

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान



वार्षिक प्रतिवेदन

2019-2020

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान

वार्षिक प्रतिवेदन

2019-2020



भारतीय ताराभौतिकी संस्थान

वार्षिक प्रतिवेदन
2019-2020

सम्पादन : महेश्वर जीएवम् जी.सी. अनुपमा

हिंदी अनुवाद तथा सम्पादकीयसहयोग : एस. राजनटेशन

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

मुख्य पृष्ठआवरण : मध्य : पराबैंगनी प्रतिबिंब दूरबीन (यूवीआईटी) के युग्म-दूरबीन।

यूवीआईटी से प्राप्त प्रतिबिंब, दक्षिणावर्त की दिशा में ऊपर से : वामन मंदाकिनी वुल्फ-लुंडमार्क-मेलोट्टे (डब्ल्यूएलएम); गोलाकार तारागुच्छ NGC 1851; आच्छादन नीहारिका NGC 6960 अथवा विच ब्रूम; बर्नेड सर्पिल मंदाकिनी NGC 2336; जेलिफिश मंदाकिनी JO201; वामन मंदाकिनी IC 2574.

(यूवीआईटी परियोजना का नेतृत्व, भारतीय ताराभौतिकी संस्थान द्वारा खगोलशास्त्र एवम् खगोलभौतिकी अंतरविश्वविद्यालय केन्द्र, पुणे, टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान, मुम्बई, इसरो के कई केन्द्र तथा कैनेडियन अंतरिक्ष अभिकरण के सहयोग में किया जा रहा है। प्रतिबिंब सौजन्य: आईआईए के यूवीआईटी कार्यदल और पेलोड का प्रचालन केन्द्र)

पार्श्व पृष्ठ आवरण : प्रोफेसर एम.जी.के. मेनन अंतरिक्ष विज्ञान प्रयोगशाला, क्रेस्ट परिसर (आईआईए), होसकोटे में संस्थापित 1.0 मी वर्ग ताप-निर्वात सुविधा।

आवरण का अभिकल्प : आनंद एम.एन.

मुद्रण एवम् संसाधन : वैकट प्रिंट्स प्राइवेट लिमिटेड, बेंगलोर।

अनुक्रमणिका

अधिकासी परिषद (2019 –2020)	iii
1 समीक्षाधीन वर्ष	1
2. अनुसंधान	4 – 14
2.1 सूर्य तथा सौर परिवार	
2.2 तारकीय व मंदाकिनीय ताराभौतिकी	
2.3 ब्रह्मांडिकी तथा अतिमंदाकिनीय खगोल-विज्ञान	
2.4 सैद्धान्तिक भौतिकी एवम् ताराभौतिकी	
2.5 प्रायोगिक ताराभौतिकी तथा मापयंत्रण	
3. छात्रों के कार्यक्रम तथा शिक्षण गतिविधियां	15 – 21
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 भौतिकी तथा ताराभौतिकी शिक्षण सत्र	
3.5 अतिथि छात्र - गहन-अध्ययन कार्यक्रम	
3.6 राष्ट्रीय बैठकों/कार्यशालाएं/सम्मेलनों में छात्रों की सहभागिता	
3.7 पुरस्कार तथा सम्मान	
4. यांत्रिक सुविधाएँ	22 – 32
4.1 अभियांत्रिकी निकाय समूह (एस ई जी)	
4.2 वेधशालाएं	
4.2.1 भारतीय खगोलीय वेधशाला (आईएओ)	
4.2.2 मेरक स्थल - लद्दाख	
4.2.3 विज्ञान एवम् प्रौद्योगिकी शोध तथा शिक्षा केन्द्र (क्रेस्ट)	
4.2.4 कोडडकनॉल वेधशाला	
4.2.5 वेणु बप्पु वेधशाला	
4.2.6 गौरीबिदुनूर रेडियो वेधशाला	
4.3 पराबैंगनी प्रतिबिंब दूरबीन (यूवीआईटी)	
4.4 संगणकात्मक सुविधाएं	
4.5 पुस्तकालय	
4.6 अन्य संगठनों हेतु विकसित सुविधाएं	
5. भावी सुविधाएं	33 – 45
5.1 तीस मीटर दूरबीन	
5.2 आदित्या (एल 1) पर दृश्य उत्सर्जन रेखा किरीटलेखी	
5.3 भारतीय स्पेक्ट्रमिकी तथा प्रतिबिंब अंतरिक्ष दूरबीन	
5.4 राष्ट्रीय बृहत् सौर दूरबीन	
5.5 राष्ट्रीय बृहत् प्रकाशिक-निकट अवरक्त दूरबीन	
5.6 पीएसएमटी संबंधित गतिविधियां	
5.7 मौना-किया वर्णक्रम अन्वेषक	

6.	सार्वजनिक विज्ञान प्रसार गतिविधियां	46 – 50
6.1	दिसंबर 26, 2019 को घटित गोल सौर ग्रहण	
6.2	राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह	
6.3	संयुक्त सार्वजनिक कार्यक्रम	
6.4	शिक्षक प्रशिक्षण कार्यक्रम	
6.5	आई आई ए के परिसरों में विद्यालय छात्रों और सामान्य जन का भ्रमण	
7.	आई आई ए सदस्यों द्वारा संचालित अन्य वैज्ञानिक गतिविधियां	51 – 56
7.1	आई आई ए द्वारा अन्य स्थानों में आयोजित राष्ट्रीय/अंतर्राष्ट्रीय बैठको में प्रस्तुत व्याख्यान	
7.2	पुरस्कार, सम्मान, व्यवसायिक सदस्यता इत्यादि	
7.3	बाह्य वित्तपोषित परियोजनाएं	
7.4	समझौता-ज्ञापन	
7.5	आई आई ए में अथवा बाहर आयोजित कार्यशाला, सम्मेलन, सत्र इत्यादि	
8	प्रकाशन	57 – 71
8.1	जर्नलों में	
8.2	सम्मेलन कार्यवाहियां	
8.3	तकनीकी रिपोर्ट, मोनोग्राफ, परिपत्र, ए-टेल	
8.4	गैर-आई आई ए के प्रयोक्ताओं द्वारा एचसीटी प्रकाशन	
9	आगंतुकों द्वारा प्रस्तुत औपचारिक वार्तालाप/संगोष्ठी	72 – 76
9.1	औपचारिक वार्तालाप	
9.2	संगोष्ठी	
9.3	विशेष व्याख्यान	
10	विविध	77 – 78
10.1	राजभाषा कार्यान्वयन	
10.2	अ.जा./अ.ज.जा. तथा दिव्यांग कर्मचारियों का कल्याण	
10.3	यौन उत्पीडन निमित्त समिति	
11	कर्मचारियों की सूची	79 – 80
12	लेखा व परीक्षण रिपोर्ट	81 – 97

अधिशारी ढरिषद् (2019-2020)

आचार्य ँ.सी. ढाण्डे

अध्यक्ष

निदेशक आईयूएसी, नई दिल्ली

श्री वी. कोटेश्वर राव

सदस्य

भूतपूर्व निदेशकएस्ट्रो सेट, इसरो

आचार्य ँस.के. घोष

सदस्य

भूतपूर्व केन्द्र निदेशक, ँनसीआरए, ढुणे

डॉ. अनिल भारद्वाज

सदस्य

निदेशक, ढीआरएल

डॉ. अनिल के. ढाण्डे

सदस्य

भूतपूर्व निदेशक, ँरीस

डॉ. सोमक रायचौधुरी

सदस्य

निदेशक, आईयूसीएए, ढुणे

सचिव, डीएसटी अथवा उनके प्रतिनिधि

सदस्य

वित्तीय सलाहकार अथवा उनके प्रतिनिधि

सदस्य

निदेशक, आईआईए

सदस्य

मानद अधिसदस्य

डॉ. के. कस्तुरिरंगन

रमन शोध संस्थान, बेंगलूरु, भारत

आचार्य बी.वी. श्रीकान्तन (दिनांक 27.10.2019 को निधन होने तक)

राष्ट्रीय उन्नत अध्ययन संस्थान, भारतीय विज्ञान संस्थान के परिसर, बेंगलूरु, भारत

आचार्य डेविड एल लैंबर्ट

खगोल-विज्ञान विभाग, आरएलएम 16.204 टेक्सास विश्वविद्यालय, ऑस्टिन, टीएक्स 78712-1083, यूएसए

आचार्य सर अर्नाल्ड डब्ल्यू. वोल्फेन्डले, एफआरएस

भौतिकी विभाग, दरहम विश्वविद्यालय, साउथ रोड, डरहम, डीएच 1 3एलई, यूके

आचार्य पी. बुफोर्ड प्राइस

भौतिकी विभाग, कैलिफोर्निया बर्कले विश्वविद्यालय, सीए 94720, अमेरिका

*आचार्य एस.चन्द्रशेखर, नोबेल पुरस्कार विजेता (1995)

*आचार्य आर.एम.वॉकर, एफआरएस (2004)

*आचार्य हरमनबोण्डी, एफआरएस (2005)

*आचार्य वी.राधाकृष्णन (2011)

*आचार्य एम.जी.के.मेनन, एफआरएस (2016)

*दिवंगत

संस्थान के पदाधिकारी



निदेशक
आचार्य अन्नपूर्णा सुब्रमणियम



संकायाध्यक्ष
आचार्य जी.सी. अनुपमा



अध्यक्ष : जीसी-I : सौर मण्डल अध्ययन
आचार्य एस.पी. राजगुरु



अध्यक्षा : जीसी-II : तारकीय व मंडाकिनी खगोल-विज्ञान
आचार्य अरुणा गोस्वामी



अध्यक्ष : जीसी-III : सैद्धांतिक ताराभौतिकी
आचार्य अरुण मंगलम



प्रधान : अभियांत्रिकी निकाय समूह
श्री पी.के. महेश



अध्यक्ष : स्नातक अध्ययन मंडल
डॉ. यू.एस. कामथ



प्रशासनिक अधिकारी
श्री श्रीपति के.



प्रधान अपीलीय प्राधिकारी
आचार्य आर. रमेश



केन्द्रीय जन सूचना अधिकारी
श्री पी.के. महेश



सतर्कता अधिकारी
डॉ. यू.एस. कामथ



अध्यक्ष : यौन उत्पीडन के निमित्त आंतरिक शिकायत समिति & शिकायत कक्ष
आचार्य अरुणा गोस्वामी



अध्यक्ष : विज्ञान प्रचार समिति
डॉ. क्रिस्पीन कार्तिक

आईआईए परिसर तथा सुविधाएं



अध्याय 1

समीक्षाधीन वर्ष

संस्थान के, माह अक्टूबर 2019 में अधिगृहीत, निदेशक के रूप में मुझे निम्नवत वर्ष 2019-20 के दौरान संस्थान द्वारा हासिल की गई उपलब्धियों का संक्षेपण करते हुए बहुत खुशी हो रही है। संस्थान, देश तथा व्यापक रूप से फैली अपनी सुविधाओं से वैज्ञानिक अनुसंधान तथा खगोल-विज्ञान, ताराभौतिकी तथा उससे संबंधित क्षेत्रों में विकास, खगोलीय मापयंत्रण, छात्र प्रशिक्षण, बड़े पैमाने पर जनों के बीच विज्ञान प्रसार तथा बृहत-परियोजनाओं में भागीदारी इत्यादि कार्यों से जुड़ा रहा।

अनुसंधान : सौरभौतिकी के क्षेत्र में, सूर्य के सक्रिय क्षेत्रों में सौर चुंबकीय क्षेत्र का अध्ययन किया गया। कोडाइकनाल सौर वेधशाला स्थित टनेल दूरबीन पर लैस संवर्धित स्पेक्ट्रो ध्रुवणमापी के प्रयोग से सूर्य कलंक के चुंबकीय क्षेत्रों की संरचना तथा ऊँचाई विवधताओं का अध्ययन किया गया। उदयपुर सौर वेधशाला पर संस्थापित बहु-अनुप्रयोग सौर दूरबीन के प्रयोग में तथा सौर की विशिष्टताओं के फ़िज़ाओ मार्क व्यतिकरणमिती को तैनात करके सूर्य के उच्च विभेदन प्रेक्षणों का निष्पादन किया गया। सैद्धांतिक के पहलू में चुंबकित समतापीय वायुमंडल में ध्रुवित रेखा की उत्पत्ति की समस्या का समाधान करने हेतु एक पुनरावृत्तीय प्रविधि का निर्माण किया गया।

तारकीय व मंदाकिनीय ताराभौतिकी के अंतर्गत, आदि-तारों के सृष्टि-स्थल से निष्कासन, अधिनवतारा के निष्कासित पदार्थ के साथ अंतरतारकीय परिवर्ती के बीच की अन्योन्यक्रियाएं, नवतारों के स्पेक्ट्रा के प्रतिमान की तैयारी, अधिनवतारा के प्रजनकों के प्राचलों का आकलन, किलोनोवा उम्मीदवारों का अध्ययन, ग्रहीय नीहारिकाओं की विशेषताएं, खुले तथा गोलीय तारागुच्छों में उपस्थित तारों के श्वेत वामन सहचारों की खोज, तारों के क्रमविकास में उनमें लिथियम, कार्बन तथा मंद न्यूट्रॉन बंदी तत्वों की प्रचुरता का आकलन इत्यादि कतिपय विशिष्टताएं हैं।

ब्रह्मांडिकी तथा अतिमंदाकिनीय खगोल-विज्ञान के क्षेत्र में, स्पेक्ट्रमी द्वारा पुष्टिकृत क्वासर्स के बृहत संचयन सम्मिलित एक सूचिपत्र का निर्माण, बार आकारित मंदाकिनियों में तारा-निर्माण की प्रक्रिया का अध्ययन, पूर्ण प्रेक्षित मंदाकिनियों के गतिशील द्रव्यमान के आकलन, युवा रेडियो मंदाकिनियों तथा वामन मंदाकिनियों में तारा-निर्माण की प्रक्रिया का अध्ययन इत्यादि कतिपय विशिष्टताएं हैं। संस्थान के शोधकर्ताओं ने अन्य राष्ट्रीय तथा अंतर्राष्ट्रीय सुविधाओं से प्राप्त बहुत-तरंगदैर्घ्य आंकड़ों के



चित्र 1.1 : आचार्य वी.के. गोर संस्थापक दिवस के दौरान व्याख्यान देते हुए।

सहयोग में पहले भारतीय अंरिक्ष वेधशाला के एस्ट्रोसेट के साथ साथ भू-आधरित दूरबीनों से आंकड़ें प्राप्त किए। लिगो-विर्गो सहयोग से प्राप्त कतिपय गुरुत्वीय तरंग की चेतावनियों का सफल अनुसरण करते ग्रोथ-भारत दूरबीन से चित्ताकर्षक परिणाम प्राप्त किए गए। कला प्रतिमानों/संहिताओं के प्रयोग में प्रेक्षणों के आधार पर सैद्धांतिक प्रतिमान के निर्माण कार्य संपादित किए गए।

सैद्धांतिक समूह ने ब्लैक होल ताराभौतिकी, क्वान्टम रसायन, बाह्य-ग्रहों, सौर प्रवाह नलों तथा पल्सर उत्सर्जन प्रणालियों के एमएचडी सिद्धांत इत्यादि क्षेत्रों में शोध किया गया। ऊष्मीय बृहस्पति हेतु संचारण स्पेक्ट्रम का एक नया ग्रिड व्युत्पन्न किया गया जो सभी ब्लैक होल के क्रमविकास, ज्यामिति की दृष्टि में रेडियो पल्सर्स की विविध ध्रुवण विशेषताओं की व्याख्या इत्यादि कुछ विशिष्टताएं हैं।

छात्र प्रशिक्षण : आईआईए-पांडिचेरी विश्वविद्यालय के पीएचडी कार्यक्रम के 10 वर्षों की अवधि समाप्त होने पर संबंधित समझौता-ज्ञापन का नवीकरण किया गया है। कलकत्ता विश्वविद्यालय के सहयोग में खगोलीय मापयंत्रण के क्षेत्र में संचालित विशिष्ट तथा सफल एमटेक-पीएचडी कार्यक्रम का दशक पूरा हुआ तथा इसका नवीकृत समौझता-ज्ञापन से कार्यक्रम जारी रखा गया है। संप्रति प्रशिक्षण पाने वाले छात्रों की संख्या 75 है। 14 छात्रों को पीएचडी



चित्र 1.2 : आचार्य अन्नपूर्णा सुब्रमणियम और आचार्य जी.सी. अनुपमा के नेतृत्व में भारतीय प्रतिनिधि-मण्डल ने चिआंग मई, थाईलैंड में दिनांक 27 जनवरी, 2020 को एनएआरआईटी मुख्यालय के उद्घाटन समारोह में शामिल होते हुए महामहिम राजकुमारी महा चाकरी सिनिनधोर्न से मुलाकात करते हुए।

उपाधिप्रदान की गई है जो पिछले पांच वर्षों की तुलना में सर्वोच्च है। दस छात्रों ने अपने शोध-प्रबंध प्रस्तुत किए हैं।

कोडाइकनाल वेधशाला में प्रति वर्ष आयोजित दो सप्ताह अवधि के ग्रीष्मकालीन सत्र में 17 छात्रों ने भाग लिया, तत्पश्चात विभिन्न आईआईए परिसरों पर आयोजित छः-सप्ताह की दीर्घावधि परियोजना के कार्यक्रम में भी भाग लिया। अतिथि छात्र का गहन-अध्ययन कार्यक्रम में 47 छात्रों ने भाग लिया। भारतीय विज्ञान अकादमी के ग्रीष्मकाल शोध अध्येतावृत्ति कार्यक्रम के तहत पंद्रह छात्रों ने आई आई ए के संकाय-सदस्य के निर्देशन में अपनी परियोजनाएं पूरी कीं। इसके अतिरिक्त, पूर्वस्नातक छात्रों द्वारा कई अल्पावधि परियोजनाएं पूरी की गईं।

