलूरु स्थित जवाहरलाल नेहरू तारामंडल के प्रसिद्ध विशेषज्ञ श्रीमती बी.एस. शैलजा के सहयोग में कार्य कर रहा है।

पिछले वर्ष के दौरान, मैसूर में ओरिएंटल रिसर्च इंस्टीट्यूट द्वारा होस्ट किए गए कागज़ और ताड़ के पत्ते की पांडुलिपियों का अध्ययन किया गया था। 'ज्योतिषम' पर पांडुलिपियों को सूचीबद्ध करने वाले खंड में 4000 से अधिक प्रविष्टियों का अवलोकन किया गया तथा 40 पांडुलिपियों को विस्तृत अध्ययन हेतु चुना गया। ये ग्रंथ विभिन्न भाषाओं (पुरानी कन्नड़, संस्कृत, प्राकृत) तथा विभिन्न लिपियों (पुरानी कन्नड़, कुछ प्रकार की नागरी पाली आदि) में लिखे गए हैं। इनमें खगोल विज्ञान सामग्री के प्रामाणिक संस्करण तक पहुंचने हेतु इनका सावधानीपूर्वक विश्लेषण, प्रतिलेखन और अनुवाद करने की आवश्यकता है। इस संबंध में कुछ विशेषज्ञों से मदद पाने हेतु संपर्क किया गया।

इन 40 में से कुछ का अब पूरी तरह से अनुवाद किया जा चुका हे तथा वे आगे के विश्लेषण तथा अन्य के लिए भी काम करने हेतु तैयार हैं। यह माना जाता है कि ओआरआई के अलावा, मैसूरु और आसपास के शहरों में कुछ अन्य अभिलेखगारों में खगोल विज्ञान से

चित्र 7.15: कागज़ और ताड़ के पत्ते की पांडुलिपियां जिन पर कार्य किया जा रहा है।

संबंधित पांडुलिपियां हैं तथा इनकी पहचान भी जारी है।

आईआईए के कई स्टाफ सदस्यों ने आमंत्रण पर विभिन्न विद्यालयों और महाविद्यालयों में सार्वजनिक भाषा प्रदान किए। इन्हें खंड 9.4 में सूचीबद्ध किया गया है।

7.8 दूत ई–पत्रिका

दूत ई-पत्रिका, एक पूरी तरह से छात्र-नेतृत्व वाली पहल है जिसका उद्देश्य आईआईए से बड़े शोध समुदाय तक खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी को लोकप्रिय बनाने में योगदान देना है। इस दल में संप्रति छात्र समुदाय से 18 सदस्य हैं। माह अगस्त 2020 में विमोचित पहली दूत पत्रिका के बाद से 7 और अंक जारी किए गए हैं जिसमें 120 से अधिक लेख उपलब्ध हैं। इने लेखों में प्रख्यात वैज्ञानिकों के साक्षात्कार, शोध-आधारित समीक्षा लेख, वैज्ञानिक अवधारणाओं की सरलीकृत व्याख्याएं, आईआईए सदस्यों द्वारा साझा किए गए अनुभव, पूर्व छात्रों के उपाख्यान, एस्ट्रोफोटोग्राफी आदि शामिल हैं।

चित्र 7.16: दूत पत्रिकाओं का प्रदर्शन।

दूत का नवीनतम अंक दिसंबर 2022 में वीबीओ, कावलूर में 40-इंच दूरबीन के स्वर्ण जयंती समारोह के दौरान विमोचित किया गया था। समारोह में उपस्थित गणमान्य व्यक्तियों को पत्रिका भेंट की गईं। इसकी प्रतियां देश भर के विभिन्न संस्थानों के पुस्तकालयों को भी भेजी गईं, जिनके स्टाफ में खगोलज्ञ हैं। दल ने देश में छात्रों के बीच इसके बारे में जागरूकता को बढ़ावा देने हेतु पत्रिका के बारे में एक इश्तिहार परिरूपित कर मुद्रित किया तथा इसे आईआईए में लगभग हर कार्यशाला एवं सार्वजनिक कार्यक्रम तथा वर्ष 2023 के दौरान आईआईटी, रूड़की मेंआयोजित एएसआई वार्षिक बैठक जैसे अन्य सम्मेलनों में प्रदर्शित किया गया।

दूत ने आईआईए ओपन डे के दौरान एक स्टॉल लगाया जिसमें आगंतुकों हेतु कई गतिविधियां हैं (विवरण हेतु अनुभाग 7.1.1 देखें)। इसके अलावा एक पस्तिका भी छापी गई जिसमें पत्रिका के चुनिंदा लेख थे तथा साथ ही इसमें युवा दर्शकों के लिए खेल भी थे। इन्हें आईआईए ओपन डे और अन्य कार्यक्रमों में वितरित किया गया।

अध्याय–8

विशेष व्याख्यान, संगोष्ठी, औपचारिक वार्तालाप तथा सम्मेलन

चित्र 8.1: संस्थापक दिवस-2022 के दौरान प्रो. टी. रामासामी द्वारा व्याख्यान देते हुए।

8.1 संस्थापक दिवस व्याख्यान

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान ने अगस्त 10 को अपना संस्थापक दिवस मनाया जो इसके संस्थापक प्रो. मनाली कल्लट वेणु बप्पू के जन्मदिन का प्रतीक है। अंतरराष्ट्रीय स्तर पर प्रसिद्ध खगोलज्ञ वेणु बप्पू ने स्वतंत्र भारत में प्रकाशिकी खगोल विज्ञान के पुनरुद्धार का नेतृत्व किया और देश में प्रकाशिकी खगोलज्ञों की एक पूरी पीढ़ी को प्रेरित एवं प्रशिक्षित करने हेतु जिम्मेदार थे। दूरबी सुविधाओं का निर्माण, अनुसंधान के नए विषयों की शुरुआत और गुणवत्ता विज्ञान को बढ़ावा देने की उनकी विरासत भारतीय ताराभौतिकी संस्थान में जारी है जिससे भारत खगोलीय अनुसंधान में सबसे आगे है।

समारोह की शुरुआत निदेशक महोदया प्रो. अन्नपूर्णी सुब्रमणियम द्वारा बेंगलूरु स्थित संस्थान के पुस्तकालय में डॉ. वेणु बप्पू के चित्र और प्रेक्षागृह में उनकी प्रतिमा पर माला चढ़ाने से हुई।

वर्ष 2022 हेतु संस्थापक दिवस का व्याख्यान प्रो. टी रामसामी, उत्कृष्टता के प्रतिष्ठित प्रोफसर, अन्ना विश्वविद्यालय और पूर्व सचिव, विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार द्वारा प्रस्तुत किया गया था। इसे सामूहिक मीडिया पर सीधा प्रसारण किया गया था।

10 अगज्ञत 2022
कोलाबोरेटिव एक्सलेंस इन बेसिक साइंस: लेसन्स फ्रम वेणु बप्पू
प्रो. टी. रामसामी
उत्कृष्टता के प्रतिष्ठित प्रोफसर, अन्ना विश्वविद्यालय और पूर्व सचिव, विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार

8.2 स्थापना दिवस व्याख्यान

आईआईए का स्थापना दिवस भारत सरकार के विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) के तहत एक संस्थान के रूप में इसकी स्थापना के उपलक्ष्य में अप्रैल 1 को मनाया जाता है। दूसरा स्थापना दिवस व्याख्यान मार्च 31, 2023 को रक्षा मंत्री, भारत सरकार के वैज्ञानिक सलाहकार और डीआरडीओं पूर्व प्रमुख डॉ. जी. सतीश रेड्डी द्वारा प्रस्तुत किया गया था। यह व्याख्यान दो-दिवसीय आंतरिक संगोष्ठी का हिस्सा था जो मार्च 31 से अप्रैल 1, 2023 तक आयोजित किया गया था।

31 मार्च 2023
एस्ट्रोनामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स इन इंडिया: दी वे अहेड
डॉ. जी. सतीश रेड्डी
वैज्ञानिक सलाहकार, रक्षा मंत्री

8.3 वेणु बप्पू स्मारक व्याख्यान

संस्थान के संस्थापक प्रो. एम.के.वी. बप्पू की स्मृति में हर दो साल में वेणु बप्पू स्मारक व्याख्यान आयोजित किया जाता है। हमारे

चित्र 8.2: संस्थापना दिवस 2023 के दौरान डॉ. जी. सतीश रेड्डी द्वारा व्याख्यान देते हुए।

संस्थान में मार्च 24, 2023 को स्मारक व्याख्यान प्रो. सिंथिया लारिव, कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय, सांता क्रूज़, यूएसए द्वारा प्रस्तुत किया गया था।

24 मार्च 2023
पास्ट, प्रेसंट एंड फ्यूचर: एस्ट्रोनामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स एट यूसी सांता क्रूज़
प्रो. सिंथिया लारिव
कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय, सांता क्रूज़, यूएसए

8.4 आंतरिक संगोष्ठी

आईआईए हर वर्ष मार्च 31 तथा अप्रैल 1 को आंतरिक संगोष्ठी आयोजित करता है। यह व्याख्यान प्रस्तुत करने का मंच प्रदान करता है जो संस्थान को दूरबीन सुविधाओं, चालू तथा आगामी परियोजनाओं, कुछ प्रमुख प्रभागों तथा चयनित वैज्ञानिक संगोष्ठी के बारे में अद्यतन करता है। इस संगोष्ठी के दौरान स्थापना दिवस व्याख्यान भी आयोजित किया जाता है। मार्च 31 से अप्रैल 1, 2023 के दौरान आयोजित संगोष्ठी में प्रस्तुत व्याख्यान निम्नवत हैं। नीचे सूचीबद्ध वार्तालापों के अलावा चयनित छात्रों ने अपने इश्तिहार प्रदर्शित कर संक्षिप्त वार्तालाप भी दिया।

(क) विज्ञान विषय पर अद्यतन
"इन्फ्लूसंस ऑफ थॉमस स्केटरिंग रीडिस्ट्रिबुशन ऑन रेसोनन्स लाइन पालराइजेशन"
एम. संपूर्णा

"रेमनन्ट्स ऑफ रीसंट मेजेर्स इन नियरबै एर्ली-टाइप गैलेक्सीस"

चित्र 8.3: प्रो. सैंथिया लारिव

सुधांशु बर्वे

"स्टेटस ऑफ हब्बल टेंशन: इस इट रीयली चलेंजिंग अवर अंडरस्टेंडिंग ऑफ दी यूनिवर्स ?"
सुबिनोय दास

"चार्ज एक्सचेंज रीयाक्शन्स इन सिग्नस-एस: ए स्टडी ऑफ वेरिएशन्स एंड एक्ट्रिम्स"
फिरोज़ा सुतारिया

"फेब्रिकेशन एंड कैरक्टराइजेशन ऑफ लिक्विड़ क्रिस्टल रीटार्डस"
डी.वी.एस. फनिन्द्रा

"रोल ऑफ एमएचडी प्लैज्मा प्रोसेस इन सोलॉर एरप्शेन्स"
सुधीर मिश्रा

"एस्ट्रोनामी विथ स्माल पेलोड्स: दी आईआईए एकोसिस्टम्स एंड दी रोड अहेड"
रेखेश मोहन

"सम पवरफुल टेक्निक्स फॉर बेटर अंडरस्टांडिंग ऑफ टर्बुलेंट स्टक्चर्स इन सोलार एमएचडी सिमुलेशन्स"
पियाली चटर्जी

"प्रोबिंग हीलियम इन कूल जयंट्स टू एड्रेस दी कीय एबंटेंस

एनोमालीस''
बी.पी. हेमा

''ब्लैक होल्स पवर स्पेक्ट्रल डेंसिटी विथ रिलेटिविस्टिक प्रिसीशन मोडल''
देब्जित चटर्जी

''एविडेंस फॉर दी यूथफुल ऑफ स्टार्स होस्टिंग जयंट्स प्लेनेट्स''
रविन्द्र बन्याल

''मीन फील्ड डैनमो एक्शन इन ए नॉनहेलिकल टर्बुलेंस इन शियरिंग सिस्टम''
नवीन जिंगाडे

''रोल ऑफ स्टेल्लार बार्स इन क्वेंचिंग स्टार फार्मेशन''
स्मिथा सुब्रमणियन

''हेर्बिग बीई स्टार्स: फुल्लरेन्स फेक्टरीस फॉर आईएसएम''
अरुण रॉय

(ख) सुविधाओं पर अद्यतन
''अप्डैट्स फ्रम वेणु बप्पू वेधशाला''
पी. अन्बळगन

''अप्डैट्स फ्रम भारतीय खगोलीय वेधशाला''
डी.के. साहू

''अप्डैट्स फ्रम गौरीबिदुनूर रेडियो वेधशाला''
सी. कथिरवन

''अप्डैट्स फ्रम कोडाइकनाल सौर वेधशाला''
सी. एबिनेज़र

''अप्डैट्स फ्रम डाटा सेंटर एंड एचपीसी''
अनिश पर्वेज़

(ग) चालू और आगामी परियोजनाएं

''वीईएलसी ऑन बोर्ड आदित्या-एल1''
बी.आर. प्रसाद

''थर्टी मीटर टेलीस्कोप प्रोजक्ट''
रम्या सेथुराम

''इंडियन स्पेक्ट्रोस्कोपिक एंड इमेजिंग स्पेस टेलीस्कोप प्रोजक्ट''
अन्नपूर्णी सुंब्रमणियम

''नेशनल लार्ज सोलार टेलीस्कोप प्रोजक्ट''
बी. रवीन्द्रा

''आईएलएसई प्रोजक्ट''
भरत कुमार एर्रा

''नेशनल लार्ज ऑप्टिकल-नियर इन्फ्रारेड टेलीस्कोप प्रोजक्ट''
महेस्वर गोपीनाथन

(घ) संस्थान के कार्यक्रम
''अकादमिक प्रोग्राम्स फ्रम बोर्ड ऑफ ग्रेजुएट्स स्टडीस''
महेस्वर गोपीनाथन

''साइंस कम्यूनिकेशन, पब्लिक आउटरीच एंड एचुकेशन (स्कोप) सेक्शन''
निरुज मोहन रामानुजन

8.5 आंतरिक संगोष्ठी

इस रिपोर्ट में कथित अवधि के दरमियान संगोष्ठी समिति द्वारा निम्नवत कुल 10 संस्थान संगोष्ठीयां आयोजित की गईं।

19 मई 2023
दी गेलेक्टिक वार्म इंटरस्टेल्लार मीडियम
प्रो. श्रीनिवास आर कुलकर्णी
केलिफोर्निया इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, यूएसए

21 मार्च 2023
एक्सोप्लेनट इमेजिंग विथ करंट एंड फ्यूर इंस्ट्रूमेंट्स
एंडी स्कीमर
यूनिवर्सिटी ऑफ केलिफोर्निया सांता क्रूज़ (यूसीएससी), यूएसए

07 फरवरी 2023
सेसिमोलॉजी ऑफ दी सन एंड स्टार्स: वाट वी हेव लर्नड एंड वाट वी नीड टू लर्न
प्रो. जॉन लैबचर
इंस्टिटूट डी'एस्ट्रोफिसिक्यू स्पेशिएल, यूनिवसिटे डी पेरिस-सेक्ले, फ्रांस लूनार एंड प्लेनीटरी लेबोरटरी यूनिवर्सिटी ऑफ एरिज़ोना

15 नवंबर 2022
एन एनिग्मेटिक फ्लूइड फ्लो इंसाइड दी सन: दी मेरिडियोनल

सर्कुलेशन
प्रो. अर्नाब राय चौधुरी
डिपार्टमेंट ऑफ फिजिक्स, आईआईएससी

22 सितंबर 2022
दी साइंस प्रोग्राम ऑफ दी इरोपियन स्पेस एजंसी
डॉ. मारकस किस्लेर-पेटिग
हेड ऑफ दी साइंस एंड ऑपरेशन्स डिपार्टमेंट, यूरोपियन स्पेस एजंसी

01 सितंबर 2022
स्ट्रक्चर्ड टेस्ट ऑफ दी कास्मोलॉजीकल प्रिंसिपल
प्रो. तरुण सौरादीप
रामन रीसर्च इंस्टिट्यूट, बेंगलूरु

25 अगस्त 2022
ऑन दी सन-टू-एर्थ प्रोपगेशन ऑफ ए वीक कोरोनल मॉस एजक्शन विथ स्पेक्टैक्युलर कांसीक्वेंसेस
डॉ. नेट गोपास्वामी
नासा गादार्द स्पेस फ्लाइट सेंटर

28 जून 2022
दी इंडियन स्कै वॉच एरे नेटवर्क (स्वॉन): ए स्ट्रेटेजिक इनिशिएटि
प्रो. अविनाश देशपांडे
इंटर-यूनिवर्सिटी सेंटर फॉर एस्ट्रोनामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, पुणे

23 मई 2022
आईएलओए 5 मून मिशन्स एंड एस्ट्रोनामी फ्रम दी मून
स्टीव डर्स्ट, डाइरेक्टर ऑफ आईएलओए
इंटरनेशनल लुनॉर अब्जर्वेटरी एसोसिएशन, हवाई

06 अप्रैल 2022
अप्लैड आर्टिफिशियल इंटलिजन्स <U+2028> फॉर साइंस & एक्सप्लोरेशन एनेब्ल्ड बै पब्लिक-प्राइवेट पार्टनरशिप्स
डॉ. मधुलिका गुहठाकुरता
सिनियर एड्वैसर फॉर न्यू इनिशिएटिव्स, हीलियोफिजिक्स, नासा जीएसएफसी/प्रोग्राम साइंटिस्ट, नासा एचक्यू

8.5 संस्थान में आयोजित सम्मेलन

इस रिपोर्ट में कथित अवधि के दरमियान संगोष्ठी समिति द्वारा निम्नवत कुल 57 संस्थान सम्मेलन आयोजित किए गए।

26 मई 2023
रांन्डर्स फिन्सलर मेट्रिक्स एंड इंफर्मेशन जियामेट्रि ऑफ ब्लैक होल्स
सुमांतो चन्दा, पोस्ट-डाक्ट्रल फेलो
आईआईए

18 मई 2023
डार्क मैटर: ए पार्टिकल फिजिक्स पेर्स्पेक्टिव
प्रो. पॉलोस
डिपार्टमेंट ऑफ फिजिक्स, आईआईटी गुवाहाटी

27 अप्रैल 2023
स्टडीइंग ग्रेविटेशनल फिजिक्स यूसिंग रोटेशन-पवर्ड रेडियो पल्सर्स
मंजरी बागची
दी इंस्टिट्यूट ऑफ मैथमेटिकल साइंसेस (आईएमएससी), चेन्नाई

20 अप्रैल 2023
ओन मॉडल टू रूल थेम ऑल: टूवर्ड्स यूनिफैंग मेग्नेटिक ब्रेकिंग इन बैनरी एंड सिंगल स्टार सिस्टम्स
अर्नाब सरकार
इंस्टिट्यूट ऑफ एसट्रोनामी, यूनिवर्सिटी ऑफ कैम्ब्रिड्ज

18 अप्रैल 2023
स्पेक्ट्रो-पोलारिमेट्रिक एंड इमेजिंग टेक्निक फॉर सोलार अब्जर्वेशन
डॉ. साजल कुमार धारा
इन्फोकल, नेथरलैंड

18 अप्रैल 2023
सिस्टम डेवलप्मेंट एंड इंटिग्रेशन फॉर केक ऑल स्कै प्रिसिशन एडाप्टिव ऑप्टिक्स टोमोग्राफी सिस्टम
डॉ. अविनाश सुरेन्द्रन
डब्ल्यू.एम. केक अब्जर्वेटरी, यूएसए

18 अप्रैल 2023
हाई-कांट्रास्ट इमेजिंग टेक्निक्स एंड चलेंजस
डॉ. प्रशांत पाठक
स्पेस साइंसेस, टेक्नोलॉजीस एंड एस्ट्रोफिजिक्स रीसर्च इंस्टिट्यूट, यूनिवर्सिटी ऑफ लैगे, बेल्जियम

18 अप्रैल 2023
एटमोस्फिरिक मॉस-लॉस थ्रू यूवी स्पेक्ट्रोस्कोपी ऑफ एक्सोप्लेनट्स एंड यूवी इंस्ट्रूमेंटेशन एड्वांसेस इट इन दी फ्यूचर

डॉ. श्रीजित ए जी
लेबारेटरी फॉर एट्मोस्फियरिक एंड स्पेस फिजिक्स, यूनिवर्सिटी ऑफ कोलरेडो, बौल्डर, यूएसए, यूएसए

13 अप्रैल 2023
हाई रिसोलुशन अब्जर्वेशन्स ऑफ ट्रांसियंट सोर्सेस यूसिंग दी <U+2028> गौरिबिदुनूर रेडियोहिलियोग्राफ (ग्राफ)
डॉ. मुगुंदन विजयराघवन
यूनिवर्सिटी ऑफ क्वाज़ूलु-नटाल, डर्बन, सौथ आफ्रिका

13 अप्रैल 2023
अल्ट्रावाइलेट इंस्ट्रूमेंटेशन फॉर दी नेक्स्ट डिकेड्स एंड दी टेक्नोलॉजीस थट एनेब्ल्स थेम
डॉ. अम्ब्ली सुरेश
लेबारेटरी फॉर एट्मोस्फिरिक एंड स्पेस फिजिक्स, बौल्डर, यूएसए

13 अप्रैल 2023
हाइली मल्टिप्लेक्स्ड स्पेक्ट्रोस्कोपी इन आप्टिकल एंड आईआर वेवलेंगथ: फ्रम इंस्ट्रूमेंट डिजाइन टू पाइपलाइंस
डॉ. अर्जन सूर्या
टीआईएफआर, मुम्बई

11 अप्रैल 2023
इम्प्लिमेंटेशन एंड प्रोस्पेक्टस ऑफ इंडिया-उज़बेकिस्तान जायंट रीसर्च प्रोजक्टस (विथ एन एक्सकर्शन इंटू दी पास्ट एंड फ्यूचर ऑफ उज़बेक एस्ट्रोनॉमी)
अलिशर एस. होजेव
उलुग बेग एस्ट्रोनामिकल इंस्टिट्यूट, उज़बेकिस्तान अकादमी ऑफ साइंसेस

03 अप्रैल 2023
पंच इन दी पोलारिमीटर ऑफ वाइडनेस
रितेश पटेल
सौथवेस्ट रीसर्च इंस्टिट्यूट, बौल्डर, यूएसए

23 मार्च 2023
अंडरस्टेडिंग स्टेल्लार फीडबैक इन अवर गेलेक्सी थ्रू अब्जर्वेशन्स एंड अन्सुपरवैस्ड मशीन लर्निंग
मैत्रैयी तिवारी
मैक्स प्लांक इंस्टिट्यूट फॉर रेडियो एस्ट्रोनामी, जर्मनी

14 मार्च 2023
टेस्टब्ल गेलेक्टिक डैनमो माडल्स
लुकेचामण्डी
नेशनल इंस्टिट्यूट ऑफ साइंस एचुकेशन एंड रीसर्च, भुवनेश्वर

08 मार्च 2023
केमिकल कैरक्ट्राइजेशन ऑफ दी इन्नर मिल्की वेय विथ आईजीआरआईएनएस
गोविंद नंदकुमार
डिविशन ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स, डिपार्टमेंट ऑफ फिजिक्स, लुंड यूनिवर्सिटी, स्वीडन

24 फरवरी 2023
ऑफर लाहव
यूनिवर्सिटी कालेज लंडन
एआई इन दी एरा ऑफ लार्ज गेलेक्सी सर्वेस

24 फरवरी 2023
गेलेक्टिक बबल्स एंड विंडस
कार्तिक चन्द्रा सरकार
टेल एविव यूनिवर्सिटी, इस्रेल

22 फरवरी 2023
दी 21-cm कॉस्मोलॉजी
राजेश मंडल
टेल एविव यूनिवर्सिटी, इस्रेल

14 फरवरी 2023
ए सिंपल अप्रोच टू माडलिंग सीएमईएस एट दी इन्नर हीलियोस्फीयर
संचिता पल
नासा गोदार्ड/जियार्ज मेसन यूनिवर्सिटी, ग्रीनबेल्ट

08 फरवरी 2023
एक्सप्लोरिंग दी ओरिजिन ऑफ सोलार एरप्टिव इवेंट्स यूसिंग मेग्नेटोफ्रिक्शनल सिमुलेशन्स
प्रांतिका भौमिक
डिपार्टमेंट ऑफ मैथेमेटिकल साइंसेस, डर्हम यूनिवर्सिटी, यूके

02 फरवरी 2023
एडाप्टिव आप्टिक्स एंड इट्स अप्लिकेशन्स इन विशन रीसर्च
कृष्णकुमार वेंकटेस्वरण
तत्वम एलएलसी/ईएमएआई एलएलसी, केलिफोर्निया

25 जनवरी 2023
स्टार क्लस्चर फार्मेशन इन हब-फिलमेंट सिस्टम्स
एम.एस. नंदकुमार
इंस्टिटूटो एस्ट्रोफिसिका ई सेइनसा डू एस्पेको, पोर्टो, पोर्चुगल

19 जनवरी 2023

कैन स्पैरल्स हेल्प दी मिल्की वेय 'ब्रीथ'? - ए क्वेस्ट विथ समिुलेशनस व गैया मिशन

सोमवो घोश

मैक्स-प्लांक-इंस्टिटूट फर एस्ट्रोनामी (एमपीआईए), हेइडेलबर्ग, जर्मनी

19 जनवरी 2023

एक्सप्लोरिंग दी चेजिंग-स्टेट्स एक्टिव गेलेक्टिक न्यूक्लिआई

अर्घाजीत जना

इंस्टिट्यूट ऑफ एस्ट्रोनामी, नेशनल त्सिंग हुआ यूनिवर्सिटी, शिन्चु, तैवान

17 जनवरी 2023

प्रोस्टल्लार जेट लांचिंग एंड दी करस्पांडिंग चेजेंस इन केमिकल कम्पोसिशन इन दी डिस्क

सोमनाथ दत्ता

एएसआईएए, तैवान

06 जनवरी 2023

ऑन दी ओरिजिन ऑफ ए किलोपार्सेक साइज़ सुपरबबल इन दी जेडब्ल्यूएसटी इमेजस ऑफ दी "फेंतम गेलेक्सी" एनजीसी628

दिवाकर मैय्या

नेशनल इंस्टिट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स, आप्टिक्स एंड इलेक्ट्रोनिक्स (आईएनएओई), पूएब्ला, मेक्सिको

05 जनवरी 2023

फिजिक्स ट्रैनिंग एंड टेलंट सर्च (पीटीटीएस) प्रोग्राम: ए नोवल इनिशिएटिव

प्रो. एम. सिवकुमार

यूनिवर्सिटी ऑफ हैदराबाद

05 जनवरी 2023

ऑर ब्लैक-होल एक्रिशन स्टेट्स सिमिलर एक्रास दी मॉस स्केल?

अभिजीत बारकर

एस्ट्रोनामिकल इंस्टिट्यूट ऑफ दी चेक अकादमी ऑफ साइंस

22 दिसंबर 2022

दी डैनमिक्स ऑफ स्पिकुल्स एंड मॉस-फ्लोस इन दी सोलार एटमोस्फियर

सौविक बोस

लॉकहीड मार्टिन सोलार एंड एस्ट्रोफिजिक्स लेब, पालो एल्टो, केलिफोर्निया

12 दिसंबर 2022

एवलुशन ऑफ आउटबर्स्ट इन स्टेल्लार मॉस ब्लैक होल कैन्डिटेड्स

देबजीत चटर्जी

इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स, बेंगलूरु

08 दिसंबर 2022

ग्रविटेशनल डैपोल एंड क्वाड्रूपोल रेडिएशन फ्रम पल्सर्स

पारितोष वर्मा

एनसीबीजे, पोलांड

06 दिसंबर 2023

इंटलिजेंट अब्जर्वेटरी प्रोग्राम एट एसएएओ एंड दी प्रोस्पेक्ट्स ऑफ डेवलपिंग ए सेंट्रलैस्ड ट्रांसियंट मानिटरिंग सिस्टम एट आईआईए

सुनिल चन्द्रा

सौथ ऑफ्रिकन एस्ट्रोनामिकल अब्जर्वेटरी (एसएएओ), केप टॉउन

29 नवंबर 2022

एक्सोप्लेनट्स टू प्रोटोप्लेनीटरी डिस्कस: बिल्डिंग स्पेक्ट्रोग्राफस टू पुश दी फ्रन्टियर्स

जोय फिलिप निनान

टीआईएफआर, मुम्बई

22 नवंबर 2022

फ्रम प्रोस्टार्स टू प्लेनीटरी सिस्टम्स: एन अब्जर्वेशन पर्सपेक्टिव

मनोज पी

टीआईएफआर, मुम्बई

17 नवंबर 2022

एवलुशन ऑफ दी इंटरगेलेक्टिक मीडियम इन दी पास्ट 12.8 बिलियन इयर्स

डॉ. प्रकाश गायकवाड़

मैक्स-प्लांक-इंस्टिटूट फर एस्ट्रोनामी (एमपीआईए), हेइडेलबर्ग, जर्मनी

03 नवंबर 2022

मोस्ट एक्यूरेट एनालिसिस ऑफ सीए-के टाइम सिरीज़ ओवर ए सेंचुरी यूसिंग ईसीटी एंड दी रीसल्ट्स

जगदेव सिंह

इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स, बेंगलूरु

27 अक्तूबर 2022

एक्सट्रागेलेक्टिक मेग्नेटिसम यूसिंग एफआईआर पोलारिमेट्री: फर्स्ट रीसल्ट्स ऑफ दी लेगसी प्रोग्राम

एनरिके लोपेज़-रोड्रिगुएज

कावली इंस्टिट्यूट फॉर पार्टिकल एस्ट्रोफिजिक्स एंड कॉस्मोलॉजी

(केआईपीएसी) एट स्टैनफोर्ट यूनिवर्सिटी

04 अक्तूबर 2022
एक्सप्लोरिंग दी प्रापर्टीज़ ऑफ टाइप-आईएएक्स सुपननोवे
डॉ. मृद्विका सिंह
इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स, बेंगलूरु

29 सितंबर 2022
फ्रम प्रिवियस लाइफ टू दी एफ्टरमैथ ऑफ ए कोर-कोलाप्स सुपरनोवा - एसएन 2016जीकेजी
नयना ए.जे.
इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स, बेंगलूरु

23 सितंबर 2022
दी डस्क ऑफ प्लेनट्स-प्लेनीटरी डिस्ट्रक्शन एंड दी फेट ऑफ प्लेनट्स एराउंड स्टार्स इन थइर एंड स्टेजस
मरकुस किस्सलेर–पाटिग
हेड ऑफ दी साइंस एंड आपोरेशन्स डिपार्टमेंट, यूरोपीयन स्पेस एजंसी

30 अगस्त 2022
अंडरस्टेडिंग दी एमिशना मैकेनिसम्स एंड दी पार्टिकल एक्सलरेशन इन एस्ट्रोफिजिकल जेट्स
सुनिल चन्द्रा
सौथ आफ्रिकन एस्ट्रोनामिकल आब्जर्वेटरी, केप टाउन

23 अगस्त 2022
इंटरप्ले बिट्वीन गेलेक्सी एन्विरांमेंट एंड गैस: फ्रम सेटर्स ऑफ गेलेक्सीस टू थइर हेलोस
राजेश्वरी दत्ता
यूनिवर्सिटी ऑफ मिलानो बिकोक्का, इटली

17 अगस्त 2022
स्टार फार्मेशन सप्रशन एंड फीडबैक इन नियरबै पेसिव गेलेक्सीस
नम्रता राय
यूनिवर्सिटी ऑफ केलिफोर्निया, सांता क्रूज़, यूएसए

11 अगस्त 2022
फ्लूरोसेंट आयरन लाइंस इन वेरिएस टाइप्स ऑफ रेडिया-लौड एक्टिव गेलेक्टिक न्यूक्लिआई
कार्तिक ए बी
नेशनल त्सिंग हुआ यूनिवर्सिटी, तैवान

04 अगस्त 2022
डैरक्ट इमेजिंग ऑफ एक्सोप्लेनट्स इन दी मिड-इंफ्रारेड रीजिम
प्रशांत पाठक
यूनिवर्सिटी ऑफ लैज, बेल्जियम

05 जुलाई 2022
फैडिंग एक्ट्रीम्स एंड अन्यूश्वल्स फ्रम ऑल-स्कै सुपरनोवे सर्वेस
सुभाश बोस
ओहियो स्टेट यूनिवर्सिटी, यूएसए