खागोलीय मापयंत्रण : अभियांत्रिकी निकाय समूह (एसईजी), संस्थान की प्रमुख गतिविधियां जैसे संरचना निर्माण, भू तथा अंतरिक्ष आधारित यंत्रिकरण से संबंधित वैज्ञानिक परियोजनाओं तथा हमारी संस्थापित सुविधाओं के अनुरक्षण कार्यों, टीएमटी बृहत-परियोजना में भागीदारी तथा मानव संसाधन विकास के कार्यों से जुड़े रहें। आई आई ए के प्रेक्षणीय सुविधाओं हेतु एक ऑनलाइन प्रस्ताव प्रबंधन प्रणाली आंतरिक रूप से विकसित की गई। एचसीटी की दूरबीन के नियंत्रण तंत्र तथा द्वितीयक दर्पण के उन्नयन की प्रक्रियाएं प्रगति पर हैं। अंतरिक्ष पेलोडों का परीक्षण संचालित करने हेतु क्रेस्ट परिसर स्थित प्रोफेसर एमजीके मेनन अंतरिक्ष विज्ञान प्रयोगशाला में एक नई वातावरणीय परीक्षण सुविधा निर्मित की गई है। ओएमआर स्पेक्ट्रमलेखी के साथ प्रयोग करने हेतु एक नया ताप-विद्युतीय शीत CCD कैमरा प्राप्त कर जांच तथा अंशांकन कार्य किया



चित्र 1.3 : भातासं में आवर्त सारणी की 150 वीं वर्षगांठ के उपलक्ष के दौरान आयोजित सम्मेलन में मुख्य अतिथि डॉ. वी.एस. राममूर्ति (पूर्व डीएसटी सचिव) को बधाई देते हुए आचार्य अन्नपूर्णा सुब्रमणियम।

गया। वीबीओ में संस्थापित 40-इंच दूरबीन के साथ प्रयोग करने हेतु एक निकट-अवरक्त प्रकाशमापी परिरूपित कर विकसित किया गया। संस्थान द्वारा परिरूपित तथा विकसित एक सौर स्पेक्ट्रमलेखी, भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवम् प्रौद्योगिकी संस्थान, तिरुवनंतपुरम के स्नातक और पूर्वस्नातक छात्रों हेतु उनके भवन के छत पर संस्थापित किया गया।

वर्तमान परियोजनाएं : टीएमटी बृहत-परियोजना से संबंधित कई गतिविधियां संपादित की गईं। एम1 खण्डों के प्रमार्जन हेतु प्रकाशिकी संविरचन सुविधा (आईटीओएफएफ) की स्थापना का कार्य क्रेस्ट परिसर में समापन पर है। जापान राष्ट्रीय खगोलीय वेधशाला (एनओएजे), जापान से प्राप्त 18 दर्पण ब्लैक्स को आईटीओएफएफ में संग्रहित किया गया। सार्वजनिक साफ्टवेयर, जो संपूर्ण वेधशाला के साफ्टवेयर की संरचना का मुख्य आधार संचरण ढांचा है, सफल रूप से निर्मित कर वितरण किया गया है। भारत के आंतरिक योगदान के अंतर्गत खंड अवलंब संयोजन, संचालक, एड्ज संवेदक तथा वैज्ञानिक उपकरणों के विकास इत्यादि कार्य प्रगति पर है। आदित्या (एल 1) अंतरिक्ष मिशन पेलोड हेतु दृश्य उत्सर्जन रेखा किरीटलेखी (वीईएलसी) का अपेक्षित प्रकाशिकी परीक्षण प्रोफेसर एमजीके मेनन अंतरिक्ष विज्ञान प्रयोगशाला में संचालित किया जा रहा है। वीईएलसी के प्रकाशीय बैंच की आपूर्ति सफलतापूर्वक की गई। कई प्रकाशीय सामग्री उसके संबद्ध प्रकाशीय-यांत्रिकी पद्धतियों में समाहित की गई तथा वातावरणीय परीक्षण भी किया गया है। वीईएलसी के प्रेक्षण हेतु एक वेब-आधारित प्लेटफार्म का प्रस्ताव तैयार किया गया है।

आगामी परियोजनाएं : भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन द्वारा कनाडा के साथ संयुक्त मिशन में प्रस्तावित 1-m वर्ग की यूवी-प्रकाशीय प्रतिबिंब तथा स्पेक्ट्रमिकी अंतरिक्ष दूरबीन के निर्माण हेतु

प्रारंभ-निधि प्रदान की गई। इस परियोजना के अंतर्गत संकल्पनात्मक परिष्कार के साथ साथ प्रारंभिक परिष्करण का कार्य समाप्त किया गया तथा अंतिम परिष्कार चरण को प्रारंभ करने की स्थिति पर पहुंची है। राष्ट्रीय बृहत सौर दूरबीन परियोजना हेतु मेरक, लदाख में अपेक्षित भूमि पट्टे पर प्राप्त करने की कार्यालयीन कार्यवाही प्रगति पर है। परियोजना संबंधित अंतिम अनुमोदन शीघ्र ही प्राप्त करने की अपेक्षा की जाती है। जून, 2019 में विज्ञान एवम् प्रौद्योगिकी विभाग के समक्ष राष्ट्रीय बृहत दृश्य अवरक्त प्रकाशीय दूरबीन (एनएलओटी) हेतु एक विस्तृत परियोजना रिपोर्ट की तैयारी हेतु प्रारंभिक निधि के विमोचन का अनुरोध रखा गया है।

संस्थान ने कई सम्मेलनों तथा सत्रों का आयोजन किया। आवर्त सारणी की 150वीं वर्षगांठ के उपलक्ष में आयोजित "केमिकल एलिमेंट्स इन दी यूनिवर्स: ओरिजिन एंड एवोलुशन" सम्मेलन में विभिन्न क्षेत्रों के वैज्ञानिकों ने अधिक संख्या में भाग लिया। इसका उद्घाटन डॉ. वी.एस. राममूर्ति (भूतपूर्व डीएसटी सचिव) ने किया। खगोलीय अभियंताओं हेतु एनसीआरए तथा आरआरआई ने "खगोल-विज्ञान में आधुनिक अभियांतिकी प्रवृत्ति" शीर्षक पर एक सम्मेलन संयुक्त रूप से आयोजित किया। प्रोफेसर विनोद के. गोर ने संस्थापक दिवस के दौरान "प्लेट टेक्टोनिक्स एंड दी मेकिंग ऑफ हिमालय: ऐन ऑनगोइंग प्रोसेस" शीर्षक पर एक व्याख्यान प्रस्तुत किया।

संस्थान ने बार्क, टीआईएफआर, चतुर्थ पैराडाइम संस्थान आदि विभिन्न राष्ट्रीय संस्थानों के साथ अनेक **समझौता-ज्ञापन** जारी किए हैं। वर्ष के दौरान आईआईए ने अंतरिक्ष स्थितिपरक जागरूकता की अभिज्ञा हेतु इसरो के साथ एक समझौता-ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए हैं। आईआईए, दी इंस्टीट्यूट डे एस्ट्रोफिजिक्सा डे कनारिएस (आईएसी) तथा ग्रांटेकन, एस.ए. (जीटीसी), स्पेन के साथ एक समझौता-ज्ञापन जारी करने का विचार कर रहा है। थाईलैंड राष्ट्रीय खगोलीय अनुसंधान संस्थान (एनएआरआईटी) की सहायता से थाईलैंड खगोलीय समूह के साथ चालू सहयोग-प्रक्रियाओं को सुदृढ़ बनाने का प्रयास किया जा रहा है।

विज्ञान प्रसार की गतिविधियां : वर्ष के दौरान, आईआईए के सार्वजनिक विज्ञान-प्रसार दल ने विज्ञान तथा खगोलीय विषयों को बढ़ावा देने के उद्देश्य में बेंगलूरु एवम् उसके समपीय क्षेत्रों तथा देश के अन्य स्थानों में छात्रों तथा सामान्य जनो हेतु अनेक कार्यक्रमों का आयोजन किया। आईआईए-कैम्ब्रिज अकादमी के संयुक्त सार्वजनिक कार्यक्रम तथा आईआईए-साल्ट के सार्वजनिक कार्यक्रम के अंतर्गत लेह में अनेक कार्यक्रम आयोजित किए गए।

बेंगलूरु के ग्रामीण क्षेत्रों में स्थित विद्यालयों में कार्यरत अध्यापकों हेतु एक आईआईए-आईएयू प्रशिक्षण कार्यक्रम का

आयोजन किया गया। दिसंबर 26, 2019 को घटित वलयाकार सूर्य ग्रहण की घटना को देखने हेतु बेंगलूरु तथा कोडाइकनाल के परिसरों में लगभग सौ व्यक्ति आए। सभी क्षेत्रीय केन्द्रों में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाया गया तथा समीप में स्थित विद्यालयों के छात्रों हेतु कार्यक्रम तथा प्रतियागिताएं आयोजित की गईं। मई, 2019 – मार्च, 2020 के दौरान बृहत-परियोजनाओं में भारत की सहभागिता को दर्शाते हुए विज्ञान समागम के कार्यक्रमों में बहुत लोगों ने भाग लिया।

अन्य उल्लेखनीय गतिविधियां : आईआईए के पुरालेख दल ने अंतर्राष्ट्रीय पुरालेख सप्ताह के तहत एक दो-दिवसीय कार्यक्रम आयोजन किया। कई विशेषज्ञों ने हमारे संचयन पर ध्यान केंद्रित करने हेतु, भारत में विज्ञान के इतिहास तथा वैज्ञानिक कार्य पर व्याख्यान किए।

संस्थान द्वारा राजभाषा के कार्यान्वयन हेतु विभिन्न कदम उठाए गए तथा अ.जा./अ.ज.जा. दिव्यांग तथा महिला कर्मचारियों की अभिरुची को सुरक्षित रखते हुए न्यायोचित वातावरण बनाए रखने का सतत प्रयास किया जा रहा है।

मैं हमारे संकाय सदस्यों द्वारा प्राप्त पुरस्कार तथा सम्मान से इस संक्षेपण का पूर्णविराम करना चाहती हूँ। आचार्य दिपांकर बनर्जी को भारतीय विज्ञान अकादमी के अध्यक्षता के रूप में चयनित किया गया। उन्होंने दिसंबर, 2019 में आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान शोध संस्थान के निदेशक का पदभार ग्रहण किया। मुझे कर्नाटक सरकार ने वर्ष 2018 हेतु भौतिकी विज्ञान के क्षेत्र में प्रदत्त योगदान हेतु सर सी.वी. रामन युवा वैज्ञानिक पुरस्कार से सम्मानित किया।

पिछले दशक में संस्थान ने उत्कृष्ट निष्पादन तथा प्रगति की है। मैं, आगामी दशक के दौरान विज्ञान एवम् प्रौद्योगिकी विभाग तथा भारत सरकार के दिशा-निर्देश तथा संस्थान के सदस्यों के उदार समर्थन की सहायता से उत्कृष्ट वैज्ञानिक अनुसंधान तथा प्रौद्योगिकी विकास हासिल करने हेतु शुभकामनाएं देती हूँ।



**अन्नपूर्णा सुब्रमणियम
निदेशक**

अध्याय 2

शोध

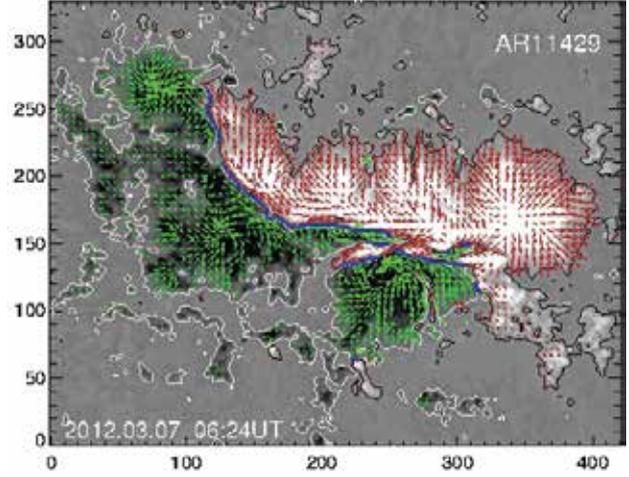
2.1 सूर्य तथा सौर मण्डल

भातासं के वैज्ञानिकों ने शोध विद्यार्थियों और पोस्ट डॉक्टर अध्येताओं के साथ खगोल-विज्ञान तथा ताराभौतिकी से संबंधित क्षेत्रों में शोध कार्य किया। अप्रैल 2019 से मार्च 2020 तक की अवधि के दौरान सूर्य व सौर परिवार, तारकीय तथा मंदाकिनीय ताराभौतिकी, ब्रह्मांडविज्ञान तथा अतिमंदाकिनीय खगोल-विज्ञान, सैद्धांतिक भौतिकी व ताराभौतिकी तथा प्रयोगात्मक ताराभौतिकी व यंत्रिकरण इत्यादि विषयों में किए शोध कार्य से प्राप्त परिणामों की विशिष्टताएं प्रस्तुत की गई हैं।

2.1 सूर्य तथा सौर परिवार

सूर्य तथा सौर परिवार के समूह ने सूर्य तथा उसके चुंबकत्व का अध्ययन किया। सौर सक्रिय क्षेत्रों में चुंबकत्व अपरूपण के कारण उत्पन्न विद्युत प्रवाह का विस्तृत अध्ययन किया गया है ताकि सक्रिय क्षेत्रों में होते अपसरण तथा किरीटी द्रव्यमान निष्कासन से निर्मित सक्रिय क्षेत्र की उभय प्रक्रिया में उसकी भूमिका की तुलना की जा सके। इसके लिए नासा के सौर गतिकी वेधशाला पर लैस सूर्य-भूकम्पी तथा चुंबकीय प्रतिबिंब-यंत्र से प्रक्षिप्त सदिश चुंबकीय क्षेत्र का मापन किया गया। कोडाइकनाल सौर वेधशाला स्थित टनेल दूरबीन पर लैस संवर्धित स्पेक्ट्रो ध्रुवणमापी में Fe I (656.9 nm) तथा H (656.3 nm) स्पेक्ट्रमी रेखाओं के प्रयोग से क्रमशः सूर्य कलंक से संयुक्त प्रकाशमंडलीय तथा वर्णमंडलीय सतहों में सदिश चुंबकीय क्षेत्र का मापन किया गया। आकलित लंब क्षेत्र प्रवणता -1 Gkm^{-1} के प्रयोग से सूर्यकलंक के चुंबकीय क्षेत्रों की संरचना तथा ऊँचाई विवधता का अध्ययन किया गया। प्राप्त परिणाम प्रकाशित कई परिणामों से समनुरूप पाए गए। संबंधित अध्ययन के अंतर्गत लघुमान ऊर्जा घटनाओं (एसएसईई) की वर्णमंडलीय स्पेक्ट्रो-ध्रुवणमिति का अध्ययन H तथा Ca II 854.2 nm रेखाओं पर युगपत् प्रेक्षण से किया गया। सौर तथा सौर किरणित, चुंबकीय प्रवाह अंतरण तथा सौर वायुमंडलीय गतिकी के गहन अध्ययन के अंतर्गत सूर्यमंडलीय वेधशाला (सोहो) पर लैस किरीटी नैदानिक स्पेक्ट्रोमापी से प्राप्त दैनिक स्पेक्ट्रमी आंकड़ों के प्रयोग से सौर वर्णमंडलीय तथा संक्रमण क्षेत्र की अतिशय-यूवी (ईयूवी) गुणों का अन्वेषण किया गया।

सौर मापयंत्रण के अंतर्गत आकाशीय व्यतिकरणमिति के प्रयोग



चित्र 2.1 : सौर सक्रिय क्षेत्र NOAA 11429 के सदिश चुंबकीय क्षेत्र का प्रेक्षण। सौर गतिकी वेधशाला पर परिनियोजित सूर्य-भूकम्पी चुंबकीय प्रतिबिंबक से लिए गए प्रेक्षण हैं। उत्तर (दक्षिण) ध्रुवण क्षेत्रों में दृष्टिगत अनुप्रस्थ चुंबकीय क्षेत्र सदिश लाल (हरा) तीर से प्रदर्शित है। पृष्ठभूमि में 150 G पर समोच्च रेखा युक्त ऊर्ध्वाधर क्षेत्र प्रतिबिंब का मानचित्र है। नीले वक्र से अपरूपित ध्रुवण व्युत्क्रम रेखा दृष्टिगत है। अक्ष का मात्रक 0.5" आकार के पिक्सेल हैं। सौजन्य : वेमारेड्डी, एमएनआरएस, 2019.