30 जून 2022
स्टेल्लार पल्सेशन कैल्कुलेशन्स विथ एमईएसए-आरएसपी
शशि कंबर
सुनी आस्वेगो, यूएसए

23 जून 2022
प्रैमोडियल ब्लैक होल्स एस ए कैंडिडेट फॉर डार्क मैटर
कन्हैया पांडे
इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स, बेंगलूरु

22 जून 2022
एनामली एस वी सीम ईटः फ्रम इंडस्ट्रीयल सिस्टम्स टू एक्सोप्लेनट्स
स्नेहांशु साहा
बिट्स पिलानी के के बिर्ला, गोवा

17 मई 2022
पोस्ट-फ्लेर कैरक्ट्राइस्टिक्स ऑफ दी फोटोस्फिरिक मेग्नेटिक पेरामीटर्स एसोसिएटेड विथ लार्ज-स्केल कोरोनल प्रोपगेटिंग फ्रंट्स
आभा मोंगा
इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स, बेंगलूरु

12 मई 2022
हाई फ्रीक्वेंसी क्वासी-पीरियोडिक ऑसिलेशन्स इन जीआरएस 1915+105 एंड मशीन लर्निंग इन एक्स-रे एस्ट्रोनामी
एच. श्रीहरी
इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स, बेंगलूरु

05 मई 2022
ऑन दी कनेक्शन बिट्वीन दी फोरस्ट ऑफ सोलार स्पिक्युल्स एंड दी पोलिमेरिक जेट्स इन दी लेबोरटरी विथ एलिगेटर मेटिंग डिस्प्लेस इन-बिट्वीन
पियाली चटर्जी
इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स, बेंगलूरु

28 अप्रैल 2022
पोलारिमेट्रिक स्टडी ऑफ कामेट डस्ट पार्टिकल्स
प्रीतिश हलदर

इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स, बेंगलूरु

26 अप्रैल 2022
ऑन दी डिटेक्शन ऑफ ए कास्मिक डौन सिगनल इन दी रेडियो बैकग्राउंड
सौरभ सिंह
रामन रीसर्च इंस्टिट्यूट, बेंगलूरु

19 अप्रैल 2022
डेटाइम केलिब्रेशन एंड एल्गोरिथम डेवलप्मेंट फॉर दी केक ऑल स्कै प्रिसिशन एडाप्टिव आप्टिक्स टोमोग्राफी सिस्टम
अविनाश सुरेन्द्रन
डब्ल्यू.एम. केक अब्जर्वेटरी, हवाई, यूएसए

अध्याय 9

अन्य वैज्ञानिक गतिविधियां

9.1 बाह्य बैठकों में व्याख्यान

इसमें बाह्य संस्थानों द्वारा आयोजित राष्ट्रीय अथवा अंतरराष्ट्रीय बैठकों में आईआईए के कर्मचारियों द्वारा प्रस्तुत व्याख्यान नीचे आमंत्रित तथा योगदान के वर्ग के अंतर्गत सूचीबद्ध हैं। लगभग सभी व्याख्यान ऑनलाइन के माध्यम से प्रस्तुत किए गए।

9.1.1 आमंत्रित व्याख्यान

अन्नपूर्णी सुब्रमणियम

- फोटोमेट्रिक कैलीब्रेशन ऑफ यूवीआईटी ऑन एस्ट्रोसैट, 8 अगस्त 2022, यूवी एस्ट्रोनमी वर्किंग ग्रूप मीटिंग, आईएयू जनरल एसेम्ब्ली 2022, बुसन, साउथ कोरिया
- करीर स्टोरीस, प्रोब्लेम्स एंड एफर्ट्स इन इंडिया टू एचीव जेंडर बेलन्स इन एस्ट्रोनमी, 11 अगस्त 2022, आईएयू वूमन इन एस्ट्रोनमी वर्किंग ग्रूप, आईएयू जनरल एसेम्ब्ली 2022, बुसन, साउथ कोरिया

अर्चना सोम

- थ्रेड्स एंड फ्लोस इन दी यूनिवर्स: मेग्नेटिक फील्ड्स इन स्टार फार्मेशन, 26 सितंबर 2022, एसएजीआई वर्चूअल सेमिनार ऑन मेग्नेटिक फील्ड्स एंड टर्बुलेंस इन दी आईएसएम

जयंत जोशी

- 3डी सनस्पॉट स्ट्रक्चर्स, 11 अप्रैल 2022, इंटरनेशनल स्कूल ऑन दी डिफेरन्ट स्पेशियो-टेम्पोरल स्केल्स ऑफ सोलॉर मेग्नेटिसम, इंटरनेशनल स्कूल ऑफ स्पेस साइंस, एल अक्यीला, इटली
- दी फिजिक्स ऑफ सोलार फ्लेर्स, 28 दिसंबर 2022, सोलार फ्लेर स्टडीस यूसिंग आदित्या-एल1, मनिपाल अकादमी ऑफ हाइअर एजुकेशन (माहे), मनिपाल
- दी कोरोनल हीटिंग, 2 फरवरी 2023, सोलार साइंस एंड आदित्या-एल1 वर्कशॉप, सेंट्ट जोसेफ यूनिवर्सिटी, बेंगलूरु

पियाली चटर्जी

- ऑन दी नेचर एंड ओरिजीन ऑफ दी फोरस्ट ऑफ सोलार स्पिक्यूल्स, 11 जुलाई 2022, एनएएम 2022, यूके (हैब्रिड)
- फिज़िक्स ऑफ सोलार फ्लेर्स, 24 फरवरी 2023, फ्रंटियर सिंपोसियम इन फिजिक्स, आईआईएसईआर-टीवीएम
- थियोरीटिकल मॉडलिंग एंड कंप्यूटेशनल सिमलेशन ऑफ सोलार फ्लेर्स, 28 नवंबर 2022, 2वां आदित्या-एल1 वर्कशॉप, माहे, मनिपाल यूनिवर्सिटी

राम सागर

- 50 गोल्डन यिर्ज़ ऑफ 104 cm संपूर्नानंद टेलिस्कोप, 17 अक्तूबर 2022, नैनीताल, एरीज़

रवि जोशी

- सम ऐस्पेक्ट्स ऑफ इंटरैक्शन बिट्वीन गेलेक्टिक आईएसएम एंड सिंक्रोट्रॉन प्लैज़्मा ऑफ रेडियो गेलेक्सीस, 03 फरवरी 2023, आईयूसीएए, पुणे

संवेद कोलेकर

- सॉफ्ट फोटान्स एंड डिटेक्टर्स, 25 मार्च 2023, वर्कशॉप ऑन अब्ज़र्वबल्स इन क्वांटम ग्रेविटी, आईआईएसईआर मोहाली
- ऐसिम्टोटिक सिमेट्रीज़ चाजर्स एंड क्वांटम मेमरी, 10 नवंबर 2022, ग्रेविटी एंड ब्लेक होल मीटिंग, आईआईटी गांधीनगर

सी.एस. स्टालीन

- मल्टी-वेवलेंगथ एमिशन फ्रम एजीएन, 12 अगस्त 2022, फरूक कालेज, कालीकट
- यूवीआईटी ऑनबोर्ड एस्ट्रोसैट: सम रीसेंट रिसल्ट्स, 28 सितंबर 2022, सेवन यिर्ज़ ऑफ एस्ट्रोसैट, इसरो हेडक्वाटर्स, बेंगलूरु
- एक्टिव गेलेक्टिक न्यूक्लीऐ: वॉट डू वी नो ?, 19 दिसंबर 2022, यूनिवर्सिटी ऑफ कालीकट, कालीकट
- मल्टी-वेवलेंगथ एस्ट्रोनमी: सम रीसेंट रीसल्ट्स, 10 मई 2022, माडर्न ट्रेंड्स इन एस्ट्रोफिज़िक्स, एमजीआर कालेज ऑफ आर्ट्स एंड साइंस, होसूर

तनमय समंता

- प्रोबिंग मेग्नेटिक फील्ड्स इन दी सोलार एट्मोस्फीयर टू अंडरस्टेंड दी ओरिजिन ऑफ वेरियस सोलार ट्रांसिएंट्स, 22

मार्च 2023, 3वीं बीआईएनए वर्कशॉप, ग्राफिक एरा हिल यूनिवर्सिटी, उत्तराखंड

- सोलार अब्ज़र्वेशन फ्रम डिफरेंट वांटेज पाइंट्स, 2 जनवरी 2023, सोलार साइंस एंड आदित्या-एल1 वर्कशॉप, सेंट्ज जोसे फ यूनिवर्सिटी, बेंगलूरु
- स्पेक्ट्रोस्कोपिक अब्जर्वेशन्स ऑफ दी सोलार एट्मोस्फीयर, 27 जून 2022, आदित्या-एल1 साइंस सप्पोर्ट सेल वर्कशॉप, एरीज़, नैनीताल, उत्तराखंड

पी. वेमारेड्डी

- थियोरी ऑफ मेग्नेटिक फ्लक्स रोप फार्मेशन एंड एरप्शन मॉडेल्स, 1मार्च 2023, 41वीं एनुअल मीटिंग ऑफ दी एस्ट्रोनमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया, आईआईटी इंदोर

एम. विवेक

- ब्लैक होल विंड्स एट आल स्केल्स, 13 मार्च 2023, आईएयू सिंपोसियम 378, टेकनियान इजराइल इंस्टिट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, हैफा, इजराइल
- मशीन लर्निंग इन एस्ट्रोनमी, 1 मार्च 2023, 41वीं एनुअल मीटिंग ऑफ दी एस्ट्रोनमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया, आईआईटी इंदोर

9.1.2 योगदान व्याख्यान

आरती जोशी

- ऑटिकल स्टडीज़ ऑफ कटैलिसमिक वेरियबल्स आरबीएस 0790 एंड एसडीएसएस जे075939.79+191417.3, 17 जनवरी 2023, मेग्नेटिसम एंड एक्क्रेशन, केप टॉउन, साउथ आफ्रीका (ऑनलाइन)

अरुण राय

- डिस्कवरी ऑफ फलरेन्स इन दी सर्कमस्टेल्लार मीडियम ऑफ हेर्बिग एस्ट्रोनमर्स मीट VIII, आरसेट, कोच्ची
- थीसिस टाल्क्स, 1 मार्च 2023, 41वीं एनुअल मीटिंग ऑफ दी एस्ट्रोनमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया, आईआईटी इंदोर

फिरोज़ा सुतारिया

- ए साफ्ट एक्स-रे ऑफ दी सिग्नस लूप विथ एस्ट्रोसैट, 3 मार्च 2023, 41वीं एनुअल मीटिंग ऑफ दी एस्ट्रोनमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया, आईआईटी इंदोर

गौरव सिंह

- मल्टि-वेवलेंगथ स्टडी ऑफ हॉट स्टेल्लार पापुलेशन इन गेलेक्टिक ग्लोबुलॉर क्लस्चर्स, 3 मार्च 2023, 41वीं एनुअल मीटिंग ऑफ दी एस्ट्रोनमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया, आईआईटी इंदोर

बी.पी. हेमा

- हैड्रोजन-डेफिसियन्सि/हीलियम-एनहांसमेंट इन जेंट्स, 3 मार्च 2023, 41वीं एनुअल मीटिंग ऑफ दी एस्ट्रोनमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया, आईआईटी इंदोर

जयंत जोशी

- प्रॉपर्टीज ऑफ ऊबिक्विटोस मेग्नेटिक रीकनेक्शन इवेंट्स इन दी लोवर सोलार एट्मोस्फीयर, 19 सितंबर 2022, हिनोड़-15/आईआरआईएस-12 जायंट साइंस मीटिंग, प्रागुए, चेक रिपब्लिक

क्रिस्फीन कार्तिक

- कम्युनिकेटिंग एस्ट्रोनमी विथ दी पब्लिक, 12 सितंबर 2022, आईएयू कम्यूनिकेटिंग एस्ट्रोनमी विथ पब्लिक सीएपी2022 कांफरेन्स, सिड़नी, आस्ट्रेलिया (ऑनलाइन)

मौसुमी दास

- ए युवीआईटी लुक एट स्टार फार्मेशन इन नियरबै इंटरेक्टिंग/मेर्जिंग गेलक्सीस, 9 अगस्त 2022, दी राइस एंड फाल ऑफ स्टार फार्मेशन, आईएयू सिंपोसियम 373, बुसन, साउथ कोरिया (ऑनलाइन)
- दी ओबलेटनेस ऑफ डार्क मेटर हेलोस एंड इट्स इम्लिकेशन्स फॉर गैस रिच गेलेक्सीस, 24 मार्च 2023, आईएयू सिंपोसियम 370, पोस्डम, जर्मनी
- सिग्नेचर्स ऑफ स्टार फार्मेशन ट्रिगर्ड बै गैस एक्रिशन इन नियरबै गेलेक्सीस, 05 मार्च 2023, 41वीं एनुअल मीटिंग ऑफ दी एस्ट्रोनमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया, आईआईटी इंदोर

के. नागराजू

- वेलासिटी एंड मेग्नेटिक फील्ड ऑफ आउट-फ्लोस फ्रम ए रीकनेक्शन इवेंट, 7 नवंबर 2022, क्योटो, जापान

नवीन जिंगडे

- थीसिस टाल्क: डैनमो एक्शन इन रोटेटिंग एंड शियरिंग फ्लोस, 26 फरवरी 2023, 41वीं एनुअल मीटिंग ऑफ दी एस्ट्रोनमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया, आईआईटी इंदोर

नयना ए.जे.

- शॉक-ड्रिवन सिंक्रोट्रान एमिशन फ्रम दी 2021 आउट बर्स्ट ऑफ आरएस ओपीयुची, 5 मार्च 2023, 41वीं एनुअल मीटिंग ऑफ दी एस्ट्रोनमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया, आईआईटी इंदोर

संवेद कोलेकर

- कैन ए लोकलैस्ड क्वांटम सिस्टम सी सॉफ्ट फोटान्स? 5

जुलाई 2022, 23 इंटरनेशनल कांफरेन्स ऑन जनरल रिलेटिविटी एंड ग्रेविटेशन (जीआर23), बीजिंग, चीन (ऑनलाइन)

- कैन ए लोकलैस्ड क्वांटम सिस्टम सी सॉफ्ट फोटान्स ? 25 मई 2022, क्वांटम फील्ड थियोरी इन कर्व्ड स्पेसटाइम्स वर्कशॉप, इंस्टिटूटो डे एस्ट्रोफिसिका डे अंडलुसिया एंड डब्लिन सिटी यूनिवर्सिटी (ऑनलाइन)

एम. संपूर्णा

- इंफ्लूयंस ऑफ थॉमसन स्केटरिंग रीडिट्रिबुशन ऑन रेसोनन्स लाइन पोलरैसेशन, 9 नवंबर 2022, 10वीं इंटरनेशनल वर्कशॉप ऑन सोलार पोलरैसेशन (एसपीडब्ल्यू10), क्योटो युनिवर्सिटी, जापान (हैब्रिड)

सुबिनोय दास

- पासिबिल रोल ऑफ न्यूट्रिनो इन हब्बल टेंशन, 19 दिसंबर 2022, आईएजीआरजी, आईआईएसईआर, कोलकाता

सैय्ड इब्राहिम

- कंपेरिसन बिट्विन रेडियो लाउड एंड रेडियो क्वाइट सीएमई, 12 अप्रैल 2023, स्पेस फिजिक्स लेबोरेटरी, वीएसएससी, केरला

पी. वेमारेड्डी

- एरप्शेन ऑफ दी ईयूवी हॉट चैनल फ्रम दी सोलार लिंब एंड एसोसिऐटेड मूविंग टाइप IV रेडियो बर्स्ट, 3 मार्च 2023, एस्ट्रोनमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया 2023, आईआईटी इंदोर
- डाटा-ड्रिवन एमएचडी सिमुलेशन्स ऑफ दी एक्टिव रीजियन मेग्नेटिक फील्ड एवलुशन: मेग्नेटो-फ्रिक्शनल अपरोच, 5 मई 2022, ऑनलाइन पेंसिल कोड़ मीटिंग।

9.2 आईआईए की बैठकों में व्याख्यान

इसमें आईआईए द्वारा आंतरिक रूप से आयोजित बैठक, सम्मेलन, कार्यशाला में आईआईए के कर्मचारियों द्वारा प्रस्तुत व्याख्यान नीचे सूचीबद्ध हैं। दो आंतरिक संगोष्ठियों में दिए गए व्याख्यान को भी पूर्णता हेतु खंड 7.4 में दोहराया गया है।

रवि जोशी

- इनसिस्ट व्यू ऑफ गेलेक्सी ग्रोथ एंड इम्पेक्ट ऑफ एन्विरांमेंट ओवर कॉस्मिक टाइम-लाइन 12 अप्रैल 2023, आईआईए

अन्नपूर्णी सुब्रमणियम

- रीसल्ट्स फ्रम ए लेगसी सर्वे ऑफ एस्ट्रोसैट एंड दी नेक्स्ट जनरेशन यूवी-ऑप्टिकल स्पेस टेलिस्कोप (इनसिस्ट), 11 जनवरी 2023, इंडो-फ्रेंच आईएफसीएएम-II सीईएफआईपीआरए इंटरनेशनल मीटिंग, आईआईए

अनुशा एल.एस.

- रेडिएटिव ट्रांस्फर इन स्टेल्लार एट्मोस्फीयर्स, 1 अप्रैल 2022, आईआईए

अरुण राय

- बै-मॉडल नेचर ऑफ एर्ली बी टाइप प्री-मेन्य सीक्वेंस स्टार्स: सर्च फॉर एक्ट्रीम हेर्बिग बीई स्टार्स गैया डीआर3, 14 जुलाई 2022, गैया सिंपोसियम: डीआर3 एंड बियांड, आईआईए

भारत कुमार एर्रा

- अपटेड्स ऑन इंडिया लार्ज-स्कै स्पेक्ट्रोस्कोपिक एक्सप्लोरेर (आईएलएसई): ए नेक्स्ट जनरेशन मल्टि-वेवलेंगथ स्पेक्ट्रोस्कोपिक सर्वे, 30-31 मार्च 2023, आईआईए फाउंडेशन डे सिंपोसियम

देबजीत चटर्जी

- ब्लैक होल्स पावर स्पेक्ट्रल डेंसिटी विथ रिलेटिविस्टिक प्रेसिशन मॉडल, 30 मार्च 2023, आईआईए फाउंडेशन डे सिंपोसियम

गजेन्द्र पाण्डे

- स्टार्स एंड आईएसम, 5 जुलाई 2022, आईआईए ऑनलाइन सम्मर प्रोग्राम

जयंत जोशी

- प्रॉस्पेक्ट ऑफ स्पेक्ट्रोपोलारिमेट्रिक स्टडीज विथ वीईएलसी/आदित्या-एल1, 8 जून 2022, वीईएलसी/आदित्या-एल1 नेशनल साइंस वर्कशॉप, कोडाइकनाल सोलार अब्जर्वेटरी
- दी सोलार एट्मोस्फीयर एंड रेडिएशन, 23 जनवरी 2023, कोडाइकनाल विंटर स्कूल ऑन सोलार फिजिक्स, आईआईए

मौसुमी दास

- दी डिटेक्शन ऑफ ए लार्ज सेम्पल ऑफ ड्यूल एजीएन यूसिंग गोथिक एंड इट्स इम्प्लिकेशन्स फॉर गेलेक्सी एवलुशन, 9 जनवरी 2023, इंडो-फ्रंच सीईएफआईएफआरए वर्कशॉप, आईआईए

सी. मुत्तुमारियप्पन

- एक्स्ट्रा गेलेक्टिक प्लेनटरी नेबुले स्डीज़ इन दी एरा ऑफ एमएसई एंड एसकेए, 9 जनवरी 2023, इंडो-फ्रेंच सीईएफआईपीआरए एस्ट्रोनामी मीटिंग, आईआईए

के. नागराजू

- कोरोनल मेग्नेटोमेट्री विथ वीईएलसी, 8 जून 2022, कोडाइकनाल सोलार अब्जर्वेटरी, आईआईए

नवीन जिंगडे

- मीन फील्ड डैनमो एक्शन इन शियरिंग सिस्टम्स, 30 मार्च 2023, आईआईए फाउंडेशन डे सिंपोसियम

नयना, ए.जे.

- शॉक-ड्रिवन सिंक्रोट्रॉन एमिशन फ्रम दी 2021 आउटबर्स्ट ऑफ आरएस ओपहीयुची, 10 जनवरी 2023, इंडो-फ्रेंच सीईएफआईपीआरए एस्ट्रोनामी मीटिंग (आईएफसीएएम)-III, आईआईए

रवि जोशी

- गेलेक्सी एंड आईजीएम, 6 जुलाई 2022, आईआईए

रविन्द्र बन्याल

- एविडेंस फॉर दी यूथफुलनेस ऑफ स्टार्स होस्टिंग जयंट प्लेनटस, 31 मार्च 2023, आईआईए फाउंडेशन डे सिंपोसियम

देवेन्द्र कुमार साहू

- फेसिलिटी अप्डेट फॉर इंडियन एस्ट्रोनामिकल अब्जर्वेटरी, 30 मार्च 2023: आईआईए फाउंडेशन डे सिंपोसियम

सांतनू मंडल

- एस्टिमेंटिंग बैनरी पेरामीटर्स ऑफ दी ब्लैक होल ट्रांसियंट स्फिट जे1658-24242 यूसिंग एस्ट्रोसैट डाटा, 10 जनवरी 2023, इंडो-फ्रेंच सीईएफआईपीआरए एस्ट्रोनामी मीटिंग (आईएफसीएएम)-III, आईआईए

एम. संपूर्णा

- इनफ्लूयंस ऑफ थामसन स्कैटरिंग रीडिट्रिब्यूशन ऑन रेसोनन्स लाइन पोलराइजेशन, 30 मार्च 2023, 2वां आईआईए फाउंडेशन डे सिपोसियम

शरन्या सुर

- एस्ट्रोफिजिकल मेग्नेटिक फील्ड्स, 2 जुलाई 2022, आईआईए ऑनलाइन सम्मर प्रोग्राम

स्मिता सुब्रमणियन

- एफेक्ट ऑफ टैडल इंटरेक्शन्स ऑन दी एवलुशन ऑफ लो मॉस गेलेक्सी, 10 जनवरी 2023, इंडो-फ्रेंच सीईएफआईपीआरए एस्ट्रोनामी मीटिंग (आईएफसीएएम)-III, आईआईए

सी.एस. स्टालिन

- स्टार फार्मेशन कैरक्टराइस्टिक्स ऑफ गेलेक्सीस होस्टिंग एजीन, 9 जनवरी 2023, इंडो-फ्रेंच सीईएफआईपीआरए एस्ट्रोनामी मीटिंग, आईआईए

सुबिनोय दास

- स्टेटस ऑफ हबल टेंशन: इस इट रियली चेलंचिंग अवर अंडरस्टेडिंग ऑफ दी यूनिवर्स ? 30 मार्च 2023, आईआईए फाउंडेशन डे सिंपोसियम

सुधांशु बर्वे

- रेमनन्ट्स ऑफ रीसेंट मेर्जेस इन नियरबै एर्ली-टाइप गेलेक्सीस, 30 मार्च 2023, आईआईए फाउंडेशन डे सिंपोसियम

तन्मय समंता

- इन्वेस्टिगेटिंग वेव्स एंड फ्लोस इन दी इन्नर कोरोना यूसिंग आदित्या-एल1, 8 जून 2022, वीईएलसी/आदित्या-एल1 नेशनल साइंस वर्कशॉप, कोडाइकनाल सोलार अब्जर्वेटरी
- एमएचडी वेव्स, 23 जनवरी 2023, कोडाइकनाल विंटर स्कूल ऑन सोलार फिजिक्स, आईआईए

पी. वेमारेड्डी

- सोलार फ्लेर्स एंड सीएमई, 24 जनवरी 2023, कोडाइकनाल विंटर स्कूल, आईआईए
- एमएचडी ऑफ दी सन, 25 जनवरी 2023, कोडाइकनाल विंटर स्कूल, आईआईए

9.3 अन्य संस्थानों में व्याख्यान

इसमें बाह्य संस्थानों द्वारा आमंत्रित व्याख्यान में आईआईए कर्मचारियों द्वारा प्रस्तुत व्याख्यान (एकल आधार) निम्नवत सूचीबद्ध है जो किसी सम्मेलन या कार्यशाला का हिस्सा नहीं हैं। यहां सूचीबद्ध वार्ताएं ऑनलाइन मोड में दी गईं।

अन्नपूर्णी सुब्रमणियम

- रीसेंट रीसल्टस फ्रम यूवीआईटी ऑन एस्ट्रोसैट, 23 फरवरी 2023, आईआईएसटी, त्रिवेंद्रम

अनुषा एल.एस.

- नॉन-एक्विलिब्रियम एनर्जी ट्रांस्फेर इन दी सोलार क्रोमोस्फीयर, 15 फरवरी 2023, इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ साइंस, बेंगलूरु

अर्चना सोम

- मास्टर्स कोर्स ऑन स्टेल्लार एवलुशन, अगस्त-दिसंबर 2022, पांडिचेरी यूनिवर्सिटी

अरुण मंगलम

- क्लासिकल मैकेनिक्स, अगस्त-दिसंबर 2022, जेएनसीएएसआर, बेंगलूरु
- क्वांटम मैकेनिक्स, 9-13 जनवरी 2023, आईसीटीएस-टीआईएफआर, बेंगलूरु
- ट्विस्टेड मेग्नेटिक फ्लक्स ट्यूब्स इन दी सन, 20 अक्तूबर 2022, ऑनलाइन एट स्कूल ऑफ मेथमेटिक्स व स्टेटिक्स, यूनिवर्सिटी ऑफ शेफ्फील्ड, यूके

अरुण राय

- साल्विंग कंप्यूटेशनल मेथमेटिक्स यूसिंग पैथान, 15-16 दिसंबर 2022, क्रैस्ट अकादमी इंस्टिट्यूट फॉर एड्वांस्ड स्टडीस, हुलाहल्ली, बेंगलूरु

गजेन्द्र पाण्डे

- स्पेक्ट्रल एंड लुमिनोसिटी क्लासिफिकेशन ऑफ स्टार्स, 17 सितंबर 2022, "100 ऑवर सेर्टिफिकेट कोर्स", बेंगलूरु

जयंत जोशी

- स्माल-स्केल मेग्नेटिक रीकनेक्शन इन दी लोवर सोलार एट्मोस्फीयर, 2 जून 2022, डिपार्टमेंट ऑफ एस्ट्रोनामी, स्टाकोल्म यूनिवर्सिटी, स्वीडन।

मौसुमी दास

- लर्निंग एबउट स्टार फार्मेशन यूसिंग दी यूवीआईटी एंड म्यूस, 27 मार्च 2023, पेरिस अब्जर्वेटरी, पेरिस अब्जर्वेटरी, पेरिस, फ्रांस
- यूवीआईटी स्टडीस ऑफ क्लोस्ली मेर्जिंग गेलेक्सीस, 07 दिसंबर 2022, डिपार्टमेंट ऑफ फिजिक्स, केलिकट यूनिवर्सिटी
- गेलेक्सीस इन अवर यूनिवर्स, वूमन इन एस्ट्रोनामी मीट, 6 दिसंबर 2022, मॉर तोमा कालेज, केलिकट
- यूवी एंड ऑटिकल स्टडीस ऑफ अनयूशवल इंटरएक्टिंग/मेर्जिंग गेलेक्सीस, 4 मई 2022, वीएसएम लेक्चर, रामन रीसर्च इंस्टिट्यूट, बेंगलूरु
- यूसिंग HI वेलोसिटी डिस्पर्शन टू डिटरमैन दी शेप ऑफ गेलेक्सी हेलोस, 29 नवंबर 2022, एवाल्व बेकरीसार्ट, कूर्घ (इंडियन अकादमी ऑफ साइंस)

नयना ए.जे.