से सौर वायुमंडल के उच्च विभेदन प्रेक्षणों का प्रदर्शन करने का प्रयास किया गया। यह विशेष प्रविधि, सौर के फ़िज़ाओ मार्क व्यतिकरणमिति के लक्षण पर निर्भर है। उक्त का प्रदर्शन उदयपुर सौर वेधशाला में बहु-अनुप्रयोग सौर दूरबीन (एमएसटी)से किया गया।

सैद्धांतिक तथा संख्यात्मक अभिकलन पहलू में चुंबकित समतापीय वायुमंडल में ध्रुवित रेखा की उत्पत्ति की समस्या का समाधान करने हेतु पीआरडी सहित अतिसूक्ष्म विन्यास विपाटन (एचएफएस) के दो-स्तर अणु में प्रकीर्णन पर विचार करते हुए एक पुनरावृत्तीय प्रविधि का निर्माण किया गया है। इस प्रविधि से अपूर्ण पश्चिम-बैक इफ़ेक्ट रेजिम में एक ध्रुवित रेखा निर्मित प्रतिरूप बनाने की व्यवस्था मिलती है। Na I की D2 रेखा प्रदर्शित एक प्रतिरूप के निर्माण हेतु जाँच की गई।

2.2 तारकीय तथा मंदाकिनीय ताराभौतिकी

तारकीय व मंदाकिनीय ताराभौतिकी के अंतर्गत जनसंख्या III तारे, अंतरातारकीय रेखा के नक्षाओं, आणविक मेघों, नवतारे, अधिनवतारे, गोलीय तारागुच्छों, विवृत तारा गुच्छों, ग्रह नीहारिकों के अवरक्त लक्षणों, उत्तर-एजीबी तारे, उद्भव की भिन्न अवस्थाओं में तारों की रसायनिक प्रचुरता, अतिशय हीलियम तारे, एलआई-समृद्ध दानव तथा वामन मंदाकिनी इत्यादि विषयों का अध्ययन किया गया।

आजतक जीवित रहने के लिए क्या कतिपय आदि-तारा पर्याप्त रूप से न्यूनतम-द्रव्यमान के साथ दीर्घकाल तक अस्तित्व होने का रहस्य अन्वेषित करने के उद्देश्य से आदि-तारा के द्रव्यमान की अभिवृद्धि का अध्ययन करने हेतु एक अनोखा अर्ध-विश्लेषिक प्रतिरूप का विकास किया गया। आकलन से विदित है कि जनसंख्या III आदि-तारे जो प्रारंभ में निश्चित द्रव्यमान परिसर के भीतर में निर्माण होते हैं तथा पलायन वेग की तुलना में अधिक तीव्रगति से उसका निष्कासन होने के कारण मुख्य अनुक्रम पर ही आजतक जीवित रह सकते हैं।

वेला अधिनवतारा के अवशेष की दिशा में मौजूद 15 तारों के उच्च-विभेदन प्रकाशीय स्पेक्ट्रा के आधार पर अंतरातारकीय Ca II H & K तथा Na I D रेखाओं की रूपरेखा भिन्नताएं का अध्ययन किया गया। 2017-19 के दौरान दक्षिण अफ्रीकन बृहत दूरबीन से स्पेक्ट्रा प्राप्त किए गए। 1993-96 के दौरान छ व सेबच से प्राप्त रेखा की रूपरेखाओं से उक्त की तुलनात्मक अध्ययन में Na D रेखा की तुलना में Ca II K रेखा की रूपरेखाओं में अधिक परिवर्तन पाए गए। अधिनवतारा के निष्कासित पदार्थ तथा अंतरातारकीय परिवर्ती के बीच के अन्योन्यक्रियाओं से उत्पन्न गैस विक्षोभ के कारण उक्त में परिवर्तन दृष्टिगत है।

"टीआरएओ एफयूएनएस" परियोजना के अंतर्गत सूक्ष्म रेखाओं में गोल्डबेल्स क्लाउड्स के सर्वेक्षण हेतु कैलिफोर्निया मॉलिक्यूलर क्लाउड एल1478 के मध्य भाग का विस्तृत अध्ययन किया गया। तैडुक रेडियो खगोलीय वेधशाला में परिनियोजित 16 बहु-किरण पुंज से सुसज्जित 14m एकल-डिश्च दूरबीन से निम्न-सघन मेघों तथा सघन क्रोड्स के प्रेक्षण किए गए। तंतुओं के मूल भौतिक गुणस्वभाव जैसे द्रव्यमान, लंबाई, चौड़ाई, वेग क्षेत्र तथा वेग प्रकीर्णन व्युत्पन्न किए गए तथा सघन क्रोड तथा तंतुओं के निर्माण की प्रक्रिया का अध्ययन किया गया है। पूर्वतारकीय क्रोड्स L1544, L1552, L1689B, L694-2 तथा L1197 को एनआरओ दूरबीन द्वारा दो सूक्ष्म रेखाएं C³⁴S (J=2-1) तथा N₂ H⁺ (J=1-0) की प्रयुक्ति से मानचित्रित किया गया। C³⁴S उत्सर्जन के आबंटन में अधिकांश क्रोडों के मध्य-भाग की ओर CS आणविक की कमी दर्शाई गई है।

अतिनिम्न-ज्योति पिंड L1521F-IRS के सामिप्य में चुंबकीय क्षेत्रों का सब-पारसेक-अनुपात प्रतिचित्रण का कार्य संचालित

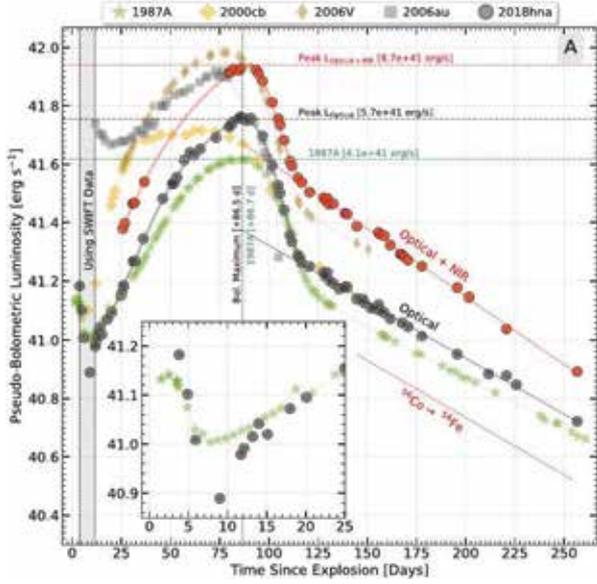
किया गया। वेल्लो L1521F-IRS के निकट सामिप्य में जेसीएमटी पीओएल-2 से 850m पर सब-मिलिमीटर ध्रुवणन मापन को प्रयुक्त करके क्रोड-अनुपात का चुंबकीय क्षेत्र प्राप्त किए गए। प्रकाशीय ध्रुवण प्रेक्षण में चुंबकीय क्षेत्रों को क्रमबद्ध तथा पारसेक-अनुपात की क्षेत्रीय ज्यामिति के साथ उचित सहसंबंध पाए गए हैं तथा प्लांक धूल ध्रुवणन में बहूत-अनुपात संरचना देखी गई। चुंबकीय ऊर्जा को आवरण तथा क्रोड में पाई गई अतापीय गतिक ऊर्जा से उच्चतर कांतिमान 1 से 2 अनुक्रम में पाया गया।

नवतारों टी कोरोने बोरेलिस, जीके पेर्सई, आरएस ओपहीउची, वी3890 सगत्तरी तथा वी745 स्कोरपी तथा सहजीवी तारा बीएक्स मोनोसेरोटिस की शांत-अवस्था के प्रकाशीय स्पेक्ट्रा का प्रकाश-आयनीकरणित प्रतिमान निर्मित किया गया। स्पेक्ट्रा में प्रमुख निम्न-आयनीकरण उत्सर्जन का लक्षण उदजन, हीलियम, लोहा तथा आक्सीजन पाए गए तथा टीआईओ अवचूषण का लक्षण शीत गौण घटक से उत्पन्न है। टी कोरोने बोरेलिस तथा जीके पेर्सई ने उच्चतर आयनीकरण रेखाएं दर्शाईं। प्रकाश-आयनीकरण कोड CLOUDY के प्रयुक्त से स्पेक्ट्रा का प्रतिमान तैयार किया गया तथा अभिवृद्धि डिस्क का योगदान आकलित किया गया।

पहले युग्म न्यूट्रॉन तारा विलयन की खोज की अनुवर्ती में ज़वीकी ट्रांसिएंट फैसिलिटी (इजेटीएफ) तथा पलोमार गट्टीनी-आईआर दूरबीनों से एक समर्पित अनुवर्ती अभियान चलाया गया ताकि युग्म न्यूट्रॉन तारा विलयन का एक प्रकाशीय अथवा अवरक्त प्रतिवस्तु को खोजा जा सके। एकल-संसूचक गुरुत्वकार्षी तरंग (जीडब्ल्यू) के प्रवर्तन से पलोमार वेधशाला से आकाश के अधिकांश भागों का प्रेक्षण साध्य हुआ। जीडब्ल्यू घटना के साथ दो उम्मीदवार ZTF19aarykkb तथा ZTF19aarzaod की अवस्थिति, दूरी तथा आयु जबरदस्त रूप से सुसंगत पाई गई तथा किलोनोंवे की तुलना में इनके पूर्व प्रकाशीय प्रकाश-वक्र प्रकाशमितीय रूप से सुसंगत पाए गए। इन उम्मीदवारों के स्पेक्ट्रा ने, तथापि, उन्हें युवा क्रोड-निपात अधिनवतारों के रूप में दर्शाए।

अनोखा प्ररूप अधिनवतारा (SN) 2018hna के उच्च-आरोह-अवरोह पराबैंगनी, प्रकाशीय तथा निकट-अवरक्त प्रकाशमितीय तथा निम्न-विभेदन स्पेक्ट्रमी प्रेक्षणों के परिणामों को प्रयुक्त कर पिंड के लक्षणों का विस्तृत अध्ययन किया गया। पूर्व-प्रावस्था के बहु-बैड प्रकाश वक्रों (एलसीएस) नेप्रस्फोटन से 14 दिनों तक प्रघात फाड़ने के अनुवर्ती में एक स्थिरोष्म शीत आवरण प्रदर्शित किया। शीत प्रावस्था के हाइड्रोजनमिकल प्रतिरूपण ने एक प्रजनक, जिसके अर्धव्यास 50 R_o, द्रव्यमान 14-20M_o तथा प्रस्फोटन ऊर्जा 1.7-2.9 X 10⁵¹ erg, सुझाए। प्रजनक अर्धव्यास जो एक मानक रक्त महादानव के अर्धव्यास की तुलना में अधिक छोटेहोने से SN 2018hna का एक नीले महादानव प्रजनक का संकेत करता है। मेजबान मंदाकिनी UGC 07534 हेतु 1978A के निम्न-धात्विकता पर्यावरण पर घटित घटनाओं के साथसाथ एक उपसौर धात्विकता (0.3 Z_o) निष्कर्षित किए गए।

प्ररूप II अधिनवतारा SN 2106gfy के प्रकाशीय तथा पराबैंगनी



चित्र 2.2 : 1987A जैसी घटनाओं की तुलना में Sn 2018hna का आभासी तेजमापीय प्रकाश वक्र। उपमानचित्र से आघात विस्फोटन के अनुवर्ती में स्थिरोष्म शीत उत्सर्जन संकेत है।
सौजन्य : सिंह, अविनाश ई टी एल, पपीजे, 2019.

ब्रॉडबैंड प्रकाशमिती तथा स्पेक्ट्रमिकी प्रेक्षणों में परितारकीय की अन्योन्यक्रिया तथा 56 Ni-मिश्रण के प्रेक्षणीय संकेत का अध्ययन किया गया। प्रबल-रेखा के नैदानिक से अधिनवतारा H II के क्षेत्र हेतु एक उपसौर ऑक्सीजन की प्रचुरता ($12 + \log(O/H) = 8.500.11$) अनुमानित की गई। पुरालेखीय गैलेक्स एफयूवी डाटा को प्रयुक्त करके NGC 2276 हेतु तारा निर्माण की गति $8.5 M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$ है।

प्रकाशमितीय (स्विफ्ट यूवीओटी), ब्रॉडबैंड ध्रुवणमापीय (वी तथा आर-बैंड) तथा प्रकाशीय स्पेक्ट्रमी प्रेक्षणों के आधार पर अति ध्रुवित प्ररूप IIa अधिनवतारा SN 2017hcc के प्रेक्षणीय व्यवहार का अध्ययन किया गया। परिणामस्वरूप उभय SN 2017hcc के परिवर्ती मध्यम तथा/अथवा इजेक्टा में असममिति के परिमाण में भारी परिवर्तन का संकेत मिला।

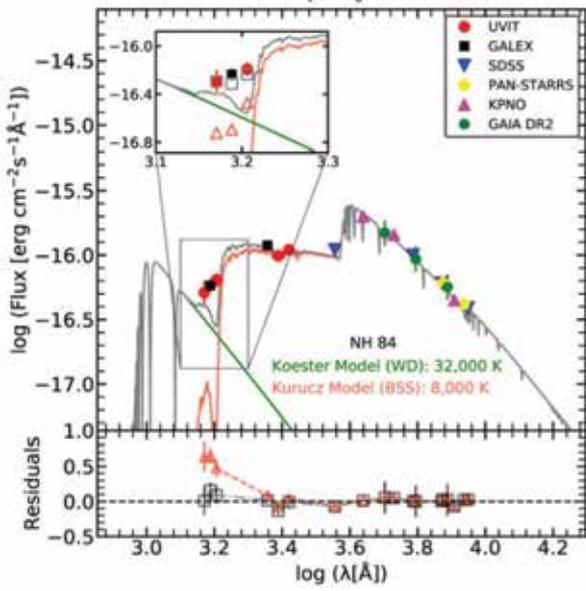
प्रकाशीय स्पेक्ट्रा की विश्लेषण-श्रृंखला तथा प्रकाशीय एवम् पराबैंगनी प्रकाशमिती के आधार पर प्ररूप Ia अधिनवतारा SN 2009ig तथा SN 2012cg का अध्ययन किया गया। उनके आदि स्पेक्ट्रा ने Si II तथा Ca II रेखाओं में उच्च-वेग की विशिष्टताएं दर्शाईं। प्रबल Fe III, Si III तथा दुर्बल Ca II 5972 रेखाओं ने अधिकतम पूर्वास्था के दौरान तप्त प्रकाशमंडलीय वातावरण का संकेत दिखाया है। अधिकतम वेग उद्भव की उत्तरावस्था के दौरान एक पठार जैसी प्रावस्था पाई गई, जिसमें SN 2009ig हेतु 13,000 km/sec तथा SN 2012 cg हेतु 13,000 km/sec पाए गए।

पुरालेख से प्राप्त निकट-, मध्य- तथा दूर-आईआर प्रकाशमिती डाटा को प्रयुक्त कर प्लेनेटरी नीहारिकों (पीएनई) के आईआर लक्षणों का व्युत्पन्न किया गया। 2एमएएसएस, आईआरएसएस, डब्ल्यूआईएसई तथा एकरी बैंडों पर मापन परिणामों को प्रयुक्त कर पीएनई के आईआर रंगीन मानचित्र निर्मित किए गए। आईआर लक्षणों के तुलनात्मक अध्ययन से [WR]PNe में तप्त धूल अवयवों से बृहत निकट-आईआर उत्सर्जन तथा इसके अतिरिक्त अन्य उभय समूह वेल्स-पीएनई तथा उदजन समूह केन्द्रीय तारों से युक्त पीएनई की तुलना में प्रबल 12m उत्सर्जन पाए गए। तीन पीएनई के समूहों में समरूप धूल प्रति गेस औसत द्रव्यमान अनुपात पाया गया है। जबकि पीएनई के तीन समूहों हेतु आयु के अनुसार धूल तापमान तथा आईआर ज्योति का प्रबल अन्योन्याश्रय पाया गया है तथा पीएनई के क्रमविकास के अनुसार उनके धूल प्रति गेस द्रव्यमान तथा आईआर अधिशेष को अपरिवर्तनीय पाया गया है।

बारह उत्तर-एजीबी उम्मीदवारों तथा संबंधित तारों के मध्यम विभेदन के के-बैंड स्पेक्ट्रा का अध्ययन किया गया। इन पिंडों में से सात पिंडों में प्रकाश-आयनीकरण संकेत करते Br रेखा का उत्सर्जन संसूचित किया गया। चार पिंडों में He I रेखा की उपस्थिति पाई गई। IRAS 06556 + 1623, IRAS 22023 + 5249, IRAS 18062 + 2411 तथा IRAS 20462 + 3416 के स्पेक्ट्रा में H₂ उत्सर्जन रेखा संसूचित की गई है। H₂ उत्सर्जन रेखा अनुपात 1-0 S(1)/ 2-1 S(1) से संकेत हुआ कि दो पिंडों में विकिरणीत उत्तेजित तथा अन्य दो पिंडों में आघात द्वारा हुआ है। तप्त उत्तर-एजीबी तारों IRAS 06556 + 1623, IRAS 22023 + 5249, IRAS 18062 + 2411 तथा IRAS 20462 + 3416 को निम्न उत्तेजित प्लेनेटरी नीहारिका की नवोदित प्रावस्था में शीघ्र उद्विकास का संकेत मिला।

हक्यूल गोलीय तारा-गुच्छ (M13; NGC 6205) तथा एक वाष्पन गोलीय तारागुच्छ पलोमार 13 में परिवर्तनशील तारा समूह का सीसीडी समय-श्रृंखला प्रकामिति पर आधारित अध्ययन किया गया। तीन तारागुच्छ के सदस्य RRab तारों के प्रकाश वक्र के फूरिए उपघटन से पलोमार 13 हेतु $[Fe/H] = -1.65$ तथा दूरी 23.670.57 आकलित किए गए। M13 में RRab तथा RRe तारों के प्रकाश वक्रों के फूरिए उपघटन से M13 हेतु औसत धात्विकता $[Fe/H]_{ZW} = -1.580.09$ प्राप्त हुआ। सैद्धांतिक ZAHB की ज्योति तथा आविष्कृत नए संस्पर्श युग्मतारा के कक्षीय समाधान से उत्पत्तित परिवर्ती तारा समूहों जैसे RR Lyrae, SX Phe और W Virginis से संबंधित आश्रित विधियों से उक्त तारागुच्छ की दूरी 7.10.1 kpc आकलित की गई।

उपार्जित द्रव्यमान के नीले विपथगामी तारों का निर्माण मुख्य रूप से तारकीय विलयन के द्वारा अनुमानित किया गया है। कम सघन वाले तारागुच्छों के मामले में तथा उसके बाह्य क्षेत्रों में और नीले विपथगामी तारों होने की संभावना है जो द्रव्यमान अंतरण से निर्मित हुआ होगा। गोलीय तारागुच्छ NGC 5466 में उक्त प्रकार के तारों की खोज में दूर-यूवी दीप्त नीले विपथगामी तारों पहचाने गए।



चित्र 2.3 : कुरुकज़ प्रतिमान (हल्का-लाल रंग) तथा कोएस्टर डब्ल्यूडी प्रतिमान (हरा रंग) से बने मिश्रित स्पेक्ट्रम (खाकी रंग) के NH84 का स्पेक्ट्रमी ऊर्जा आबंधन। जूमित मानचित्र से एकल तथा मिश्रित स्पेक्ट्रम के साथ सज्जित एसईडी का एफयूवी अंश ज्ञात है। हल्का लाल रंग के रिक्त त्रिकोण से कुरुकज़ कृत्रिम प्रवाह तथा खाकी रिक्त चौक से संयुक्त कृत्रिम प्रवाह ज्ञात होते हैं। एकल तथा मिश्रित स्पेक्ट्रम से प्राप्त अवशिष्टों का प्रदर्शन निचले पैनल में हल्का-लाल रिक्त त्रिकोण तथा खाकी रंग के रिक्त चौक से किया गया है। सौजन्य : साहू, स्नेहलाता और अन्य एपीजे, 2019.

पराबैंगनी प्रतिबिंब दूरबीन (यूवीआईटी) के आंकड़ों को प्रयुक्त कर NGC 5466 तारागुच्छ के बाह्य क्षेत्रों में एक नीले विपथगामी तारा की जोड़ी श्वेत वामन तारा की उपस्थिति सुनिश्चित की गई। स्पेक्ट्रमी ऊर्जा आबंधन (एसईडी) का प्रतिमान, नीले विपथगामी तारों तथा श्वेत वामन (डब्ल्यूडी) के प्राचलों आकलित किए गए। इस उत्तर-द्रव्यमान अंतरण प्रणाली को ऊष्ण (32,000 K) WD के साधारण युवतारा के रूप में पाया गया। यह गोलीय तारागुच्छ में खोजे गए दूसरा द्रव्यमान अंतरण के नीले विपथगामी तारा है तथा पहला शुद्धगतिकीय सदस्य बना। भू तथा अंतरिक्ष दूरबीनों (एक्सएमएम-यूवीओटी-गया) से प्राप्त आंकड़ों को प्रयुक्त कर अपेक्षाकृत युवा खुले तारागुच्छ NGC 2527 की उच्च ऊर्जा के अभिलक्षणों का अध्ययन किया गया। तारागुच्छ के यथार्थ मूल प्राचलों के साथ तारागुच्छ की दूरी, अंतर-तारकीय लाल होने की प्रक्रिया तथा आयु उसके सदस्य तारों को प्रयुक्त कर आकलित की गई। मुख्य अनुक्रम पर उपस्थित पांच तारों में पाए गए बृहत एक्स-किरण प्रवाह, संभवतः किरीटी गतिविधि तथा/अथवा वर्णमंडलीय गतिविधि से हो सकता है। इस तारागुच्छ में एफके कोमे प्ररूप के सक्रिय लाल

दानव पता लगाए गए, जिससे यह सुझावित है कि इस प्रकार के तारों का निर्माण 1 Gyr से भी कम अवधि में हो सकता है। सक्रिय युग्मतारा की खोज यह सुझाता है कि 630 Myr की आयु के युग्मतारों द्वारा डब्ल्यूयूएम प्ररूप की सक्रिय परिवार उत्पन्न कर सकता है।

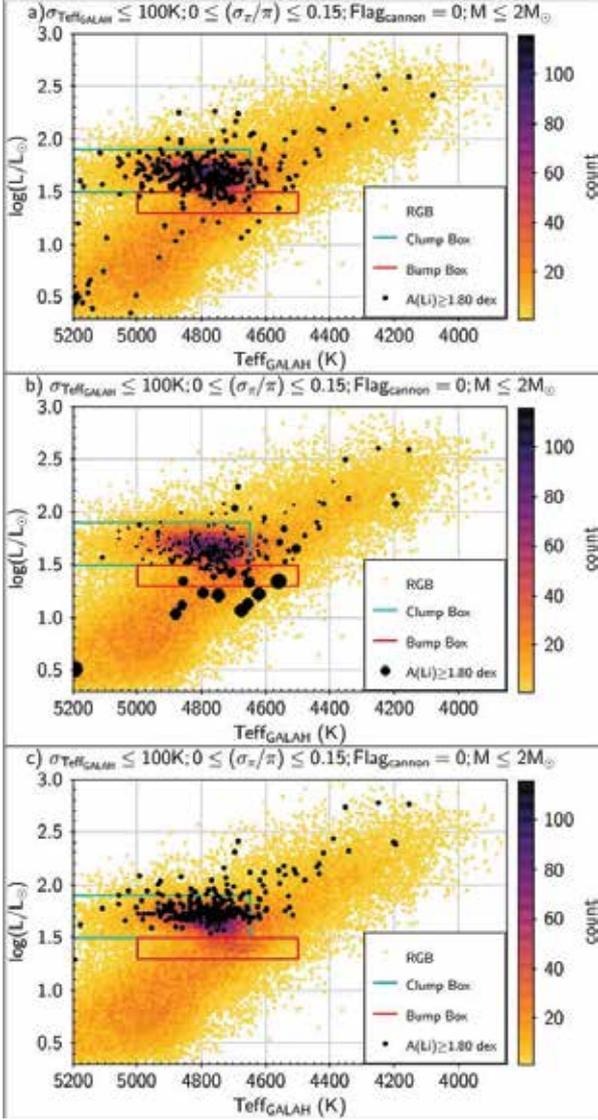
नीले विपथगामी तारों तथा मुख्य-अनुक्रम तारों की जोड़ी के रूप में तारागुच्छ M67 में निम्न-द्रव्यमान के श्वेत वामन की उपस्थिति का पता लगाया गया।

स्पेक्ट्रमी ऊर्जा आबंधन से आकलित प्राचलों की तुलना प्रतिमानों से पूर्वानुमानित परिणामों से की गई ताकि खोजे गए निम्न द्रव्यमान के डब्ल्यूडीएस के लक्षणों का अध्ययन किया जा सके। कतिपय बृहत डब्ल्यूडीएस भी पता लगाए गए जो संभवतया खुद नीले विपथगामी तारों की उत्पत्ति के परिणामस्वरूप निर्मित हुए होंगे। इन प्राप्त परिणामों से सुझाया गया कि खुला तारागुच्छ H67 में अपेक्षाकृत बृहत संख्या में तारा-परिवार निम्नवत डब्ल्यूडीएस से युक्त उपस्थित हैं (1) द्रव्यमान अंतरण की प्रक्रिया में अधिक संख्या में परिवार गुजारा है तथा (2) M67 के नीले विपथगामी तारों के निर्माण की एक रीति द्रव्यमान अंतरण है। डब्ल्यूडीएस से युक्त तारों सहयोगी के रूप में उद्भव होना है तो युग्म डब्ल्यूडीएस के रूप में होगा जो गुरुत्वाकर्षणीय तरंग का विभव स्रोत है।

बीस विभव CH (सीईएमपी-एस) तारे उम्मीदवारों के नमूनों में रासायनिक संयोजन का विस्तृत अध्ययन किया गया। इन तारों की धात्विकता $[Fe/H]$, -0.48 से 2.19 परिसर में पाए गए। सभी तारों में कार्बन की मात्रा $[C/Fe]$, -0.43 से 2.19 परिसर में अधिक पाई गई। इन पिंडों में सीईएमपी-एस तारों के लाक्षणिक विशेषताएं पाई गईं जहां तक कि भारत एस-प्रक्रिया मूलतत्त्व की प्रचुरता की अधिकता का मामला हो।

बेरियम समृद्ध तारा, बाह्य तारों होते हैं, जहां प्रेक्षित एस-प्रक्रिया तत्व की प्रचुरताएं संप्रति अदृश्य साक्षियों में उद्भव हुआ जैसे विश्वास किया जाता है तथा उक्त साक्षियों ने उसके अनंतस्पर्शी बृहत ब्रैच (एजीबी) प्रावस्था के उद्भव के दौरान इन तत्व निर्मित किए। साड़ी तारों की प्राकृतिक विशेषताओं के साथ साथ एस-प्रक्रिया के नाभिकीय संश्लेषण को समझने हेतु 10 बेरियम तारा के नमूनों हेतु विस्तृत रासायनिक संयोजन का अध्ययन किया गया। इन तारों हेतु कई तत्वों जैसे C, N, O, Na, Al, -तत्व, Fe समृद्ध तत्वों तथा न्यूट्रान-प्रग्रहीत तत्वों की प्रचुरता का आकलन किया गया। प्रेक्षित तात्विक प्रचुरताओं के साथ एजीबी के नाभिकीयसंश्लेषित प्रतिमान "फ्रूटी" से प्राप्त पूर्वानुमानित परिणामों का विस्तृत तुलनात्मक अध्ययन से यह निष्कर्ष मिला कि इन तारों के सतह प्रचुरता की विशिष्टताओं हेतु उत्तरदायी पूर्व साक्षियां निम्न-द्रव्यमान एजीबी तारों होते हैं।

एस-प्रक्रिया स्थल पर औसत न्यूट्रान सघनता को समझने हेतु $[Rb/Zr]$ अनुपात एक मुख्य निदान-संसूचक है तथा साड़ी एजीबी तारों के द्रव्यमान का आकलन में सहायक सिद्ध होता है। बेरियम समृद्ध तारों के नमूनों के उच्च-विभेदन स्पेक्ट्रमी विश्लेषण के



चित्र 2.4 : एचआर मानचित्र से Li-समृद्ध दानावों की स्थितियां (ए) विलोपन संशोधन के पूर्व, (बी) विलोपन के आनुपातिक प्रतिनिधिक बिंदु के आकार के अनुरूप तथा (सी) उत्तर-विलोपन संशोधन प्रदर्शित हैं। सौजन्य : दीपक और रेड्डी, एमएनआरएस, 2019.

आधार पर $[Rb/Zr]$ अनुपात आकलित किए गए तथा साझी एजीबी तारों के द्रव्यमान के साथ लाक्षणिक विशेषताएं निर्धारित की गईं। प्राचलिक प्रतिमान पर आधारित अध्ययन से प्राप्त परिणामों के विश्लेषण से सुनिश्चित हुआ कि $[Rb/Zr]$ अनुपात से साझी एजीबी तारों के आकलित द्रव्यमान प्राप्त किया गया। फ्लूरिन की अतिप्रचुरता, अतिशीत हीलियम तारों (ईएचईएस) तथा R कोरोना बोरेलिस तारों का एक लक्षण है तथा आगे एक दूसरे के बीच एक सह-संबंध बाध्य करता है। तप्त ईएचईएस तारों तथा R कोरोना बोरेलिस तारों के बीच उनके फ्लूरिन

प्रचुरता के आधार पर उक्त संबंध "है अथवा नहीं" का अध्ययन किया गया। 10 तारों हेतु 3505 Å तथा 3850 Å के केन्द्रित दो विंडो में F II रेखाओं को प्रयुक्त कर फ्लूरिन प्रचुरताएं निर्धारित की गईं। इन तारों में प्रेक्षित अन्य तात्विक प्रचुरताओं के साथ फ्लूरिन प्रचुरताओं की तुलना की गई। जिससे इन तारों के निर्माण तथा उद्भव के संबंध में एक सिद्धांत प्राप्त है।

गालाह तारागुच्छ सर्वेक्षण में Li-संवर्धित तथा साधारण दानवों के प्रचुरता-विश्लेषण संचालित किए गए। लिथियम-संवर्धित तथा साधारण दानवों के संयोजन की तुलना की गई। Li को छोड़कर कार्बन से लेकर यूरोपियम तक के अन्वेषित तत्वों के बीच लिथियम-संवर्धित तथा साधारण दानवों के बीच कार्बन की मात्रा में भिन्नता पाई गई। Li-संवर्धित तथा साधारण दानवों में समान पूर्वानुमानित घूर्णी वेग पाए गए, जिससे ज्ञात हुआ है कि दानवों में Li संवर्धन किसी भी प्रकार के परिदृश्य जैसे विलयन तथा युग्मतारों के बीच ज्वारीय अन्योन्यक्रिया से कोई संबंध नहीं रकता है।

KIC 9821622 के He अचर क्रोड से युक्त Li-समृद्ध वर्गीकरण, रक्त दानव बैंच (आरजीबी) दानव का एक ही वास्तविक सदस्य की समीक्षा की गई। आकलित Li की प्रचुरता $A(Li)LTE = 1.420.05$ dex तथा $A(Li)NLTE = 1.570.05$ dex पाई गई जो पूर्व कथित $A(Li) = 1.800.2$ dex आंकड़ों से उल्लेखनीय ढंग से कम है। पहली निकर्षण-प्रक्रिया के दौरान मंदन हालत में गुजरते समय रक्त दानवों हेतु आकलित प्रचुरता सामान्य है। चूंकि सभी ज्ञात केप्लर क्षेत्र Li-समृद्ध दानव, रक्त गुच्छ क्षेत्र के होते हैं इस स्पष्टीकरण से विषमता दूर हुई तथा निम्न-द्रव्यमान दानवों में Li-वृद्धि केवल He-क्रोड ज्वलन प्रावस्था के साथ ही संबंध रखता होगा। Li अतिरेक का उद्भव चरण संभवतः आरजीबी टिप, रक्त गुच्छ के पूर्ववर्ती चरण, पर He फ्लैश के दौरान हुआ होगा।

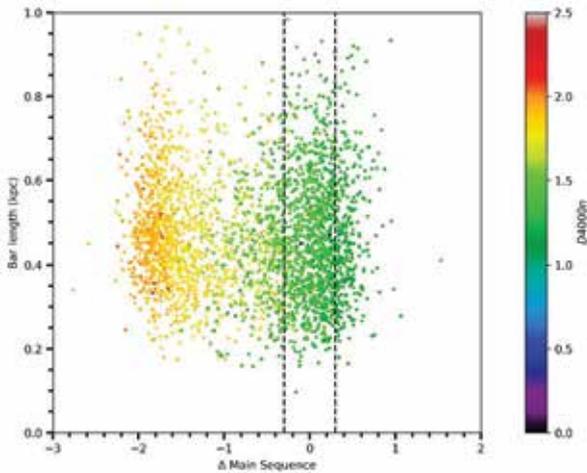
लामोस्ट स्पेक्ट्रमिकी तथा केप्लर समय-संकल्पित प्रकामिति अन्वेषणों के सामान्य 12,500 दानवों के बृहत नमूनों में Li-समृद्ध दानावों की सुनियोजित खोज से रक्त गुच्छ क्षेत्र में He-क्रोड ज्वलन प्रावस्था के 24 नए अति Li-समृद्ध ($A(Li)3.2$) दानव पता लगाए गए। केप्लर आंकड़ों से व्युत्पन्न दो मुख्य प्रचालों मिश्रित गुरुत्व-प्रभावी $l = 1$ जी-मोड्स तथा औसत बृहत आवृत्ति-वियोग $(\nu) l = 0$ ध्वनि पी-मोड के कीच का औसत अवधि अंतराल (p) हैं। जिससे सुझाव है कि सभी Li-समृद्ध दानव, He-क्रोड ज्वलन प्रावस्था में हैं। प्राप्त परिणामों से सापित हुआ कि Li-वृद्धि घटना He-फ्लैश के पश्चात की He-क्रोड ज्वलन प्रावस्था में पाए दानवों से संबंधित रखती है।

2.3 ब्रह्मांडिकी तथा अतिमंदाकिनीय खगोल-विज्ञान

खोजे गए अनेक विषयों के अंतर्गत तत्व के सांख्यिकीय गुणस्वभाव तथा ब्रह्मांडिकी में सूक्ष्मतरंग की पृष्ठभूमि पर शक्तिहीन लेंसिंग प्रभाव, सक्रिय मंदाकिनियों में स्पेक्ट्रमी रेखा के गुणों का अन्वेषण,

मंदाकिनियों में आकारिकी तथा तारा निर्माण तथा तारा गुच्छों में चुंबकत्व क्षेत्र आदि शामिल हैं।

(ईबॉस) के आंकड़ें निर्माण 16 से प्राप्त अंतिम स्लोअन अंकीय आसमान सर्वेक्षण IV (एसडीएसएस-IV) के क्वासर सूचीपत्र में आज की तारीख के अनुसार स्पेक्ट्रमी द्वारा पुष्टिकृत क्वासरस अधिक संख्या में उपलब्ध हैं। संपूर्ण सूचीपत्र के अंतर्गत दो उप-सूचीपत्र उपलब्ध हैं : 1,440,627 प्रेक्षणों के आधार पर सभी एसडीएसएस-IV/ईबॉस पिंडों के अधिसमुच्चय पिंडों को क्वासर माना गया तथा 750,426 क्वासरस सम्मिलित एक क्वासर-एकमात्र सूचीपत्र जिसमें 225,082 नए क्वासरस भी शामिल हैं जो पहले निर्माचित एसडीएसएस आंकड़ों के साथ साथ एसडीएसएस – I/II/III से ज्ञात क्वासरस शामिल थे। 320,164 स्पेक्ट्रा हेतु संपादित दिखाऊ निरीक्षणों से प्राप्त निकट आंकड़ों के संदर्भ में इन क्वासरस हेतु एक स्वचालित अभिनिर्धारण तथा रक्त विस्थापन की जानकारी प्राप्त करने का अध्ययन किया गया। स्वचालित तथा दिखाऊ निरीक्षण से प्राप्त रक्त विस्थापनों को प्रधान अवयव विश्लेषण तथा $H\alpha$, H , Mg II, c III, C IV तथा Ly के उत्सर्जन रेखाओं के जरिए व्युत्पन्न रक्त विस्थापनों से संपूरित पाया गया। 99,856 ब्रॉड अवचूषण रेखा क्वासरस तथा 35,686 अवमंदित लीमन अल्फा क्वासरस हेतु स्वचालित ऐल्गोरिद्म द्वारा जनित अभिनिर्धारण तथा मुख्य अभिलक्षण प्रस्तुत किए गए। एसडीएसएस प्रकाशमिति आंकड़ों के अतिरिक्त गैलेक्स, युकिडस, वाइज़, फर्स्ट, रोसट/2आरएक्सएस, एक्सएमएम-न्यूटन तथा गया के क्वासरस हेतु बहु-तरंगदैर्घ्य आंकड़ें प्रस्तुत किए गए। इन क्वासरस हेतु



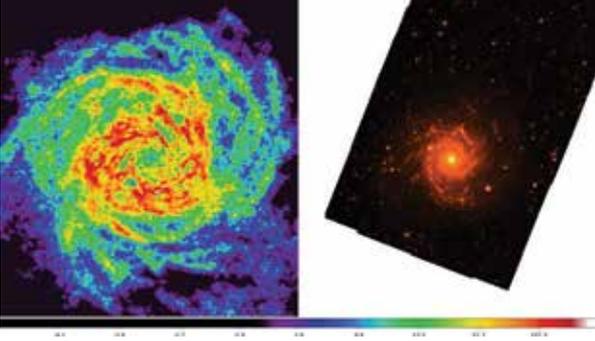
चित्र 2.5 : एसएफआर-एम* मंदाकिनियों से आफसेट मंदाकिनियों का मानचित्र रेखा की लंबाई के विरुद्ध चित्रित है। D4000n सूचकांक प्रचंडता युक्त मंदाकिनियों को रंगीन स्केल से चित्रित किया गया है। सौजन्य : जियार्ज और अन्य, ए & ए, 2019.