- रेडियो ऐ इन दी स्कै, 19 जुलाई 2022, कोचिन यूनिवर्सिटी ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी

पद्मा सिंह परिहार

- टूल्स एंड टेक्निक्स फॉर कैरक्टराइसिंग ए न्यू एस्ट्रोनामिकल अब्जर्वेटरी, 26 अप्रैल 2022, एस.एन.बोस नेशनल सेंटर फॉर बेसिक साइंसेस, कोलकाता

पियाली चटर्जी

- इन्साइट्स इनटू दी सोलार स्पिक्यूल फारेस्ट फ्रम सिमेलेशन्स एंड लेबोरेटरी एक्सपेरिमेंट्स, 3 नवंबर 2022, यूरोपियन सोलार फिजिक्स ऑनलाइन सीरिज़ (ऑनलाइन)

प्रवाबति चिंगंगबम

- एन्लार्जिंग दी मार्फोलोजिकल टूलसेट फॉर कास्मोलोजी, 4 अक्तूबर 2022, कोरिया इंस्टिट्यूट फॉर एड्वांस्ड स्टडी, सियोल, सौथ कोरिया
- मार्फोलोजिकल ऑप रन्डम फील्ड्स-एप्लिकेशन टू गेलेक्टिक फोरग्राउंड्स, 14 फरवरी, 2023, एपीसीटीपी, पोहांग, सौउथ कोरिया
- स्टेटिस्टिकल प्रोपर्टीस ऑफ गेलेक्टिक फोरग्राउंड्स, 24 फरवरी 2023, कोरिया इंस्टिट्यूट फॉर एड्वांस्ड स्टडी, सियोल, सौथ कोरिया

एस.पी. राजगुरु

- लेक्चर ऑन दी सन, 3 जनवरी 2023, सेंय्ट जोसेफ यूनिवर्सिटी, बेंगलूरु

रविन्द्र बन्याल

- फैन्डिंग एक्सोप्लेनट्स: पास्ट, प्रेसंट एंड फ्यूचर, 18 अक्तूबर 2022, फिजिकल डिपार्टमेंट, आईआईटी मद्रास

सांतनू मंडल

- अंडरस्टेंडिंग एक्रिशन एंड एजेक्शन एराउंड बेक होल्स: थियोरी, अब्जर्वेशन्स एंड सिमुलेशन, 23 नवंबर 2022, इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ साइंस, बेंगलूरु
- डिफरेंट फेसट्स ऑफ एक्रिशान-एजेक्शन फ्लोस एराउंड ब्लैक होल्स, 22 अगस्त 2022, आईआईटी इंदोर

संवेद कोलेकर

- सेलेस्टियल मैकेनिक्स, 21 नवंबर 2022, एस्ट्रोनामी ओलिम्प्याड टीचर एक्सपोशर केम्प (टीईसी), एचबीसीएसई, मुम्बई
- सेलेस्टियल मैकेनिक्स, 8 जून 2022, एस्ट्रोनामी ओलिम्प्याड कम सेलेक्शन केम्प (ओसीएससी) 2022 केम्प (ऑनलाइन), एचबीसीएसई, मुम्बई
- फुल कोर्स ऑन जनरल रिलेटिविटी व कॉस्मोलोजी, जनवरी-अप्रैल 2023, इंटिग्रेटेड एमएससी स्टूडेंट्स एट सीईबीएस, मुम्बई (ऑनलाइन)

सैय्ड इब्राहिम

- एरप्टिव कोरोनल मास एजेक्शन्स एंड प्रोपगेशन, 14 अक्तूबर 2022, आरए कालेज फॉर वूमन, तिरुवारुर

एम. विवेक

- एजीएन आउटफ्लोस स्टडीस यूसिंग एसडीएसएस, 15 नवंबर 2022, एंड्रेस बेल्लो नेशनल यूनिवर्सिटी (यूएनएबी), चिल

9.4 सार्वजनिक व्याख्यान

यह खंड आईआईए कर्मचारी द्वारा आम जनता हेतु अथवा किसी बाहरी संस्थान के निमंत्रण पर अथवा आईआईए द्वारा स्वयं आयोजित बैठकों में दिए गए व्याख्यानों को सूचीबद्ध करता है। स्कोप अनुभाग द्वारा आयोजित सार्वजनिक व्याख्यान कार्यक्रम में बाह्य वक्ता द्वारा दिए गए व्याख्यानों को अध्याय 6 में शामिल किया गया है।

अन्नपूर्णी सुब्रमणियम

- एस्ट्रोनामी फ्रम ग्राउंड एंड स्पेस, 22 फरवरी 2023, फिजिक्स डिपार्टमेंट, यूनिवर्सिटी ऑफ हैदराबाद

अरुण मंगलम

- रीलेटिविस्टिक डैनमिक्स ग्राउंड ब्लैक होल्स इन गेलेक्टिक न्यक्लिआई, 25 मई 2022, जेएन प्लेनीटोरियम, बेंगलूरु
- इंट्रोटक्शन टू दी साइंस ऑफ ब्लैक होल्स, 22 अगस्त 2022, आईआईटी हैदराबाद

जयंत जोशी

- केरीर केम्प डे, 13 जनवरी 2023, सीएमआर नेशनल पीयू कालेज, बेंगलूरु
- दी वांडरिंग एर्थ, 28 मई 2022, एस्ट्रोनामी क्लब ऑफ दी डिपार्टमेंट ऑफ फिजिक्स, पीएसजी टेक, कोयम्बत्तूर
- एस्ट्रोनामी इन ए नटशेल, 22 सितंबर 2022, सेयंट जोसफ कालेज, डिपार्टमेंट ऑफ फिजिक्स, तिरुचिरापल्ली
- अवर विसिटर, दी ग्रीन कामेट (इन तमिल), 24 जनवरी 2023, अरिवियल पलगै (विज्ञान प्रसार, तमिल डिविशन)
- दी ग्रीन कामेट एंड इट्स जर्नी नियर दी एर्थ (इन तमिल), 3 फरवरी 2023, पुदुगै एफएम 91.2 एफएम कम्युनिटी रेडियो

महेस्वर गोपिनाथ

- जेडब्ल्यूएसटी: अनरेवल दी सीक्रट्स फ्रम प्लेनट्स टू एर्ली यूनिवर्स, 25 फरवरी 2023, आईआईए

मौसुमी दास

- रेडियोएस्ट्रोनामी, 20 जनवरी 2023, एमवीजे कालेज ऑफ इंजिनियरिंग, बेंगलूरु
- गेलेक्सीस इन अवर नियरबै यूनिवर्स एंड थइर न्यूक्लिआई, 11 फरवरी 2023, नक्षत्रा, एस्ट्रोनामी क्लब, एनआईटी-ट्रिची (ऑनलाइन)
- दी शेड्स ऑफ लाइट, इंटरनेशनल लाइट डे, 18 मई 2022, आईआईए
- इनटू दी अननोन, टीईडीएक्स बीआईटी टॉक, जुलाई 2022, बेंगलूरु इंस्टिट्यूट ऑफ टेक्नोलोजी

सी. मुत्तुमारियप्पन

- ऑटिकल एस्ट्रोनामी इन इंडिया, 31 अक्तूबर 2022, सोना इंस्टिट्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलोजी, सेलम

रविन्द्र बन्याल

- लाइट मेटर्स: फ्रम एस्ट्रोनामी टू मार्डन टेक्नोलोजी, 18 मई 2022, आईआईए
- साइंस एंड साइंटिफिक थिंकिंग, 7 जून 2022, 17 ऑल इंडिया पीपल साइंस कांग्रेस, भोपाल

फिरोज़ा सुतारिया

- डिस्कशन सेशन ऑन साइंस विथ हाई आल्टिट्यूड बलून्स, 29 जनवरी 2023, एक्सेल पब्लिक स्कूल, मैसुरु

संवेद कोलेकर

- ब्लैक होल शेडो ऑफ SgA*, 28 मई 2022, नेशनल एचुकेशन सोसाइटी ऑफ कर्नाटका, बीवी जगदीश साइंस सेंटर, नेशनल कोलेज जयनगर, बेंगलूरु

सुबिनोय दास

- मिस्ट्रिस ऑफ डार्क मेटर एंड डार्क एनर्जी, 30 अक्तूबर 2022, रीजिनल साइंस सेंटर एंड प्लेनीटोरियम, केलीकट।

सुधांशु बर्वे

- सिटिज़न साइंस प्रोग्राम: एनालिसिस गेलेक्सी फीचर्स, 22 मार्च 2023, सेंटर फॉर बेसिक साइंस, पंडित रविशंकर शुक्ला यूनिवर्सिटी
- सिटिज़न साइंस प्रोग्राम: एनालिसिस गेलेक्सी फीचर्स, 30 सितंबर 2022, डिपार्टमेंट ऑफ फिजिक्स, यूनिवर्सिटी ऑफ मैसुरु
- सिटिज़न साइंस प्रोग्राम: एनालिसिस गेलेक्सी फीचर्स, 17 फरवरी 2023, पुणे नालेज क्लस्चर (पीकेसी) ओन मिलियन गेलेक्सीस (ओएमजी) इंट्रोटक्ट्री सेशन

एम. विवेक

- फर्स्ट इयर ऑफ एक्ट्राओर्डिनरी साइंस विथ जेम्स वेब स्पेस टेलेस्कोप, 20 अक्तूबर 2022, डिपार्टमेंट ऑफ फिजिक्स, पीटीएम गवर्मेंट कालेज पेरिंथालमन्ना, केरल
- फर्स्ट इयर ऑफ एक्ट्राओर्डिनरी साइंस विथ जेम्स वेब स्पेस टेलेस्कोप, 26 अक्तूबर 2022, डिपार्टमेंट ऑफ फिजिक्स,

यूनिवर्सिटी ऑफ केलिकट, केरल
- फर्स्ट इयर ऑफ एक्ट्राओर्डिनरी साइंस विथ जेम्स वेब स्पेस टेलेस्कोप, 28 अक्तूबर 2022, डिपार्टमेंट ऑफ फिजिक्स, एमईएस कालेज पोन्नानी, केरल

वागीश मिश्रा
- अवर डेटाइम स्टार, 25 अप्रैल 2023, "ज़ीरो शेडो डे 2023", आईआईए
- बिहेवियर ऑफ अवर डेटाइम स्टार, 14 मार्च 2023, यूनिवर्सिटी ऑफ साइंस एंड टेक्नोलोजी मेघालया, रि-भोइ (ऑनलाइन)

9.5 पुस्तक, आउटरीच लेख

अर्चना सोम
- गेलेक्टिक स्टार फार्मेशन एंड दी मेग्नेटिक फील्डस, रीव्यू आर्टिकल फॉर दूत, आईआईए मेगज़ीन

रविन्द्र बन्याल
- नो सेल्फ-रीलयंट इंडिया विथावउट फ्रीडम फ्रम डागमा, सुपरस्टिशियन्स, आर्टिकल फॉर दी वाइर, जुलाई 2022

सातंनू मंडल
- ग्लोबल अंडरस्टेडिंग ऑफ एक्रिशन एंड एजेक्शन एराउंड ब्लैक होल्स, बुक एडिटर, मल्टीडिसिप्लेनरी डिजिटल पब्लिशिंग इंस्टिट्यूट, 2022

संवेद कोलेकर
- ब्लैक होल्स एंड शेडोस, आर्टिकल इन मराठी, 24 मई 2022, महाराष्ट्र टाइम्स
- लो एर्थ आर्बिट्स, ऑडियो ब्रॉडकेस्ट, 27 मार्च 2023, दूरदर्शन आकाशवानी रेडियो मुम्बई
- दी लाइफ एंड साइंस ऑफ थनू पद्मनाभन, आर्टिकल फॉर दूत, आईआईए ई-मेगज़ीन, मई 2022

9.6 पुरस्कार, सम्मान, व्यावसायिक सदस्यता, संपादकत्व

अन्नपूर्णी सुब्रमणियम
- चीफ एडिटर, जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रोनामी
- साइंटिफिक एडिटर, रीसर्च इन एसट्रोनामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स

अरुण मंगलम
- मेंबरशिप इन दी एस्ट्रोनामिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया।

बचम ईस्वर रेड्डी
- एलेक्टेड एस ए फेलो ऑफ दी इंडियन अकादमी ऑफ साइंसेस

भरत कुमार एर्रा
- लाइफटाइम मेबरशिप इन दी एस्ट्रोनामिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया

क्रिस्फिन कार्तिक
- मेम्बर ऑफ दी पब्लिक आवटरीच एंड एचुकेशन कमिटी (पीओइसी) ऑफ दी एस्ट्रोनामिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया फॉर 2022-25
- मेम्बर ऑफ दी एडवैसरी कमिटी ऑफ इंटरनेशनल कानफेरन्स ऑन कंडेन्स्ड मेटर फिजिक्स एंड मेटिरियल (28 फरवरी – 1 मार्च 2023) ऑफ डिपार्टमेंट ऑफ फिजिक्स, एतिराज कालेज फॉर वूमन (ऑनामस), चून्नाई

गजेन्द्र पाण्डे
- मेम्बरशिप ऑफ साइंटिफिक आर्गनैसिंग कमिटी, एस्ट्रोनामिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया

गौरव सिंह
- लाइफटाइम मेम्बरशिप इन दी एस्ट्रोनामिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया

निरुज मोहन रामानुजम
- मेम्बर ऑफ साइंटिफिक आर्गनैसिंग कमिटी ऑफ आईएयू 386 सिंपोसियम, आदिस अबबा, एतियोपिया
- मेम्बर ऑफ साइंटिफिक आर्गनैसिंग कमिटी ऑफ आईएयू ओएओ "कम्यूनिकेटिंग एस्ट्रोनामी टू दी पब्लिक (सीएपी)" कांफेरन्स (2022-2024)
- मेम्बर, आदित्या-एल1 आउटरीच कमिटी ऑफ इसरो
- मेम्बर, आउटरीच एंड कम्यूनिकेशन्स कमिटी ऑफ आईएयू जनरल अस्मब्ली 2024, केप टाउन, सौथ आफ्रिका एड आफ्रिकन एस्ट्रोनामिकल सोसाइटी (2022-2025)

एस.पी. राजगुरु
- विसिटिंग प्रोफेसर, फिजिक्स डिपार्टमेंट, स्टेंडफोर्ड यूनिवर्सिटी, स्टेनफोर्ड सीए, यूएसए

एम. संपूर्णा
- मेम्बर ऑफ दी साइंटिफिक आर्गनैसिंग कमिटी (एसओसी) ऑफ दी 10 इंटरनेशनल वर्कशॉप ऑन "सोलार पोलराइजेशन (एसपीडब्ल्यू10)", 7-11 नवंबर 2022, क्योटो यूनिवर्सिटी, क्योटो, जापान (हैब्रिड)

सांतनू मंडल

- गेस्ट एडिटर, गेलेक्सीस जर्नल

संवेद कोलेकर

- लाइफटाइम मेम्बरशिप इन दी एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी ऑफ इंडिया

स्मिता सुब्रमणियन

- इंटरनेशनल एस्ट्रोनामिकल यूनियन मेम्बरशिप फ्रम जून 2022

सुस्मिता रानी अंतोनी

- फर्स्ट प्राइज़ इन दी जायंट एरीज़-आईआईए आगमेंटिंग रीसर्च (जै-अवसर) काम्पिटीशन फॉर पीडीएफ फॉर 2021-22

वागीश मिश्रा

- नासी-प्लेटिनम जूब्ली यंग साइंटिस्ट अवार्ड इन फिजिकल साइंसेस फ्रम दी नेशनल अकादमी ऑफ साइंसेस, इंडिया (नासी) इन दी इयर 2021-22
- गेस्ट एडिटर ऑफ ए स्पेशल इशु इन "फ्रन्टियर्स इन एस्ट्रोफिजिक्स एंड स्पेस साइंस" ऑन "पज़लिंग आउट लार्ज-स्केल सोलार विंड मेग्नेटिक स्ट्रक्चर्स यूसिंग मल्टीपाइंट अब्जर्वेशन्स"
- गेस्ट एडिटर ऑफ ए स्पेशल इशु इन "यूनिवर्स" ऑन दी टॉपिक ऑफ "दी सोलार ओरिजिन ऑफ स्पेस वेथर"

9.7 बाह्यत: वित्तपोषित परियोजनाएं

अन्नपूर्णी सुब्रमणियम

- सेर्ब-पावर फेलोशिप एसपीएफ/2020/0000009 फ्रम मार्च 2021 – मार्च 2024।

रवि जोशी

- इंवेस्टिगेटिंग दी सेंट्रल पार्सेक रीजियन्स एराउंड सुपरमैसिव ब्लैक होल्स (इंटरवल), डीएसटी सेर्ब, ग्रांट नंबर: एसआजी/2022/001785.सी, सेंक्शन डेट: 03/03/2023

पी. वेमारेड्डी

- डाटा-ड्रीवन मेग्नेटो-हैड्रा डैनामिक सिमुलेशन्स ऑफ दी सोलार एक्टिव रीजियंस, एसआरजी/2021/000031, फरवरी 2021 - जनवरी 2024

विवेक एम.

- डीएसटी-सेर्ब कोर रीसर्च ग्रेंट प्रोबिंग दी क्वासर आउटफ्लोस यूसिंग ब्रॉड अब्जार्पशन लाइन वेरिएबिलिटी 2021-2024, सीआरजी/2020/001657, 08/दिसंबर/2020 टू 08/दिसंबर/2023
- अप्रूव्ड डीएसटी-सेर्ब कोर रीसर्च गेंट "प्रोबिंग दी डिस्क-जेट कनेक्शन इन एजीएन यूसिंग मल्टी-वेवलेंगथ अब्जर्वेशन्स", सीआरजी/2022/007884 डेटड 05/जनवरी/2023 यंड डेट: 01/जनवरी/2026

हेमा बी.पी.

- स्टडी ऑफ हैड्रोजन-डिफिशियंसी/एचई-एन्हान्समेंट इन दी जयंट्स ऑफ ओमेगा सेटौरी, Li-रिच जयंट्स एंड दी वीक जी-बैंड स्टार्स, ग्रेंट नं.: डीएसटी/डब्ल्यूओएसए/पीएम-1/2020 डेट ऑफ सेंक्शन: 15 मार्च 2022 यंड डेट: 15 मार्च 2025

एम. संपूर्णा

- सोल्युशन ऑफ दी पोलरैस्ड लाइन रेडिएटिव ट्रांस्फर इक्वेशन इन दी रिलेटिविस्टिक फ्लोस विथ अप्लिकेशन्स इन एस्ट्रोफिजिक्स, सेर्ब डब्ल्यूईए/2020/000012, 10 सितंबर 2020 टू 9 सितंबर 2023

सांतनू मंडल

- रामानुजन फलोशिप फ्रम 1 अप्रैल 2021 टू 31 मार्च 2026

स्मिता सुब्रमणियन

- एफेक्ट ऑफ टैडल इंटरएक्शन्स इदी एवलुशन ऑफ लो मास गेलेक्सीस, सेर्ब, एपीजी/2021/002672, 20 जुलाई 2022, 20 जुलाई 2025

सुबिनोय दास

- शेड्डिंग लाइट ऑन डार्क मेटर इंटरएक्शन्स थ्रू सीएमबी, सुपरनोवे एंड ग्लोबल 21 cm (एड्जस) एक्सपेरिमेंटस डाटा सेर्ब सीआरजी ग्रेंट सीआरजी/2019/006147 प्रोजेक्ट स्टार्ट डेट/ 02-फरवरी- 21 ड्यूरेशन : 36 मंथस प्रोजक्ट कंम्प्लिशन डेट: 01-फरवरी-24

शांतिकुमार एस. निंगोम्बम

- टाइटिल ऑफ प्रोजक्ट: स्टडीस ऑफ एरोसल ऑप्टिकल प्रोपर्टीस एंड एसोसिएटेड रेडिएटिव फोर्सिंग एट लेह, इन दी क्लैमेट सेंसिटिव हिन्दु कुश हिमालयन रीजियन ग्रेंटिंग एजंसी: मिनिस्ट्री ऑफ एर्थ साइंसेस,

जीओआई ग्रेंट नंबर: एमओईएस/16/02/2021-आरडीईएसएस डेट ऑफ सेंक्शन: 20.09.2022 इयंड डेट: 20.09.2025

देवेन्द्र कुमार साहू

- टाइटिल ऑफ दी प्रोजक्ट - अब्जर्वेशनल एंड थियोरिटिकल स्टडीस ऑफ सुपरनोवे एंड एस्ट्रोनामिकल ट्रांसियंट्स बेस्ड ऑन दी सिनर्जिटिक अब्जर्वेशन्स विथ न्यू 4-m क्लास टेलेस्कोप्स। ग्रेंटिंग एजंसी-डीएसटी फॉर इंडियन साइड एंड जेएसपीएस फॉर जापानीस साइड ग्रेंट नंबर-डीएसटी सेंक्शन आर्डर नं.: डीएसटी/आईएनटी/जेएसपीएस/पी-363/2022 (जी) डेट ऑफ सेंक्शन – 16/12/2022 इयंड डेट- 15/12/2024

वागीश मिश्रा

- इंडो-उज़बेकिस्तान फंडिंग फ्रम दी मिनिस्ट्री ऑफ हैयर एचुकेशन, दी रीपब्लिक ऑफ उज़बेकिस्तान, प्रोजक्ट नं. यूइज़ेटबी-इंड-2021-95, "स्पेस वेथर कांसीक्वेंस ऑफ कोरोनल मास एजक्शन"

अरुण मंगलम

- सेर्ब कोर रिसर्च गेंट टाइटिल्ड "रिलेटिविस्टिक, मेग्नेटिक एंड डैनमिकल एस्ट्रोफिजिक्स" फॉर अप्रैल 2019-सितंबर 22 फॉर रु.25,00000
- रॉयल सोसाइटी, इंटरनेशनल एक्सचेंज अवार्ड, फंडेड बै दी यूसफ एंड फरिदा हमीद फाउंडेशन फॉर दी प्रोजक्ट प्रोपगेशन ऑफ एमएचडी वेव्स इन ट्विस्टेड मेग्नेटिक फ्लक्स ट्यूब्स फ्रम अगस्त 2021-अगस्त 2023 विथ एन आवर्ड वेल्यू ऑफ 12,000 पौंड्स यूके
- सेर्ब कोर रीसर्च ग्रेंट टाइटिल्ड "मेग्नेटिक, रिलेटिविस्टिक एंड डैनमिकल एस्ट्रोफिजिक्स" फॉर 2022-25 फॉर रु.45,0000

गजेन्द्रा पाण्डे

- मेशरिंग हीलियम एबंडेंस इन कूल स्टार्स गेंटिंग एजन्सी: सेर्ब/डीएसटी ग्रेंट नं.: सीआरजी/201/00108 डेट ऑफ सेंक्शन: 10 मार्च 2022 फॉर एड्यूरेशन ऑफ 36 मंथस

मौसुमी दास

- सेर्ब कोर रीसर्च ग्रेंट (सीआरजी): एप्रूव्ड इन फरवरी 2023 फॉर 3 इयर्स फॉर फंडिंग ओन रीसर्च एसोसिएट; को-इंवेस्टिगेटर सुधांशु बर्वे

सी. मुत्तुमारियप्पन

- फोटो-आयनाइजेशन स्ट्रक्चर्स ऑफ [डब्ल्यूआर]पीएनई, डीएसटी, जीओवी. ऑफ इंडिया, डीएसटी कोर ग्रेंट, सप्पोर्ट फॉर जेआरएफ, फ्रम मार्च 2021 फॉर थ्री इयर्स
- एचआई/सीओ गैस इंटरएक्शन एंड नॉन थर्मल एमिशन इन क्लस्चर्स ऑफ गेलेक्सीस, इंडो-फ्रेंच सेंटर फॉर प्रोमोशान ऑफ एड्वांस्ड रिसर्च (सेफिप्रा), ग्रेंट टाइप: इंडा-फ्रंच कोलाबोरेटिव रीसर्च प्रोजक्ट, सप्पोर्ट फॉर रीसर्च एसोसिएट फ्रम फरवरी 2022 फॉर थ्री इयर्स

9.8 बाह्य छात्रों हेतु मार्गदर्शन

इस खंड में बाह्य विश्वविद्यालयों के विभिन्न छात्रों को अपनी शैक्षणिक परियोजनाओं के निष्पादन हेतु आईआईए के शासकीय कर्मचारियों द्वारा दिए गए मार्गदर्शन सूचीबद्ध हैं।

अन्नपूर्णी सुब्रमणियम

- हंटिंग डाउन एमएस+डब्ल्यूडी बैनरीस इन एम67 यूसिंग एस्ट्रासैट हर्षित पाल, आईआईएसईआर ब्रह्मपुर, बीएस-एमएस थीसिस
- डैनमिक ऑफ गेलेक्टिक स्टार क्लस्चर्स यूसिंग गैया डाटा: एक्सप्लोरिंग दी स्केल हाइट एंड वर्टिकल फीचर्स ऑफ दी गेलेक्सी, अमन आर्या, आईआईएसईआर मोहाली, बीएस-एमएस थीसिस

अरुण रॉय

- ए सेंसेस ऑफ यंग स्टेल्लार आब्जक्ट एसोसिएटेड विथ इंफ्रारेड बबल्स, अंजली के.ए., क्रॉस्ट (डीम्ड टू बी यूनिवर्सिटी), बेंगलूरु
- गैया डीआर3 वीव्यू ऑफ गम 31, रेंजितमोन ए.ए., अल-अज़ार कालेज ऑफ आर्टस एंड साइंस, तोदुपुळा, केरल

फिरोज़ा सुतारिया

- थियोरिटिकल माडलिंग एंड अब्जर्वेशनल स्टडी ऑफ सुपरनोवे मॉडल विथ सेल्फ-कंसिटेंट सोल्यूशन्स टू रेडिएटिव ट्रांस्फर इक्वेशन्स इन एन एक्पेंडिंग शेल, विशाल रविशंकर, आईआईएसईआर पुणे, मास्टर्स थीसिस

गौरव सिंह

- ब्लू स्ट्रेग्लेर स्टार्स इन ग्लोबुलॉर क्लस्चर्स, अमोघवर्षा एन., सेंट्जोसफ कालेज सिटी, बेंगलूरु

बी.पी. हेमा

- स्पेकट्रोस्कोपिक स्टडीस ऑफ रेड जयंट्स इन ग्लोबुलार क्लस्चर्स कोतोदिल अभिजित अगस्टैन, एसएलआईईटी पंजाब
- दी स्पेक्ट्रल लाइन ऐडेंटिफिकेशन एंड एबंडेंस एनालिसिस इन रेड जयंट्स, योगेश एन., एसएलआईईटी पंजाब

- स्पेक्ट्रल लाइन-ऐडेंटिफिकेशन इन स्टेल्लार स्पेक्ट्रम, सत्यजीत मोहराना, आईआईएसईआर, ब्रह्मपुर
- दी एट्मोस्फीयर ऑफ रेड जयंट्स एंड थइर केमिकल कंपोसिशन, वीरा वैश्नवी गोदिती, आईआईएसईआर मोहाली

क्रिस्फिन कार्तिक

- ए स्टडी ऑफ रैसिंग एंड सेट्टिंग ऑफ सेलस्टियल आब्जक्टस, देविसमिता पांडा, पांडिचेरी यूनिवर्सिटी

मौसुमी दास

- रेडियो अब्जर्वेशन्स ऑफ अल्ट्रालुमिनस इंफ्रारेड गेलेक्सीस सौखया शानबोग, आईआईएसईआर पुणे

सी. मुत्तुमारियप्पन

- एनालिसिस दी, एवलुशनरी कनेक्शन ऑफ दी सीएसपीएनई ऑफ डब्ल्यूआर, वेल्स एंड पीज 1159, वंशज केर्नी, आईआईटी, रूर्की, इंट एमएस थीसिस

रवि जोशी

- अनरेवलिंग दी गैस-गेलेक्सी कनेक्शन एट दी कॉस्मिक नून, आदित्या सुब्रमणियम, डिपार्टमेंट ऑफ फिजिक्स, सेंय्ट ज़ेवियर कालेज मुम्बई

संवेद कोलेकर

- ब्लैक होल शेडो, लाइट रिंग्स एंड फोटॉन रीजियन, प्रसाद पाधे, आईआईएसईआर मोहाली, बीएस-एमएस थीसिस
- थीसिस ऑन एसिम्टोटिक सिमेंट्री ऑफ स्पेसटाइम एण्ड मेमरी एफेक्ट, कुनाल पॉल, आईआईएसईआर पुणे, बीएस-एमएस थीसिस
- ब्लैक होल शेडो: एन एनालिटिकल स्टडी, दुगेश्वरी राथोर, सीबीएस-डीएई, मुम्बई, मास्टर्स थीसिस

सुस्मिता रानी एंतोनी

- कार्बन स्टार्स इन दी मिल्की वे, हर्षा एस., पांडिचेरी युनिवर्सिटी, एमएससी, विंटर प्रोजक्ट

वागीश मिश्रा

- अंडरस्टेडिंग दी बिहेवियर ऑफ जीयोमेग्नेटिक स्ट्राम्स ड्यूरिंग साइकिल 23 एंड 24, प्रीति शुक्ला सहानी, आईआईएसईआर ब्रह्मपुर
- डैनमिक्स ऑफ कोरोनल मास एजक्शन्स इन इन्नर कोरोना, वैशाली भावले, फेर्गुसन कालेज, पुणे

9.9 समौझता ज्ञापन (एमओयू)

- हनले अदीप्त आसमान रक्षित (एचडीएसआर) हेतु सामग्रियों तथा सेवाओं की व्यवस्था और प्रावधान को सुनिश्चत रूप से प्रबंधन करने हेतु यूटी लद्धाख (संपर्क अभिकरण), लद्धाख स्वायत्त पहाड़ी विकास परिषद (एलएएचडीसी) लेह और आईआईए के प्रशासन के बीच जून 16, 2022 को त्रिपक्षीय समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए।
- आईआईए-लेह परिसर में सीलोमीटर लिडार की स्थापना और संचालन हेतु भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पीआरएल), अहमदाबाद के साथ जून 23, 2022 को समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए।
- सामान्य तौर पर पारस्परिक लाभ हेतु खगोल विज्ञान और कम्प्यूटर विज्ञान के क्षेत्र में वैज्ञानिक और तकनीकी सहयोग हेतु अंतर्राष्ट्रीय सूचना प्रौद्योगिकी संस्थान, बेंगलूरु (आईआईआईटीबी) के साथ दिसंबर 2022 के दौरान समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए; तथ तीस मीटर दूरबीन (टीएमटी) और उसके उपप्रणालियों, आईआईए की भागीदारी की भविष्य की परियोजनाओं (अर्थात् एनएलओटी, आईएनएसआईएसटी, कई पश्च-सिरे वैज्ञानिक उपकरण इत्यादि) हेतु एक सॉफ्टवेयर संरचना/प्रतिमान बनाने के साथ साथ यह पाठ्यक्रम विशेष रूप से कंप्यूटर विज्ञान, खगोल विाान और खगोलीय यंत्रिकरण के विशिष्ट क्षेत्रों में उच्च प्रभाव वाला अनुसंधान प्रदान करता है।
- कर्नाटक लॉ सोसाइटी के गोगटे इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी में खगोल भौतिकी केन्द्र की स्थापना और अनुसंधान तथा प्रशिक्षण को बढ़ावा देने हेतु कर्नाटक लॉ सोसाइटी के गोगटे इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बेलगावी के साथ मार्च 18, 2023 को समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए।

9.10 कार्यशाला, सम्मेलन, सत्र, अन्य कार्यक्रम

इस अनुभाग के अंतर्गत आईआईए में आयोजित कार्यशालाओं, विद्यालयों और अन्य कार्यक्रमों को सूचीबद्ध किया गया है।

[1] पेंसिल कोड यूसर मीटिंग, 4-10 मई 2022 (ऑनलाइन)

[2] आदित्या-एल1/वीईएलसी साइंस वर्कशॉप, 8-10 जून 2022, कोडाइकनाल सोलार अब्जर्वेटरी

[3] वीईएलसी/आदित्या-एल1 नेशनल साइंस वर्कशॉप, कोडाइकनाल सोलार अब्जर्वेटरी, 8-11 जुलाई 2022

[4] गैया डीआर3 सिंपोसियम 11-15 जुलाई 2022 (हैब्रिड)

[5] आईयूएसएसटीएफ नेटवर्क सेंटर मीटिंग, 22 अगस्त –

2 सितंबर, 2022, आईआईए

[6] गोल्डन जूब्ली ऑफ दी 40-इंच टेलेस्कोप, वीबीओ, 15-16 दिसंबर 2022

[7] इंडो-फ्रेंच सीईएफआईपीआरए एस्ट्रोनामी मीटिंग (आईएफसीएएम)-III एसकेए/एमएसई मल्टिवेवलेंगथ सिनर्जीस
वर्कशॉप, 9-13 जनवरी 2023

[8] बुक रिलीस इवेंट फॉर "रेडिएटिव ट्रांस्फर - एन इंड्रोटक्शन टू एक्साक्ट एंड एसिम्टोटिक मेथड्स" आथरैस्ड बै हेलेनी फ्रिस्च, स्प्रिंजर, 20 जनवरी 2023

[9] कोडाइकनाल विंटर स्कूल ऑन सोलार फिजिक्स, 23-28 जनवरी 2023

[10] आईआईए फाउंडेशन डे सिंपोसियम, 30-31 मार्च 2023

9.11 डीएसटी मीडिया विज्ञप्ति

इस खंड में आईआईए में निष्पादित कार्यों के बारे में डीएसटी से प्रेस विज्ञप्तियों को सूचीबद्ध करता है।

- किरीटी द्रव्यमान उत्सजन के बीच की अन्योन्यक्रिया उनके विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।
- सादे दृश्य में छिपा हुआ: हमारे स्थानीय ब्रह्मांड में धुंधली मंदाकिनी का आविष्कार
- वैज्ञानिकों ने जेडब्ल्यूएसटी डाटा से मायावी एक्सो-मून का पता लगाने हेतु प्रतिमान तैयार किया
- बेंगलूरु में आयोजित सम्मेलन खगोल विज्ञान मापयंत्रण विशेषज्ञों को एकीकृत करता है
- कावलूर में वेणु बप्पू वेधशाला में 40 इंच की दूरबीन की तारकीय खोजों को 50 वर्ष के जश्न पर प्रकाश डाला गया
- बृहत मंदाकिनी के गोलाकार समूह ओमेगा सेंटॉरी में उच्च तापमान वाले तारों की पांच पीढ़ियों का पता चला
- https://dst.gov.in/galactic-chemical-evolution-plays-crucial-role-planet-formation
- अंतरराष्ट्रीय बृहत-परियोजनाओं पर इंडो-फ्रेंच खगोल विज्ञान फोकस बैठक में अगले दशक हेतु विज्ञान दृष्टिकोण पर चर्चा की गई
- खगोलज्ञों ने उपग्रहों को अंतरिक्ष में उन्मुख करने हेतु एक कम लागत वाला विकल्प विकसित किया है
- सौर मंडल से परे पृथ्वी के युग्म की पहचान करने की दिशा में आगे बढ़ना

9.12 कॉस्मोस मैसूरु

परियोजना के लिए एक वास्तुकार का चयन एक सार्वजनिक निविदा के माध्यम से किया गया और एक कार्य आदेश जारी किया गया। तारामंडल उपकरण हेतु एक सार्वजनिक निविदा जारी की गई थी और उचित प्रक्रिया के माध्यम से एक बोलीदाता का चयन किया गया है। तारामंडल उपकरण हेतु क्रय आदेश जल्द ही जारी किया जाएगा। निर्माण स्थल की मिट्टी का परीक्षण करके रिपोर्ट तैयार है तथा संरचना के परिरूपण को पूरा करने वाले वास्तुकार और सिविल अभियांत्रिकी द्वारा इसका उपयोग किया जा रहा है। सिविल अभियांत्रिकी और संबंधित कार्यों को पूरा करने हेतु एक ठेकेदार के चयन के लिए एक सार्वजनिक निविदा प्रक्रियाधीन है। वर्ष के दौरान सिविल अभियांत्रिकी और वास्तुकला गतिविधियों से संबंधित कार्य करने हेतु एक व्यक्ति की भर्ती की गई थी।

अध्याय 10

प्रकाशन

10.1 जर्नल में

[1] *अग्रवाल ए., पांडे ए., *ओजदोमेज़ ए., *एगे ई., *कुमार दास ए., *कारकुलक वी., 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 933, 42
कैरेक्टराइसिंग दी ऑटिकल नेचर ऑफ दी ब्लेज़र एस5 1803+784 ड्युरिंग इट्स 2020 फ्लेर