अंशांकित अंकीय प्रकाशीय स्पेक्ट्रा, एसडीएसएस वैज्ञानिक पुरारेख सर्वर से प्राप्त किए जा सकते हैं।

हाल के दिनों में, पाललीय निम्न रक्त-अवस्थापन के संबंध से H_0 के प्रत्यक्ष मापन तथा अंतरिक्षीय सूक्ष्मतरंग पृष्ठभूमि (सीएमबी) से इन मात्राओं के अप्रत्यक्ष मापन के बीच की परेशानि को दूर करने हेतु कई कदम उठाए गए हैं। स्वतंत्र दृष्टिकोण से प्रतिमान बनाने का काम लिया गया जो उचित चयनित प्राचलों के आधार पर ब्रह्मांड संबंधी प्रतिमान के विभिन्न वर्गों में उबलता है। इस प्राचलीकरण का परीक्षण अभिनव बीएओ, SNeIa आंकड़ें संग्रहों तथा प्रत्यक्ष H_0 मापन के R16 के आंकड़ें के साथ नवीनतम प्लॉक सीएमबी के आंकड़ों के विरुद्ध किया गया तथा विभिन्न ब्रह्मांडिकी प्रतिमानों के प्राचलों से तुलना की गई। विश्लेषण से स्पष्ट हुआ है कि चयनित प्रतिमानों की परवाह किए बिना H_0 तथा Ω_m के बीच का प्रबल सकारात्मक संबंध लगभग सामान्य है। तथापि, नए ब्रह्मांडिकी प्रतिमान जब एक परेशानि को दूर करने का प्रयास करता है तो दूसरी परेशानि सामने आ जाती है। क्षयकारी काले पदार्थ (डीएमएम) का प्रतिमान एक ही समय दोनों परेशानियों के उपाय के रूप में अन्वेषित किया गया।

बाधित डिस्क मंदाकिनियों के आंतरिक किलो-पार्सेक (केपीसी) क्षेत्रों में बार्स की कार्रवाई के कारण तारा निर्माण में होते अवरोध को बार-शमन कहा जाता है। बाधित मंदाकिनियों में तारा निर्माण के व्यापक शमन में बार-शमन की विशेषता तथा उसे निष्क्रिय मंदाकिनियों में रूपांतरण करने की प्रक्रिया का अध्ययन किया गया। इसके लिए तारा निर्माण के मुख्य श्रेणी मंदाकिनियों से शमन बाधित मंदाकिनियों का आफसेट बार की लंबाई से तुला की गई जिसे बार-शमन का एक प्रतिनिधि माना जाता है (चित्र 2.5 को देखें)। मंदाकिनी समूहों से चिन्हित स्थानीय ब्रह्मांड के 2885 पूर्ण प्रेक्षित प्रबल बार्ड डिस्क मंदाकिनियों ($z < 0.06$) के तारा निर्माण दर-तारकीय द्रव्यमान के विश्लेषण से पता चला कि मुख्य श्रेणी मंदाकिनियों से शमित बाधित मंदाकिनियों के आफसेट तारकीय-रेखा की लंबाई पर आश्रित नहीं है। इससे स्पष्ट है कि बार्ड मंदाकिनियों में तारा निर्माण के व्यापक शमन हेतु विशेष रूप से रेखा-शमन अपना योगदान नहीं देता।

मंदाकिनी गुच्छों में डायनामो के उच्चावचन भाव द्वारा जनित विक्षोभ तथा चुंबकीय क्षेत्रों के अपकर्ष का अन्वेषण किया गया, जहां पर मुख्य विलयन घटना के बाद अपकर्ष की प्रावस्था हो सकती है। आदर्शकृत सांख्यिकी प्रतिरूपों, जो गतिकत प्रभावी व्यवस्था से प्रस्थान, के प्रयोग से स्थाई आरएमएस वेग तथा चुंबकीय क्षेत्र के अपकर्षण का अध्ययन प्रवाह के घटते-बढ़ते संपीड्यता, प्रणोदन तरंग-संख्या तथा चुंबकीय प्रन्दतल संख्या की परिस्थितियों पर किया गया। प्रवाह की संपीड्यता को परवाह किए बिना उभय आरएमएस वेग तथा आरएमएस चुंबकीय क्षेत्र का अपकर्षण समय-घातांक नियम का अनुसरण करता। ध्वनि की गति से कम गतिवाली मामलों में, घातांक नियम का घातांक पूर्व अध्ययन में सूचित $-3/5$ मापक्रम के साथ मेल खाता है। तथापि, ध्वनि की गति के समान



चित्र 2.6 :निकटवर्ती मंदाकिनी NGC 628 के HI तथा तारकीय डिस्क। **बाएँ:** विस्तृत HI डिस्क। थिंग्स सर्वेक्षण(वाल्टर और अन्य, 2008) से प्राप्त आंकड़ें हैं तथा वीएलए से प्रेक्षित प्रतिबिंब। **दाएँ:** स्पिट्ज़र नासा डाटा पुरालेख से प्राप्त एक ही पैमाने पर एक ही मंदाकिनी के तारकीय डिस्क का 3.6 माईक्रोन प्रतिबिंब। सौजन्य : दास, मौसुमी और अन्य, एपीजे, 2020.

वाले मामलों में आरएमएस वेग तथा चुंबकीय क्षेत्र आरंभ में त्वरित अपकर्षण $t^{-1.1}$ समय प्रति मापक्रम में पाए गए। तत्पश्चात, मंदगति का अपकर्षण प्रदर्शित किया गया जहां पर आरएमएस वेग $-3/5$ समय के प्रति मापक्रम जबकि चुंबकीय क्षेत्र का मापक्रम $-5/7$ थे। इसके अतिरिक्त फैराडे घूर्णन माप (आरएम) के विश्लेषण से फैराडे आरएम भी $t^{-5.7}$ समय-घातांक नियम के अनुसार अपकर्षण होता है जबकि ध्वनि-गति-कम विक्षोभ में चुंबकीय क्षेत्र अपकर्षण के पूर्व प्रतिरूपण में प्राप्त $t^{-2.7}$ मापक्रम से अधिक है। उक्त कार्य का, मंदाकिनी गुच्छों के अलावा दीर्घवृत्तीय मंदाकिनियों में चुंबकीय क्षेत्रों के अध्ययन में संभाव्य आशय हो सकता है।

शक्तिहीन गुरुत्वीय लेंसिंग के कारण सीएमबी क्षेत्रों के ऊष्मीय स्थलों तथा शीत स्थलों के कर्तन तथा आवर्धन की प्रक्रिया होती है। परिणामी विरूपण प्रतिरूप के सुबोध से कोई भी सीएमबी तथा प्रत्येक दृष्टिरेखीय अंतरित पदार्थ फैलाव के बीच की अन्योन्यक्रिया के एकीकृत प्रभाव का निष्कर्ष निकाल सकता है। मिन्कोविस्की प्रदिश में कूटलेखित आकारिकी आँकड़ें सीएमबी की संरचनाओं के आकार तथा आकृति विरूपण की जांच में सहायक सिद्ध होता है। लेंस रहित क्षेत्र की संरचनाओं की तुलना लेंस क्षेत्र की संरचनाएं अधिक अपररूपीय पाई गईं। सार्वजनिक रूप से उपलब्ध लेणस्पीक्स कूटसंकेत के प्रयुक्त से अनुरूपित अनलेंस तथा लेंस मानचित्रों को प्रयोग कर परिवर्तित ब्रह्मांड के प्रभाव का अध्ययन किया गया। इसके अतिरिक्त खिलौना प्रतिरूप अर्धगोलीय अपररूपता युक्त तापीय क्षेत्र तथा संरचनाओं के आकारिकी गुणों का भी अध्ययन किया गया। प्रत्येक मामलों में लेंसिंग की तुलना में विविध प्रभाव पाए गए तथा इसे आसानी से अंतर समझा जा सकता है। अपररूपीय क्षेत्रों के मिन्कोविस्की प्रदिश आकलित किए गए तथा इसे प्रयोग करके ब्रह्मांड में पदार्थ वितरण के प्रेक्षणों में रक्त-विस्थापन अंतरिक्ष

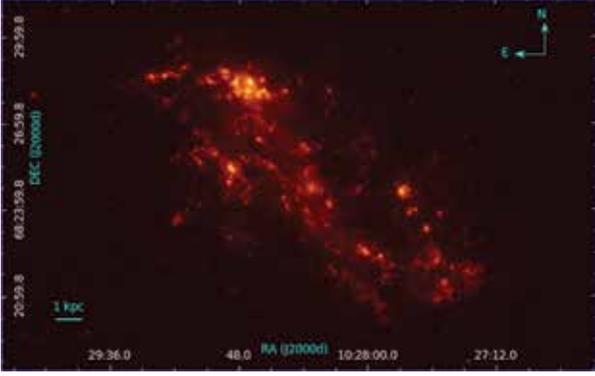
विरूपण के प्रभाव मूल्यांकित किए गए।

दीप्त स्रोतों के विकिरण के द्वारा सृजित आयनित क्षेत्रों की आकारिकी के अध्ययन से ईओआर के आयनीकरण इतिहास का अध्ययन किया जा सकता है। पुनर्आयनीकरण की प्रारंभ अवस्थाओं में आयनित बुलबुला प्रतीत होकर उसकी आकार में वृद्धि होती रहती जब तक विलयन की प्रक्रिया शुरु हो जाय। पुनर्आयनीकरण की प्रगति के साथ आयनित क्षेत्रों की आकार तथा आकृति में परिवर्तन होता रहता है। द्युति तापीय क्षेत्र तथा उसकी सीएमटी तथा बेट्टी संख्या से खोजे गए उक्त क्षेत्रों के रक्त-विस्थापन उद्भव की आकारिकी के द्वारा गुणवत्तापूर्वक विश्लेषण किया गया है।

पूर्ण प्रेक्षित मंदाकिनी डिस्क की गतिकीय द्रव्यमान को आकलन करने हेतु तथा द्रव्यमान 7 के गतिकीय डिस्क के समीप के गैस-समृद्धमंदाकिनियों जिसमें 4 बृहत डिस्क मंदाकिनी तथा अदीप्त द्रव्य से प्रभावी 3 वामन मंदाकिनी के तारकीय डिस्क द्रव्यमान वितरण का आकलन करने हेतु उसके HI वेग प्रकीर्णन के प्रयोग से एक नई प्रविधि व्युत्पन्न की गई। यह पाया गया कि मंदाकिनियों के कम दीप्त वाले क्षेत्रों में अदीप्त द्रव्य की उपस्थिति है तथा HI गैस परत के साथ गुरुत्वीय संबंध स्थापित करने में मदद करती है। यह तभी संभव है जब प्रभामंडल गोलाकार अथवा बृहत मंदाकिनी द्वारा छोटे मंदाकिनियों को निगलते समय उसकी अभिवृद्धि से संचित अदीप्त पदार्थ डिस्क में शेष रह जाने के बजाय उसकी आकार लघ्वक्ष हो।

जीएमआरटी के प्रयोग से अत्यंत दीप्त अवरक्त मंदाकिनियों (यूएलआईआरजीएस) के रेडियो प्रेक्षणों से प्राप्त परिणामों को पुरालेखीय बहु-आवृत्ति प्रेक्षणों के परिणामों के साथ सम्मिलित कर स्थानीय ब्रह्मांड में शक्तिपूर्ण रेडियो प्रबल मंदाकिनियों के प्रजनक यूएलआईआरजीएस है अथवा नहीं। यूएलआईआरजीएस को सामान्यतः गैस समृद्ध मंदाकिनी विलयनों का विलयन अवशेष माना जाता है। उनके अभिलक्षणों के अंतर्गत बृहत अवरक्त दीप्त (एलआईआर $> 10^{12} L_{\odot}$), बृहत धूल द्रव्यमान ($10^8 M_{\odot}$) तथा जोरदार तारा निर्माण (तारा निर्माण दर $10-100 M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$) पाए गए। उसमें पाई गई ज्योति दोनों तारा-विस्फोट गतिविधि तथा सक्रिय मंदाकिनीय नुक्लेई (एजीएन) का कारण हो सकता है। 1.28 GHz के जीएमआरटी प्रेक्षणों से दृष्टिगत रूप से चिन्हित एजीएन अभिलक्षणों से युक्त 13 यूएलआईआरजीएस के नमनों के प्रयोग से क्रोड़-जेट संरचनाओं अथवा नाभिकीय विस्तारण का अध्ययन करने का प्रयास किया गया। अतः यूएलआईआरजीएस, रेडियो प्रबल दीर्घवृत्ताकार मंदाकिनियों के अंदर विकसित होता है अथवा नहीं की जांच की गई; प्रेक्षणों से केवल एक ही स्रोत हेतु सीमांत विस्तारण पाया गया। हालांकि अधिकांश यूएलआईआरजीएस ने एक नाभिकीय गतिविधि के अंतर्गत केपीसी स्केल विस्तृत रेडियो उत्सर्जन को नहीं दर्शाया, उनके रेडियो स्पेक्ट्रमी ऊर्जा वितरणों से तरुण रेडियो मंदाकिनियों का संकेत मिला।

फरवरी 2018 से जुलाई 2018 तक की 24 रात्री हेतु 716 फ्रेम्स के



चित्र 2.7 : यूवीआईटी F148W निस्संदक से प्रेक्षित IC 2574 मंदाकिनी का FUV प्रतिबिंब। सौजन्य : मंडल, चयन और अन्य एजे, 2019.

प्रयोग से अभिवाह घनत्व, रंग तथा विविध समय-मान पर स्पेक्ट्रमी विविधता का अध्ययन करने हेतु समतल स्पेक्ट्रम रेडियो क्वार्स, 3C 279 को प्रकाशीय B, V, R तथा I पारितरंगों में अवलोकन किया गया। 3C 279 का प्रेक्षण सात भिन्न दूरबीन नामतः भारत में दो, अर्जेंटीना में दो, बुल्गेरिया में दो तथा टर्की में एक के प्रयोग से प्रकाशीय प्रबल क्षेत्रों में स्रोतों की प्रकृति का अध्ययन किया गया। प्रेक्षण की प्रक्रिया के दौरान परिवर्तिता प्रतिरूपों के ध्यानपूर्वक निरीक्षण से सभी पारित तरंगों से प्रकाशीय उत्सर्जन के बीच समकालीनता प्रकट हुई। अवलोकन की पूर्ण अवधि के दौरान आवृत्ति के साथ परिवर्तिता के आयाम में प्रगतिशील वृद्धि पाई गई।

यूवीआईटी दूर-यूवी प्रतिबिंबों के प्रयोग से वामन मंदाकिनी IC 2574 में तारा निर्माण के अभिलक्षणों का अध्ययन किया गया। कई दूर-यूवी दीप्त क्षेत्रों की उपस्थिति HI-शैलों में पाए गए जो संभवतः OB तारों की भारी हवा अथवा अधिनवतारा के विस्फोट के द्वारा निर्मित हुआ होगा। उक्त के अध्ययन से मंदाकिनी के आंतरिक क्षेत्र शैलों से संबद्ध हैं जबकि मंदाकिनी के अधिकांश बाह्य क्षेत्रों को नहीं पाया गया। मंदाकिनी में तारा निर्माण की प्रक्रिया का कारण HI छिद्रों के विस्तारण हैं जबकि बहुमत क्षेत्रों में अन्य क्रियाविधि द्वारा तारा निर्माण की प्रक्रिया चालित है। स्थान कोई भी हो बृहत तारा-निर्माण ढांचे में बहु-उपसंरचनाएं पाई गई जो विक्षोभ का संकेत करता है। अतिदानव शैल के अवशेष गुच्छ हेतु दो विद्योजित अवयवों की रिपोर्ट की गई तथा उनके द्रव्यमान आकलित किए गए।

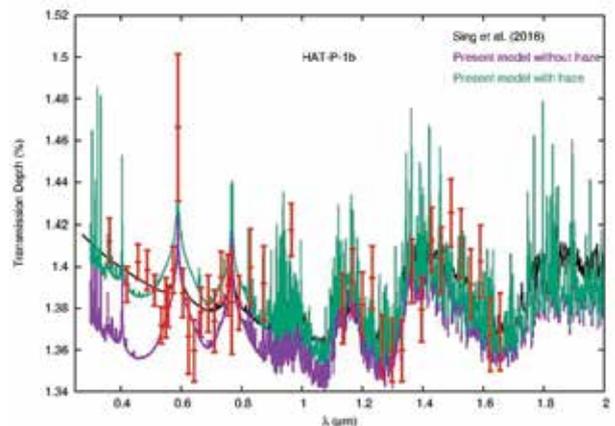
2.4 सैद्धान्तिक भौतिकी एवम् ताराभौतिकी

खोजे गए विषयों के अंतर्गत ब्लैक होल ताराभौतिकी, क्वान्टम रसायन, एक्सोप्लेनेट, सौर प्रवाह नलों में प्रयुक्त एमएचडी सिद्धांत तथा पल्सर उत्सर्जन हैं।

तप्त बृहस्पति हेतु संचारित तारकीय तीव्रता में होते परिवर्तन हेतु प्रयुक्त बियर-बोगर-लैबर्ट नियम के बजाय शून्यतर प्रकीर्णन ऐल्बिडो के बहु-प्रकीर्णन विकिरणी अंतरण के समीकरण का हल करके संचरण स्पेक्ट्र के नए ग्रिड व्युत्पन्न किए गए। प्रकाशीय संचरण स्पेक्ट्रा के निर्धारण में प्रकीर्णन दो भूमिकाएं निभाती हैं: मीडियम के कुल प्रकाशीय गहराई को बढ़ाकर तथा संचारित तारकीय विकिरण के प्रति प्रकीर्ण के कारण विस्तारित विकरण को जोड़कर। मेघरहित ग्रहीय वायुमंडल हेतु रैले प्रकीर्णन ऐल्बिडो ने संचरण गहराई को 0.6 m तक बदलता है, लेकिन प्रकाशीय तथा निकट-अवरक्त क्षेत्र भर में मेघ अथवा धुंध के अग्रवर्ती प्रकीर्णन के कारण संचरण की गहराई में होता परिवर्तन उल्लेखनीय है। प्रतिमान की तुलना कतिपय ऊष्ण बृहस्पतियों के प्रेक्षणीय आंकड़े के साथ संपादित की गई, जो भविष्य में बेहतर पुनःप्राप्ति प्रतिमानों के निर्माण में सहायक सिद्ध हो सकता है।

उत्कृष्ट गैस तत्वों को औगेर तथा कोस्टर क्रेनिंग संक्रमण (द्विक आयनीकरण की क्षमता के संबंध में) हेतु आपेक्षिकीय युग्मित गुच्छ विधि को प्रयोग कर विश्लेषित किया गया। परिणामी औगेर तथा कोस्टर क्रेनिंग रेखाएं प्रायोगिक आंकड़ों तथा अन्य संदर्भ सैद्धांतिक आकलनों के साथ सहमत पाई गईं। दिलचिस्प की बात थी कि युग्मित गुच्छ तथा बहु-विन्यास डिराक-फॉक परिकलनों में कसीनन परमाणु ने तिगुनी पी ऊर्जा के स्तरों में व्युत्क्रम दर्शाया जहां तिगुनी पी ऊर्जा $J = \{1, 0, 2\}$ की स्थिति पाई गई, यह विशेषता प्रायोगात्मक रूप से सुनिश्चित की जा सकती है।

ब्रिलोइन-विंगर व्यतिक्रम योजना से उत्प्रेरित अवस्था-विशेष बहु-संदर्भ व्यतिक्रम सिद्धांत में उन्नत आभासी कक्षीय के पूर्ण सक्रिय अंतरिक्ष विन्यास के अन्योन्यक्रिया फलन के अनुकूलन हेतु जांच की गई। इस उपगमन से प्राकृतिक रूप से आकार-व्यापक ऊर्जा की प्राप्ति तथा अतिक्रमी-अवस्था की समस्याओं से बच जाती है। यह व्यतिक्रम के दौरान अंतरिक्ष तरंग फलन में छूट देती है जिससे ऊर्जा पर महत्वपूर्ण विभेदक प्रभाव उत्पन्न करता है तथा आभास-



चित्र 2.8 : एचएटी-पी-1बी हेतु प्रेक्षित आंकड़े (लाल) के साथ धुंध के प्रभाव से तथा प्रभावरहित निदर्शपरक संचारित स्पेक्ट्रा की तुलना। सौजन्य : सुजान सेन्गुप्ता और अन्य, एपीजे, 2020.