[2] *अग्रवाल ए., *मिहोव बी., *एंड्रूचोव आई., *सेलोन एस.ए., अनुपमा, जी.सी., *अग्रवाल वी., *ज़ोला एस., और अन्य, 2022, जर्नल ऑफ एस्ट्राफिजिक्स एण्ड एस्ट्रोनामी, 43, 9,
ऑटिकल फ्लक्स एंड स्पेक्ट्रल कैरेक्टराइजेशन ऑफ दी ब्लेज़र पीजी 1553+113 बेस्ड ऑन दी पास्ट 15 इयर्स ऑफ डाटा

[3] *अहुमादा टी., *आनंद एस., *कुघलिन एम.डब्ल्यू, *एंड्रियोनी आई., *कूल ई.सी., *कुमार एच., *रुश्च एस., और अन्य, (अनुपमा जी.सी., बर्वे, सुधांशु के साथ), 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 932, 40
मल्टीवेवलेंग्थ स्टडी ऑफ दी ग्रेविटेशनल लेंस्ड ब्लेज़र्स क्यूएसओ बी0218+357 बिटवीन 2016 एण्ड 2020

[4] अम्ब्ली एस., *सरपोतदार एम., *मैथ्यू जे., नायर बी.जी., *श्रीजित ए.जी., *निर्मल के., मूर्ति जे., और अन्य, 2022, एक्सपेरिमेंटल एस्ट्रोनमी, 54, 119
दी नियर अल्ट्रावाइलेट ट्रांसियंट्स सर्वेयर (नट्स): एन अल्ट्रावाइलेट टेलेस्कोप टू अब्सर्व वेरिएबल सोर्सेस

[5] *अम्मेण्डका के.एम., *बट्टाचार्या डी., *बट्टाचार्या एस., *भट्ट एन., स्टालिन सी.एस., 2022, यूनिवर्स, 8, 534
लॉंग-टर्म मानिटरिंग ऑफ ब्लेजर पीकेएस 0208-512: ए चार्ज ऑफ रे बेसलाइन एक्टिविटी फ्रम इजीआरइटी टू फेर्मि एरा

[6] *एंडरसन बी.जी., *लोपेज़-रोड्रीग्यूज़ ई., *मेदन आई., सोम ए., *होवंग टी., *वैलानकोर्ट जे.ई., * लाजेरियन ए., और अन्य, 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 931, 80
ग्रेय्न एलैनमेंट इन दी सर्कमस्टेल्लॉर शेल ऑफ आईआरसी+10 216

[7] अन्दरूनी आई., कघुलिन एम.डब्ल्यू., पेर्ले डी.,ए., यो वाई., लू डब्ल्यू., सेंको एस.बी., कुमार एच., और अन्य, 2022, नेचर, 612, 430
ए वेरी लुमिनस जेट फ्रम दी डिरप्शन ऑफ ए स्टार बै ए मैसिव ब्लैक होल

[8] अनुपमा जी.सी., महेस्वर जी., श्रीराम एस., सिवरानी तिरुपति अी., परिहार पी.एस., नागभुशन एस., अंगचुक डी., और अन्य, 2022, जर्नल ऑफ एस्ट्राफिजिक्स एण्ड एस्ट्रोनामी, 43, 32
ए 10-सीएम क्लॉस नेशनल लार्ज ऑटिकल-आईआर टेलिस्कोप

[9] *ओकी डब्ल्यू., *मतसुनो टी., पार्थसारती एम., 2022, पब्लिकेशन्स ऑफ दी एस्ट्रोनामिकल सोसाइटी ऑफ जापान, 74, 1368
गैया डीआर2 एंड ईडीआर3 डाटा एंड एवलुशनरी स्टेटस ऑफ पोस्ट-एजीबी स्टार्स विथ हाई रेडियल वेलोसिटीस

[10] *अपप्लेबी एस., *कोचप्पन जे.पी., चिंगंगबम पी., *पार्क सी., 2023, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल लेटर्स, 942, 110
मिन्कोविस्कि टेन्सर्स इन रेडशिफ्ट स्पेस बियांड दी प्लेन-पेरलल अप्राक्सिमेशन

[11] *अरविंद के., *हलदर पी., *गणेश एस., साहू डी., *सेरा-रिकार्ट एम., *चंबो जे.जे, अंगचुक डी., सिवरानी जे., 2022, इकारस, 383, 115042
ऑटिकल अब्जर्वेशन्स एंड डस्ट मॉडलिंग ऑफ कामेट 156पी/रसल-लिनियर

[12] *एरैलानो फेरो ए., *रोजास गलिंदो एफ.सी., *बस्टोस फियरो आई.एच., मुनीर एस., *एपेज़ एम.ए., गिरिधर

एस., 2023, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 519, 2451
डिटेयल्ड एनालिसिस ऑफ दी वेरियबल स्टार पापुलेशन इन दी ग्लोबुलार क्लस्चर एनजीसी 7006

[13] एस्ट्रोपी कोलाबोरेशन, प्रिंस-वेलान ए.एम., लिम पी.एल., एर्ल एन., स्टार्कमेन एन., ब्राडले एल., शुपे डी.एल., और अन्य, (जोसेफ, प्रज्वल के साथ), 2022, दी एस्ट्रोनामिकल जर्नल, 935, 167
दी एस्ट्रोपी प्रोजेक्टः सस्टेन्निंग एंड ग्रोयिंग ए कम्युनिटी-ओरियंटेड ओपन-सोर्स प्रोजेक्ट एंड दी लेटेस्ट मेजर रीलिज़ (v5.0) ऑफ दी कोर पैकेज

[14] *बगेल जे., *सिल्पा एस., *खर्ब पी., *सेबेस्टिन बी., शास्त्री पी., 2022, जर्नल ऑफ एस्ट्राफिजिक्स एण्ड एस्ट्रोनामी, 43, 88
ए पोलराइजेशन स्टडी ऑफ थ्री ब्लेजर्स यूसिंग यूजीएमआरटी एट 600 MHz

[15] *बंद्योपाध्याय ए., सिवरानी टी., *बीर्स टी.सी., सुस्मिता ए., *नायक पी.के., *पाण्डे जे.सी., 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 937, 52
Li डिस्ट्रीबुशन, कैनेमेटिक्स एंड डिटेल्ड एबंटेन्स एनालिसिस एमांग वेरी मेटल-पूवर स्टार्स इन दी गेलेक्टिक हेलो फ्रम दी एचईएसपी-जीओएमपीए सर्वे

[16] *बनर्जी जी., दास एस., *महाराना ए., *शर्मा आर.के., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 516, 2038
सिग्नेचर्स ऑफ लाइट मैसिव रीलिक्स ऑन नॉन-लिनियर स्ट्रक्चर फार्मेशन

[17] *बनर्जी जी., *मैथ्यू बी., *पॉल के.टी., सुब्रमणियम ए., *बालन ए., *भट्टाचार्या एस., *अनुशा आर., और अन्य, 2022, जर्नल ऑफ एस्ट्राफिजिक्स एण्ड एस्ट्रोनामी, 43, 102
स्टडी ऑफ ट्रांसियंट नेचर ऑफ क्लासिकल बीई स्टार्स यूसिंग मल्टि-एपोच ऑटिकल स्पेक्ट्रोस्कोपी

[18] *बरतेल्ला एम., प्रभु डी.एस., *लिमा एल., *प्लुगनेल पी., 2022, एस्ट्रोनामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, 661, ए138
प्रोस्पेक्टस ऑफ मेशरिंग ए मेटालिसिटी ट्रेंड एंड स्प्रेड इन ग्लोबुलॉर क्लस्चर्स फ्रम लो-रेसोलुशन स्पेक्ट्रोस्कोपी

[19] *भट्टाचार्या एस., *मैथ्यू बी., *एळिकोड एस.एच., मुनीर एस., सेल्वकुमार जी., महेस्वर जी., अरुण आर., और अन्य, 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल लेटर्स, 933, एल34
डिकोडिंग दी एक्स-रे फ्लेर फ्रम मैक्सी जे0709-159 यूसिंग ऑटिकल स्पेक्ट्रोस्कोपी एंड मल्टिएपोच फोटोमेट्री

[20] *बिष्ट डी., *ज़ू क्यू., *एल्सनहौरी डब्ल्यू.एच., *यादव आर.के.एस., रंगवाल जी., *सरिया डी.पी., *दुर्गापाल ए., *जियांग आई.जी., 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 164, 171
ए कॉम्प्रिहेंसिव स्टडी ऑफ फाइव इंटमिडियेट-येज पिस्मिस (2, 3, 7, 12, 15) क्लस्चर्स यूसिंग फोटोमेट्रिक एंड एस्ट्रोमेट्रिक डाटा फ्रम गैया ईडीआर3

[21] *बिष्ट डी., *ज़ू क्यू., *यादव आर.के.एस., रंगवाल जी., *सरिया डी.पी., *दुर्गापाल ए., *जियांग आई.जी., 2022, पब्लिकेशन्स ऑफ दी एस्ट्रोनामिकल सोसाइटी ऑफ पेसिफिक, 134, 044201
ए डीप इंवेस्टिगेशन ऑफ टू पवरर्ली स्टडीस ओपन क्लस्चर्स हेफ्नेर 22 एंड मेलोट्टी 71 इन जीम गैया एरा

[22] *बकले डी.ए.एच., *ब्रिट्टो आर.जे., *चन्द्रा एस., *क्रुशिन्की वी., *बौटचेर एम., *रज़ाख एस., *लिपुनोव वी., और अन्य, (स्टालिन, सी.एस. के साथ), 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 517, 5791
ए मल्टिवेवलेंगथ स्टडी ऑफ दी फ्लेट-स्पेक्ट्रम रेडिया क्वासर एनवीएसएस जे141922-083830 कवरिंग फोर फ्लेरिंग एपिसोड्स

[23] बुफांदा ई., मीच के.जे., क्लेंया जे.टी., *हैनौद ओ.आर., बोयर जे.एम., स्टीफेन एच., वेरेस पी., और अन्य, (साहू, डी.के., भट्ट, बी.सी.), 2023, दी प्लेनेटरी साइंस जर्नल, 4, 2
टीएनओ ऑर कामेट? दी सर्च फॉर एक्टिविटी एंड कैरक्टराइजेशन ऑफ डिस्टंट आब्जेक्ट 418993 (2009 एमएस9)

[24] *चैनी एस., *बगुल ए., *देशपांडे ए., *गोंदकर आर., *शर्मा के., विवेक एम., *केम्भावी ए., 2023, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 518, 3123
फोटोमेट्रिक आइडेंटिफिकेशन ऑफ काम्पेक्ट

गेलेक्सीस, स्टार्स एंड क्वासर्स यूसिंग मल्टीप्ल न्यूट्रल नेटवर्कस

[25] *चक्रबोर्ती ए., *चन्दा पी.के., *पांडे के.एल., दास एस., 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 932, 119
फार्मेशन एंड एबंडेंस ऑफ लेट-फार्मिंग प्रैमोडियल ब्लैक होल्स एस डार्क मैटर

[26] *चन्द्रा पी.बी., *सरपोतदार एम., नायर बी.जी., रॉय आर., मोहन आर., *मैथ्यू जे., सफोनोवा एम., मूर्ति जे., 20222, जर्नल ऑफ एस्ट्रोनामिकल टेलेस्कोप्स, इंस्ट्रूमेंट्स तथा सिस्टम्स, 8, 036002
लो-कास्ट रास्पबेरी पीआई स्टार सेंसर फॉन स्मॉल सेटिलैट्स

[27] चौधुरी आर.के., *चट्टोपाध्याय एस., 2022, एआईपी एड्वांसेस, 12, 1125019
थियोरिटिकल इंवेस्टिगेशन्स ऑफ इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रा ऑफ सिल्वर एटम यूसिंग ऑल-इलेक्ट्रॉन स्केलॉर रिलेटिविटिक बेसिस

[28] चौधुरी एस.के., 2022, कनडियन जर्नल ऑफ फिजिक्स, 100, 380
स्पेक्ट्रोस्कोपी ऑफ एचई एटम एनकेप्सुलेटेड इन सी60 केज: लो लाइंग मेग्नेटिक डैपोलार (एम1) एंड मेग्नेटिक क्वाड्रपोलार (एम2) ट्रांसिशन

[29] *चिंग टी.सी., *किउ के., *लै डी., *रेन इज़ेट., *लाय एस.पी., *बेरी डी., *पाट्टल के., और अन्य, (सोम, अर्चना के साथ), 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 941, 122
दी जेसीएमटी बिस्ट्रो-2 सर्वे: मेग्नेटिक फील्ड्स ऑफ दी मैसिव डीआर21 फिलमेंट

[30] *चुंग ई.जे., *ली सी.डब्ल्यू., *क्वॉन डब्ल्यू., *यो एच., सोम ए., *चो जे., 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 164, 175
एवलुशन ऑफ दी हब-फिलमेंट स्टक्चर्स इन आईसी 5146 इन दी कंटेस्ट ऑफ दी एनर्जी बेलेंस ऑफ ग्रेविटी, टर्बुलेन्स एंड मेग्नेटिक फील्ड

[31] *क्लार्के जे., सफोनोवा एम., *सिराम सी., *पांडे एस., *ब्लैंक जे.जी., 2022, फ्रंटियर्स इन एस्ट्रोनामी एण्ड स्पेस साइंस, 9, 397
टेरेस्ट्रीयल एनलॉग्स ऑफ एक्स्ट्राटेरेस्ट्रीयल एन्विरानमेंट्स: एसेसिंग हेबिटबिलिटी एंड बयोसिग्नेचर्स प्रिसर्वेशन

[32] *दनेकर ए., पार्थसारती एम., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 514, 1217
फिसिकल कंडीशन्स एंड केमिकल एबंडेंस ऑफ दी वेरिएबल प्लेनिटरी नेबुला आईसी 4997

[33] दास एम., *अंजामसीमानना आर., *मकगौह एसएस., *स्कॉमबेर्ट जे., *द्वाराकनाथ के.एस., 2023, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल लेटर्स, 946, एल8
एस्टिमेटिंग दी ओब्लेटनेस ऑफ डार्क मेटर हेलोस यूसिंग न्यूट्रल हैड्रोजन वेलोसिटी डिस्पर्शन

[34] *दास एस., *नन्दी ए., स्टालिन सी.एस., *रक्षित एस., *दिहिंगिया आई.के., *अक्तर आर., *मित्रा एस., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 514, 1940
ऑन दी ओरिजिन ऑफ कोर रेडियो एमिशन्स फ्रम ब्लैक होल सोर्सेस इन दी रियल्म ऑफ रिलेटिविस्टिक शाक्ड एक्रिशन फ्लो

[35] *दास एस., *महाराना ए., *मुय्या एम., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 515, 13
ए फास्टर ग्रोथ ऑफ पेर्टुर्बेशन्स इन एन एर्ली मेटर डामिनेटेड एपोच: प्रमोर्डियल ब्लैक होल्स एंड ग्रेविटेशनल वेव्स

[36] *दास एस., *महाराना ए., *पॉलिन वी., शर्मा आर.के., 2022, फिजिकल रीव्यू डी. 105, 103503
नॉनथर्मल न्यूट्रीनो-लाइक हॉट डार्क मेटर इन लाइट ऑफ दी S₈ टेंशन

[37] *दत्तात्रे ए.के., *यादव आर.के.एस., रानी एस., सुब्रमणियम ए., *सिंह जी., *साहू एस., *सिंह आर.एस., 2023, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 943, 130
ग्लोबुलेस IV. यूवीआईटी/एस्ट्रोसैट डिटेक्शन ऑफ एक्सट्रीम्लि लो मास वाइट डार्फ कंपेनियन्स टू ब्लू स्टेग्लेर स्टार्स इन एनजीसी 362

[38] *डे पेब्लोस डी., समंता टी., *बेडमेन एस.टी., *श्वानिट्ज़ सी., *बहाउद्दीन एस.एम., *हारा एल.के., *पेट्रे जी., और अन्य, 2022, सोलार फिजिक्स, 297, 90
सर्चिंग फॉर ए सोलार सोर्स ऑफ मेग्नेटिक-फील्ड स्विचबैक्स इन पार्कर सोलार प्रोब्स फर्स्ट एन्काउंटर

[39] *देवरपल्ली एस.पी., *जागिरदार आर., *गंनदेबोय्ना वी.के., *थॉमस वी.एस., मैयनमपति एस.आर., 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 164, 11
प्रोबिंग टीवाईसी 3315-1807-1, एन sdB+dM बैनरी डिस्पेइंग स्ट्रांग पीरियड वेरिएशना एंड रीफ्लेक्शन एफेक्ट

[40] *धमनी ओ., *राघव ए., *शैक इजेट., *पंचल यू., *घाग के. *तारी पी., *छोरागे के., और अन्य (मिश्रा वर्गीस के साथ), 2023, सोलार फिजिक्स, 298, 34
अब्जर्वेशन ऑफ अल्फवेन वेव्स इन एन आईसीएमई-एचएसएस इंटरेक्शन रीजियन

[41] *दीवार एस., *साहा के., *देकल ए., पास्वान ए., *पांडे डी., *कोर्टेसी ए., *पंड़गे एम., 2023, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 518, 4943
विटनेसिंग दी स्टार फार्मेशन क्वेंचिंग इन L_* एलिप्टिकल्स

[42] *दुम्का यू.सी., *कास्कौटिस डी.जी., *खत्री पी., निंगोबम एसएस., *शियोरन आर., *जेड़ एस., *श्रुगेश्वरा टी.एस., *रूपाखेती एम., 2022, एटमोस्फेरिक पोलुशन रिसर्च, 13 101303
वाटर वेपर कैरक्टराइस्टिक्स एंड रेडियो एफेक्ट्स एट हाई-आल्टिट्यूड हिमालयन साइट्स

[43] *दत्ता ए., अनुपमा जी.सी., *चक्रधारी एन.के. साहू डी.के., 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल लेटर्स, 938, एन22
कैन दी वाइलेंट मेर्जर ऑफ वाइट डार्फस एक्प्लेन जीम स्लोवेस्ट डिक्लैनिंग टाइप आईए सुपरनोवा एसएन 2011aa

[44] *दत्ता आर., कुरापति एस., *आदित्या जे.एन.एच.एस., बेय्ट ओ., दास एम., दत्ता पी., *इंदुलेखा के., और अन्य, 2022, जर्नल ऑफ एस्ट्राफिजिक्स एण्ड एस्ट्रोनामी, 43, 103
प्रोबिंग गेलेक्सी एवलुशन थ्रू एचआई 21cm एमिशन एंड अब्जाब्शनः करंट स्टेटस एंड प्रोस्पेक्टस विथ स्कोयर किलामीटर एरे

[45] *एमेलयानोव एन., *एर्लाट जे.ई., अन्बळगन पी., *एंड्रे पी., *बरड़ेकर जे., *कनौद जी., *कोलिएक जे.एफ., और अन्य, 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 516, 3685
दी पीएचईएमयू21 केटलॉग एंड एस्ट्रोमेटिक रीसल्टस ऑफ दी अब्जर्वेशन्स ऑफ दी म्युचवल आकल्टेशन्स एंड एक्लिप्सेस ऑफ दी गलीलान सेटिलाइट ऑफ जुपिटर मेड़ इन 2021

[46] *एर्डेल आर., कार्सोस एम.बी., हांग एक्स., यंग वाई., पिज्जे डी., व्रतमाल एस.ए., हुजेस आई.जी., और अन्य, (इनक्लुडिंग चटर्जी, पियाली), 2022, जर्नल ऑफ स्पेस वेदर एंड स्पेस क्लैमेट, 12, 2
दी सोलार एक्टिविटी मानिटर नेटवर्क - एसएएमनेट

[47] *फांसियुलो एलन., *केम्पर एफ., *पट्टले के., *कोच पी.एम., *सदवाय एस., *कौडे एस., सोम ए., और अन्य, 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 512, 1985
दी जेसीएमटी बिट्रो सर्वेः मल्टीवेवलेंगथ पोलारिमीटर ऑफ ब्रैट रीजियन्स इन एनजीसी 20714 इन दी फॉर-इन्फ्रारेड/सबमिलिमीटर रेंज, विथ पोल-2 एंड एचएडब्ल्यूसी+

[48] *गंगोपाद्याय ए., *मिश्रा के., *होसेनज़ादे जी., *आरकवी आई., *पल्लेग्रीनों सी., *वांग एक्स., *एंड्रू होवल डी., और अन्य (इनक्लुडिंग सिंह, म्रिदवीका), 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 930, 127
एवलुशन ऑफ ए पेकुलियर टाइप आईबीएन सुपरनोवा एसएन 2019wep

[49] *गंगोपाद्याय ए., *मिश्रा के., *कवाबता के., *दासतिदार आर., सिंह एम., 2022, जर्नल ऑफ एस्ट्राफिजिक्स एण्ड एस्ट्रोनामी, 43, 51
ए ग्लोबल लुक इनटू दी वर्लड ऑफ इंटरेक्टिंग सुपरनोव

[50] *जियार्ज के., *पागियंति बी.एम., *तामिकि एन., *पोस्तमा जे., *कोटे पी., *फ्रीट्ज़ जे., *गोष एस.के., और अन्य (इन्क्लुडिंग सुब्रमणियम, ए), 2023, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 519, 2426
अल्ट्रावाइलेट इमेजिंग अब्जर्वेशन्स ऑफ थ्री जेल्लिफिश गेलेक्सीसः स्टार फार्मेशन सप्रशन इन दी सेंटर एंड ऑनगोइंग स्टार फार्मेशन इन स्ट्रिप्ड टैल्स

[51] *गोश एस.के., टंठन एस.एन., *सिंह एस.के., *श्लेत

डी.एस., *तहलानी पी., *सिंह ए.के., *श्रीनिवासन टी.पी., और अन्य (इन्क्लुडिंग देवराज, ए., मोहन, आर., स्टालिन, सी.एस.), 2022, जर्नल ऑफ एस्ट्राफिजिक्स एण्ड एस्ट्रोनामी, 43, 77
एन ऑटोमेटेड पाइपलाइन फॉर अल्ट्रा-वाइलेट इमेजिंग टेलेस्कोप

[52] *गोपाल-कृष्णा, जोशी आर., *पात्रा डी., *यांग एक्स., *हो एल.सी., *वीटा पी.जे., *ओमर ए., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 514, एल36
दी ट्वीन रेडियो गेलेक्सी टीआरजी जे104454+354055

[53] *गेंट एस.डी.टी., *जेस डी.बी., *स्टंगालिनी एम., 8जफार्ज़दे एस., *फेडन वी., *वर्थ जी., *केय्स पी.एच., और अन्य ('न्क्लुडिंग राजगुरू, एस.पी.), 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 938, 143
दी प्रोपगेशन ऑफ कोहरंट वेव्स एक्रास मल्टिपिल सोलार मेग्नेटिक पोर्स

[54] *गुहा एल.के., *श्रीआनंद आर., *दत्ता आर., जोशी आर., *नोटरडैमे पी., *पटिजीन पी., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 513, 3836
होस्ट गेलेक्सीस ऑफ अल्ट्रास्ट्रांग Mg II अब्जार्बर्स एट z 0.5

[55] *गुप्ता आर., *गुप्ता एस., *चट्टोपाद्याय टी., *लिपुनोव वी., *केस्ट्रो-टिराडो ए.जे., *भट्टाचार्या डी., *पांडे एस.बी., और अन्य, (इन्क्लुडिंग अनुपमा, जी.सी., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 511, 1694
प्रोबिंग इंट्रू एमिशन मेकेनिसम ऑफ जीआरबी 190530A यूसिंग टाइम-रिसाल्व्ड स्पेक्ट्रा एंड पोलराइजेशन स्डीज़: सिंक्रोट्रान ओरिजिन ?

[56] हल्दर पी., 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल सपलिमेंट सीरीज़, 263, 3
रेस्ट: ए जावा पैकेज फॉर क्रप्टिंग रिलेटिविस्टिक कॉस्मिक डस्ट पार्टिकल्स

[57] *होटा ए., *दभादे पी., *वादी एस., *कोनार सी., *पॉल एस., * गुलाति एम., स्टालिन सी.एस., और अन्य, 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 517, एल86
रॉड@होम सिटिज़न साइंस डिस्कवरी ऑफ एन एक्टिव गेलेक्टिक न्यूक्लियस स्पेविंग ए लार्ज यूनिपोलॉर रेडियो बबल ऑन टे इट्स मेर्जिंग कंपेनियन गेलेक्सी

[58] *हवांग जे., *किम जे., *पाटले के., *ली सी.डब्ल्यू., *कोच पी.एम., *जॉनस्टोन डी., *तोमिसाका के., और अन्य, (इन्क्लुडिंग सोम, अर्चना), 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 941, 51
दी जेसीएमटी ब्रिस्ट्रो सर्वे: ए स्पैरल मेग्नेटिक फील्ड इन ए हब-फिलमेंट स्टक्चर, मोनोसेरोस R2

[59] *जगदीश एम.के., *मैथ्यू बी., *पॉल के.टी, *बनर्जी जी., *भट्टाचार्या एस., *अनुशा आर., प्रमोद के.एस., 2023, रिसर्च इन एस्ट्रोनामी एण्ड एस्ट्रोफिजिक्स, 23, 035002
ऑटिकल स्पेक्ट्रोस्कोपी ऑफ क्लासिकल Be स्टार्स इन ओल्ड ओपन क्लस्चर्स

[60] *जैस्वाल बी., *सिंह एस., *जैन ए., संकरसुब्रमणियन के., *नंदी ए., 2022, जर्नल ऑफ एस्ट्रोनामीकल टेलेस्कोप्स, इंस्ट्रूमेंटस एंड सिस्टम्स , 8, 044007
एओटीएफ-बेस्ड स्पेक्ट्रो-पोलारिमीटर फॉर अब्जर्विंग एर्थ एस एन एक्सोप्लेनट

[61] झा बी.के., हेग्डे एम., प्रियदर्शि ए., *मंडल एस., रविन्द्रा बी., बनर्जी डी., 2022, फ्रंटियर्स इन एस्ट्रोनामी एण्ड स्पेस साइंस, 9, 1019751
एक्सटेंडिंग दी सनस्पाट एरिया सिरीज़ फ्रम कोडाइकनाल सोलार अब्जर्वेटरी

[62] *झा वी.के., जोशी आर., *चंद एच., *वु एक्स.बी., *हो एल.सी., *रस्तोगि एस., मॉ क्यू., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 511, 3005
एक्रिशन डिस्क साइज़ फ्रम कांटिनम रिवरबरेशन मेप्पिंग ऑफ एजीएन सेलक्टेड फ्रम दी ईज़ेटएफ सर्वे

[63] *जियांग जी-एन., *यसुदा एन., *मैदा के., *तोमिनागा एन., *दोय एम., *इवेज़िक इज़ेट., *योवाचिम पी., और अन्य, (इन्क्लुडिंग साहू, डी.के., अनुपमा, जी.सी.), 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल लेटर्स, 933, एल36
एमयूएसएसईएस2020जे: दी एर्लिएस्ट डिस्कवरी ऑफ ए फास्ट ब्लू अल्ट्रालुमिनस ट्रांसियंट एट रेडशिफ्ट 1.063

[64] जोसफ पी., *जियार्ज के., *पॉल के.आी., 2022, एस्ट्रोनामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, 667, ए88
एक्टिव गेलेक्टिक न्यूक्लियस फीडबैक इन एनजीसी

3982

[65] जोसफ पी., श्रीकुमार पी., स्टालिन सी.एस., *पॉल के.टी., *मंडल सी., *जियार्ज के., *मैथ्यू बी., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 516, 2300
यूवीआईटी विव्यू ऑफ सेटॉरस एः ए डिटैल्ड स्टडी ऑन पासिटिव एजीएन फीडबैक

[66] जोशी ए., *रावत एन., *स्चवापे ए., *पांडे जे.सी., *स्केरिंगि एस., साहू डी.के., *राव एस.एम., सिंह एम., 2023, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 521, 6156
अनरेवलिंग ऑटिकल एंड एक्स-रे प्रोपर्टीस ऑफ दी डिस्क-डामिनेटेड इंटरमिडिएट पोलार आईजीआर जे15094-6649

[67] जोशी जे., *रौप्पे वेन डे वूर्ट एल.एच.एम., 2022, एस्ट्रोनामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, 664, ए72
प्रोपर्टीस ऑपु यूबिक्वीटोस मेग्नेटिक रीकनेक्शन एवेंटस इन दी लोवर सोलार एट्मोस्फीयर

[68] *कलिता एस., सार्माह एल., *वोजनार ए., 2022, यूनिवर्स 8, 647
कूलिंग प्रोसेस ऑफ वाइट डार्फ स्टार्स इन पलातिनी f(R) ग्रविटी

[69] *कलिता एस., सार्माह एल., *वोजनार ए., 2022, पि 8, फिजिकल रीव्यू डी, 107, 044072
मेट्रिक-एफैन एफेक्ट इन क्रिस्टलाइजेशन प्रोसेस ऑफ वाईट डार्फस

[70] कपूर आर.सी., जर्नल ऑफ एस्ट्रोनामीकल हिस्ट्री एण्ड हेरिटेज, 25, 518
टेल्स फ्रम इंडिया 1: मेटीयर शोवर्स इन क्लासिकल एंड कोलोनियल सोर्सस

[71] *केनाथ ए., *स्चिल्लर सी., सिवराम सी., 2002, इंटरनेशनल जर्नल ऑफ मॉडर्न फिजिक्स डी, 31, 2242019
फ्रम मैक्सिमेम फोर्स टू दी फील्ड इक्वेशन्स ऑफ जनरल रिलेटिविटी एंड इम्प्लिकेशन्स

[72] खान आर., नागराजू के., 2022, सोलार फिजिक्स, 297, 96
स्पेक्ट्रल लाइंस इन फयूवी एंड इयूवी फॉर डयग्नोसिस कोरोनल मेग्नेटिक फील्ड

[73] *किम एस., *ली सी.डब्ल्यू., *तफाला एम., गोपीनातन एम., *कसेली पी., *मैयर्स पी.सी., *चुंग ई.जे., *लि एस., 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 940, 112
दी रोल ऑफ फिलमेंटरी स्ट्रक्चर्स इन दी फार्मेशन ऑफ टू डेन्स कोर्स, L1544 एंड L694-2

[74] कोलेकर एस., 2022, जनरल रिलेटिविटी एंड ग्रैविटेशन, 54, 92
ऑन दी बियांची एडेंटिटी इन जनरलाइस्ड थियोरीस ऑफ ग्रेविटी

[75] कृष्णन वी., 2022, जर्नल ऑफ एस्ट्राफिजिक्स एण्ड एस्ट्रोनामी, 43, 43
डिफरेंट रेप्रसन्टेशन ऑफ ए पार्शियली आइयोनैस्ड प्लैज़्मा

[76] कुमार ए., *कतारिया एस.के., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 514, 2497
ग्रोथ ऑफ डिस्क-लाइक सुडो-बल्जेस इन एसडीएसएस डीआर7 सिन्स z=0.1

[77] कुमार ए., *गोश एस., *कतारिया एस.के., दास एम., *देबात्तिस्ता वी.पी., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 516, 1114
एक्सैटेशन ऑफ वर्टिकल ब्रिथिंग मोशन इन डिस्क गेलेक्सीस बै टैडल्ली-इंड्यूस्ड स्पैरल्स इन फ्लै-बै इंटरेक्शन

[78] *कुमार एच., *भलेराव वी., अनुपमा जी.सी., बर्वे एस., बासु जे., *देशमुख के., *डे के., 2022, दी एस्ट्रोनामिकल जर्नल, 164, 90
इंडियास फर्स्ट रोबोटिक ऐ फॉर टाइम-डोमैन एस्ट्रोफिजिक्सः दी ग्रोथ-इंडिया टेलेस्कोप

[79] *कुमार एच., *गुप्ता आर., *सारौगि डी., * एहुमादा टी., *एंड्रियोनी आई., अनुपमा जी.सी., *आर्यन ए., और अन्य, 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 513, 2777
दी लांग-एक्टिव एफटरग्लो ऑफ जीआरबी 210204A: डिटेक्शन ऑफ दी मोस्ट डिलैड फ्लेर्स इन ए गामा-रे बर्स्ड

[80] *कुमार एच., *भलेराव वी., अनुपमा जी.सी., बर्वे एस.,

*कघुलिन एम.डब्ल्यू., *डे के., *देशमुख के., और अन्य, 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 516, 4517
ग्रोथ ऑन एस190426c II: ग्रोथ-इंडिया टेलेस्कोप सर्च फॉर एन ऑप्टिकल काउंटरपार्ट विथ ए कस्टम इमेज रिडक्शन एंड कैंडिटेट वेट्टिंग पाइपलाइन