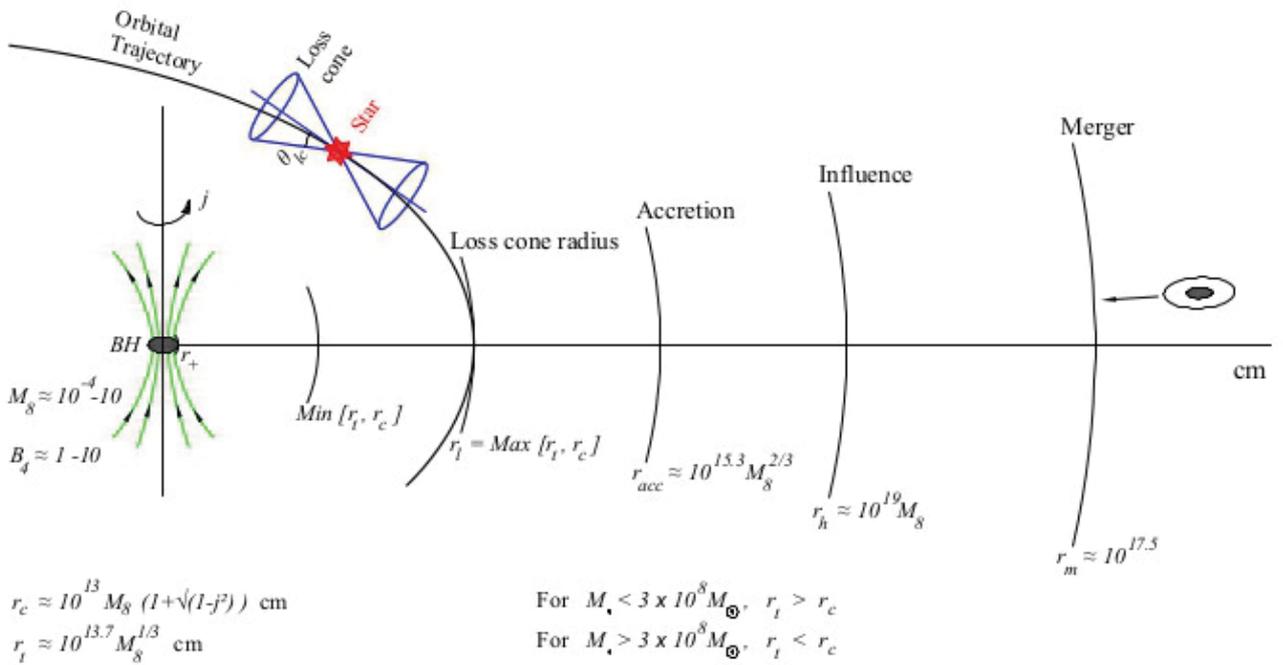
विकृत इलेक्ट्रॉनिक अवस्थाओं के मामलों में इसकी उपेक्षा नहीं की सकती है।

पल्सर रेडियो उत्सर्जन हेतु क्रियाविधि विकसित की गई जो पल्सर की ज्यामिति तथा द्विध्रुवी चुंबकत्व क्षेत्रीय विन्यास के विस्तृत प्रेक्षण हेतु सक्षम है। इस प्रतिमान के द्वारा संवृद्ध विकिरण तथा रेडियो पल्सर के अधिकांश विविध ध्रुवण के अभिलक्षणों का वर्णन किया जा सकता है। आकलित द्युति तापमान 10^{25} K प्रेक्षणों के परिणाम से सहमत पाया गया। प्रतिमान द्वारा अनुमानित ध्रुवण कोण घूर्णन सदिश प्रतिमान के अनुरूप है।

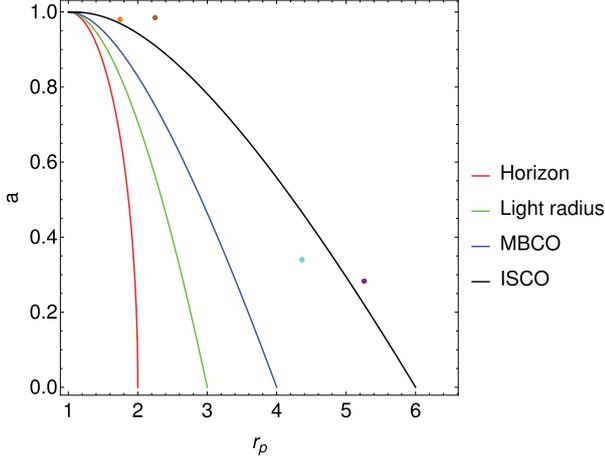
केन्द्रीय ब्लैक होल के क्रमविकास का वर्णन करने हेतु एक प्रतिमान निर्मित किया गया जो गैस अभिवृद्धि की प्रक्रिया, तारों के अभिग्रहण, विलयन तथा विद्युत-चुंबकीय बलआघूर्ण पर आश्रित है (चित्र 2.9 को देखें)। शीतलन स्रोतों की उपस्थिति में गैस अभिवृद्धि के मामलों में प्रवाह संवेग-परिचालित है, तत्पश्चात ब्लैक होल एक संतृप्त द्रव्यमान की स्थिति पर पहुंचती है; इसके बाद वह तारकीय अभिग्रहण तथा विलयनों के द्वारा ही विकसित होता है। Λ CDM में प्रारंभिक बीज द्रव्यमान तथा चक्रण के अनुसार एक प्रतिमान निर्मित किया गया है। तारकीय अभिग्रहण हेतु आपेक्षिकीय हानि शंकु सिद्धांत की रूपरेखा की प्रक्रिया में तारकीय कोर हेतु एक घात-नियम की सघनता-पार्श्विका अपनाई गई, जिसके अंतर्गत ब्लैक होल चक्रण के प्रभाव, कार्टर्स स्थिरांक, हानि शंकु कोणीय संवेग तथा अभिग्रहित अर्धव्यास शामिल हैं। इस आधार पर अनुमानित अभिग्रहित दर 10^{-5} से 10^{-6}

yr^{-1} प्रेक्षित परिसर के पास पाए गए। विलयन गतिविधि $z \approx 4$ हेतु प्रभावित है तथा ब्लैक-होल-जनाजेक बलआघूर्ण शामिल किया गया। संतृप्ति के पहले, ब्लैक होल की वृद्धि पर गैस की अभिवृद्धि प्रभावित करती है (95% - अंतिम द्रव्यमान) तथा इसके बाद, तारकीय अभिग्रहण तथा विलयनों की प्रक्रिया भी इसी प्रकार प्रभावित करती है। इन प्रभावों को प्रयुक्त करके M - संबंध की क्रमागत उन्नति का प्रतिरूपण उपलब्ध प्रेक्षणों के परिणामों के समरूप पाए गए। निर्माण की प्रक्रिया के समय के प्राचलों की खोज हेतु अतीत काल के समय पर आधारित प्रतिमान निर्मित किया गया है; इस सिद्धांत से ब्लैक होल के जनसांख्यिकी के निर्माण हेतु तथा तारकीय अभिग्रहण संबंधित परिदृश्यों के निर्माण हेतु अपेक्षित निवेश प्राप्त होते हैं।

आपेक्षिकीय पुरस्सरण (बीपी) के प्रतिमान को अविषुवतीय तथा उत्केन्द्रीक प्रक्षेप-पथ से समावेश कराने हेतु विस्तार किया गया है ताकि ब्लैक होल एक्स-किरण युग्म तारों (बीएचएक्सआरबी) में आवर्तककल्प दोलन (क्यूपीओएस) के प्रति प्रयुक्त किया जाय तथा केर्र ब्लैक होल के आस-पास के अविषुवतीय (कार्टर्स स्थिरांक, Q) तथा उत्केन्द्रीक प्रक्षेप-पथ ($e > 0$) के सामान्य मामले की मूल आवृत्तियों के साथ उसकी आवृत्तियां संबंध स्थापित किया जाय। दो अथवा तीन युगपत क्यूपीओएस युक्त बीएचएक्सआरबी के मामलों में उनके फूरिए प्रबल स्पेक्ट्रा का अध्ययन किया गया ताकि GROJ 1655-40, M82 X-1, XTEJ 1550-564, 4U 1630-47 तथा GRS 1915+105 के प्राचलों, $\{e, r_p, a, Q\}$, जहां r_p कक्ष की



चित्र 2.9 : $M = 10^4 - 10^6 M_\odot$ हेतु दर्शाए ब्लैक होल की संवृद्धि के संबंधित सभी प्रक्रियाओं के महत्वपूर्ण अर्धव्यास। सौजन्य : भट्टाचार्या तथा मंगलम, एपीजे, 2020.

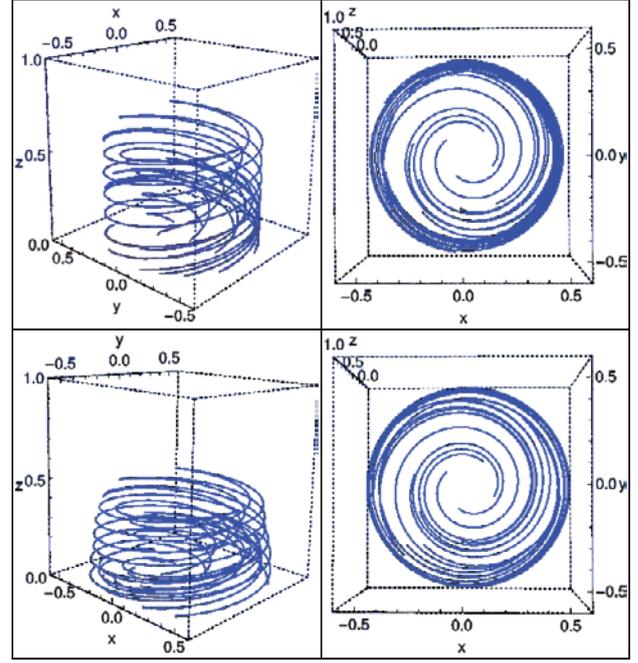


चित्र 2.10 : $Q = 0$ हेतु BHXR B GROJ 1655-40 (बैंगनी रंग), XTEJ 1550-564 (साइयन रंग), 4u 1630-47 (भूरा रंग) तथा GRS 1915+105 (नारंगी रंग) में प्रेक्षित QPOs हेतु अविषुवत्तीय उत्केन्द्रीक कक्षीय समाधान।

उपतारक दूरी तथा a ब्लैक होल का चक्रण है, का निर्धारण किया जा सके (चित्र 2.10 को देखें)। सामान्य आपेक्षिकीय पतले अभिवृद्धि डिस्क के कोर क्षेत्र में तरल प्रवाह के प्रतिमान के साथ प्राप्त प्ररिणाम सहमत हैं। जिससे यह सुझावित है कि क्यूपीओएस के प्रवर्तन हेतु यह उत्तरदायित्व है।

दो-प्राचलों में एक केर ब्लैक होल के आस-पास में एक अविषुवत्तीय उत्केन्द्रक संबद्ध कक्ष के विद्यमाना हेतु अपेक्षित परिस्थिति प्राचलों जैसे ऊर्जा, परीक्षण परमाणु के कोणीय संवेग, ब्लैक होल का चक्रण तथा कार्टर्स स्थिरांक (E, L, a, Q) तथा उत्केन्द्रक, विपरीत लेटुस रेक्टम अंतरिक्ष (e, i, a, Q) के रूप में व्युत्पन्न की गई। इन परिस्थितियों के कारण संबद्ध कक्ष (E, L) के विभिन्न क्षेत्रों तथा (e, i) समतलों में आबंटित हुआ है तथा इस पर आश्रित एक संबद्ध कक्ष के रूप में प्रभावी सशक्त जड़-युग्म निर्मित होता है। सर्पिलों में अतिशय-द्रव्यमान अनुपात से उत्सर्जित गुरुत्वीय तरंग के प्रतिरूपण, ब्लैक होल के आस-पास के आपेक्षिकीय पुरस्सरण तथा सामान्य आपेक्षिकीय की जांच के रूप में जाइरोस्कोप पुरस्सरण का अध्ययन जैसे विभिन्न ताराभौतिकीय अनुप्रयोगों में सीमित प्रक्षेप-पथ के अध्ययन में उपयुक्त निवेश होते हैं।

चुंबक द्रवस्थैतिकी (एमएचएस) साम्य का व्यावर्तित चुंबकीय क्षेत्र का एक ऊर्ध्वाधर अक्ष के प्रवाह नल के रूप में एक प्रतिमान निर्मित किया गया, जो सौर गुरुत्व के तहत एक स्तरित सौर वायुमंडल में प्रकाशमंडल से संक्रमण क्षेत्र तक विस्तार होने की क्षमता रखती है। पोलोइडी चुंबकीय धारा हेतु स्व-समान सूत्रीकरण तथा गैसीय दाब एवम् प्रवाह फलन का एक द्विघाती समघात को प्रयोग करके चुंबकीय आकार फलन हेतु प्रवाह फलन का एक द्वितीय कोटी के बहुपद के रूप में अभिव्यक्त किया गया तथा ग्रेड-शफरानोव समीकरण (जीएसई) को



चित्र 2.11 : स्व-समान बंद क्षेत्रीय प्रवाह नल के प्रतिमान हेतु 10 विभिन्न चुंबकीय क्षेत्रीय रेखाओं के 3D ज्यामिति। बाएं तथा दाएं कॉलम में विन्यास के पक्षीय निगाह तथा चोटी निगाह का चित्र। प्रतिरूपण बाक्स का प्रक्षेत्र $-0.5 \times 0.5, -0.5 \times 0.5$, जहां x तथा y 500 km के एककों में मापक्रमित हैं। ऊर्ध्वाधर अक्ष -0.5×0.5 है, जहां z अक्ष 2mm के एककों में मापक्रमित है। सौजन्य : सेन तथा मंगलम, एपीजे, 2019.

विश्लेषणात्मक रूप से समाधित किया गया। उपयुक्त परिसीमा प्रतिबंध को समावेश करते हुए प्रवाह नल का एक बंद क्षेत्रीय विन्यास निर्मित किया गया। प्रेक्षणों के अनुकूल निवेश प्राचल अंतरिक्ष को प्रयोग करके प्रवाह नल के चुंबकीय तथा ऊष्मागतिक संरचना आकलित की गई तथा चुंबकीय उज्ज्वल बिंदुओं (एमबीपीएस) हेतु प्रेक्षित आंकड़ों के साथ यथोचित सहमती पाई गई। प्राप्त बंद क्षेत्रीय प्रतिमान को प्रयोग करके चुंबकीय चंद्रवा जैसा एक आपेक्षिकीय संरचना निर्मित किया जा सकता है। चुंबकीय क्षेत्रीय रेखाओं के 3D विन्यास चित्र 2.11 में दर्शाए गए हैं।

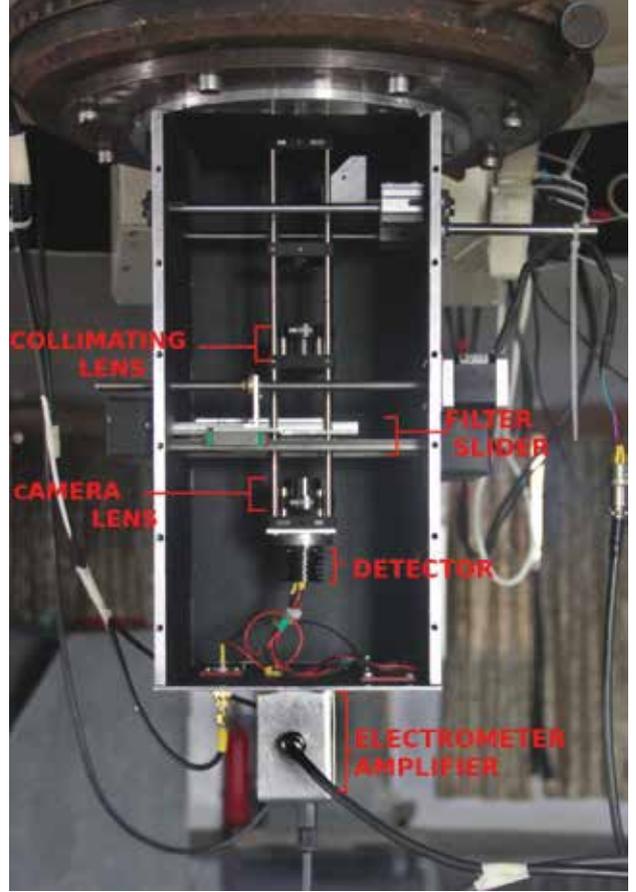
ज्वारीय विघटन घटना (टीडीई) को प्रयुक्त करके ब्लैक होल के द्रव्यमान फलन (बीएचएमएफ) का निर्माण भिन्न सर्वक्षणों से अनुमित टीडीई दरों के सहयोग से किया जा सकता है। समय t_p पर शिखर तेजमापीय ज्योति L_p की प्राप्ति हेतु समय-परिवर्ती अभिवृद्धि दर पर आधारित एक स्थिर अभिवृद्धि प्रतिमान का प्रयोग किया गया है। $L = L_p (t/t_p)^{-5/3}$ अनुवर्ती ज्योति को मानकर, तारा Nt के सैद्धांतिक अभिग्रहण दर हेतु अवरित हानि के शंकु प्रतिमान, स्केचटर ज्योति फलन (L) = $_{*}(L/L_{*})^{-\alpha_1} \exp(-L/L_{*})$, फेबर-जेक्सन विधि तथा $M -$ संबंध, एएसएएस-एसएन, पीटीएफ,