[81] *कुमार आर., *प्रधान ए.सी., पार्थसारती एम., *पिरिदी एस., *केसिसी एस., *ओझा डी.के., *मोहापात्रा ए., मूर्ति जे., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 511, 5070
स्टडी ऑफ यूवी ब्रैट सोर्सेस इन ग्लोबुलॉर क्लस्चर एनजीसी 4590 यूसिंग अल्ट्रावाइलेट इमेजिंग टेलेस्कोप (यूवीआईटी) अब्जर्वेशन्स

[82] *कुमार आर., *चंद एच., जोशी आर., 2023, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 519, 3656
एविडंस ऑफ अंडरडेवलप्ड टॉरस एंड ब्रॉड-लाइन रीजियन ऑफ वीक एमिशन लाइन क्वार्सस बेस्ड ऑन थेइर स्पेक्ट्रल एनर्जि डिट्रिब्यूशन

[83] *कुजनेतसोव ए.ए., *कराकोतोव आर.आर., *चन्द्रशेखर के., बनर्जी डी., 2023, रिसर्च इन एस्ट्रोनामी एण्ड एस्ट्रोफिजिक्स, 23, 015006
एक्स-रे एंड अल्ट्रावाइलेट फ्लेर्स ऑन एटी मैक्रोस्कोपी अब्जर्व्ड बै एस्ट्रोसैट

[84] *लता एस., *चेन डब्ल्यू.पी., *पाण्डे जे.सी., *दिलीप ए., *एऐ इज़ेट.एच., *हजाव ए.एस., *पनवर एन., और अन्य, (इन्क्लुडिंग भट्ट, बी.सी.), 2023, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 520, 1092
फोटोमेट्रिक वेरिएबल स्टार्स इन दी यंग ओपन क्लस्चर एनजीसी 6823

[85] *लि पी.एस., *लोपेज़-रोड्रिग्युज़ ई., सोम ए., *क्लैन आर.आई., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 514, 3024
दी रोल ऑफ मेग्नेटिक फील्ड्स इन दी स्टेबिलिटि एंड फ्रेग्मेंटेशन ऑफ फिलमेंटरी मोलिक्यूलर क्लौड्स: टू केस स्टडीज़ ऐज ओएमसी-3 एंड ओएमसी-4

[86] *लियु एच.एल., *तेज ए., *लियु टी., *गोल्डस्मिथ पी.एफ., *स्टड्ज़ ए., *जुवेला एम., *क्यून एस.एल., और अन्य, (इन्क्लुडिंग ऐसाक, नमिता), 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 511, 4480
एटम्स: अल्मा थ्री-मिलिमीटर अब्जर्वेशन्स ऑफ मैसिव स्टार-फार्मिंग रीजियन्स-IX ए पैलट स्टडी टूवर्ड्स आईआरडीसी G034.43+00.24 ऑन मल्टी-स्केल स्टक्चर्स एंड गैस कैनिमेटिक्स

[87] *लियु आर., *लियु टी., *चेन जी., *लियु एच.एल., *वांग के., *लि जे.इजेट., *ली सी.डब्ल्यू., और अन्य, (इन्क्लुडिंग सोम, अर्चना), 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 511, 3618
एटम्स: अल्मा थ्री-मिलिमीटर अब्जर्वेशन्स ऑफ मैसिव स्टार-फार्मिंग रीजियन्स-VII ए केटलॉग ऑफ एसआईओ क्लम्प्स फ्रम एसीए अब्जर्वेशन्स

[88] मजुम्दार एस., पटेल आर., *पंत वी., 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 929, 11
ऑन दी वेरिएशन इन दी वालुमेट्रिक एवलुशन ऑफ सीएमईएस फ्रम दी इन्नर टू आउटर कोरोना

[89] *मजुम्दार एस., श्रीहरि एच., *अफ्ताब एन., *कतोच टी., *दास एस., *नंदी ए., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 512, 2508
वैड-बैंड विव्यू ऑफ हाई-फ्रीक्वेन्सी क्वासी-पीरियोडिक ओसिलेशन्स ऑफ जीआरएस 1915+105 इन साफ्टेर वेरिएबिलिटी क्लसेस अब्जर्वड विथ एस्ट्रोसैट

[90] मल्लिक ए., रेड्डी बी.ई., मुत्तुमारियप्पन सी., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 511, 3741
प्रोबिंग इन्फ्रारेड एक्सेस कनेक्शन विथ Li एन्हान्समेंट एमांग रेड क्लम्प जयंट्स

[91] मल्लिक ए., *सिंह आर., रेड्डी बी.ई., 2023, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल लेटर्स, 944, एल5
लिथियम एबंडेन्स इन जयंट्स एस ए फंक्शन ऑफ स्टेल्लॉर मॉस: एविडेन्स फॉर दी He फ्लैश एस दी सोर्स ऑफ Li एन्हान्समेंट इन लो-मॉस जयंट्स

[92] *मन्नादे वी.के., *थाकुर पी., *सौथ-ओर्थ जे., *जियांग आई.जी., साहू डी.के., *मनसिनि एल., *वान्को एम., और अन्य, 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 164, 198
रीविसिटिंग दी ट्रांसियंट टाइमिंग वेरिएशन्स इन दी टीआरईएस-3 एंड कतार-1 सिस्टम्स विथ टेस डाटा

[93] माथुर एच., जोशी जे., नागराजु के., *रौपे वन डेर वूर्ट

एल., *बोस एस., 2022, एस्ट्रोनामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, 668, ए153
प्रोपर्टीस ऑफ शॉक वेव्स इन दी क्वैट सन क्रोमोस्फीयर

[94] माथुर एच., नागराजु के., जोशी जे., *डे ला क्रूज़ रोड्रिग्यूज़ जे., 2023, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 946, 38
डू एच स्टोक्स वी प्रोफाइल्स प्रोब दी क्रोमोस्फेरिक मेग्नेटिक फील्ड? एन अब्जर्वेशनल प्रास्पेक्टिव

[95] मिश्रा ए.के., कामथ यू.एस., 2022, जर्नल ऑफ एस्ट्राफिजिक्स एण्ड एस्ट्रोनामी, 43, 13
फिल्टर्स फॉर एनआईआर एस्ट्रोनामिकल फोटोमेट्री: कंपेरिसन ऑफ कमर्शियल आईआरडब्ल्यू जी फिल्टर्स एंड डिजाइंस यूसिंग ओपन फिल्टर्स

[96] मिश्रा एस.के., *संगल के. *कश्यप पी., *जेलनेक पी. *श्रीवास्तवा ए.के., राजगुरु एस.पी., 2023, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 945, 113
ओरिजिन ऑफ क्वासी-पीरियोडिक पल्सेशन एज दी बेस ऑफ ए किंक-अनस्टेबल जेट

[97] मंडल एस., *अधिकारी टी.पी., *हून्यूविक के., स्टालिन सी.एस., पांडे ए., 2022, एस्ट्रोनामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, 662, ए77
वेरिएबल मॉस एक्रिशन एंड फैयल्ड विंड एक्प्लेयन चेजिंग-लुक फिनोमिना इन एनजीसी 1365

[98] मंडल एस.,रानी पी., स्टालिन सी.एस., *चक्रबर्ति एस.के., *रक्षित एस., 2022, एस्ट्रोनामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, 663, ए178
फ्लक्स एंड स्पेक्ट्रल वेरिएबिलिटी ऑफ एमआरके 421 ड्यूरिंग इट्स माडरेट एक्टिविटी स्टेट यूसिंग न्यूस्टॉर: पासिबिल एक्रिशन डिस्क कंट्रीब्यूशन?

[99] मंडल ए., पलित बी., *चक्रबर्ति एस.के., 2022, जर्नल ऑफ एस्ट्राफिजिक्स एण्ड एस्ट्रोनामी, 43, 90
स्टडी ऑफ एक्रिशन फ्लोस एराउंड एन अल्ट्रालुमिनस एक्स-रे सोर्स एम83 एक्स-1 यूसिंग न्यूस्टार डाटा

[100] मुत्तुमारियप्पन सी., अमृता बी.एम., सेल्वकुमार जी., 2023, एड्वांसेस इन स्पेस रिसर्च, 71, 1089
1-डी डस्टी फोटो-आयनैज़ेशन मोडल्स ऑफ डब्ल्यूआर प्लेनीअरी नेबुले एनजीसी 2452 एंड आईसी 2003

[101] *नायक एस.एस., *फुरूची के., चिंगंगबम पी., 2022, जर्नल ऑफ कॉस्मोलोजी एण्ड एस्ट्रोपार्टिकल फिजिक्स, 2022, 016
पार्टिकल प्रोडक्शन ड्यूरिंग इन्फ्लेशन: ए बएसियन एनालिसिस विथ सीएमबी डाटा फ्रम प्लांक 2018

[102] *नायर ए., विवेक एम., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 511, 4946
फ्रेक्शन ऑफ ब्रॉड आब्जार्पशन लाइन क्वार्सस इन डिफरंट रेडियो मोफोलोजीस

[103] *नरंग एम., *ओज़ा ए.वी., *हकिम के., *मनोज पी., बन्याल आर.के., *थोर्नग्रेन डी.पी., 2023, दी एस्ट्रोनामिकल जर्नल, 165, 1
रेडियो लौड एक्सोप्लेनट-एक्सोमून सर्वे: जीएमआरटी सर्च फॉर इलेक्ट्रॉन सैक्लोट्रान मेसर एमिशन

[104] नर्रा वी.एस., *सिंह डी., वेंकटसुब्रमणियन एन., *बुधिराजू वी.आर., *हेग्डे बी., * भट्ट एन., *दसमंतराव यू., और अन्य, 2022, जर्नल ऑफ एस्ट्रोनामीकल टेलेस्कोप्स, इंस्ट्रूमेंटस एंड सिस्टम्स , 8, 044004
ऑप्टिकल मेट्रोलोजी ऑन प्रैमरी मिरर ऑफ विसिबिल एमिशन लाइन कोरोनाग्राफ ऑन बोर्ड आदित्या-एल1 मिशन

[105] *नाथ एस.के., *देबनाथ डी., *चटर्जी के., *जना ए., चटर्जी डी., *भौमिक आर., 2023. एड्वांसेस इन स्पेस रिसर्च, 71, 1045
एक्रिशन फ्लो प्रोपर्टीस ऑफ मैक्सी जे1910-057/स्पिट जे1910.2-0546 ड्यूरिंग इट्स 2012-13 आउटबर्स्ट

[106] नयना ए.जे. *चन्द्रा पी., *कृष्णा ए., अनुपमा जी.सी., 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 934, 186
रेडियो एवलुशन ऑफ ए टाइप IIb सुपरनोवा एसएन 2016gkg

[107] *नैदरहोफर एफ., *सियोनी एम.आर.एल., *शिमिद टी., *बेक्की के., *दे ग्रिज्स आर., *इवानोव वी.डी., *ओलिवैरा जे.एम., और अन्य, (इन्क्लुडिंग सुब्रमणियन, स्मिता), 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 512, 5423
दी वीएमसी सर्वे – XLVI स्टल्लोर प्रोपर मोशन्स इन दी सेंटर ऑफ दी लार्ज मैजैलैनिक क्लौड

[108] निंगोम्बम एस.एस., *खत्री पी., *लार्सन ई.जे.एल., *दुम्का यू.सी., *सारंगी सी., *विनीत आर., 2023, साइंस ऑफ दी टोटल एन्विरान्मेंट, 858, 159898
क्लासिफिकेशन ऑफ मोडिस फैयर एमिशन डाटा बेस्ड ऑन एरोसल अब्जार्पशन एंगट्रोम एक्सपोनेंट रीट्रिव्ड फ्रम एरोनेट डाटा

[109] पाल आई., स्टालिन सी.एस., *मल्लिक एल., *रानी पी., 2022, एस्ट्रोनामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, 662, ए78
न्यूस्टार स्पेक्ट्रल एनालिसिस ऑफ थ्री सेफर्ट गेलेक्सीसः एनजीसी 3227, एनजीसी 5548 एंड एमआर 2251178

[110] पाल आई., स्टालिन सी.एस., *पार्कर एम.एल., *अग्रवाल वी.के., *मार्चेसी एस., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 517, 3341
एक्स-रे स्पेक्ट्रल एंड टाइमिंग एनालिसिस ऑफ दी कार्म्टन थिक सेफर्ट 2 गेलेक्सी एनजीसी 1068

[111] पाल आई., स्टालिन सी.एस., 2023, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 518, 2529
सर्च फॉर कोरोनल टेम्परेचर वरिएशन इन सेफर्ट गेलेक्सीस

[112] *पलेटौ एफ., संपूर्णा एम., *पेयमिरट सी., 2023, एस्ट्रोनामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, 671, ए93
फुल नॉन-एलटीई स्पेक्ट्रल लाइन फार्मेशन II टू-डिट्रिब्यूशन रेडिएशन ट्रांस्फर विथ कोहरंट स्केटरिंग इन दी एटम्स फ्रेम

[113] *पालिया वी.एस., *साइकिया डी.जे., स्टालिन सी.एस., 2023, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 520, एल33
टीएक्सएस 1433+205: दी मोस्ट डिस्टंट गामा-रे एमिटिंग एफआर II रेडियो गेलेक्सी

[114] पाण्डे ए., स्टालिन सी.एस., 2022, एस्ट्रोनामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, 668, ए152
डिटेक्शन ऑफ मिनट-टाइमस्केल रे वेरिएबिलिटि इन बीएल लासर्टे बै फर्मी-एलएटी

[115] *पाण्डे एस., *रक्षित एस., * वू जे.एच., स्टालिन सी.एस., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 516, 2671
स्पेक्ट्रोस्कोपिक रीवरबेरेशन मैप्पिंग ऑफ क्वासन पीकेएस 0736+017: ब्रॉड-लाइन रीजियन एंड ब्लैक-होल मास

[116] *पांडियन के.एस.यू, *नटराजन ए., स्टालिन सी.एस., पांडे ए., मुनीर एस., *नटराजन बी., 2022, जर्नल ऑफ एस्ट्राफिजिक्स एण्ड एस्ट्रोनामी, 43, 48
इंट्रा-नाइट ऑप्टिकल वरिएबिलिटी मानिटरिंग ऑफ रे एमिट्टिंग ब्लेज़र्स

[117] *पंति ए., *वैद्या के., जाधव वी., *राव के.के., सुब्रमणियम ए., *अग्रवाल एम., *पांडे एस., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 516, 5318
यूआसीएस – VIII यूवी स्टडी ऑफ दी ओपन क्लस्चर एनजीसी 2506 यूसिंग एस्ट्रासैट

[118] पास्वान ए., *साहा के., *बोरगोहैन ए., *लैथेरेर सी. *दिवार एस., 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 929, 50
अनवैलिंग एन ओल्ड डिस्क एराउंड ए मैसिव यंग लीकिंग ब्लूबेरी इन एसडीएसएस-IV एमएएनजीए

[119] पटेल आर., *पंत वी., 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 938, 122
Hi-C 2.1 अब्जर्वेशन्स ऑफ रीकनेक्शन नेनोजेट्स

[120] *पेना एम., पार्तसारती एम., *रूइज़ एस्कोबेडो एफ., *मानिक आर., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 515, 1459
एवलुशन ऑफ हेन 3-1357, दी स्ट्रिंगरे नेबुला

[121] प्रभाकर एम., राजू के.पी., 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 931, 40
लाइन प्रोफाइल स्टडीस ऑफ कोरोनल एक्टिव इन Fe XII 195.12 यूसिंग हिनोड़/ईआईएस

[122] प्रभु डी.एस., सुब्रमणियम ए., *साहू एस., *चुंग सी., *लैग एन.डब्ल्यू.सी., *दलेस्साड्रो ई., *चटर्जी एस., और अन्य, 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल लेटर्स, 939, एल20
ग्लोबुलॉर क्लस्चर यूवीआईटी लेगसी सर्वे (ग्लोबुलेस) III आमेगा सेंटौरी इन फॉर-अल्ट्रावाइलेट

[123] *प्रियदर्शी ए., *हेग्डे एम., *झा बी.के., *चटर्जी एस., *मंडल एस., *चौधुरी एम., बनर्जी डी., 2023, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल लेटर्स, 943, 140

डिटेक्शन ऑफ सोलार फिलमेंटस यूसिंग सनचार्ट फ्रम कोडाइकनाल सोलार अब्जर्वेटरी आर्कैव एम्प्लाइंग ए क्लस्चरिंग एप्रोच

[124] प्रियल एम. फ्सांह जे., रविन्द्रा बी., सिंधुजा जी., 2023, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल लेटर्स, 944, 218
टेम्पोरल एंड लेटिटूडिनल वेरिएशन्स इन सीए-के प्लेग एंड नेटवर्क एरिया: एन इम्प्लिकेशन फॉर मेरिडियोनल फ्लोस

[125] पुरंदरदास एम., गोस्वामी ए., शीजीलम्माल जे., सोनम्बेन एम., *पवार जी., *मिक्रितिचिएन डी., *दोदामणि वी.एच., जोशी एस., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 513, 4696
लॉमोस्ट जे045019.27+394758.7 विथ पेकुलियर एबन्डेंस ऑफ एन, एनए, वी, इजेटएन इस पासिबिली ए स्कल्पचर डार्फ गेलेक्सी एस्केपी

[126] राजपूत बी., पांडे ए., स्टालिन सी.एस., *मैथ्यू बी., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 517, 3236
स्टडी ऑफ कारिलेशन बिट्वीन ऑप्टिकल फ्लक्स एंड पोलराइजेशन वेरिएशन्स इन बीएल लैक आब्जेक्ट्स

[127] रमेश आर, कतिरवन सी., चल्लसामी ई.ई., 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 932, 48
सर्कुलर पोलराइजेशन अब्जर्वेशन्स ऑफ टाइप II सोलार रेडियो बर्स्टस एंड दी कोरोनल मेग्नेटिक फील्ड

[128] रमेश आर., कतिरवन सी., 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 940, 80
पोलराइजेशन अब्जर्वेशन्स ऑफ ए स्प्लिट टाइप II रेडियो बर्स्ट फ्रम दी सोलार कारोना

[129] रमेश आर., कतिरवन सी., *कुमार ए., 2023, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 943, 43
सोलार कोरोनल डेंसिटी टर्बुलेंस एंड मेग्नेटिक फील्ड स्ट्रेंगथ एट दी सोर्स रीजियन्स ऑफ टू सक्ससिव मेट्रिक टाइप II रेडियो बर्स्टस

[130] रानी एस., पांडे जी., सुब्रमणियम ए., राव एन.के., 2023, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 945, 11
यूओसीएस-IX एस्ट्रोसैट/यूवीआईटी स्टडी ऑफ दी ओपन क्लस्चर एनजीसी 2818: ब्लू स्ट्रेगलेर्स एल्लो स्ट्रगलेर्स प्लेनीटरी नेबुला एंड थइर मेम्बरशिप

[131] *राव के.के., *वैद्या के., *अग्रवाल एम., *पंति ए., जाधव वी., सुब्रमणियम ए., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 516, 2444
कैरक्टराइजेशन ऑफ हॉट पापुलेशन्स ऑफ मेलोट्टे 66 ओपन क्लस्चर यूसिंग स्फिट/यूवीओटी

[132] रविन्द्रा बी., *चौधुरी पी., *रेय पी.सी., *पिचमणि के., 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 940, 43
टेम्पोरल एवलुशन्स एंड क्वासीपीरियोडिक वेरिएशन्स प्रेसंट इन दी सनस्पॉट नंबर एंड ग्रूप सनस्पॉट एरिया डाटा मेशर्ड एट कोडाइकनाल अब्जर्वेटरी फॉर सोलार साइकिल्स 14-24

[133] *रावत एन., *पांडे जे.सी., जोशी ए., *स्कारिंगि एस., *यादवा यू., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 517, 1667
स्फिट जे0503.7-2819: ए नियर्ली सिंक्रोनस इंटरमिडिएट पोलार बिलो दी पीरियड गेप?

[134] *रेबेक्का एल., *केनाथ ए., सिवराम सी., 2022, मॉडर्न फिजिक्स लेटर्स ए, 37, 2250078
मोंग: एन एक्सटेंशन टू गेलेक्सी क्लस्चर्स

[135] *रूज़वेल्ट जे.पी., सिंह जे., 2022, जर्नल फॉर हिस्ट्री ऑफ एस्ट्रोनामी, 53, 300
स्पेक्ट्रोग्राफिक अब्जर्वेशन्स ऑफ दी आयनाइस्ड आयरन कोरोनल एमिशन लाइन्स एट पिक डू मिडि अब्जर्वेटरी (एफ) इन दी मिड़-60

[136] सागर आर., *यादव आर.के.एस., *पांडे एस.बी., *शर्मा एस., *लता एस., *जोशी एस., 2022, जर्नल ऑफ एस्ट्राफिजिक्स एण्ड एस्ट्रोनामी, 43, 31
ऑप्टिकल अब्जर्वेशन्स ऑफ स्टार क्लस्चर्स एनजीसी 1513 एंड एनजीसी 4147; वाईट डार्फ डब्ल्यूडी 1145+017 एंड के बैंड इमेजिंग ऑफ स्टार-फार्मिंग रीजियन एसएच 2-61 विथ दी 3.6m देवस्तल ऑप्टिकल टेलेस्कोप

[137] *साहा ए., *तेज ए., *लियु एच.एल., *लियु टी., आईसेक एन., *ली सी.डब्ल्यू., *गरे जी., और अन्य, 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल

सोसाइटी, 516, 1983
एटप्स: अल्मा थ्री-मिलिमीटर अब्जर्वेशन्स ऑफ मैसिव स्टार-फार्मिंग रीजियन्स-XII: फ्र ग्मेंटेशन एंड मल्टिस्केल गैस कैनीमेटिक्स इन प्रोटाक्लस्चर्स G12.42+0.50 एंड G19.88-0.53

[138] *साहा पी., सोम ए., *बौग टी., गोपिनाथन एम., *मंडल एस., *गोश टी., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 513, 2039
मेग्नेटिक फील्डस एंड यंग स्टल्लार आब्जेक्टस इन कामेटरी क्लौड L1616

[139] *साहा पी., महेस्वर जी., *ओझा डी.के., *बौग टी., *नेहा एस., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 515, एल67
इंवेस्टिगेटिंग ऑफ रॉकेट एफेक्ट इन ब्रैट-रिम्मड क्लौड्स यूसिंग गैया इडीआर3

[140] साहा एस., सेन्गुप्ता एस., 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 936, 2
ट्रेन्सिट लाइट कर्व्स फॉर एक्सोमून्स: एनालिटिकल फार्मालिसम

[141] *साहा एस। सुब्रमणियम ए., *सिंह जी., *यादव आर., *वल्कार्से ए.आर., *चौधुरी एस., रानी एस., और अन्य, 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 514, 1122
ग्लोबुलार क्लस्चर यूवीआईटी लेगसी सर्वे (ग्लोबुलेस) - आई एफयूवी-ऑप्टिकल कलर-मेग्नटिट्यूड डयग्राम्स फॉर एइट ग्लोबुलार क्लस्चर्स

[142] संपूर्णा एम. *मेघा ए., *सुप्रिया एच.डी., 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 937, 25
इंफ्यून्स ऑफ थामसन इलेक्ट्रान स्केटरिंग रीडिट्रिब्यूशन ऑन स्पेक्ट्रल लाइन पोलराइजेशन फार्म्ड इन स्पेरिकली सिमेट्रिक एक्सटेंटेड एंड एक्सपैडिंग एट्मोस्फीयर

[143] *सरिया डी.पी., *जियांग आई.जी., बिश्ट डी., *यादव आर.के.एस., रंगवाल जी., 2023, न्यू एस्ट्रोनामी, 98, 101938
ए गैया बेस्ड एनालिसिस ऑफ ओपन क्लस्चर बेर्क्ले 27

[144] सरूण एस., सुब्रमणियम एस., 2022, एस्ट्रोनामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, 666, ए103
शेप ऑफ दी आउटर स्टेल्लार वार्प इन दी लार्ज मैजैलैनिक क्लौड डिस्क

[145] *शॉट्ज़ एच., *बेसेरिल रेस ए.डी., *बेस्ट ए., *ब्राउन ई.एफ. *चटजीओना के. *चिप्स के.ए., *देबल सी.एम., और अन्य (इन्क्लुडिंग सिवरानी टी.), 2022, जर्नल ऑफ फिजिक्स जी न्यूक्लियर फिजिक्स, 49, 110502
होराइजन्स: न्यूक्लियर एस्ट्रोफिजिक्स इन दी 2020 एंड बियांड

[146] सेन्गुप्ता एस., 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 936, 139
एट्मोस्फीयरिक थर्मल एमिशन एफेक्ट ऑन चन्द्रसेखर फैनेट एट्मोस्फीयर प्रोब्लम

[147] *शन्मुगप्रिया जी., *कार्तिकेयन बी., *राजमानिकम एन., *बगारे एस.पी., 2022, यूरोपियन फिजिकल जर्नल प्लस, 137, 1005
इंवेस्टिगेशन ऑफ दी रोटेशनल लाइंस ऑफ ए-एक्स एंड सी-ए बैंड सिस्टम्स ऑफ एलुमिनियम ड्यूटरैड मालिक्यूल यूसिंग सनस्पाट अम्ब्रल स्पेक्ट्रा

[148] शर्मा ई., गोपिनाथन एम., सोम ए., *ली सी.डब्ल्यू., *सेशाद्री टी.आर., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 517, 1138
कोर ओरिएंटेशन एंड मेग्नेटिक फील्डस इन आइसोलेटेड मालिक्यूलर क्लौड्स

[149] *शर्मा आर.के., *पांडे के.एल., दास एस., 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 934, 113
इम्प्लिकेशन्स ऑफ एन एक्सटेंडेड डार्क एनर्जि मोडल विथ मैसिव न्यूट्रिनोस

[150] *शर्मा एस., *ओझा डी.के., *गोष ए., *निनान जे.पी., *गोश एस., *गोश एस.के., *मनोज पी., और अन्य, (इन्क्लुडिंग सुस्मिता, ए), 2022, पब्लिकेशन्स ऑफ दी एस्ट्रोनामिकल सोसाइटी ऑफ पेसिफिक, 134, 085002
टॉनस्पेक: टीआईएफआर-एरीज़ नियर-इंफ्रारेड स्पेक्ट्रोमीटर

[151] शिजीलम्माल जे. गोस्वामी ए., 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 934, 110
स्पेक्ट्रोस्कोपिक स्टडी ऑफ फोर मेटल-पूवर कार्बन स्टार्स फ्रम दी हम्बर्ग/ईएसओ सर्वे: ऑन कंफर्मिंग दी लो-मास नेचर ऑफ थइर कंपेनियन्स

[152] *शियोरन जे., *पंत वी., *पटेल आर., बनर्जी डी., 2023, फ्रंटियर्स इन एस्ट्रोनामी एण्ड स्पेस साइंस, 10, 27
एवलुशन ऑफ दी थर्मोडैनमिक्स प्रोपर्टीज़ ऑफ ए कोरोनल मास एजेक्शन इन दी इन्नर कोरोना

[153] *श्रीधरण बी., *मैथ्यू बी., *भट्टाचार्या एस., *राबिन टी., अरुण आर., *कर्ता एस.एस., *मनोज पी., और सामान्य, 2022, एस्ट्रोनामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, 668, ए156
एमिशन लाइन स्टार केटलॉग्स पोस्ट-गैया डीआर3 ए वेलिडेशन ऑफ गैया डीआर3 डाटा यूसिंग दी लामोस्ट ओबीए एमिशन केटलॉग

[154] *सिंह बी., *श्रीवस्तवा ए.के., *शर्मा के., मिश्रा एस.के., *दिवदी बी.एन., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 511, 4134
क्वासी-पीरियोडिक स्पिक्यूल-लाइक कूल जेट्स ड्रिवन बै अल्फवेन पल्सेस

[155] सिंह एम., *मिश्रा के., साहू डी.के., *एलावाधी बी., *दत्ता ए., *होवल डी.ए., अनुपमा जी.सी., और अन्य, 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 517, 5617
ऑप्टिकल स्टडीज़ ऑफ ए ब्रैट टाइप आईएएक्स सुपरनोवा एसएन 2020rea

[156] सिंगला एम., *चक्रबर्ति ए., सेन्गुप्ता एस., 2023, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 944, 155
एफेक्ट ऑफ मल्टिपिल स्केटरिंग ऑन दी ट्रांस्मिशन स्पेक्ट्रा एंड दी पोलराइजेशन फेस कर्व्स फॉर एर्थ-लाइक एक्सोप्लेनट्स

[157] सिवरानी टी., सेतुराम आर., श्रीराम एस., दिवाकर डी., सूर्या ए., वर्शिनी एच.एम., कम्बाला एस., और अन्य, 2022, जर्नल ऑफ एस्ट्राफिजिक्स एण्ड एस्ट्रोनामी, 43, 86
इंडिया-टीएमटी प्रोजक्ट-साइंस इंस्ट्रूमेंटेशन प्रोग्राम

[158] *स्नेडन सी., *अफसर एम., *बोज़कुर्ट इज़ेट, *अदामोव एम., मल्लिक ए., रेड्डी बी.ई., *जनोवीकी एस., और अन्य, 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 940, 12
दी एक्टिव क्रोमोस्फीयर्स ऑफ लिथियम रिच रेड जयंट स्टार्स

[159] सोनाबेन एम. गोस्वामी ए., 2022, जर्नल ऑफ एस्ट्राफिजिक्स एण्ड एस्ट्रोनामी, 43, 92
फंडमेंटल पेरामीटर्स ऑफ बेरियम एंड सीएच स्टार्स फ्रम एस्ट्रोसेसिमिक एनालिसिसः एचडी 33409, एचडी 20084 एंड एचडी 66812

[160] *सोनी एस.एल., एबिनेज़र ई., 2022, एस्ट्रोफिजिक्स एण्ड स्पेस साइंस, 367, 40
कैनीमेटिक्स एंड इंटरप्लेनीटरी कैरक्टराइस्टिक्स ऑफ ए हेलो कोरोनल मॉस एजेक्शनः ए मल्टि-वेवलेंगथ एनालिसिस

[161] *स्टर्लिंग ए.सी., *मूरे आर.एल., *पनीसर एन.के., समंता टी., *तिवारी एस.के., *सावेज एस.एल., 2023, फ्रंटियर्स इन एस्ट्रोनामी एण्ड स्पेस साइंस, 10, 49
फ्यूचर हाई-रीसोलुशन एंड हाई-केंडेंस अब्जर्वेशन्स फॉर अनरेवलिंग स्माल-स्केल एक्सप्लोसिव सोलार फीचर्स

[162] सुब्रमणियम ए., 2022, जर्नल ऑफ एस्ट्राफिजिक्स एण्ड एस्ट्रोनामी, 43, 80
एन ओवरव्यू ऑफ दी प्रोपोस्ड इंडियन स्पेक्ट्रोस्कोपिक एंड इमेजिंग स्पेस टेलेस्कोप

[163] सुब्रमणियम एस.के., रेंगस्वामी एस., 2023, सोलार फिजिक्स, 298, 15
इमेज क्वालिटी स्पेसिफिकेशन फॉर सोलार टेलेस्कोप्स

[164] सूर्यनारायना जी.एस., 2022, एड्वांसेस इन स्पेस रिसर्च, 70, 223
एसोसिएशन बिट्वीन दी नंबर ऑफ फ्लेर्स इन एन एक्टिव रीजियन एंड कुमुलेटिव फ्लक्स

[165] स्वस्तिक सी., बन्याल आर.के., *नरंग एम., *मनोज पी., सिवरानी टी., राजगुरु एस.पी., उन्नी ए., *बनर्जी बी., 2022., दी एस्ट्रोनामिकल जर्नल, 164, 60
गेलेक्टिक केमिकल एवलुशन ऑपु एक्सोप्लेनट होस्टिंग स्टार्सः ऑर हाई-मास प्लेनीटरी सिस्टम्स यंग?

[166] तेजा आर.एस., *सिंह ए., साहू उी.के., अनुपमा जी.सी., *कुमार बी., नयना ए.जे., 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 930, 34
एसएन 2020jfo: ए शार्ट-प्लेट्यू टाइप II सुपरनोवा फ्रम ए लो-मास प्रोजनीटर

[167] *तिवारी एस., *चक्रधारी एन.के., साहू डी.के., अनुपमा

जी.सी., *कुमार बी., नयना ए.जे., 2023, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 521, 5207
टाइप आईए सुपरनोवे एसएन 2013bz, पीएसएन जे0910+5003 एंड एएसएएसएसएन-16ex: सिमिलर टू 09डीसी-लाइक?

[168] *ट्राम एल.एल., *बोनी एल., *हू वाई., *लोपेज़-रोडिग्यूज़ ई., *ग्यूर्रा जे.ए., *लेसाफ्रे पी., *गुस्डार्फ ए., और अन्य, (इन्क्लुडिंग सोम, अर्चना), 2023, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 946, 8
सोफिया अब्जर्वेशन्स ऑफ 30 दारेडस II मेग्नेटिक फील्डस एंड लार्ज-स्केल गैस कैनीमेटिक्स

[169] *उज्जवल के., *कार्ता एसएस., *सुब्रमणियन एस., *जियार्ज के., *थामस आर., *मैथ्यू बी., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 516, 2171
अंडरस्टेडिंग दी सेकुलर एवलुशन ऑफ एनजीसी 628 यूसिंग अल्ट्रावाइलेट इमेजिंग टेलेस्कोप

[170] उन्नी ए., *नरंग एम., सिवरानी टी., *पुरवनकारा एम., बन्याल आर.के., सूर्या ए., राजगुरु एस.पी., स्वस्तिक सी., 2022, दी एस्ट्रोनामिकल जर्नल, 164, 181
कार्बन एबंडेंस ऑफ स्टार्स इन दी लामोस्ट-केप्लर फील्ड

[171] *वैद्या के., *पंति ए., *अग्रवाल एम., *पांडे एस., *राव के.के., जाधव वी., सुब्रमणियए ए., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 511, 2274
यूओसीएस – VII ब्लू स्ट्रग्लेर पापुलेशन्स ऑफ ओपन क्लस्चार एनजीसी 7789 विथ यूवीआईटी/एस्ट्रोसैट

वर्ष	जर्नल में प्रकाशित	कार्यवाहियों में प्रकाशित	योग
2016-17	106	23	129
2017-18	129	3	132
2018-19	123	36	159
2019-20	135	35	170
2020-21	132	13	145
2021-22	194	7	201
2022-23	179	11	190
योग	998	128	1126

तालिका 10.1 : पिछले सात वर्षों के दौरान प्रकाशनों की संख्या।

[172] *वाल्टोनेन एम.जे., *डे एल., *ज़ोला एस., *सिप्रिनि एस., *किडजेर एम., *पुर्सिमो टी., *गोपाकुमार ए., और अन्य, (इन्क्लुडिंग साहू डी.के.), 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 514, 3017
होस्ट गेलेक्सी मेगनिट्यूड ऑफ ओजे 287 फ्रम इट्स कलर्स एट मिनिमम लाइट

[173] वर्मा एम., *पदिनहत्तेरी एस., *सिंहा एस., *त्यागि ए., *बर्से एम., *यादव आर., *कुमार जी., और अन्य, 2023, सोलार फिजिक्स, 298, 16
दी सोलार अल्ट्रा-वाइलेट इमेजिंग टेलेस्कोप (सूट) ऑनबोर्ड इंटलिजन्स फॉर फ्लेर अब्जर्वेशन्स

[174] वेमारेड्डी पी., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 516, 158
नेचर ऑफ हेलिसिटी इन्जक्शन इन नॉन-एरप्टिंग सोलॉर एक्टिव रीजियन्स

[175] *विजयलक्ष्मी पी., *शंमुगराजू ए.फ, *बेन्डिक्ट लॉरन्स एम., *मून वाई.जे., *एनए एच., एबिनेज़र ई., 2023, सोलॉर फिजिक्स, 298, 19
एनालिसिस ऑफ फ्रंट साइड हेलो सीएमई एंड थइर सोलार सोर्स एक्टिव रीजियन एंड फ्लेर रिब्बन प्रोपर्टीस

[176] *विनोकुरोव ए., *एतापिन के., *बार्डोलाई ओ.पी., *सारकिस्यान ए., *कश्यप यू., *चक्रबर्ति एम. *रहना पी.टी., और अन्य, (इन्क्लुडिंग सफनोवा एम., सुतारिया एफ., मूर्ति जे.), 2022, एस्ट्रोफिजिक्ल बुलटिन, 77, 231
सैमल्टेनियूस एक्स-रे/यूवी अब्जर्वेशन्स ऑफ अल्ट्रालुमिनस एक्स-रे सोर्स होलम्बर्ग II एक्स-1 विथ इंडियन स्पेस मिशन एस्ट्रोसैट

[177] *यांग एक्स., *जी जे., जोशी आर., *यांग जे., *ऐन टी., *वांग आर., *हो एल.सी., और अन्य, 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 933, 98
दी एक्स-शेप्ड रेडियो गेलेक्सी जे0725+5835 इस एसोसिएटेड विथ एन एजीएन पेर

[178] *याओ वाई., *हो ए.वाई.क्यू., *मेदवेदेव पी., नयना ए.जे., *पर्ले पी., और अन्य, 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 934, 104
दी एक्स-रे एंड रेडियो लौड फॉस्ट ब्लू ऑप्टिकल

ट्रांसियंट एटी2020mrf: इंप्लिकेशन्स फॉर एन एमर्जिंग क्लास ऑफ इंजिन ड्रैवन मैसिव सटार एक्सप्लोशन्स

[179] *ज़ोआ जे., राजगुरु एस.पी., *चेन आर., 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 933, 109
फेस शिफ्टस मेशर्ड इन एवानेसन्ट ऑक्सटिक वेव्स एबव दी सोलार फोटोस्फीयर एंड थइर पासिबिल इम्पेक्टस ऑन लोकल हीलियोसीसिमोलोजी

10.2 सम्मेलन कार्यवाहियां

[1] बन्याल आर.के., हसन ए., *कुप्के आर., वर्शनी एच.एम., प्रकाश ए., सिवरानी टी., *स्कीमर ए.जे., *मेक डोनाल्ड एन., *सालुम एस., *दीच डब्ल्यू., *फिट्जेराल्ड एम.पी., गोविंदा के.वी., *रेटलिफ सी., सेतुराम आर., *स्टेल्टर डी., *सूर्या ए., *वांग ई., (2022), प्रोसीडिंग्स ऑफ दी एसपीआईई, 12188, 121881U
डीसाइन ऑफ एन आईआर इमेजिंग चैनल फॉर दी केक अब्जर्वेटरी स्केल्स इंस्ट्रूमेंट

[2] *दीबोल्ड एस., *बार्नस्टेड जे., चन्द्रा बी., *कांटि एल., घतुल एस., *कप्पेलमन एन., मोहन आर., मूर्ति जे., नायर बी., प्रभा एस., राय आर., सफनोवा एम., *स्टेल्ज़र बी., *वर्नेर के., (2022), प्रोसीडिंग्स ऑफ दी एसपीआईई, 12181, 1218130
टिनि: ए मिशन फॉर एफयूवी स्पेक्ट्रस्कोपी ऑफ एक्टेंडेड आब्जक्ट्स

[3] हिरेमठ के.एम. (2022), केम्ब्रिज वर्कशॉप ऑन कूल स्टार्स स्टल्लार सिस्टम्स एंड दी सन, 109
आन दी नल डिटेक्शन ऑफ एक्सोप्लेनीटरी रेडियो एमिशन एंड मेग्नेटिक फील्ड स्टक्चर्स

[4] जेकब ए., परिहार पी.एस., *जेम्स एम.के., धर्माधिकारी आर. (2022), प्रोसीडिंग्स ऑफ दी एसपीआईई, 12182, 1218224
स्टडी आन सेग्मेंटेशन एंड एलैन्मेंट रिलेटेड एफेक्टस इन ए 10m क्लास टेलेस्कोप

[5] गोविंदा के.वी., परिहार पी., केम्कर पी.एम.एम. गौर ए., डी.एस., एस., मुताहर आर.एम., सगायनाथन के., धर्माधिकारी आर., पी.एच.डी. (2022), प्रोसीडिंग्स ऑफ दी एसपीआईई, 12182, 121821F
डिजाइन एंड डेवलप्मेंट ऑफ ए मिरर सप्पोर्ट सिस्टम फॉर प्रोटोटाइ सेग्मेंटेड मिरर टेलेस्कोप

[6] *कासिस एम.एफ., *एलेन एस., *अल्वारेज सी., बन्याल, आर., *बेर्टज़ आर., *बीचमेन सी., *ब्रौन ए., और अन्य (2022), प्रोसीडिंग्स ऑफ दी एसपीआईई, 12184, 1218405
इन्नोवेशन एंड एड्वांस इन इन्स्ट्रूमेंटशन एट दी डब्ल्यू.एम. केक अब्जर्वेटरी, वाल. II

[7] *कुपके आर., *स्टेल्टर आर.डी., हसन ए., *सूर्या ए., *कैन आई., *ब्रीसेमीस्टर इज़ेट, *लि जे., *हिन्ज पी., *स्कीमर ए., *जेरार्ड बी., *दिल्लॉन डी., *रेटलिफ सी. (2022), प्रोसीडिंग्स ऑफ दी एसपीआईई, 12184, 121844A
स्केल्स ऑन केक: ऑप्टिकल डिजाइन

[8] शाह एस., सुब्रमणियम एस., अनुपमा जी.सी., *देल्गादो एफ., *गिल्सि के., गोपिनाथन एम., *नारायनन आर., *रामप्रकाश ए.एन., *राव एस., रेड्डी बी.ई., *स्दिमोर डब्ल्यू, सिवरानी टी., सुब्रमणियम ए. (2022), प्रोसीडिंग्स ऑफ दी एसपीआईई, 12185, 1218506
टूवर्ड्स दी डेवलप्मेंट ऑफ दी इन्फ्रारेड गैड स्टार केटलॉग फॉर दी एडाप्टिव आप्टिक्स अब्जर्वेशन्स बै दी थर्टी मीटर टेलेस्कोप

[9] *स्कीमर ए.ज., *स्टेल्टर आर.डी., *सालुम एस., *मेकडोनॉल्ड एन., *कुप्के आर., *रेटलिफ सी., बन्याल आर., और अन्य (2022), प्रोसीडिंग्स ऑफ दी एसपीआईई, 12184, 1218401
डिजाइन ऑफ स्केल्स: ए 2-5 मैक्रान कोरोनग्राफिक इंटग्रल फील्ड स्पेक्ट्रोग्राफ फॉर केक अब्जर्वेटरी

[10] स्टांज़ीन टी., जोर्फेल एस., परिहार पी., अंगचुक डी., डार्जे टी., गैल्सान टी., त्सेरिंग महे टी., दोर्जे पी., दोर्जे पी., पुंचुक टी., पाम्बर टी., स्टांज़ीन यू., अंगदु एस. (2022), प्रोसीडिंग्स ऑफ दी एसपीआईई, 12182, 121820E
Nh 50cm रोबोटिक टेलेस्कोप: कंट्रोल सिस्टम अपग्रेड एंड आटोमेशन

[11] *स्टीदल सी., *पेंग ई., *फुसिक जे., *नाश आर., *कये एस., *जकोबी जी., *दील्ब्रे बी., सेतुराम आर., दिवाकर डी., वर्शिनी एच.एम., सिवरानी टी., *उरागुची एफ., *ओजाकि एस., *जि एच., एलवी टी., *चियु के., *जू

क्यू., *एंडर्सन डी., *मैल्स जे., *लसी डी. (2022), प्रोसीडिंग्स ऑफ दी एसपीआईई, 12184, 1218423
डिजाइन एंड डेवलप्मेंट ऑफ डब्ल्यूएफओएस दी वाइड-फील्ड आप्टिकल स्पेक्ट्रोग्राफ फॉर दी थर्टी मीटर टेलेस्कोप

चित्र 10.1 : पिछले सात वर्षों के दौरान प्रकाशित लेख। सहकर्मी समीक्षा में प्रकाशित लेखों को नीले हिस्टोग्राम के द्वारा दर्शाया गया है। सम्मेलन की कार्यवाहियों को लाल रंग के हिस्टोग्राम तथा कुल लेखों को हरे रंग के हिस्टोग्राम के जरिए दर्शाए गए हैं।

10.3 तकनीकी रिपोर्ट, मोनोग्राफ्स, परिपत्र, ए–टेल

[1] बासु जे., बर्वे एस., अनुपमा जी.सी., कुमार एच., स्वाइन वी., बलेराव वी., नोर्बु आर., 2022, एटेल, 15706, 1
ग्रोथ-इंडिया टेलेस्कोप अब्जर्वेशन्स ऑफ दी नोवा एटी 2022yax इन एम31

[2] बासु जे., स्वाइन वी., कुमार एच., बर्वे एस., अनुपमा जी.सी., बलेराव वी., नोर्बु आर., 2022, एटेल, 15789, 1
ग्रोथ-इंडिया टेलेस्कोप अब्जर्वेशन्स ऑफ दी 2022 आउटबर्स्ट ऑफ रीकरन्ट नोवा एम31एन2008-12a

[3] बासु जे., बर्वे एस., अनुपमा जी.सी., सुजीत डी.एस., 2022, एटेल, 15790, 1
एचसीटी ऑप्टिकल स्पेक्ट्रोस्कोपी ऑफ दी 2022 आउटबर्स्ट ऑफ रीकरंट नोवा एम31एन 2008-12a

[4] बासु जे., बर्वे एस., अनुपमा जी.सी., सिंह के.पी., 2022, एटेल, 15810, 1
एस्ट्रोसैट यूवीआईटी अब्जर्वेशन्स ऑफ दी 2022 आउटबर्स्ट ऑफ रीकरंट नोवा एम31एन2008-12a

[5] बासु जे., स्वाइन वी., कुमार एच., बर्वे एस., अनुपमा जी.सी., भलेराव वी., 2023, एटेल, 15864, 1
ग्रोथ-इंडिया टेलेस्कोप प्री-डिस्कवरी डिटेक्शन एंड फालोअप ऑफ दी एम31 नोवा एटी2022acwk

[6] क्रिस्टीनसेन ई.जे., फे डी., फजेकस जे.बी., फुल्स डी.सी., गिब्स ए.आर., ग्रायर ए.डी., ग्राइलर एच., और अन्य, 2023, एमपीईसी, 2023-ए29
कामेट सी/2022 डब्ल्यू3 (लियोनर्ड)

[7] हुसर डी. तिची एम., तिचा जे., हान्कोवा एम., एवन्स एन., चोय पी., सैनि एन., और अन्य, 2022, एमपीईसी, 2022-ए47
कामेट सी/2022 एन1 (एटार्ड-मौरी)

[8] कासलिवाल एम.एम., आनंद एस., अहुमादा टी., स्टीइन आर., सेगस करासीमडो ए., एंड्रियोनी आई., काघलिन एम.डब्ल्यू., और अन्य, 2022, वाईसीएटी, जे/एपीजे/905/145
विजीर ऑनलाइन डाटा केटलॉग: इज़ेटटीएफ केंडिटेड काउंटरपार्टस टू 13 जीडब्ल्यू फालोअप (कास्लिवाल+, 2020)

[9] कुमार एच., स्वेयन वी., स्टेंजिन यू., भलेराव वी., अनुपमा जी.सी., बर्वे एस., जीआईटी टीम, 2022, जीसीएन 31857, 1
जीआरबी 220412ए: जीआईटी ऑप्टिकल अप्परलिमिट

[10] कुमार एच., स्वेयन वी., नोर्बु आर., अनुपमा जी.सी., भलेराव वी., बर्वे एस., जीआईटी टीम, 2022, जीसीएन, 31892, 1
जीआरबी 220412बी: जीआईटी ऑप्टिकल अप्परलिमिट

[11] कुमार एच., स्वेयन वी., नोर्बु आर., अनुपमा जी.सी., बर्वे एस., भलेराव वी., दत्ता ए., और अन्य, 2022, जीसीएन, 31893, 1
जीआरबी 220408ए: एचसीटी ऑप्टिकल अप्परलिमिट

[12] कुमार एच., स्वेयन वी., वरातकार जी., एंगैल के., भलेराव वी., अनुपमा जी.सी. "आईआईए", बर्वे एस., जीआईटी टीम, 2022, जीसीएन, 32662, 1
जीआरबी 221009ए/स्फिट जे1913.1+1946: जीआईटी डिटेक्शन ऑफ दी ऑप्टिकल एफटरग्लो

[13] कुमार एच., वरातकार जी., स्वेयन वी., दत्ता ए., अनुपमा जी.सी. "आईआईए", अंगैल के., भलेराव वी., और अन्य, 2022, जीसीएन, 32876, 1
जीआरबी 221028ए: जीआईटी ऑप्टिकल अप्पर लिमिट

[14] कुमार एच., दत्ता ए., साहु डी.के., अनुपमा जी.सी., बर्वे एस., भलेराव वी., गुप्ता आर., और अन्य, 2022, जीसीएन, 32886, 1
जीआरबी 221028ए: एचसीटी ऑप्टिकल अप्पर लिमिट

[15] कुमार एच., स्वेयन वी., नोर्बु आर., वरातकार जी., भलेराव वी., अनुपमा जी.सी., बर्वे एस., जीआईटी टीम, 2023, जीसीएन, 33230, 1
इज़ेटटीएफ23एएबीएमइज़टएलपी/एटी2023एइजेटएस: जीआईटी कन्फरमेशन ऑफ दी लाइक्लि एफटरग्लो

[16] कुमार एच., तेजा आर.एस., भलेराव वी., अनुपमा जी.सी., साहू डी.के., दत्ता ए., बर्वे एस., और अन्य, 2022, एटेल, 15383, 1
एटी2022डब्ल्यूजीवी इस ए गेलेक्टिक सीवी

[17] नयना ए.जे., अनुपमा जी.सी., बनर्जी डी., राय एन., सिंह के.पी. सोनित एस., कामथ यू.एस., 2022,एटेल, 15449, 1
यूजीएमआरटी डिटेक्शन ऑफ गेलेक्टिक नावा – वी1405 केस

[18] नयना ए.जे., अनुपमा जी.सी., बनर्जी डी., राय एन., सिंह के.पी. सोनित एल.एस., कामथ यू.एस., 2022,एटेल, 15383, 1
यूजीएमआरटी अब्जर्वेशन्स ऑफ रीकरंट नावा – यू एससीओ

[19] रायचौधुरी टी., स्वायीन वी., सुरेश ए., कुमार एच। रामन डी., भलेराव वी., अनुपमा जी.सी., बर्वे एस., 2023, जीसीएन, 33699, 1
जीआरबी 230427ए: जीआईटी आप्टिकल अप्पर लिमिट

[20] सुरेश ए., स्वायीन वी., कुमार एच., दार्जे पी., भलेराव वी., अनुपमा जी.सी., बर्वे एस., जीआईटी टीम, 2023, जीसीन 33536, 1
जीआरबी 230328बी: जीआईटी आप्टिकल फालोअप

[21] स्वायीन वी., कुमार एच., अंगैल के., भलेराव वी., अनुपमा जी.सी., बर्वे एस., जीआईटी टीम, 2022, जीसीन 31997, 1
जीआरबी 220430ए: जीआईटी आप्टिकल अप्पर लिमिट

[22] स्वायीन वी., कुमार एच., अंगैल के., भलेराव वी., अनुपमा जी.सी., बर्वे एस., जीआईटी टीम, 2022, जीसीन 32012, 1
जीआरबी 220506ए: जीआईटी आप्टिकल अप्पर लिमिट

[23] स्वायीन वी., कुमार एच., अंगैल के., भलेराव वी., अनुपमा जी.सी., बर्वे एस., जीआईटी टीम, 2022, जीसीन 32273, 1
जीआरबी 220623ए: जीआईटी आप्टिकल अप्पर लिमिट

[24] स्वायीन वी., कुमार एच., अंगैल के., भलेराव वी., अनुपमा जी.सी., बर्वे एस., जीआईटी टीम, 2022, जीसीन 32363, 1
जीआरबी 220708बी: जीआईटी आप्टिकल अप्पर लिमिट

[25] स्वायीन वी., कुमार एच., अंगैल के., भलेराव वी., अनुपमा जी.सी., बर्वे एस., जीआईटी टीम, 2022, जीसीन 32380, 1
जीआरबी 220711बी: जीआईटी आप्टिकल अप्पर लिमिट

[26] स्वायीन वी., कुमार एच., कैसंग ए., भलेराव वी., अनुपमा जी.सी., बर्वे एस., जीआईटी टीम, 2022, जीसीन 32841, 1
जीआरबी 221024ए: जीआईटी कन्फर्मेशन ऑफ दी आप्टिकल एफटरग्लो

[27] स्वायीन वी., कुमार एच., नोर्बु आर., भलेराव वी., अनुपमा जी.सी., बर्वे एस., जीआईटी टीम, 2022, जीसीन 32956, 1
जीआरबी 221120ए: जीआईटी अप्पर लिटिस ऑन आप्टिकल एफटरग्लो

[28] स्वायीन वी., कुमार एच., अंगैल के., भलेराव वी., अनुपमा जी.सी. "आईआईए", बर्वे एस., जीआईटी टीम, 2023, जीसीन 33182, 1
जीआरबी 230116डी: जीआईटी आप्टिकल फालोअप

[29] स्वायीन वी., कुमार एच., वरातकार जी., भलेराव वी., अनुपमा जी.सी., बर्वे एस., अंगैल के., जीआईटी टीम, 2023, जीसीन 33269, 1
जीआरबी 230204बी: जीआईटी डिस्कवरी ऑफ दी लाइक्लि आप्टिकल एफटरग्लो

10.4 गैर–आई आई ए के प्रयोक्ताओं द्वारा एचसीटी प्रकाशन

[1] एर्लेनो फेरो ए., 2022, रीविस्टा मेक्सीकाना डी एस्ट्रोनामिया वाई एस्ट्रोफिसिका, 58, 257

ए विंडिकेशन ऑफ दी आरआर लैरे फुरीयर लाइट कर्व डीकम्पोसिशन फॉर दी केल्कुलेशन ऑफ मेटलिसिटी एंड डिस्टंस इन ग्लोबुलॉर क्लस्चर्स

[2] डिम्पल, मिश्रा के., कान डी.ए., अरुण के.जी., गोश ए., गुप्ता आर., रेस्मी एल., और अन्य, 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 516, 1
मल्टिवेवलेंगथ एनालिसिस ऑफ शार्ट जीआरबी 201221डी एंड इट्स कंपेरिसन विथ अथर हाई लो रेडशिफ्ट शार्ट जीआरबी

[3] गोश एस., ओझा डी.के., शर्मा एस., नायक एम.बी., 2022, जर्नल ऑफ एस्ट्राफिजिक्स एण्ड एस्ट्रोनामी, 43, 16
टीआईएफआर ट्रेशर्स फॉर एस्ट्रोनामी फ्रम ग्राउंड टू स्पेस

[4] जगदीश एम.के., मैथ्यू बी., पॉल के.टी., बनर्जी जी., भट्टाचार्या एस., अनुशा आर., प्रमोद के.एस., 2023, रिसर्च इन एस्ट्रोनामी एण्ड एस्ट्रोफिजिक्स, 23, 035002
आप्टिकल स्पेक्ट्रोस्कोपी ऑफ कलासिकल बीई स्टार्स इन ओल्ड ओपन क्लस्चर्स

[5] कौशिक के.के., कोमला एस., चन्दावनी ए., सुजाता एस., 2022, जर्नल ऑफ एस्ट्राफिजिक्स एण्ड एस्ट्रोनामी, 43, 54
मॉस फन्क्शन ऑफ अंडरस्टडीड ओपन क्लस्चर्स एनजीसी 2254 एंड मेयर 2

[6] कुमार ए., पांडे एस.बी., सिंह ए., यादव आर.के.एस., रेड्डी बी.के. नंजप्पा एन., यादव एस., श्रीनिवासन आर., 2022, जर्नल ऑफ एस्ट्राफिजिक्स एण्ड एस्ट्रोनामी, 43, 27
फोटोमेट्रिक केलिब्रेशन्स एंड कैरक्टराइजेशन ऑफ दी 4K x 4K सीसीडी इमेजर, दी फर्स्ट-लाइट एक्सियल पोर्ट इंट्रूमेंट फॉर दी 3.6m डॉट

[7] लियु एच.वाई., वांग एक्स.जी., ज़िन एल.पी., जूआ इज़ेटएम., चेन एल.जे., लि बी., यांग वाई.जी., और अन्य 2022, रिसर्च इन एस्ट्रोनामी एण्ड एस्ट्रोफिजिक्स, 22, 065002
जीआरबी 190530ए: फ्रम प्रीकर्सर, प्रोम्पट एमिशन टू एफटरग्लो ऑल आरिजिनेटेड फ्रम सिक्रिट्रून रेडिएशन

[8] मेइ ए., बनर्जी बी., ओगनेसियन जी., सलाफिया ओ.एस., गियारंटना एस., ब्रांचेसि एम., डी एवांजो पी., और अन्य, 2022, नेचर, 612, 236
गिगाएलेक्ट्रॉनवोल्ट एमिशन फ्रम ए काम्पेक्ट बैनरी मेर्जर

[9] आजा वी., झा वी.के., चन्द एच., सिंह वी., 2022, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी, 514, 5607
एविडेंस ऑफ जेट-इंड्यूस्ड आप्टिकल मैक्रोवेरिएबिलिटी इन रेडियो-लौड नेरो-लाइन सेफर्ट 1 गेलेक्सीस

[10] पांजा ए., सन वाई., चेन डब्ल्यू.पी., मंडल एस., 2022, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, 939, 46
स्टार एंड क्लस्चर फार्मेशन इन दी एसएच2112 फिलमेंटरी क्लौड काम्प्लेक्स

[11] पोतीनि आर.आर., देवरापल्ली एस.पी., जागिरदार आर., 2023, रिसर्च इन एस्ट्रोनामी एण्ड एस्ट्रोफिजिक्स, 23, 025017
दी फर्स्ट फोटोमेट्रिक एंड स्पेक्ट्रोस्कोपिक स्टडी ऑफ कांटेक्ट बैनरी वी2840 सिगनी

[12] जू एस., शू वाई., युवान एच., फू जे.एन., गोआ जे., वू जे., ही एक्स., और अन्य 2023, रिसर्च इन एस्ट्रोनामी एण्ड एस्ट्रोफिजिक्स, 23, 035001
फोरकेस्ट ऑफ अब्सर्विंग टाइम डिले ऑफ स्टांगली लेंस्ड क्वासर्स विथ दी मुज़ताक-एटा 1.93m टेलेस्कोप

अध्याय–11

विविध संस्थागत गतिविधियां

11.1 राजभाषा कार्यान्वयन (ओएलआई)

(ए) पत्राचार

[1] 'मूल पत्राचार (ई-मूल, फैक्स आदि सहित)' के संदर्भ में निर्धारित लक्ष्य 55% प्राप्त किया गया।

[2] रा.भा. नियम-5 – 'हिंदी में प्राप्त पत्रों का उत्तर हिंदी में देना' का हर तिमाही के दौरान कड़ाई से अनुपालन किया गया तथा निर्धारति लक्ष्य 100% प्राप्त किया गया।

[3] 'हिंदी में टिप्पणी' के संदर्भ में निर्धारित लक्ष्य 30% प्राप्त किया गया।

(बी) राजभाषा कार्यान्वयन समिति

संस्थान में राजभाषा कार्यान्वयन समिति की 04 बैठकें क्रमश: दिनांक 14.06.2022, 23.09.2022, 13.12.2022 तथा 09.03.2023 को आयोजित की गईं। तत्संबंधित रिपोर्टें, विज्ञान व प्रौद्योगिकी विभाग, दिल्ली तथा नराकास, बेंगलूर को नियमित रूप से भेजी गईं।

(सी) हिंदी कार्यशाला

संस्थान में सुचारु रूप से राजभाषा कार्यान्वयन की गति तथा कार्यसाधक ज्ञान प्राप्त शासकीय कर्मचारियों को हिंदी में कामकाज करने की क्षमता को बढ़ाने के लिए चार हिंदी कार्यशालाएं क्रमश: 28.06.2022, 30.09.2022, 20.12.2022 तथा 21.03.2023 आयोजित की गईं।

(डी) हिंदी दिवस/पखवाड़ा समारोह

संस्थान में हिंदी पखवाड़ा दिनांक सितंबर 14, 2022 से 30 सितंबर 2022 तक मनाया गया। उक्त अवधि के दौरान संस्थान में निम्नवत कुल 07 प्रतियोगिताएं आयोजित की गई।

[1] "हिंदी गान" प्रतियोगिता
[2] "हिंदी अंताक्षरी"
[3] "हिंदी सुलेख"
[4] "हिंदी वाचन"
[5] "हिंदी श्रुतलेख"
[6] "स्मरणशक्ति"
[7] "आनलाइन हिंदी प्रश्नोत्तरी"

हमारे कर्मचारियों हेतु "हिंदी वैज्ञानिक/तकनीकी लेख" की प्रतियोगिता भी आयोजित की गई। हिंदी प्रतियोगिताओं के विजेताओं को पुरस्कार वितरित किए गए।

(ई) राजभाषा प्रशिक्षण

आईआईए के तीन कर्मचारियों ने केन्द्रीय हिंदी प्रशिक्षण उप-संस्थान (सीएचटीएसआई), बेंगलूरु द्वारा संचालित हिंदी टंकण प्रशिक्षण सफलतापूर्वक पूरा किया है।

(एफ) प्रोत्साहन पुरस्कार

प्रोत्साहन योजना के अंतर्गत आईआईए के छह कर्मचारियों को उनके दैनिक कार्यालयीन कार्यों में राजभाषा हिंदी के कार्यान्वयन हेतु प्रोत्साहन राशि दी गईं।

11.2 अ.जा./अ.ज.जा. तथा दिव्यांग कर्मचारियों का कल्याण

संस्थान के वरिष्ठ अधिकारी अ.जा./अ.ज.जा. कर्मचारियों के कल्याण हेतु संपर्क अधिकारी के रूप में कार्यरत है। इन कर्मचारियों की नियुक्ति तथा नियमित मूल्यांकन के दौरान नियमानुसार विशेष महत्व उपलब्ध कराया जाता है। वर्ष (मार्च 31, 2023) के अनुसार कुल शासकीय कर्मचारियों में से अ.जा./अ.ज.जा., अन्य पिछड़े वर्ग तथा दिव्यांगजन वर्ग का प्रतिशत क्रमश: 9%, 14%, 20% तथा 1% हैं। इसके अतिरिक्त, अ.ज., अ.ज.ज., अ.पि.व. तथा दिव्यांग कर्मचारी हेतु आरक्षण भी उपलब्ध कराया गया है। उनके कल्याण हेतु अनुकूल सक्रिय प्रयास जारी हैं। ऐतिहासिक रूप से वंचित संवर्गों को विशेष रूप से प्रशासनिक तथा तकनीकी प्रशिक्षण कर्मचारियों हेतु सुविधाएं तथा सहायक यंत्र प्रदान किए गए हैं।

11.3 आंतरिक शिकायत समिति

आईआईए यौन उत्पीड़न तथा लिंग आधारित भेदभाव से मुक्त कार्यालयीन वातावरण प्रदान करने हेतु प्रतिबद्ध है। यदि कोई उत्पीड़न से संबंधित कर्मचारियों से शिकायतें प्राप्त हो तो उच्चतम न्यायालय तथा भारत सरकार के केन्द्रीय सिविल सेवा (आचरण) नियमों के अनुसरण में कार्य स्थल में, संस्थान द्वारा निर्धारित

चित्र 11.1: आईडीडब्ल्यूजीएस हेतु आईआईए की कुछ महिला कर्मचारियों के वीडियो साक्षात्कार।

नियमों तथा प्रक्रियाओं के अनुपालन के साथ उपयुक्त कार्रवाई करने हेतु आईआईए की आंतरिक शिकायत समिति (आईसीसी) सक्रिय है।