आईपीटीएफ, पीएस-एमडीएस तथा जीएलईएक्स हेतु टीडीई संसूचन दर आकलित किए गए। टीडीई पोषक अभिलेक्षणों तथा ब्लैक होल द्रव्यमान तथा अवरक्त आबंटनों तथा $M = k^n$ प्रारूप जहां k तथा n स्थिरांक हैं, हेतु दो परिवर्तियों के सम्मिलनों से प्राप्त चार पूर्ववर्ती परिणामों तथा प्रेक्षणों के परिणामों की तुलनात्मक अध्ययन के आधार पर स्केचटर प्राचल, $n = 4.86$ हेतु $\{L_*(Mpc^{-3}), \alpha_*, L_*(erg s^{-1})\} = \{3.01 \times 10^{-4}, 0.178, 2.49 \times 10^{46}\}$ तथा $n = 4.38$ हेतु $\{1.12 \times 10^{-4}, 0.859, 5.35 \times 10^{46}\}$ पाए गए। ब्लैक होल द्रव्यमान के फलनों को निर्मित करने हेतु परिवर्तित इस प्रविधि के प्रयोज्य उपोत्पादों जो सर्वेक्षण पर आश्रित हैं, को भावी में शीघ्र उपलब्ध होने वाले बृहत आंकड़ों हेतु अनुप्रयुक्त किया जा सकता है। यह दर्शाया गया है कि बीएचएमएफ के ऊपर से N_t का एक सांख्यिकीय औसत के द्वारा प्रेक्षणों ($10^{-5} yr^{-1}$) तथा सिद्धांत ($10^{-4} yr^{-1}$) के बीच के दर समंजस्य को अभिव्यक्त किया जा सकता है।

2.5 प्रायोगिक ताराभौतिकी तथा मापयंत्रण

40 इंच दूरबीन हेतु निकट-अवरक्त प्रकाशमापी : द्युतिमान अस्थिर तारों की जांच करने हेतु एक निकट-अवरक्त (0.9-1.85 microns) प्रकाशमापी परिवर्तित कर विकास किया गया तथा 40 इंच कार्ल जेडस्स दूरबीन पर परीक्षण भी किया गया। यह मापयंत्र निम्न उन्नतांश स्थल जैसा कावलूर में प्रयोग करने हेतु आशावादित है तथा द्युतिमान स्रोतों का प्रेक्षण करेगा। मापयंत्र द्वारा InGaAs PIN फोटोडायोड (हमामात्सु-G12181-203K) संसूचक, आमेगा प्रकाशियों से बने IRWG निरस्यंदकों तथा एडमंड प्रकाशियों से बने प्रकाश-यांत्रिकी अवयवों का प्रयोग किया जाता है। InGaAs संवेदकों द्वारा ताप-वैद्युत शीतलन के अभाव में निम्न अदीप्त धारा प्रदान की जाती हैं जिससे प्रकाशमापी मापयंत्र साधारण, हल्का फुल्का बनता तथा प्रचालन की प्रक्रिया आसान हो जाती है।

जीमैक्स को प्रयोग करके पुनःप्रतिबिंब प्राप्तित्र प्रणाली के समांतरित्र-कैमेरा प्रारूप का प्रकाशीय परिवर्तण किया गया। फोटोडायोड से प्राप्त किए जाने वाले संकेत को परिवर्धित करने हेतु एक अशीतलन विद्युतमापी-प्रवर्धक को परिवर्तित करके निर्मित किया गया। निरस्यंदक की सरक प्रक्रिया तथा आंकड़ें अभिग्रहण प्रणाली हेतु चरणशः मोटर नियंत्रक भी विकसित किए गए। संपूर्ण मापयंत्र को निर्माण करने के पहले एक CAD प्रतिमान निर्मित किया गया। संपूर्ण प्रकाश-यांत्रिकीय संरचना आंतरिक रूप से समुच्चयन किया गया। वीबीओ की यांत्रिकी कार्यशाला में कतिपय अवयवों जैसे आलंबन फ्लैज तथा पक्ष दीवारों को अपेक्षित विनिर्देशों के अनुसार अनूकल बनाए गए। मापयंत्र की विभिन्न उप-प्रणालियों को बेंगलूरु स्थित हमारी कार्यशाला में परीक्षण करके अनुकूल बनाए गए। तत्पश्चात इसे कावलूर को स्थानांतरित किया गया तथा इसे परीक्षण कराने हेतु



चित्र 2.12 : विभिन्न अवयवों को दर्शाते 40-इंच दूरबीन पर आलंबित प्रकाशमापी का एक अनुप्रस काट दृश्य।

फरवरी 12, 2020 को 40-इंच (1.02m) दूरबीन पर आलंबित किया गया। फरवरी 25 को प्रकाशमापी ने लुब्धक तारा का पहला प्रकाशीय प्रेक्षण किया। संप्रति, मापयंत्र की क्षमताओं के बेहतर अभिलेक्षणों को संस्थापित करने हेतु इससे मानक तारों का प्रेक्षण किया जा रहा है। प्रकाशमापी, आगामी शीत ऋतु के दौरान प्रेक्षणों द्वारा प्रयोग करने के लिए तत्पर होगा। यह मापयंत्रिकरण परियोजना, श्री अन्वेष कुमार मिश्रा का पीएच.डी शोध-प्रबंध है।

अध्याय 3

छात्रों के कार्यक्रम तथा शिक्षण गतिविधियां

संस्थान में स्नातक अध्ययन मंडल द्वारा छात्र कार्यक्रम निष्पादित किए गए हैं। संस्थान का, पांडिचेरी विश्वविद्यालय, पुडुचेरी के सहयोग में पीएच.डी कार्यक्रम तथा कलकत्ता विश्वविद्यालय, कोलकाता के सहयोग में एम.टेक-पीएच.डी कार्यक्रम का आयोजन ही उसका मुख्य शैक्षिक कार्यक्रम है।

खगोलीय विज्ञान तथा ताराभौतिकी क्षेत्रों में शोध-कार्य पांडिचेरी विश्वविद्यालय के सहयोग में करने का समझौता ज्ञापन पहली बार वर्ष 2009 में हस्ताक्षर किया गया था तथा उसे आगे दस वर्ष तक जारी रखने का नवीकरण वर्ष 2019 में कराया गया। छात्र का दाखिला साल में दो बार – माह जनवरी तथा अगस्त में होता है। छात्र का चयन उसके शैक्षिक अर्हता तथा राष्ट्रीय अनुवीक्षण परीक्षा एवम् साक्षात्कार के परिणाम पर निर्भर करता है। जोरदार प्रतियोगिता के कारण प्रत्येक सत्र में लगभग 4-5 छात्रों (माह अगस्त, 2019 तथा जनवरी, 2020 के दौरान क्रमशः तीन तथा दो छात्रों का दाखिला हुआ) का दाखिला होता है। हमारे छात्र का संघर्षण दर कम होने के कारण शोध-प्रबंध का प्रस्तुतीकरण भी उसी क्रम में होता है तथा वह प्रस्तुत शोध-प्रबंध का प्रस्तुतीकरण सफलापूर्वक करता है। इस कार्यक्रम के अंतर्गत प्रवेश पाने वाले छात्र संस्थान में उसके पूर्व-पीएच.डी. का पाठ्यक्रम तैयार करता है। तत्पश्चात, वे उनके पर्यवेक्षक, जो संस्थान का संकाय सदस्य है, के साथ शोध-कार्य

करना शुरू करते हैं। संस्थान में शोध-कार्य किया जाता है तथा पांडिचेरी विश्वविद्यालय द्वारा उपाधि दी जाती है। समझौता ज्ञापन के तहत, संस्थान का संकाय सदस्य पीयू की विशेषज्ञता पाठ्यक्रम एम.एससी. ताराभौतिकी के छात्रों हेतु शिक्षण तथा प्रशिक्षण की प्रक्रिया संचालित करता है।

कलकत्ता विश्वविद्यालय (सीयू) के साथ पहली बार समझौता ज्ञापन पर वर्ष 2008 में हस्ताक्षर किया गया तथा उसका नवीकरण दो बार – 2014 तथा 2020 में हुआ है। ताराभौतिकी यंत्रिकीकरण के क्षेत्र में प्रगति लाने के उद्देश्य से सीयू के अनुप्रयुक्त प्रकाशिकी तथा फोटोनी विभाग को सुदृढ़ बनाने हेतु भातासं के खगोलीय विशेषज्ञों के साथ समझौता किया गया है। छात्र का दाखिला साल में एक बार – माह जुलाई में होता है। इसकी प्रक्रिया तथा परिणाम उक्त के अनुरूप है (जुलाई, 2019 में चार छात्रों ने प्रवेश पाया)। एम.टेक पाठ्यक्रम का शिक्षण

भातासं तथा सीयू में लिया जाता है। व्यावहारिक अनुभव हेतु छात्रों को भातासं के विभिन्न क्षेत्रीय केन्द्रों में गहन अध्ययन तथा परियोजना पूरा करना होगा। नियत ग्रेड के ऊपर हासिल किए छात्रों को ही आगे पीच.डी करने के लिए अनुमति दी जाती है। पीएच.डी का शोध कार्य भातासं के संकाय सदस्य के पर्यवेक्षण पर संचालित किया जाता है तथा सीयू द्वारा उपाधि प्रदान की जाती है। संयुक्त खगोलीय कार्यक्रम के अंतर्गत हमारे संकाय सदस्य के मार्गदर्शन पर कतिपय छात्रों द्वारा उनके शोध कार्य संचालित किया जाता है। हम छात्रों को अल्पावधि कार्यक्रम जैसे आगंतुक छात्र कार्यक्रम, ग्रीष्मकाल सत्र एवम् परियोजना के द्वारा प्रशिक्षण दिलाया जाता है।

3.1 विद्या-वाचस्पति (Ph.D) की उपाधि

जोइस मैथ्यु ने कलकत्ता विश्वविद्यालय के समक्ष प्रस्तुत उनके शोध-प्रबंध "अल्ट्रा वॉयलेट स्पेस इंस्ट्रुमेंटेशन एंड स्टडीज ऑफ एस्ट्रोनामिकल ऑब्जेक्ट्स" शीर्षक का तर्क दिनांक अप्रैल 17, 2019 को सफल रूप से किया। यह शोध जयंत मूर्ति के निर्देशन में किया गया।

अम्बिली एस. ने कलकत्ता विश्वविद्यालय के समक्ष प्रस्तुत उनके शोध-प्रबंध "डेवलपमेंट ऑफ डिटेक्टर्स फॉर स्पेस मिशनस एंड बैलून फ्लाइट्स" शीर्षक का तर्क दिनांक जून 18, 2019 को सफल रूप से किया। यह शोध जयंत मूर्ति के निर्देशन में किया गया।

अविनाश सुरेन्द्रन ने कलकत्ता विश्वविद्यालय के समक्ष प्रस्तुत उनके शोध-प्रबंध "डेवलपमेंट ऑफ ए स्केलबल जेनिरिक प्लेटफार्म फॉर एडाप्टिव ऑप्टिक्स रियल टाइम कंट्रोल" शीर्षक का तर्क दिनांक जुलाई 12, 2019 को सफल रूप से किया। यह शोध पद्मा सिंह परिहार तथा ए.एन. रामप्रकाश, आईयूसीएए, पुणे के निर्देशन में किया गया।

नॉन्सी नारंग ने पांडिचेरी विश्वविद्यालय के समक्ष प्रस्तुत उनके शोध-प्रबंध "स्टडीज ऑफ स्मॉल-स्केल फीचर्स ऑब्जरवर्ड इन सोलॉर अट्मोस्फेर" शीर्षक का तर्क दिनांक अगस्त 22, 2019 को सफल रूप से किया। यह शोध दीपांकर बनर्जी के निर्देशन में किया गया।

सिंधु एन. ने वेल्लूर प्रौद्योगिकी संस्थान (वीआईटी) के समक्ष प्रस्तुत "मल्टिवेल्लेंगथ स्टडी ऑफ ओल्ड ओपन क्लस्टरस: एनजीसी 188 एंड एम67" शीर्षक का तर्क दिनांक अगस्त 28, 2019 को सफल रूप से किया। यह शोध अन्नपूर्णा सुब्रमणियम तथा वीआईटी, वेल्लूर के अनुराधा सी. के निर्देशन में किया गया।

जोबी पी.के. ने कालीकट विश्वविद्यालय के समक्ष प्रस्तुत "कॉन्फ्रन्टिंग फिजिक्स ऑफ दी एर्ली यूनिवर्स विथ कॉस्मोलोजिकल ऑब्जरवेशन्स" शीर्षक का तर्क दिनांक सितंबर 18, 2019 को सफल रूप से किया। यह शोध प्रवाबति चिंगम्बल के निर्देशन में किया गया।

वी. मुग्धन ने कलकत्ता विश्वविद्यालय के समक्ष प्रस्तुत "डिजाइन ऑफ डिजिटल रिसीवर्स फॉर लौ फ्रीक्वेन्सी रेडियो एस्ट्रोनॉमी" शीर्षक का तर्क दिनांक नवंबर 20, 2019 को सफल रूप से किया। यह शोध आर. रमेश के निर्देशन में किया गया।

संदीप के. कतारिया ने भारतीय विज्ञान संस्थान, बंगलोर के समक्ष प्रस्तुत "दी फोर्मेशन एंड एवोलुशन ऑफ बार्स, एंड इट्स इम्पैक्ट ऑन गैलेक्सी डैनमिक्स" शीर्षक का तर्क दिनांक दिसंबर 2, 2019 को सफल रूप से किया। यह शोध मोसुमी दास तथा संयुक्त खगोलीय कार्यक्रम (जॉप) के अंतर्गत तरुण दीप सैनी, आईआईएससी के निर्देशन में किया गया।

सुभामय चटर्जी ने, कलकत्ता विश्वविद्यालय के समक्ष प्रस्तुत "कैरेक्टराइजिंग इमेज क्वालिटी ऑफ सोलॉर अल्ट्रावाइलट इमेजिंग टेलीस्कोप ऑन बोर्ड आदित्या एल1-मिशन एंड लांग-टर्म स्टडी ऑफ दी सन" शीर्षक का तर्क दिनांक दिसंबर 24, 2019 को सफल रूप से किया। यह शोध दीपांकर बनर्जी के निर्देशन में किया गया।

रम्या एम. अंचे ने, कलकत्ता विश्वविद्यालय के समक्ष प्रस्तुत "डिटरमिनेशन ऑफ पोलॉरिमेंट्रिक कैपेबिलिटीज ऑफ एस्ट्रोनॉमिकल टेलीस्कोप्स" शीर्षक का तर्क दिनांक जनवरी 13, 2020 को सफल रूप से किया। यह शोध जी.सी. अनुपमा के निर्देशन में किया गया।

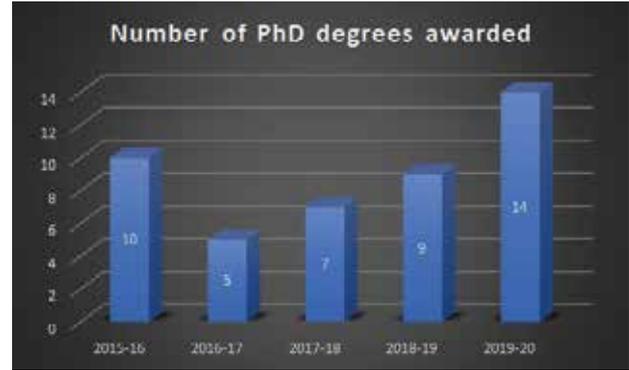
प्रियंका रानी ने, पांडिचेरी विश्वविद्यालय के समक्ष प्रस्तुत "टेम्पोरल एंड स्पेक्ट्रल कैरेक्टराइस्टिक्स ऑफ एक्टिव गेलेक्टिक न्यूक्लीए इन एक्स-रेज यूजिंग न्यूस्टार" शीर्षक का तर्क दिनांक जनवरी 21, 2020 को सफल रूप से किया। यह शोध सी.एस. स्तालीन के निर्देशन में किया गया।

रुबिनूर खातून ने, पांडिचेरी विश्वविद्यालय के समक्ष प्रस्तुत "ए रेडियो अण्ड अल्ट्रावायलेट स्टडी ऑफ ड्यूल इन गेलेक्सीस" शीर्षक का तर्क दिनांक फरवरी 12, 2020 को सफल रूप से किया। यह शोध मोसुमी दास के निर्देशन में किया गया।

सिंगम श्रीकांत पाणिनि ने, कलकत्ता विश्वविद्यालय के समक्ष प्रस्तुत "डिजाइन अण्ड डेवलपमेंट ऑफ मल्टीलेयर एक्स-रे ऑट्टिक्स" शीर्षक का तर्क दिनांक फरवरी 20, 2020 को सफल रूप से किया। यह शोध पी. श्रीकुमार के निर्देशन में किया गया।

तालिका 3.1 : पिछले पांच वर्षों के दौरान पीएचडी-प्राप्तकर्ताओं की संख्या

वर्ष	संख्या
अप्रैल 2015 – मार्च, 2016	10
अप्रैल 2016 – मार्च, 2017	5
अप्रैल 2017 – मार्च, 2018	7
अप्रैल 2018 – मार्च, 2019	9
अप्रैल 2019 – मार्च, 2020	14
योग	45



चित्र 3.1 : पिछले पांच वर्षों के दौरान पीएचडी-प्राप्तकर्ताओं की संख्या

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

निम्नवत छात्रों ने अपने विद्या-वाचस्पति (Ph.D) उपाधि हेतु शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया है।

आब्रजित बंधोपाध्याय ने, दिनांक अप्रैल 25, 2019 को पांडिचेरी विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "स्टडी ऑफ मिल्की वे हॉलो स्टार्स एंड कनेक्शन टू ग्लोबुलॉर क्लस्टरस" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध टी. सिवरानी के निर्देशन में किया गया।