कार्यस्थल में महिलाओं के यौन उत्पीड़न पर जागरूकता कार्यक्रम (प्रतिबंध, निषेध तथा समाधान) अधिनियम, 2013 से संबंधित जागरूकता गतिविधि माह दिसंबर 2022 के दौरान आयोजित की गई। अधिनियम की अधिसूचना की नवीं वर्षगाँठ मनाने हेतु लिंग संबंधी मुद्दों के बारे में जागरूकता को प्रचार करने के उद्देश्य से सूचनात्मक सामग्री, जिसमें एक वृत्तचित्र वीडियो तथा आईआईए वेबसाइट पर उपलब्ध विभिन्न सामग्री थी, आईआईए के सभी सदस्यों के साथ साझा की गई। इसमें निम्नवत विषय जैसे यौन उत्पीड़न क्या है, आईसीसी की कार्यप्रणाली, शिकायतों की प्रक्रिया, शिकायतों की जांच, शिकायत प्राप्त होने तथा जांच प्रक्रिया पूरी होने की समय-सीमा, आदि शामिल थे। इसके अलावा अस्वीकार्य व्यवहार से निपटने तथा रोकथाम के तत्वों, उत्पीड़न को रोकने हेतु नियोक्ता/कर्मचारी के विभिन्न कर्तव्यों तथा कार्यस्थल को न केवल महिलाओं हेतु बल्कि सभी के लिए सुरक्षित कैसे बनाया जाए इसके बारे में भी बताया गया।

11.4 लिंगमैत्री एकक

आईआईसी के अलावा, आईआई ने लिंगमैत्री एकक (जीएसी) का गठन किया है जिसका संस्थान में लिंग संबंधी जागरूकता को बढ़ावा देने तथा काम करने का सौहार्दपूर्ण माहौल बनाने के उद्देश्य से गतिविधियों के निष्पादन हेतु अधिदेशित है।

(ए) मार्च 8, 2022 अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस के उपलक्ष्य में कार्यक्रम

प्रत्येक वर्ष मार्च 8 को अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस के रूप में अनुष्ठान किया जाता है। इस दिवस को मनाने हेतु जीएसी ने स्कोप अनुभाग के साथ मिलकर आईआईए के प्रक्षागृह में आधे दिन का कार्यक्रम आयोजित किया। इस वर्ष की विषय-वस्तु 'डिजिटल: इनोवेशन एंड टेक्नोलॉजी फॉर जेंडर इक्वालिटी' थी।

जीएसी तथा आईसीसी की अध्यक्षा प्रो. प्रवाबती चिंगंगबम के उद्घाटन भाषण से कार्यक्रम की शुरुआत हुई। तत्पश्चात आईआईए की निदेशक महोदया प्रो. अन्नपूर्णी सुब्रमणियम ने स्वागत भाषण प्रस्तुत किया। उन्होंने महिला दिवस के महत्व और लैंगिक समानता वाले समाज की दिशा में बातचीत को आगे बढ़ाने की आवश्यकता पर अभियुक्ति की।

कार्यक्रम की पहली आमंत्रित वक्ता अल्टरनेटिव लॉ फोरम, बेंगलूरु

चित्र 11.2: मार्च 8 को आयोजित कार्यक्रम का वक्ता।

चित्र 11.3: अन्य संस्थागत गतिविधियां।

की सुश्री मानवी अत्री ने "ए क्रिटिकल व्यू ऑफ सोशल मीडिया" विषय पर व्याख्यान दिया। वर्ष की विषय-वस्तु को ध्यान में रखते हुए सुश्री अत्री ने लिंग तथा जाति पर अंकीय संचार के प्रभाव पर चर्चा की और डिजिटल संचार को सक्षम करने वाले सोशल मीडिया प्लेटफार्मों के उपयोग और दुरुपयोग को कैसा समझा जाए। उभय व्याख्यान बहुत जानकारी पूर्ण तथा विचारोपरक थे। यह संवादमूलक चर्चा थी और इसमें दर्शकों की सक्रिय भागीदारी रही।

कार्यक्रम के दूसरे सत्र में आईआईए के सदस्यों के बीच लिंग से संबंधित मुद्दों के बारे में जागरूकता का प्रचार ही उद्देश्य रहा। जीएसी की अध्यक्षा ने सबसे पहले आईसीसी और जीसीए के वर्तमान सदस्यों का परिचय कराया तथा उनके अधिदेशों के बारे में अवगत कराया। तत्पश्चात अल्टरनेटिव लॉ फोरम, बेंगलूरु की सुश्री पूर्णा रविशंकर ने कन्नड़ भाषा में एक विशेष व्याख्यान दिया। उन्होंने लैंगिक समितियों, नीति और प्रक्रियाओं का परिचय कराया। यह व्याख्यान विशेष रूप से आईआईए के उन सदस्यों के साथ संवाद करना था जो अंग्रेजी भाषा में सहज नहीं हैं। उन्होंने शिकायतों के निवारण हेतु लिंग समितियों, विभिन्न लिंग संबंधी नीतियों तथा प्रक्रियाओं का परिचय कराया। उसके बाद उन्होंने विस्तार से बताया कि कैसे कार्यस्थल पर महिलाओं का यौन उत्पीड़न (प्रतिबंध, निषेध तथा समाधान) अधिनियम, 2013 उन घटनाओं और इतिहास को प्रभावित करता है जो इसे जन्म देते हैं। आगे उन्होंने दर्शकों को यौन उत्पीड़न क्या है और स्वीकार्य/गैर-स्वीकार्य व्यवहार के विभिन्न पहलुओं पर चर्चा करने में व्यस्त रखा। यह चर्चा बहुत जानकारी पूर्ण तथा विचारोपरक थी। कार्यक्रम में आईआईए के सदस्यों ने खूब भाग लिया। इनके अलावा हाउसकीपिंग के कई सदस्यों ने सक्रिय रूप से भाग लिया तथा उन्होंने स्वतंत्र रूप से अपने विचार भी व्यक्त किए जो आईआईए में पहली बार हुआ था।

11.5 अन्य संस्थागत कार्यक्रम

संस्थान हर वर्ष विभिन्न महत्वपूर्ण तिथियां मनाता है। स्वतंत्रता दिवस और गणतंत्र दिवस पर सभी परिसरों में ध्वजारोहण किया जाता है। कर्मचारी सदस्य संविधान दिवस, सतर्कता जागरूकता सप्ताह, साइबर जागरूकता दिवस आदि पर शपथ लेने हेतु भी इकट्ठा होते हैं। सरकारी कार्यालयों में स्वच्छता हेतु विशेष अभियान 2.0 जैसे राष्ट्रीय मिशनों हेतु भी विशेष प्रयास किए जाते हैं। इसके अलावा संस्थान द्वारा आईआईए की शासी परिषद के साथ-साथ आईआईए की वैज्ञानिक सलाहकार समिति (एसएसी) बैठकें भी आयोजित की गई हैं।

अध्याय–12

कर्मचारियों की सूची

निदेशक : अन्नपूर्णी सुब्रमणियम

(ए) शैक्षणिक तथा वैज्ञानिक कर्मचारी वर्ग

वरिष्ठ प्रोफेसर: बी. ईश्वररेड्डी, अरुण मंगलम, आर. रमेश

प्रोफेसर:, बी.सी. भट्ट, डी.के. साहू, गजेन्द्र पाण्डे, मौसुमीदास, एस.मुनीर, सी. मुथुमारियप्पन, पी.एस. परिहार, प्रवाबति चिंगंगबम, एस.के. सेनगुप्ता, एस. पॉल कस्पर राजगुरु, सिवरानी तिरुपति, सी.एस. स्टॉलिन

एसोसिएट–प्रोफेसर : फिरोजा सुतारिया, सी. कतिरवन, महेश्वर गोपीनाथन, बी. रविन्द्रा, रविन्द्र कुमार बन्याल, एम. सम्पूर्णा, शरण्या सुर, सुबिनोय दास, उमानाथ एस. कामथ, सुधांषु बर्वे

रीडर : ई. एबिनेजर चेल्लसामि, नागराजू के.

सहायक प्रोफेसर : पियाली चटर्जी, अनुषा एल.एस., अर्चना सोम, भरत कुमार एर्रा, जयंत जोशी, कोलेकर संवेद विनाद, रवि जाशी, स्मिथा सुब्रमणियन, तन्मय समंता, विवेक एम., पी. वेमारेड्डी, वागीश मिश्रा

वैज्ञानिक ई: निरुज मोहन रामानुजम, एन. शांतिकुमार सिंह, आर. श्रीधरण

वैज्ञानिक डी : रिकेश मोहन

वैज्ञानिक सी : एम. क्रिस्पिन कार्तिक, जी. सेल्वकुमार,

वैज्ञानिक बी : नाम्गयल डोर्जे ,

अभ्यागत आचार्य: के.पी. राजू, जी.सी. अनुपमा, जयंत मूर्ति

अभ्यागत वैज्ञानिक : मंजूनाथ हेग्डे

महिला वैज्ञानिक (डीएसटी): हेमा बी.पी., मार्गरिटा सफनोवा

मानद आचार्य: पी. श्रीकुमार, एस.एन. टंडन

परामर्शदाता : सी.एच. बसवराजू, जगदेवसिंह, पूर्णीमा यू.बी., पी. उमेश कामथ, पी.के.महेश

पोस्ट डॉक्टोरल अध्येता: सारंग शशिकांत शाह, प्रितिश हल्दर, सैय्ड इब्राहिम एम., मृदवीका सिंह, देब्जित चटर्जी, सुधीर कुमार मिश्रा, स्मिता रानी एंतोनी, अभा मोंगा, सुमंतो चन्दा, अर्चिता राय, गौरव सिंह, नवीन जिंगाडे, गीता रंगवाल, अरुण राय, के. आदित्या

रामानुजन अध्येता : सांतनु मंडल

डीएसटी इंस्पायर संकाय अध्येता : नयना ए.जे.

पोस्ट डॉक्टोरल शोधकर्ता:
आईआईए: मीनाक्षी पी., ध्रिमाद्रि खता, सुभश्री स्वाइन

आईआईए–पीयू: सौम्या सेन्गुप्ता, पार्था प्रतिम गोस्वामी, सुमन साहा, आतिरा उन्नी, शर्मिला रानी

आईआईए–जेएपी: अंकित कुमार

वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता:
आईआईए–पीयू: मनिका सिंगला, दीप्ति एस प्रभु, इंद्रानी पाल, अर्निबान दत्ता, सोनित एलएस, फज़ुला रहमान पी पी, स्वस्तिक चौबे, सियोरी अंसर, पल्लवी सरफ, रवि कुमार शर्मा, अनाहिता मल्लिक, रिशभ सिंह तेजा, अरात्रिका देय, धनुष एस.आर., सिप्रा होठा, अमृता एस., नीरज सिंह रावत, सौम्या रंजन खुंतिया, जुधाजीत बसु, अम्लन चक्रबर्ति,

आईआईए–सीयू: बाने क्षितिज सुहास, विष्णु मधु, हर्ष माथुर, भरत चंद्रा पी, राधिका धर्माधिकारी, रवीना खान, सरस्वति कल्याणि

आईआईए–जेएपी: सहेल देय, समृद्धि संकर मैती, पायल नंदी (जेएपी-जेआरएफ, सीएसआईआर अध्येतावृत्ति आईआईएससी)

डीएसटी डब्ल्यूओएस–ए अध्येता: माया प्रबाकर

कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता:
आईआईए–पीयू: सैलि कुमारी केष्री, रेणु देवी, सैखोम प्रवाश

सिंह, काजोल वैजनाथ पैथनकार, नितेश कुमार दुबे, रूपेश बहेरा, चंदन, अमेया उदय नाग्दिया, शिवानी गुप्ता, श्रीराम कृष्णा, मसरूर मशीर, संकल्प श्रीवास्तव, शशांक गैरोला, शताक्षी चमोली, आयुषी छिपा, अन्नू, लोपामुद्रा सरमाह, पूजा पोरेल, सुनीत सुन्दर प्रधान, अंजिल अग्रवाल

बाह्य–वित्तपोषित परियोजनाएं: संबित राथा, अनिशा सेन, सुशांत कुमार, कुशबु, शुभम कुमार झा, रक्षित चौहान, अजल कुमार सैनी, अभिषेक स्वागत मुखोपाध्याय

आईआईए–सीयू: शैख सयुफ, बी. मंजुनाथ, घतुल शुभम जानकिराम, शुभांगी जैन, अखिल जैनी, पावर्ती एम.

आईआईए–सीयू–एकीकृत एम.टेक–पीच.डी कार्यक्रम : नितेश सिंह, गुरविंदर सिंह

(बी) तकनीकीकर्मचारी–वर्ग

अभियंता एफ : पी.एम.एम. केमकर, एस. नागभूषण, एस.श्रीराम

अभियंता ई: पी. अन्बळगन, अमितकुमार, वी. अरुमुगम, डोर्जे अंग्चुक, एस.कथिरवन, एम.वी. रामास्वामी, बी. रविकुमार रेड्डी, सेवांग दोर्जे

अभियंता डी : अनीश परवेज, के. अनुपमा, ए. रामचन्द्रन, संजीव गोर्का, सोनम जोर्फेल, ताशि छेरिंग माहेय, आर. वेल्लै सेल्वी

अभियंता सी : चिंचुमोहनन के., देशमुख प्रसन्ना जी., इंद्रजीत वी. बर्वे, सी. मलप्पा, डी.वी.एस. फणीन्द्रा, एम. राजलिंगम, एस. राममूर्ति, त्सेवांग ग्यालसन, वी.एस. गिरीश गणतयादा, के. राजलिंगम

पुस्तकालयाध्यक्ष : आरुमुगम पिच्चाइ

अभियंता बी : श्रीनिवासा के.वी., पी.आर. श्रीरामलुनायक, तोतन चंद, विनय कुमार गोंड

तकनीकी अधिकारी : आर. इस्माइल जबिल्लुल्ला, जे. मनोहरण, पी.कुमरवेल, एस. वेंकटेश्वर राव

तकनीकी सहयोगी बी : के. सगायनाथन

सहायक पुस्तकालयाध्यक्ष सी : बी.एस.मोहन, पी.प्रबाहर

अनुसंधान सहयोगी बी : वी. मूर्ति

अनुसंधान सहयोगी : सी. वेलु

तकनीकी सहायक सी : अन्वर साहेब, पी. देवेन्द्रन

तकनीकी सहयोगी : पी.आर. श्रीरामलुनायक

वरिष्ठ अनुसंधान सहायक बी : ए.के. वेंकटरमना

वरिष्ठ यांत्रिकी सहायक बी : एन. तिम्मय्या

वरिष्ठ तकनीकी सहायक बी : फुंटसॉक दोरजे

सिस्टम एडमिनिस्ट्रेटर : एस फैयाज़

प्रशासनिक कर्मचारी–वर्ग

प्रशासनिक अधिकारी : श्रीपति के.

लेखा अधिकारी : एस.बी. रमेश

वरिष्ठ क्रय व भण्डार अधिकारी : के.पी. विष्णुवर्धन

स्टाफ अधिकारी : मालिनि राजन,

अनुभाग अधिकारी (एसजी) : दिस्कित डोल्कर, एन.सत्यबामा,

अनुभाग अधिकारी : के. भास्करण, एस. धनन्जय, मनीष सोनी, के. संकरनारायणन, पी. सेल्वाकुमार, श्रीनिवासराव वी.

हिंदी अधिकारी : एस. राजनटेसन

अध्याय 13

लेखा एवम् परीक्षण रिपोर्ट

अनुक्रमणिका

क्रम संख्या	विवरण	पृष्ठ संख्या
1	लेखा परीक्षित रिपोर्ट	128
2	बैलेन्स शीट	130
3	आय व व्यय लेखा	131
4	प्राप्ति तथा अदायगी लेखा	132
5	लेखा परीक्षित विवरण के अनुसूचित भाग	133-142
6	महत्वपूर्ण लेखांकन नीतियां तथा लेखा पर टिप्पणियाँ	143-144

पी.पी.बी. एन. एंड को.
चार्टर्ड एकाउन्टेंट

सेल : 9844246966
ई-मेल : canagarajshivalinga@gmail.com

स्वतंत्र लेखा परीक्षक की रिपोर्ट

सेवा में
भारतीय ताराभौतिकी संस्थान के सदस्य

वित्तीय विवरण पर रिपोर्ट

अभिमत
भारतीय ताराभौतिकी संस्थान के संलग्न वित्तीय विवरण की लेखा-परीक्षा की गई, जिसमें 31 मार्च, 2023 को यथास्थिति बैलेन्स शीट, आय व व्यय लेखा विवरण, संबद्धवर्ष के प्राप्ति तथा अदायगी लेखा विवरण, वित्तीय विवरण से संबंधित टिप्पणियां, इसके साथ सार्थक लेखाकरण नीति का सार तथा अन्य विवरणात्मक सूचना सम्मिलित हैं।

एकल वित्तीय विवरण हेतु प्रबंधन का उत्तरदायित्व

इन वित्तीय विवरण की तैयारी प्रबंधन का उत्तरदायित्व है जो भारत में सामान्य रूप से स्वीकृत लेखा सिद्धांत के अनुरूप वित्तीय स्थिति तथा वित्तीय निष्पादन का एक यथार्थ तथा उचित विवरणप्रदर्शित करता है। उक्त उत्तरदायित्व के अंतर्गत पर्याप्त लेखा-प्रलेखों का अनुरक्षण तथा संस्थान की परिसंपत्तियों की सुरक्षा तथा धोखेबाजी एवम् अन्य अनियमितताओं की खोज; उपयुक्त लेखा-नितियों के चयन एवम् अनुप्रयोग तथा उसका सख्त अनुसरण; उचित तथा विवेकपूर्ण मामलों पर निर्णय तथा आकलन करना; पर्याप्त आंतरिक वित्तीय नियंत्रण के कार्यान्वयन एवम् अनुरक्षण जो लेखा अभिलेखों की यथार्थता एवम् पूर्णता को सुनिश्चित करने हेतु प्रभावपूर्ण प्रचालन करते हैं, वित्तीय विवरण की तैयारी एवम् प्रस्तुतीकरण के संबंध में, जो सही तथा न्यायोचित हो तथा धोखेबाज़ी अथवा त्रुटि की वजह से बनाए महत्वपूर्ण अयथार्थ विवरण से मुक्त है।

वित्तीय विवरण की लेखा परीक्षा हेतु लेखापरीक्षक का उत्तरदायित्व

हमारा उद्देश्य यह है कि पूर्ण रूप से वित्तीय विवरण धोखेबाज़ी अथवा त्रुटि की वजह से बनाए महत्वपूर्ण अयथार्थ विवरण से मुक्त होने के संबंध में उचित आश्वासन प्राप्त करना तथा हमारे मत सहित लेखा परीक्षक की रिपोर्ट जारी की जाय। उचित आश्वासन, एक उच्च स्तरीय आश्वासन है लेकिन वादा नहीं है कि लेखा पर मानक के अनुसरण से संचालित लेखा-परीक्षा से महत्वपूर्ण अयथार्थ विवरण की खोज होगी। धोखेबाज़ी अथवा त्रुटि की वजह से अयथार्थ विवरण बन सकते हैं तथा वह तब महत्वपूर्ण बन सकता है, जब इन वित्तीय विवरण, अलग अथवा संयुक्त रूप, के आधार पर उपभोक्ताओं के आर्थिक निर्णय पर प्रभाव पडता है।

अभिमत,
हमारे अभिमत तथा हमारी जानकारी तक तथा हमें दिए गए स्पष्टीकरण के अनुसार उपर्युक्त वित्तीय विवरण अपेक्षित जानकारी प्रदान करता है तथा भारत में सामान्य रूप से स्वीकृत लेखा सिद्धांत की अनुरूपता में यथार्थ तथा उचित विवरण प्रदर्शित करता है।

(क) दिनांक 31 मार्च, 2023 के अनुसार भारतीय ताराभौतिकी संस्थान की परिस्थिति के बैलेन्स शीटके विषय में।
(ख) उस तारीख को संपन्न वर्ष के लिए आय से ऊपर अतिरिक्त व्यय के आय तथा व्यय लेखा विवरण के विषय में।
(ग) उस तारीख को संपन्न वर्ष के लिए प्राप्ति तथा अदायगी लेखा के विषय में।

हम आगे रिपोर्ट करते हैं कि

क) हमारी माँग पर प्राप्त सभी जानकारी तथा स्पष्टीकरण हमारे ज्ञात तथा विश्वास तक सही है तथा हमारी लेखापरीक्षा के प्रयोजन हेतु अनिवार्य हैं।

ख) हमारी राय में जहाँ तक कि उन बहियों की हमारी जांच से कंपनी द्वारा विधि के अनुसार लेखा-बही बनाई जाती हैं।

ग) हमारी राय में इस रिपोर्ट में प्रस्तुत बैलेन्स शीट, आय एवं व्यय लेखा विवरण तथा प्राप्ति तथा अदायगी लेखा विवरण, लेखा बहियों से सहमत है।

कृते पी.पी.बी. एन. एंड को.,
चार्टर्ड एकाउन्टेंट
व्यवसाय-प्रतिष्ठान संख्या :002694S
ह/-
सीए. नागराज
भागीदार
एम. सं. 226918
यूडीआईएन: 23226918BGXGSF2434

स्थान : बेंगलूरु
दिनांक : 31/07/2023

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बेंगलूरु
31 मार्च 2023 तक का बैलेन्स शीट

(राशि रु.)

	अनु.	चालू वर्ष	पिछले वर्ष
देयताएं			
समूह/पूंजी निधि	1	1,02,52,78,697	1,32,13,47,231
प्रारक्षित व अधिशेष	2	--	--
चिन्हित व बाह्य परियोजना निधि	3	38,43,68,666	69,85,01,746
जमानती ऋण व उधार	4	--	--
गैर जमानती ऋण व उधार	5	--	--
आस्थगित ऋण देयताएं	6	--	--
चालू देयताएं व प्रावधान	7	1,99,98,146	1,71,72,343
योग		1,42,96,45,510	2,03,70,21,319
परिसम्पत्तियाँ			
स्थायी परिसम्पत्तियाँ	8	85,61,38,669	78,75,16,032
निवेश - चिन्हित व बंदोबस्ती निधि से	9	--	--
निवेश - अन्य	10	--	--
चालू परिसंपत्तियां, ऋण तथा अग्रिम	11	57,35,06,841	1,24,95,05,287
योग		1,42,96,45,510	2,03,70,21,319

ह/-
एस.बी.रमेश
लेखा अधिकारी

ह/-
श्रीपति के.
प्रशासनिक अधिकारी

ह/-
अन्नपूर्णी सुब्रमणियम
निदेशक

सम दिनांक की हमारी रिपोर्ट के अनुसार
कृते पी.पी.बी. एन. एंड को.,
चार्टर्ड एकाउन्टेंट
व्यवसाय-प्रतिष्ठान संख्या : 002694S
ह/-
सीए. नागराज
भागीदार
एम. सं.226918
यूडीआईएन: 23226918BGXGSF2434

दिनांक : 31/07/2023
स्थान : बेंगलूरु

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बेंगलूरु

31 मार्च 2023 को समाप्त वर्ष की योजना के अंतर्गत आय और व्यय का लेखा

(राशि रु.)

	अनु.	चालू वर्ष	पिछले वर्ष
आय			
ब्रिकी/सेवा से आय	12	--	--
अनुदान/उपदान	13	72,78,00,000	88,86,00,000
शुल्क/अभिदान	14	--	--
(चिन्हित व बंदोबस्ती निधि) निवेश से आय	15	--	--
रॉयल्टी, प्रकाशन इत्यादि से आय	16	--	--
अर्जित ब्याज	17	1,42,55,700	78,24,575
अन्य आय	18	71,84,530	71,65,171
तैयार माल के स्टॉक में वद्धि/कमी	19	--	--
योग (क)		74,92,40,230	90,35,89,746
व्यय			
स्थापना व्यय	20	62,67,38,417	60,07,24,124
अन्य प्रशासनिक व्यय	21	20,55,36,758	16,17,54,798
अनुदान/उपदान इत्यादि पर व्यय	22	--	--
ब्याज वापसी	23	13,45,38,407	--
मूल्यह्रास (अनुसूची 8 के अनुसार वर्ष समाप्ति पर निवल योग)		7,84,95,181	6,50,40,052
योग (बी)		1,04,53,08,763	82,75,18,973
समूह/पूंजी निधि में अंतर्विष्ट अधिशेष/कमी की शेष राशि		(29,60,68,534)	7,60,70,773
सार्थक लेखा सिद्धांत	24		
आकस्मिक देयताएं व लेखा पर टिप्पणियां	25		

ह/-	ह/-	ह/-
एस.बी. रमेश	**श्रीपति के.**	**अन्नपूर्णी सुब्रमणियम**
लेखा अधिकारी	**प्रशासनिक अधिकारी**	**निदेशक**

सम दिनांक की हमारी रिपोर्ट के अनुसार
कृते पी.पी.बी. एन. एंड को.,
चार्टर्ड एकाउन्टेंट
व्यवसाय-प्रतिष्ठान संख्या : 002694S
ह/-
सीए. नागराज
भागीदार
एम. सं.226918
यूडीआईएन: 23226918BGXGSF2434

दिनांक : 31/07/2023
स्थान : बेंगलूरु

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बेंगलूरु

31 मार्च 2023 को समाप्त वर्ष हेतु प्राप्तियों एवम् देयाताओं का लेखा

(राशि रु.)

प्राप्तियाँ	चालू वर्ष	पिछले वर्ष	देयाताएं	चालू वर्ष	पिछले वर्ष
I. प्रारंभिक जमा			I.व्यय		
क) हाथ में नकदी	95,016	1,11,708	क) स्थापना व्यय (अनु.20)	62,67,38,417	60,07,24,124
ख) बैंक में शेष राशियाँ			ख) प्रशासनिक व्यय (अनु.21)	19,81,10,562	16,11,79,486
i) चालू खाता में	21,58,217	9,60,364			
ii) जमा खाता में	---	---	II.परियोजनाओं के प्रति की गई अदायगी	1,27,66,97,147	15,92,81,086
iii) बचत लेखा में	1,21,79,53,666	63,17,32,560	III.किए गए निवेश		
			क) चिन्हित व बंदोबस्ती निधियों में से	--	--
II. प्राप्त अनुदान			ख) निजी निधियों में से	--	--
क) भारत सरकार से					
i) पूंजी अनुदान	--	31,25,00,000	IV. समूह बीमा का भुगतान	--	6,61,694
ii) आवृर्ती अनुदान	72,78,00,000	88,86,00,600	V. पूंजीगत व्यय		
ख) राज्य सरकार से	--	--	क) स्थाई परिसंपत्तियों की खरीद	14,04,76,903	7,09,55,205
ग) अन्य स्रोतों से	--	--	ख) कार्य-प्रगति पर हुआ व्यय	66,40,914	1,49,84,853
			ग) कोई अन्य प्राप्तियां व भुगतान	7,81,068	--
			घ) निधीयन अभिकरण को लौटा गया ब्याज	1,35,16,799	--
III. परियोजना की प्राप्तियाँ	96,09,24,844	40,10,88,465	VI. ईएमडी, अवधान, प्रतिभूति जमा भुगतान	63,00,945	59,40,707
IV. प्राप्त ब्याज			VII. डीएसटी को लौटाया गया ब्याज	12,10,21,608	--
क) बैंक जमाराशियों पर	1,36,37,486	70,59,903	VIII. कर्मचारियों को दिए गए अग्रिम	1,05,54,799	48,88,500
ख) ऋण, अग्रम इत्यादि पर	6,8,214	7,64,672	IX. मार्जिन एलसी का भुगतान	81,35,767	1,45,41,000
			X. वेतन वसूलियां	8,63,22,687	8,49,54,785
V. रसीद समूह बीमा		6,37,288	XI. उपभोज्य माल, लेनदारों को भुगतान	9,28,994	67,20,302
VI. ईएमडी, अवधान, प्रतिभूति जमा प्राप्त	23,94,573	25,92,406	XII. अंत शेष :		
VII. कर्मचारियों से अग्रिम की वापसी, जमा	1,52,86,385	37,46,401	क) हाथ में नकदी	1,19,969	95,016
VIII. मार्जिन एलसी की प्राप्तियां	1,44,87,000	31,20,000	ख) बैंक में शेष राशियाँ		
IX. वेतन वसुली	8,62,38,810	8,49,54,785	i) चालू खाता में आई आई ए	2,07,180	21,58,217
			ii) बचत खाता में	55,30,06,047	1,21,79,53,666
X. सेवा प्रदाताओं से प्राप्त		4,917			
XI.कोई अन्य प्राप्तियाँ	79,65,598	71,65,171			
योग	3,04,95,59,807	2,34,50,38,640	**योग**	3,04,95,59,807	2,34,50,38,640

ह/-
एस.बी. रमेश
लेखा अधिकारी

ह/-
श्रीपति के.
प्रशासनिक अधिकारी

ह/-
अन्नपूर्णी सुब्रमणियम
निदेशक

सम दिनांक की हमारी रिपोर्ट के अनुसार
कृते पी.पी.बी. एन. एंड को.,
चार्टर्ड एकाउन्टेंट
व्यवसाय-प्रतिष्ठान संख्या : 002694S
ह/-
सीए. नागराज
भागीदार
एम. सं.226918
यूडीआईएन: 23226918BGXGSF2434

दिनांक : 31/07/2023
स्थान : बेंगलूरु

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बेंगलूरु

31 मार्च 2023 को बैलेन्स शीट के अंतर्गत की अनुसूचियाँ

(राशि रु.)

	चालू वर्ष		पिछले वर्ष	
अनुसूची 1 –पूंजीगत निधि				
वर्ष के प्रारंभ में जमाराशि	1,32,13,47,231		93,27,76,458	
जोड : पूंजीगत अनुदान	--	1,245,276,458	31,25,00,000	1,24,52,76,458
जोड/कटौती : आय तथा व्यय लेखा से अंतरित निवल आय की शेष राशि	(29,60,68,534)	76,070,773	7,60,70,773	7,60,70,773
वर्ष के अंत में शेष राशि		1,02,52,78,697		1,32,13,47,231

	चालू वर्ष		पिछले वर्ष	
अनुसूची 2–आरक्षित व अधिशेष				
1. आरक्षित पूंजी :				
पिछले खाते के अनुसार	--		--	
वर्ष के दौरान जोड	--		--	
कम : वर्ष के दौरान कटौती	--	--	--	--
2. पुनर्मूल्यन प्रारक्षित निधि :				
पिछले खाते के अनुसार	--		--	
वर्ष के दौरानजोड	--		--	
कम : वर्ष के दौरान कटौती	--	--	--	--
3. विशेष प्रारक्षित निधि :				
पिछले खाते के अनुसार	--		--	
वर्ष के दौरान जोड	--		--	
कम : वर्ष के दौरान कटौती	--	--	--	--
4. सामान्य प्रारक्षित निधि :				
पिछले खाते के अनुसार	--		--	
वर्ष के दौरान जोड	--		--	
कम : वर्ष के दौरान कटौती	--	--	--	--
वर्ष के अंत में शेष राशि	--	--	--	--

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बेंगलूरु
31 मार्च 2023 को तुलन-पत्र के अंतर्गत की अनुसूचियाँ

अनुसूची 3 – निर्धारित बाह्य परियोजना निधियाँ आदि **(राशि रु.)**

क्रम संख्या	निधीयण अभिकरण	परियोजना का नाम	1/04/2022 के अनुसार प्रारंभिक जमा	वर्ष के दरमियान प्राप्त	उपयोग पूंजीगत व्यय	उपयोग राजस्व व्यय	अग्रिम/एलसी/ब्याज की वापसी	कुल उपयोग	31/03/2023 के अनुसार शेष राशि
		सरकारी अभिकरणों से निधिबद्ध							
1	डीएई	डीएई - टीएमटी - बी. ईश्वर रेड्डी	42,96,43,617	38,21,52,677	75,58,46,046	23,34,503	2,43,36,105	78,25,16,654	2,92,79,640
2		डीएई - कॉस्मोस-1 - अन्नपूर्णी सुब्रमणियम	5,00,93,750	8,12,68,527	--	--	--	--	13,13,62,277
3	पीएसए	पीएसए - कॉस्मोस-1 - अन्नपूर्णी सुब्रमणियम	3,06,67,683	5,59,260	--	49,92,379	--	49,92,379	2,62,34,564
4	एमपी-एलएडी	एमपीएलएडी -कॉस्मोस-1 - अन्नपूर्णी सुब्रमणियम	--	1,52,00,000	--	--	--	--	1,52,00,000
5		डीएसटी - टीएमटी - बी. ईश्वर रेड्डी	3,72,75,560	31,91,42,559	3,03,35,314	3,40,68,582	29,20,10,364	35,64,14,260	3,859
6		डीएसटी - जीएमएसटी - बी. ईश्वर रेड्डी	1,56,09,006	--	--	--	1,56,09,006	1,56,09,006	--
7		डीएसटी इंडो-सौउथ एफ्रिका (पी04) – पी. परिहार	4,98,064	55,863	--	--	4,98,064	4,98,064	55,863
8		डीएसटी इंडो-पोलिश (पी05) – सी.एस. स्टॉलिन	3,89,670	9,742	--	--	--	--	3,99,412
9		डीएसटी इंडो-बेल्जियम (पी3) – डी बनर्जी	41,155	1,029	--	--	--	--	42,184
10		डीएसटी इंस्पैर (1478) – ललिता साइराम	10,73,522	--	--	10,73,522	--	10,73,522	--
11		डीएसटी-जेएसपीएस (पी218)-डी.के. साहू	--	3,66,000	--	1,41,000	2,25,000	3,66,000	--
12		आईडीएसटी इंडो-यूके यूकेरी – डी बनर्जी	(78,440)	78,440	--	--	--	--	--
13		डीएसटी-डब्ल्यूओएस (17) – मार्गरिटा सफनोवा	7,61,450	--	--	7,61,450	--	7,61,450	--
14	डीएसटी	डीएसटी-रामनुजन अध्येता-स्मिता एस.	4,05,458	3,57,688	--	6,32,299	--	6,32,299	1,30,847
15		डीएसटी-इंडो-जर्मन-ललिता साइराम	4,79,153	--	--	--	4,79,153	4,79,153	--
16		डीएसटी-इंडो-आस्ट्रिया(पी-05)-डी. बेनर्जी	2,66,782	--	--	--	2,66,782	2,66,782	--
17		डीएसटी-जेपीएस (पी-300)-डी. बेनर्जी	1,06,953	2,674	--	--	--	--	1,09,627
18		डीएसटी इंडो-थाई अरुणा गोस्वामी	1,24,050	322	--	1,24,372	--	1,24,372	--
19		डीएसटी ब्रिक्स(2017-जी) -डी. बनर्जी	(3,55,412)	3,55,412	--	--	--	--	--
20		डीएसटी-डीएएडी-अन्नपूर्णी सुब्रमणियम	(46,028)	46,028	--	--	--	--	--
21		डीएसटी-डब्ल्यू/ए/पीएम/1/2020-बीपी हेमा	10,13,735	14,476	1,40,989	8,13,645	--	9,54,634	73,577
22		डीएसटी-इंस्पैर – ए जे नयना	11,54,221	--	--	18,02,317	--	18,02,317	(6,48,096)
23		डीएसटी इंस्पैर फेलो - अनिशा सेन	--	4,92,440	--	4,55,410	--	4,55,410	37,030
24	इसरो	इसरो-इनसिस्ट . अन्नपूर्णी सुब्रमणियम	(40,289)	40,289	--	--	--	--	--
25		इसरो आदित्य वीईएलसी	9,94,77,369	5,94,54,927	3,56,90,030	2,69,76,872	--	6,26,66,902	9,62,65,394
26		इसरो (एआरएफआई) – डीके साहू	2,63,469	6,085	--	2,69,554	--	2,69,554	--
27	एसईआरबी	एसईआरबी (003415) अरुण मंगलम	1,79,100	2,92,200	--	4,71,300	--	4,71,300	--
28		एसईआरबी (001535) – शरण्या सुर	1,19,208	2,384	--	--	--	--	1,21,592
29		एसईआरबी (पी39)- कोडै डीजि (625) – डी बनर्जी	7,64,754	--	11,63,984	1,80,000	--	13,43,984	(5,79,230)
30		एसईआरबी – पी. शालिमा	(18,039)	18,039	--	--	--	--	--
31		एसईआरबी-विवेक-रामानुजन अध्येतावृत्ति	(9,13,513)	9,13,513	--	--	--	--	--
32		एसईआरबी(003786) - एसपीके राजगुरु & नागराजू	3,93,980	3,66,412	87,348	1,49,685	--	2,37,033	5,23,359

33		एसईआरबी (मेट्रिक्स/000896)–प्रवाबति सी.	8,303	--	--	--	8,303	8,303	--
34		एसईआरबी (मेट्रिक्स/000266)–मौसुमी दास	(18,979)	2,22,899	--	1,20,306	--	1,20,306	83,614
35		एसईआरबी (मेट्रिक्स/000755)–सी. मुत्तुमारियप्पन	3,33,411	3,04,094	--	5,30,959	--	5,30,959	1,06,546
36		एसईआरबी (मेट्रिक्स/006147)–सुबिनो य दास	1,82,804	6,04,962	--	6,04,878	--	6,04,878	1,82,888
37		एसईआरबी पवर अध्येतावृत्ति - अन्नपूर्णी सुब्रमणियम	6,54,970	6,00,481	--	12,13,955	--	12,13,955	41,496
38		एसईआरबी (मेट्रिक्स/001657)–विवेक एम.	2,63,764	3,11,144	--	1,16,818	--	1,16,818	4,58,090
39		एसईआरबी (मेट्रिक्स/005174)–अरुण मंगलम	15,90,887	33,687	1,00,000	5,30,313	--	6,30,313	9,94,261
40		एसईआरबी –डब्ल्यूईए (000012)–संपूर्णा एम.	5,12,750	10,013	--	1,34,662	--	1,34,662	3,88,101
41		एसईआरबी (000108)/2022–गजेन्द्र पाण्डे	7,27,218	16,255	--	2,94,676	--	2,94,676	4,48,979
42		एसईआरबी –यू अल्बेर्टो ओवरसीस अध्येतावृत्ति - ज्योति यादव	6,35,000	4,68,000	--	11,03,000	--	11,03,000	--
43		एसईआरबी –रामानुजन अध्येतावृत्ति – सांतनु मंडल	4,70,558	19,09,000	--	23,79,558	--	23,79,558	--
44		एसईआरबी-एसआरजी/2021/031 – वेमा रेड्डी	11,25,658	18,575	5,00,000	4,10,610	--	9,10,610	2,33,623
45		एसईआरबी-(02672) – स्मिता सुब्रमणियन	--	7,84,247	--	3,64,089	--	3,64,089	4,20,158
46		एसईआरबी-(2022/01785) – वेमा रेड्डी	--	20,13,388	--	--	--	--	20,13,388
47	सीएसआईआर	सीएसआईआर जेआरएफ – संबित राथा	--	18,777	--	--	--	--	18,777
48		सीएसआईआर फेलो-पायल नंदी	--	2,79,000		3,49,000		3,49,000	(70,000)
49	नासी	नासी हानरेरी साइंटिस्ट – राम सागर	--	1,00,000	--	1,00,000	--	1,00,000	--
50	यूटी-वाइल्डलाइफ	वाइल्डलाइफ वार्डन फंड, लद्धाख – डैरेक्टर, आईआईए	9,77,000	14,00,000	--	36,47,275	--	36,47,275	(12,70,275)
51	यूटी-लद्धाख	यूटी-लद्धाख हिल देव कौसिल-एस्ट्रो टूरिसम-डैरेक्टर, आईआईए	38,76,800	59,68,600	--	98,45,400	--	98,45,400	--
52	डीआरडीओ	डीआरडीएल-स्टॉर ट्राकर यूनिट-अमित कुमार	1,56,03,832	7,95,23,940	--	1,66,53,358		1,66,53,358	7,84,74,414
53	एनपीएस	एनपीस एकौंट	18,25,621	50,724	--	--	--	--	18,76,345
54	आईएयू	आईएयूएस 340 – डी बनर्जी	3,82,161	--	--	3,82,161	--	3,82,161	--
55	सेफिरा	सेफिरा-हाई ग्लागस (6504-3) सी. मुत्तुमारियप्पन	--	7,52,373	--	85,550	--	85,550	6,66,823
56		सेफिरा (आईएफसीएएम-21) - सी. मुत्तुमारियाप्पन	--	9,48,421	--	5,16,525	--	5,16,525	4,31,896
57	इंसा	इंसा – (339) गीता के गणेशा	--	2,86,885	--	1,62,945	--	1,62,945	1,23,940
58	आईयूएसएसटीएफ	आईयूएसएसटीएफ– (113/2019) पियाली चटर्जी	--	5,04,355	--	3,70,470	--	3,70,470	1,33,885
59	मोइस	रीचआउट-(16/02/2021) मोइस शांति कुमार सिंह	--	42,37,262	2,17,204	92,370	39,27,688	42,37,262	--
		योग	69,85,01,746	96,25,64,068	82,40,80,915	11,52,55,767	33,73,60,465	1,27,66,97,147	38,43,68,666

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बेंगलूरु

31 मार्च 2023 को बैलेन्स शीट के अंतर्गत की अनुसूचियाँ

(राशि रु.)

	चालू वर्ष		पिछले वर्ष	
अनुसूची 4 – जमानती ऋण एवम् उधार				
योग	--		--	
	चालू वर्ष		**पिछले वर्ष**	
अनुसूची 5 – गैर जमानती ऋण एवम् उधार				
योग	--		--	
	चालू वर्ष		**पिछले वर्ष**	
अनुसूची 6 – आस्थगित ऋण देयताएं				
योग	--		--	
	चालू वर्ष		**पिछले वर्ष**	
अनुसूची 7 – चालू देयताएं एवम् प्रावधन				
क. चालू देयताएं				
1. स्वीकृति	--			
2. विविध लेनदार	--	--	--	--
क) माल हेतु	--	--	--	--
ख) अन्य (सेवाएं)	67,97,153	--	--	--
3. प्राप्त अग्रिम	--	--	--	--
4. ईएमडी, प्रतिभूति जमाराशि, अवधान जमाराशि	1,30,81,793	--	1,69,88,165	--
5. सांविधिक परिसंपत्तियाँ	--	--	--	--
क) अतिदेय	--	--	--	--
ख) अन्य	--	--	--	--
6. अन्य चालू परिसंपत्तियाँ	--	1,98,78,946	83,878	1,70,72,043
योग (क)		1,98,78,946		1,70,72,043
ख. प्रावधान				
1. कराधान	97,600		1,00,300	
2. उपदान	--		--	
3. अधिवर्षिता/पेंशन	--		--	
4. संचित अवकाश नकदीकरण	--		--	
5. अन्य (उल्लिखित करना)	21,600	1,19,200	--	1,00,300
योग (ख)		1,19,200		1,00,300
योग (क + ख)		1,99,98,146		1,71,72,343

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बेंगलूरु

31 मार्च 2023 को तुलन-पत्र के अंतर्गत की अनुसूचियाँ

अनुसूची 8 – स्थाई परिसंपत्तियाँ

(**राशि रु.**)

विवरण		कुल ब्लॉक				दर	मूल्यह्रास				निवल ब्लॉक	
	वर्ष के प्रारंभ में लागत/मूल्यन	वर्ष के दरमियान जोड		वर्ष के दरमियान कटौतियाँ	वर्ष के अंत में लागत/मूल्यन		वर्ष के प्रारंभ में लागत/मूल्यन	वर्ष के दरमियान जोड	वर्ष के दरमियान कटौतियाँ	वर्ष के अंत में लागत/मूल्यन	चालू वर्ष के अंत में	पिछले वर्ष के अंत में
		180 दिनों से अधिक	180 से कम									
1. भूमि-पूर्ण स्वामित्व	2,48,98,870	--	--	--	2,48,98,870	--	--	--	--	--	2,48,98,870	2,48,98,870
एनएसएसटी – मेरक	5,65,64,200	--	--	--	5,65,64,200	--	--	--	--	--	5,65,64,200	5,65,64,200
भवन – पूर्ण स्वामित्व भूमि	48,11,32,858	71,00,563	2,07,36,970	--	50,89,70,391	5%	19,13,11,185	1,53,64,536	--	20,66,75,721	30,22,94,670	28,98,21,673
3. एमजीके मेनन प्रयोगशाला	12,25,18,973	--	--	--	12,25,18,973	5%	3,69,21,403	42,79,878	--	4,12,01,282	8,13,17,691	8,55,97,570
4. वेणु बप्पु वेधशाला	53,597,659	--	--	--	5,35,97,659	15%	5,33,33,841	39,573	--	5,33,73,413	2,24,246	2,63,818
5. 2मीटर दूरबीन	45,30,13,898	--	--	--	45,30,13,898	15%	45,29,45,515	10,258	--	45,29,55,772	58,126	68,383
6. हगार	5,13,02,579	--	--	--	5,13,02,579	15%	4,55,80,617	8,58,294	--	4,64,38,911	48,63,668	57,21,962
7. वैज्ञानिक उपकरणों	1,24,34,00,871.89	4,48,13,666	3,25,33,922	--	1,32,07,48,460	15%	1,05,78,62,520	3,69,92,847	--	1,09,48,55,367	22,58,93,093	18,55,38,352
8. वाहन	2,06,65,892	--	--	--	2,06,65,892	15%	1,55,01,156	7,74,710	--	1,62,75,867	43,90,025	51,64,736
9. फर्नीचर एवम् जुडनार	2,90,05,395	2,93,025	8,89,056	--	3,01,87,476	10%	2,62,48,655	3,49,26,091	--	2,65,98,084	35,89,392	27,56,740
10. संगणक	19,84,38,394	1,72,25,694	1,01,97,042	--	22,58,61,130	40%	18,34,47,381	1,49,26,091	--	19,83,73,472	2,74,87,658	1,49,91,013
11. पुस्तकालय किताब	17,89,46,918.07	25,36,870	41,50,096	--	18,56,33,883	40%	17,13,09,925	48,99,564	--	17,62,09,489	94,24,394	76,36,993
योग	2,94,34,86,507.96	7,19,69,817	6,85,07,086	--	3,05,39,63,411		2,23,44,62,198	7,84,95,181	--	2,31,29,57,378	74,10,06,033	67,90,24,310
पूंजी कार्य की प्रगति												
क्षेत्रीय केन्द्र में भवन	2,67,81,224	14,66,478	3,08,136	--	2,85,55,533		--	--	--	--	2,85,55,538	2,67,81,224
एनएलएसटी	6,80,69,839	16,28,428	--	--	6,96,98,267		--	--	--	--	6,96,98,267	6,80,69,839
एनएलओटी	1,36,40,660	32,38,172	--	--	1,68,78,832		--	--	--	--	1,68,78,832	1,36,40,660
योग	10,84,91,723	63,32,778	3,08,136	--	11,51,32,637		--	--	--	--	11,51,32,637	10,84,91,723
कुल जोड	3,02,19,78230.96	7,83,02,595	6,88,15,222	--	3,16,90,96,043		2,23,44,62,198	7,84,95,181	--	2,31,29,57,378	85,61,38,669	78,75,16,032

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बेंगलूरु
31 मार्च 2023 को बैलेन्स शीट के अंतर्गत की अनुसूचियाँ

(राशि रु.)

	चालू वर्ष		पिछले वर्ष	
अनुसूची 9 –चिन्हित व बंदोबस्ती निधि से निवेश				
1. सरकारी जमानत	--		--	
2. अन्य अनुमोदित जमानत	--		--	
3. शेयर	--		--	
4.डिबेंचर तथा बॉंड	--		--	
5. सहायक तथा संयुक्त उद्यम	--		--	
6. अन्य	--	--	--	--
योग		--	--	--

	चालू वर्ष		पिछले वर्ष	
अनुसूची 10 – निवेश (अन्य)				
1. सरकारी जमानत में	--		--	
2. अन्य अनुमोदित जमानत	--		--	
3. शेयर	--		--	
4.डिबेंचर तथा बॉंड	--		--	
5. सहायक तथा संयुक्त उद्यम	--		--	
6. अन्य (उल्लिखित) सावधि जमा	--	--	--	--
योग	--	--	--	--

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बेंगलूरु
31 मार्च 2023 को बैलेन्स शीट के अंतर्गत की अनुसूचियाँ

(राशि रु.)

	चालू वर्ष		पिछले वर्ष	
अनुसूची 11 – चालू परिसंपत्तियां, ऋण तथा अग्रिम				
क. चालू परिसंपत्तियाँ				
1. माल-सूची				
क. भंडार व अतिरिक्त पुर्जा	9,28,994	--	6,10,143	--
ख. खुला उपकरण	--	--	--	--
ग. व्यापारगत माल	--	9,28,994	--	6,10,143
2. विविध जमाराशियाँ				
क. बकाया कर्ज				
ख. अन्य	--		--	--
3. हाथ में शेष राशि (अग्रदाय नकदी सहित)	1,19,969	--	95,016	--
4. बैंक में जमाराशि				
चालू खाते पर	2,07,180		21,58,217	
बचत खाते पर	55,30,06,047		1,21,79,53,666	
जमा खाते पर (आईआईए मार्जिन एलसी)	81,89,767	56,15,22,9638	1,45,41,000	1,23,47,47,898
(**परियोजना शेष रु.**38,43,68,666)				
योग (क)		56,24,51,957		1,23,53,58,041
ख. ऋण/अग्रिम तथा अन्य परिसंपत्तियाँ				
1. रोकड के रूप में वसूली हेतु अग्रिम तथा अन्य राशियाँ				
पूंजी लेखा में	--		--	
जमा	21,92,912		21,92,912	
टीएमटी – परियोजना	7,66,113		7,66,113	
शासकीय कर्मचारियों को प्रदत्त अग्रिम	28,44,039	58,03,064	75,75,625	1,05,34,650
2. उपार्जित आय				
निवश में - अन्य	--		--	
ऋण एवम् अग्रिम में	--		--	
3. प्राप्य दावा (सीएसआईआर जेआरएफ)	10,90,105		10,90,105	
अन्य दावा (एएसआई से प्राप्य)	--		--	--
स्रोत पर कर कटौती - आईआईए	9,86,084		9,86,084	--
स्रोत पर कर कटौती – परियोजनाएं	31,75,631	52,51,820	15,36,407	36,12,596
योग (ख)		1,10,54,884		1,41,47,246
योग (क + ख)		57,35,06,841		1,24,95,05,287

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बेंगलूरु
31 मार्च 2023 को आय तथा व्यय लेखा के अंतर्गत की अनुसूचियाँ

(राशि रु.)

	चालू वर्ष		पिछले वर्ष	
अनुसूची 12 – ब्रिकी/सेवा से आय				
1. ब्रिकी से आय	--	--	--	--
2. सेवा से आय	--	--	--	--
योग	**--**	**--**	**--**	**--**

	चालू वर्ष		पिछले वर्ष	
अनुसूची 13 – अनुदान/उपदान				
(प्राप्त विकल्पी अनुदान/उपदान)				
1. केन्द्रीय सरकार	--	--	--	--
क. राजस्व अनुदान	72,78,00,000	72,78,00,000	88,86,00,000	88,86,00,000
2. राज्य सरकार	--	--	--	--
3. सरकारी अभिकरण	--	--	--	--
4. संस्थान/कल्याण निकाय	--	--	--	--
5. अंतर्राष्ट्रीय संगठन	--	--	--	--
6. अन्य	--	--	--	--
योग		72,78,00,000		88,86,00,000

	चालू वर्ष		पिछले वर्ष	
अनुसूची 14 –शुल्क/अभिदान				
1. लाइसेंस शुल्क	--	--	--	--
2. वार्षिक शुल्क/अभिदान	--	--	--	--
3. सम्मेलन/कार्यक्रम शुल्क	--	--	--	--
4. परामर्श शुल्क	--	--	--	--
5. अन्य	--	--	--	--
योग		**--**		**--**

	चालू वर्ष		पिछले वर्ष	
अनुसूची 15 –निवेश से आय				
(चिन्हित व बंदोबस्ती निधियों से निवेश में आय)				
1. ब्याज				
क) सरकारी जमानत में	--	--	--	--
ख) अन्य बॉन्ड/डिबेंचर	--	--	--	--
2. लाभांश				
क) शेयर में	--	--	--	--
ख) पारस्परिक निधि जमानत में	--	--	--	--
3. लगान	--	--	--	--
4. अन्य	--	--	--	--
योग		**--**		**--**

	चालू वर्ष		पिछले वर्ष	
अनुसूची 16 –रॉयल्टी, प्रकाशन इत्यादि से आय				
1. रॉयल्टी से आय	--	--	--	--
2. प्रकाशन से आय	--	--	--	--
3. अन्य (उल्लिखित)	--	--	--	--
योग		**--**		**--**

	चालू वर्ष		पिछले वर्ष	
अनुसूची 17 – अर्जित ब्याज				
1. अवधि जमाराशि में				
क. अनुसूचित बैंक के साथ	--	--	--	
ख. गैर अनुसूचित बैंक के साथ	--	--	--	
ग. संस्थानों के साथ	--	--	--	
घ. अन्य	--	--	--	--
2. बचत खाता में				
क. अनुसूचित बैंक के साथ	1,36,37,486		70,59,903	
ख. गैर अनुसूचित बैंक के साथ	--		--	
ग. डाक बचत खाता	--		--	
घ. अन्य	--	1,36,37,486	--	70,59,903
3. ऋण में				
क. कर्मचारी/स्टॉफ	6,18,214		7,64,672	
ख. अन्य		6,18,214		7,64,672
योग		1,42,55,700		78,24,575

	चालू वर्ष		पिछले वर्ष	
अनुसूची 18 –अन्य आय				
1. परिसंपत्तियों के ब्रिकी/निपटान में लाभ				
क. निजी परिसंपत्तियाँ				
ख. अनुदानसे प्राप्त परिसंपत्तियाँ				
2. लाइसेंस शुल्क	7,96,642		7,53,349	
3. ऊपरी आय, निविदा शुल्क तथा अन्य प्राप्तियाँ	63,87,888	71,84,530	64,11,822	71,65,171
योग		71,84,530		71,65,171

	चालू वर्ष		पिछले वर्ष	
अनुसूची 19 –तैयार माल के स्टॉक में वद्धि/कमी				
योग		--		--

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बेंगलूरु
31 मार्च 2023 को आय तथा व्यय लेखा के अंतर्गत की अनुसूचियाँ

(राशि रु.)

	चालू वर्ष	पिछले वर्ष
अनुसूची 20 – स्थापना व्यय		
क. आय	34,54,68,896	33,59,73,285
ख. भत्ता, छु.या.रि. आदि	84,99,918	70,91,593
ग. भविष्य निधि, एनपीएस की ओर अंशदान	1,76,98,403	2,06,81,806
घ. कर्मचारी कल्याण व्यय	4,01,34,433	3,55,73,463
च. कर्मचारी की सेवानिवृत्ति तथा सेवान्त हितलाभ व पेंशन	21,49,36,767	20,14,03,977
योग	62,67,38,417	60,07,24,124

	चालू वर्ष	पिछले वर्ष
अनुसूची 21 – अन्य प्रशासनिक व्यय		
1. विज्ञापन	5,82,584	5,34,9438
2. लेखा-परीक्षा शुल्क	1,00,300	1,00,300
3. एएमसी/मरम्मत	1,41,15,851	1,31,74,551
4. बैंक प्रभार	2,26,576	2,63,342
5. कैंटीन व्यय	70,68,989	47,63,536
6. वाहन	1,86,960	78,961
7. विद्युत व पानी प्रभार	1,32,35,444	1,19,16,217
8. क्षेत्रीय केन्द्र के दौरा पर व्यय	24,00,775	8,29,467
9. अतिथिगृह प्रभार	35,92,701	39,41,621
10. वेधशालाओं हेतु पट्टा लगान	2,61,332	1,02,024
11. विधिक प्रभार	2,79,500	6,13,750
12. परिसर, बाह्यस्रोत मानव शक्ति इत्यादि का अनुरक्षण	12,06,04,578	9,63,77,640
13. प्रयोगशाला व्यय तथा अन्य व्यय	68,38,124	45,19,868
14. पीएचडी/एमटेक पीएचडी कार्यक्रम	13,55,332	10,61,925
15. डाक व्यय व कूरियर	81,009	1,01,798
16. मुद्रण व लेखन-सामग्री	16,43,951	5,29,644
17. संपत्ति कर	16,81,088	15,40,366
18. सार्वजनिक गतिविधि व्यय	22,500	1,30,800
19. भंडार व उपभोग्य वस्तुएं	38,43,491	47,40,554
20. ग्रीष्मकाल सत्र/सम्मेलन/कार्यशाला	31,96,029	5,48,513
21. दूरभाष व संप्रेषण प्रभार	1,35,34,283	1,13,71,013
22. यात्रा व्यय	76,75,959	20,33,833
23. वाहन का अनुरक्षण/परिवहन	30,09,402	24,80,132
योग	20,55,36,758.25	16,17,54,798
अनुसूची 22 – अनुदान/उपदान इत्यादि पर व्यय		
क. संस्थानों/संगठनों को प्रदत्त अनुदान	--	--
ख. संस्थानों/संगठनों को प्रदत्त उपदान	--	--
योग	--	--

	चालू वर्ष	पिछले वर्ष
अनुसूची 23 –ब्याज		
क. स्थाई ऋण पर	--	--
ख. अन्य ऋण पर (बैंक प्रभार सहित)	--	--
ग. अन्य - जीओआई को वापस किए गए ब्याज	1,35,16,799	--
घ. अन्य - जोओआई को वापस किए गए अनुदान	12,10,21,608	--
योग	13,45,38,407	--

अनुसूची 24 : सार्थक लेखा सिद्धांत

1. लेखा परिपाटी

यदि प्रोद्भूत लेखा के आधार पर अन्यथा घोषित नही की जाती है तो वित्तीय विवरण परंपरागत लागत परिपाटी के आधार पर की तैयार किया जाता है। वित्तीय वर्ष हेतु प्राप्य टीडीएस तथा विदेशी मुद्रा में किए गए भुगतान हेतु लेखांकन की नकद प्रणाली का पालन किया गया है। केन्द्रीय स्वायत्त निकाय हेतु वित्तीय विवरण की तैयारी में भारत सरकार द्वारा जारी दिशा-निर्देश, जहां तक प्रत्यक्षत: लागू हो उस हद तक अंगीकृत किया गया है।

2. स्थाई परिसंपत्तियाँ

अभिग्रहण लागत से अवमूल्यन करने के पश्चात स्थाई परिसंपत्तियां का विवरण दिया गया है। प्रबंधन द्वारा नियमित प्राकृतिक रूप से सत्यापित किया गया।

3. अवमूल्यन

अवमूल्यन डब्ल्यूडीवी पर प्रभारित है जो स्थाई परिसंपत्ति अनुसूची में कथित दरों पर निर्भर है। सीएजी लेखा-परीक्षा द्वारा जारी दिशा-निदेश के अनुसार अवमूल्यन की राशि आय व व्यय लेखा से नामे की गई है। अवमूल्यन का दर, आयकर अधिनियम, 1961 के अनुसार प्रभारित किया गया है जबकि भवनों का अवमूल्यन 5% तक किया गया है। अचल संपत्तियों में वृद्धि को उपयोग में लाई गई संपत्तियों की अवधि और तदनुसार लगाए गए मूल्यह्रास के आधार पर वर्गीकृत किया गया है।

4. माल–सूची

उपलब्ध माल जैसे अतिरिक्त पुर्जा, सामग्री तथा उपभोज्य वस्तुओं को लागत के आधार पर मूल्यांकित किया गया है।

5. सरकारी अनुदान

सरकारी अनुदान, प्राप्ति के आधार पर हिसाब रखा जाता है तथा वहीं संस्थान के वार्षिक लेखा में पूंजी अनुदान तथा आवृति अनुदान के तहत अलग से दर्शाए गए हैं। प्राप्त किए गए कुल अनुदान की राशि में से पूंजी अनुदान को सीधा पूंजी निधि लेखा में जमा किया जाता है तथा आवृति अनुदान को आय के हिसाब के रूप में रखा गया तथा उसे आय व व्यय लेखा में दर्शाया गया है। सरकारी अनुदान से प्राप्त ब्याज जैसे बैंक ब्याज तथा कर्मचारियों को प्रदत्त अग्रिमों के ब्याज को आय व व्यय लेखा में जमा किया गया है तथा उसे सरकार को वापिस किया गया है।

6. विदेशी मुद्रा का कारोबार

क. विदेशी मुद्रा का कारोबार, कारोबार करने की तारीख पर प्रचलित विनिमय दर के आधार पर हिसाब रखा गया है।

7. सेवा–निवृत्ति हितलाभ

क. भविष्य निधि तथा सेवानिवृत्तिका निधि की ओर के संस्थान का अंशदान, संस्थान के आय एवम् व्यय लेखा के नाम में उधार लिखा जाता है। इसके अलावा, भविष्य निधि तथा सेवानिवृत्तिका निधि की राशि में कोई कमी हो तो उसे जिम्मेदारी संस्थान के लेखाओं में निर्दिष्ट किया जाता है।

ख. बैलेन्स शीट की तारीख पर उपदान के अनुमानित उत्तरदायित्व को परिमाण निर्धारित नहीं किया गया है। उसे असली नकदी भुगतान के रूप में हिसाब रखा गया है।

8. आय-व्यय केवल संस्थान के मूल अनुदान हेतु तैयार किया गया है।

9. **अनुसूची 3 :** निर्धारित/बंदोबस्ती निधि/परियोजना निधि एक विवरण है जो सरकारी अभिकरणों द्वारा वित्त पोषित परियोजनाओं के लिए वर्ष के दोरान प्राप्त तथा खर्च की गई राशि तथा वर्ष के अंत में अव्ययित की शेष राशि को दर्शाता है। जबकि "वर्ष के दौरान प्राप्त" में ऐसी निधि पर अर्जित ब्याज शामिल है तथा "व्यय (पूंजी/राजस्व)" में सरकारी अभिकरणों को परियोजना निधि के अव्ययित शेष का समर्पण

शामिल है।

अनुसूची 25 : आकस्मिक देयताएं व लेखा पर टिप्पणियाँ

क. आकस्मिक देयताएं :

1. संस्थान के विरुद्ध किए गए दावे को कर्ज के रूप में अभिस्वीकृति नहीं की गई : शून्य
2. संस्थान द्वारा जारी बैंक गारंटी : शून्य
3. कर के प्रति विवादग्रस्त मांग : शून्य

ख. लेखा पर टिप्पणियाँ

1. प्रबंधन की राय में, वर्तमान परिसंपत्तियों, अग्रिमों तथा जमाओं को गतिविधियों की साधारण कार्यवाही में कारोबार के वास्तविक मूल्य पर दर्शाया गया है। बैलेन्स शीट में कुल राशि दर्शाई गई है।
2. प्राप्तियों और भुगतान खातों में परियोजना प्राप्तियों में दर्शाई गई राशि के अंतर्गत वर्ष के दौरान प्राप्त अनुदान तथा बैंको से प्राप्त ब्याज शामिल हैं।
3. वित्त वर्ष 2022-23 के दौरान विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसअी) से प्राप्त संदेश के अनुसार संस्थान ने रिजर्व बैंड ऑफ इंडिया के साथ एक ट्रेजरी सिंगल अकाउंट (टीएसए) खोला गया है। तदनुसार, वेतन और सामान्य मद के तहत अनुदान सहायता सार्वजनिक वित्तीय प्रबंधन प्रणाली (पीएफएमएस-टीएसए) के माध्यम से प्राप्त की गई है और व्यय पीएफएमएस-टीएसए के माध्यम से किया गया है। पूंजीगत अनुदान का उपयोग पूंजीगत उपकरणों की खरीद हेतु किया गया है।
4. मार्जिन एलसी जमाओं पर अर्जित ब्याज का हिसाब नकद आधार पर किया जाता है।
5. प्राप्तियों और भुगतान खातों में परियोजना भुगतानों में दर्शाई गई राशि के अंतर्गत पूंजीगत व्यय, एलसी भुगतान तथा वर्ष के दौरान परियोजनाओं से संबंधित राजस्व व्यय शामिल हैं।
6. प्राप्तियों और भुगतान खातों में अंतिम शेष राशि में दर्शाई गई राशि के अंतर्गत परियोजना शेष शामिल है।
7. पिछले वर्ष के आंकड़ों को जहां कहीं आवश्यक हो, पुन: समूहित किया गया है।
8. अंकों को निकटतम रुपए में पूर्णांकित किया गया है।

ह/-	ह/-	ह/-
एस.बी. रमेश	**श्रीपति के.**	**अन्नपूर्णी सुब्रमणियम**
लेखा अधिकारी	**प्रशासनिक अधिकारी**	**निदेशक**

सम दिनांक की हमारी रिपोर्ट के अनुसार
कृते गिरीशा विजयन व एसोसिएट्स
चार्टर्ड एकाउन्टेंट
व्यवसाय-प्रतिष्ठान संख्या : 014117S
ह/-
सीए. गिरीशा टी एल
भागीदार
एम. सं.230764

स्थान : बेंगलूरु
दिनांक : 31/07/2023

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान

कोरमंगला, बेंगलुरु - 560 034

(विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग के अंतर्गत स्वायत्त संस्थान, भारत सरकार)