हेमंत पृथ्वी ने, दिनांक मई 14, 2019 को कलकत्ता विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "डिजाइन एंड डेवलपमेंट ऑफ क्रोमोस्पेरिक वेक्टर मेग्नटोग्राफ फॉर सनस्पॉट स्टडीस" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध बी. रवीन्द्रा और के. नागराजू के निर्देशन में किया गया।

सिरीशा चमराठी ने, दिनांक अगस्त 21, 2019 को कलकत्ता विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "हाई प्रिंसिशन रेडियल वेलोसिटी स्टडीस ऑन वीबीटी एश्ले स्पेक्ट्रोग्राफ" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत

किया। यह शोध रवीन्द्र के बन्गॉल और गजेन्द्र पाण्डे के निर्देशन में किया गया।

श्रीकांत रेड्डी ने, दिनांक अगस्त 21, 2019 को कलकत्ता विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "डेवलपमेंट ऑफ हाई रेसोल्यूशन सिस्टम फॉर स्टेलर इमेजिंग" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध रवीन्द्र के बन्गॉल और बी. रवीन्द्रा के निर्देशन में किया गया।

रुनहलता साहू ने, दिनांक सितंबर 27, 2019 को पांडिचेरी विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "यूवी स्टेलर पापुलेशन इन ग्लोबुलॉर क्लस्टर: होरिजेंटल ब्रंच मोर्फोलोजी एंड ब्लू स्ट्रैगलर स्टार्स" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध अन्नपूर्णा सुब्रमणियम के निर्देशन में किया गया।

चयन मंडल ने, दिनांक सितंबर 27, 2019 को पांडिचेरी विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "मल्टीवेवलेंथ स्टडी ऑफ स्टॉर फॉर्मेशन इन नियरबै गैलेक्सीस" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध अन्नपूर्णा सुब्रमणियम के निर्देशन में किया गया।

अंशु कुमारी ने, दिनांक दिसंबर 19, 2019 को कलकत्ता विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक रेडियो पोलारीमेट्रीक इमेजिंग ऑफ सोलॉर कोरोना एट फ्रीक्वेन्सीस का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध सी. कतिरवन के निर्देशन में किया गया।

अविनाश सिंह ने, दिनांक जनवरी 10, 2020 को भारतीय विज्ञान संस्थान, बंगलोर के समक्ष प्रस्तुत शीर्षक "ओब्जर्वेशनल स्टडी ऑफ ए कोर-कोलाप्स सुपरनोवा" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध जी.सी. अनुपमा तथा संयुक्त खगोलीय कार्यक्रम (जॉप) के अंतर्गत प्रतीक शर्मा, आईआईएससी, बंगलोर के निर्देशन में किया गया।

सम्राट सेन ने, दिनांक जनवरी 13, 2020 को पांडिचेरी विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "टिवस्टेड मैग्नेटिक फ्लक्स ट्यूब्स इन दी सन" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध अरुण मंगलम के निर्देशन में किया गया।

दिपन्विता भट्टाचार्या ने, दिनांक जनवरी 13, 2020 को पांडिचेरी विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "कोस्मिक एवोलुशन ऑफ ब्लेक होल्स एंड दी एम.-सिग्मा रिलेशन" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध अरुण मंगलम के निर्देशन में किया गया।

3.3 प्रौद्योगिकी निष्णात (M. Tech) का समापन

आई आई ए-सीयू एकीकृत एमटेक-पीएचडी कार्यक्रम के अंतर्गत आयोजित ग्यारहवें प्रौद्योगिकी निष्णात कार्यक्रम में सभी सात छात्रों ने अपनी एमटेक उपाधि प्राप्त की।

भरत चन्द्रा पी. ने जयंत मूर्ति के निर्देशन में अपना शोध प्रबंध शीर्षक "डेवलपमेंट ऑफ 6यू स्पेक्ट्रोग्राफ पेलोड फॉर एनयूवी स्टडीस" प्रस्तुत किया।

बने क्षितिज सुहास तृप्ति ने आर. रमेश के निर्देशन में अपना शोध

प्रबंध शीर्षक "डेवलपमेंट ऑफ रेडियो ऐंटीना ऐरे एंड रिसिवर सिस्टम फॉर ओब्जर्वेशन ऑफ पल्सर्स एट लो रेडियो फ्रीक्वेन्सीस" प्रस्तुत किया।

हर्ष माथुर ने के. नागराजू के निर्देशन में अपना शोध प्रबंध शीर्षक "सिंगल शॉट सोलॉर स्पेक्ट्रोस्कोपिक डिजाइन ऐस्पेक्टस्" प्रस्तुत किया।

सौम्या बंधोपाध्याय ने एस. श्रीराम के निर्देशन में अपना शोध प्रबंध शीर्षक "स्टडी ऑन दी इफेक्ट्स ऑफ मॉट इन्डियूस्ड एरर्स एंड बैस एलैमेंट एरर्स ऑफ टीएमटी प्राइमरी मिरर सेगमेंट्स ऑन इमेज क्वालिटी यूसिंग पीएसएसएन मेट्रिक" प्रस्तुत किया।

सार्थक चौधरी ने बी. रवीन्द्रा के निर्देशन में अपना शोध प्रबंध शीर्षक "स्टडी एंड डिजाइन ऑफ ए सोफ्ट एक्स-रे इमेजर एंड स्पेक्ट्रोमीटर फॉर ओब्जर्वेशन ऑफ नान-फ्लेरिंग सन" प्रस्तुत किया।

सूर्यदेवरा पृथ्वी ने बी. रागवेन्द्र प्रसाद के निर्देशन में अपना शोध प्रबंध शीर्षक "केलिब्रेशन ऑफ सबसिस्टम्स ऑफ विज़िबल एमिशन लाइन कोरोनाग्राफ" प्रस्तुत किया।

विष्णु एम. ने दिपांकर बनर्जी के निर्देशन में अपना शोध प्रबंध शीर्षक "केलिब्रेशन ऑफ स्पैक्ट्रल चैनल्स फॉर वीईएलसी ऑनबोर्ड आदित्या-एल1 एंड प्रिपेरिंग डाटापाइपलाइन" प्रस्तुत किया।

3.4 भौतिकी तथा ताराभौतिकी स्कूल

कोडाइकनाल सौर वेधशाला पर आयोजित किया जाने वाले ग्रीष्मकाल सत्र एक वार्षिक गतिविधि है जो स्नातक अध्ययन मंडल, आई आई ए द्वारा समन्वित किया जाता है। सत्र का मुख्य उद्देश्य है कि पहले एम.एससी. तथा बी.ई./बी.टेक उपाधि पाठ्यक्रम के छात्रों को खगोलीय तथा ताराभौतिकी विषयों के प्रति परिचय करवाना तथा खगोलीय तथा ताराभौतिकी क्षेत्र में अपनी जीवन-वृत्ति अपनाने हेतु प्रोत्साहन करना है। पांडिचेरी विश्वविद्यालय के एम.एससी छात्रों, जिन्होंने ताराभौतिकी विशेषज्ञता चुनी है, भी इस गतिविधि में भाग लेते हैं। सत्र के अंतर्गत खगोल-विज्ञान तथा ताराभौतिकी के संबंधित विभिन्न विषयों पर श्रेणीबद्ध व्याख्यान, शिक्षण, वेधशाला स्थित प्रयोगशाला तथा वैज्ञानिक सुविधाओं का दौरा तथा अन्य शैक्षणिक वार्तालाप इत्यादि शामिल हैं।

वर्ष के दौरान दिनांक मई 20 से जून 2, 2019 की अवधि में कोडाइकनाल वेधशाला में सत्र आयोजित किया गया तथा पूरे देश से पैंतीस सहभागियों ने भाग लिया।

सहभागियों में से कुछ छात्रों को चयनित कर उन्हें बंगलोर तथा अन्य क्षेत्रीय केन्द्रों में महीनों तक संचालित की जानेवाली परियोजनाएं संपादित करने के लिए दी जाती हैं। माह जून 2019 के दौरान सत्रह छात्रों ने अपनी ग्रीष्मकाल परियोजनाएं पूरी कीं।

[1] आई आई ए, बंगलोर पर संपादित ग्रीष्मकाल परियोजनाएं

शिखर अस्थाना – दिपांकर बनर्जी के निर्देशन में "आटोमेटिक

सिग्नोयड डिटेक्शन फ्रम कारिगटन मेप्स"।

हिमांशु ग्रोवर – सुधांशु बरवे के निर्देशन में "व्हाई गैलेक्सीस स्टाप फोर्मिंग स्टार्स"।

मृणालिनी सिंह – जयंत मूर्ति के निर्देशन में "मैनिंग एंड एनालिसिस ऑफ गैलेक्स एंड एसडीएसएस फोटोमेट्रीक डाटा"।

अंतरीप गोगोई – गजेन्द्र पाण्डे के निर्देशन में "अल्ट्रा-वायडलेट व्यू ऑफ ग्लोबुलॉर क्लस्टर्स"।

इशिता बनर्जी – महेश्वर गोपीनात के निर्देशन में "अक्वेशन प्रॉपर्टीज ऑफ प्री-मैन सीक्वेंस स्टार्स ऑफ ओरियन क्लस्टर्स विथ फ्यूचर यूवी मिशन"।

सौम्या भौमिक – यू.एस. कामथ के निर्देशन में "केमिकल अबंटेन्स इन नोवा एजेक्टा"।

मयूख चौधुरी – दिपांकर बनर्जी के निर्देशन में "आटोमेटेड टेक्निक फॉर दी डिटेक्शन ऑफ सिग्नोयडल फिलमेंट्स फ्रम कारिगटन मेप्स"।

शिफाना कोया – आर. श्रीधरण के निर्देशन में "क्रॉस-कारिलेशन ट्रेकिंग वेर्सस सेंद्राड ट्रेकिंग फॉर इमेज स्टेबिलाइजेशन सिस्टमस्"।

अरबिदा साहू – रिमथा सुब्रमणियन के निर्देशन में "सर्व फॉर मेसिव कॉम्पैक्ट रेलिक गैलेक्सीस इन लोकल यूनिवर्स"।

सचिन पी. – एन.एस. शांतिकुमार के निर्देशन में "इवैल्यूएशन ऑफ प्लेनेटरी बौंड्री लेयर (बीपीएल) हाइट यूसिंग मल्टी-रिएनालिसिस डाटा एग्रेस्ट दी कलिओप ओब्जर्वेन्स ओवर हॉन्ले एंड मेरक साइट्स"।

[2] **कोडाइकनाल सौर वेधशाला पर संपादित ग्रीष्मकाल परियोजनाएं**

ऐश्वर्या रामचन्द्रन – बी. रवीन्द्रा और पी. कुमारवेल के निर्देशन में "डेटर्मिनिंग दी सनस्पॉट ग्रुप नंबर फॉर दी सोलॉर साइकिल 19 टू 24 यूसिंग कोडाइकनाल ऑब्जर्वेटरी वाइट-लाइट इमेजस्"।

रिचिता गोश – बी. रवीन्द्रा और पी. कुमारवेल के निर्देशन में "सोलॉर फिलमेंट्स एंड इट्स साइकिल"।

सुसरिसंगीता पात्रा – के. नागराजू के निर्देशन में "फोरियर फिल्टरिंग टेक्निक टू रिमूव फ्रीन्जस फ्रम Ca II K स्पेक्ट्रल डाटा रिकार्डेड यूसिंग दी कोडाइकनाल टवर टनल टेलिस्कोप (केटीटी)"।

वल्लीअमे आर.एम. – के. नागराजू के निर्देशन में "वेरिएशन ऑफ फोटोस्फेरिक एंड क्रोमोस्फेरिक मैग्नेटिक फील्ड वेर्सस सनस्पॉट रेडियस"।

अर्चना अरविंदन – वेमारेडुडी पण्डित के निर्देशन में "हेलिसिटी स्टोरेज एस ए फलक्स रोप फार्मेशन एंड इट्स एरपशन फ्रम सोलॉर एक्टिव रीजियन्स"।

[3] **वीबीओ, कावलूर पर संपादित ग्रीष्मकाल परियोजनाएं**

अभय हरीन्द्रन – जी. सेल्वकुमार के निर्देशन में "एस्टिमेशन ऑफ रेडियल वेलोसिटी ऑफ ए स्टॉर यूसिंग हाई रेसोलुशन एश्ले स्पेक्ट्रोग्राफ"।

तेजा वर्धन रेडुडी – जी. सेल्वकुमार के निर्देशन में "हाई रेसोलुशन स्पेक्ट्रोस्कोपिक डाटा एनालिसिस टेक्निक"।

3.5 अतिथि छात्र का गहन-अध्ययन कार्यक्रम

संस्थान के द्वारा महाविद्यालय तथा विश्वविद्यालय के छात्रों में वैज्ञानिक शोध के प्रति रुचि प्रोत्साहित करने के उद्देश्य से अतिथि गहन-अध्ययन कार्यक्रम का आयोजन किया जाता है। इस कार्यक्रम के अंतर्गत बेंगलूर स्थित मुख्यालय अथवा हमारे क्षेत्रीय केन्द्रों पर चयनित छात्रों द्वारा विशिष्ट परियोजनाओं में कार्य किया जाता है जो आई आई ए में चालू शोध-कार्य का एक अंश होता है। छात्रों, जो विश्वविद्यालयों में अपने पीएचडी शोध कार्य करते हैं तथा इस संबंध में आई आई ए की सुविधाओं का लाभ उठाने चाहते हैं, से उक्त कार्यक्रम हेतु आवेदन प्रस्तुत करने के लिए भी उन्हें प्रोत्साहित किया जाता है। वर्ष 2019-20 के दौरान सैंतालीस छात्रों ने संस्थान के विभिन्न शैक्षणिक सदस्यों के निर्देशन में अपनी परियोजना पूरी की।

भारतीय विज्ञान अकादमी के ग्रीष्मकाल शोध अध्येतावृत्ति कार्यक्रम के तहत चयनित पंद्रह छात्रों ने माह मई से जुलाई, 2019 के दौरान आई आई ए के संकाय-सदस्य के निर्देशन में अपनी परियोजनाएं पूरी कीं।

3.6 राष्ट्रीय बैठकों/कार्यशालाएं/सम्मेलनों में छात्रों की सहभागिता

[1] **फरवरी 1, 2020 को आईआईएसईआर, तिरुपति में आयोजित भारतीय खगोलीय सोसाइटी की 38वीं बैठक में निम्नवत छात्रों ने भाग लिया।**

ज्योति ने "यूवीआईटी स्टडी ऑफ स्टॉर फार्मिंग रीजियन्स इन स्पैरल गैलेक्सीस" शीर्षक का एक इशितहार प्रस्तुत किया।

भूमिका ने "कैरेक्टराइजेशन ऑफ दी कारिलेशन बिटवीन ऑप्टिकल एंड गामा-रे फलक्स वेरिएशन इन ब्रैट फ्लैट स्पेक्ट्रम रेडियो क्वासर्स" शीर्षक का एक इशितहार प्रस्तुत किया।

विक्रान्त जाधव ने "यूवीआईटी कैटलॉग ऑफ ओपन क्लस्टर्स विथ मशीन लर्निंग बेस्ड मेम्बरशिप प्रोबेबिलिटी" शीर्षक पर एक भाषण प्रस्तुत किया।

पार्थ प्रतिम गोस्वामी ने "मेटल पूवर स्टार्स एंड न्यूट्रॉन-केपचर न्यूक्लियोसिंथेसिस" शीर्षक पर एक भाषण प्रस्तुत किया।

रितेश पटेल ने "सीएमईएस आइडेंटिफिकेशन इन्टर सोलॉर कोरोना" शीर्षक पर एक भाषण प्रस्तुत किया।

सरस्वती कल्याणी ने "कारिलेशन इंटरफेरोमीटर सेटअप फॉर आब्जर्विंग दी सन इन केयू बैंड" शीर्षक का एक इशितहार प्रस्तुत किया।

दीपक ने "एवोलुशन ऑफ लिथियम इन दी मिल्की वे" का एक इशितहार प्रस्तुत किया।

इन्द्राणी पाल ने "कोरोनल टेम्परेचर वेरिएशन इन एक्टिव गैलेक्टिक न्यूक्लिये" शीर्षक का एक इशितहार प्रस्तुत किया।

अनिर्बान दत्ता ने "आब्जर्वेशनल स्टडीस ऑफ टाइप आईए सुपरनोवे SN2017hpa" शीर्षक पर एक भाषण प्रस्तुत किया।

चयन मंडल ने "ट्रेसिंग यंग स्टार फार्मिंग क्लप्स इन दी इयरबै फ्लोक्कुलेंट स्पैरल गैलेक्सी NGC7793 विथ यूवीआईटी" शीर्षक का एक इशितहार प्रस्तुत किया।

क्षितिज बाणे सुहास ने "इंस्ट्रुमेंटेशन फॉर आब्जर्वेशन ऑफ पल्सर्स एट लो रेडियो फ्रीक्वेंसीस" शीर्षक का एक इशितहार प्रस्तुत किया।

सीओरी अंसार ने "मॉडलिंग आब्जर्वेशन ऑफ गैलेक्सी हेलोस विथ सेमुलेशन" शीर्षक का एक इशितहार प्रस्तुत किया।

शजीलाममाल जे ने "केमिकल एंड किनेमेटिक एनालिसिस ऑफ मेटल-डेफिसिएंट बेरियम स्टार्स" शीर्षक पर एक भाषण प्रस्तुत किया।

पियाली साहा ने "ए सेंसस ऑफ यंग स्टेलार पापुलेशन एसोसिएटेड विथ दी हेबिंग बीई स्टार HD 200775" शीर्षक पर एक भाषण प्रस्तुत किया।

[2] 23-27 सितंबर, 2019 के दौरान कोडाइकनाल में आयोजित युवा खगोलज्ञ बैठक में निम्नवत छात्रों ने भाग लिया।

अंकित कुमार ने "एफेक्ट ऑफ फ्लैबे इंटररेक्शन ऑन दी बल्जेस ऑफ दी गैलेक्सीस" शीर्षक पर एक भाषण प्रस्तुत किया।

संदीप के कतारिया ने "दी एफेक्ट ऑफ बल्जेस ऑन बार फार्मेशन एंड बार पैटर्न स्पीड इन डिस्क गैलेक्सीस" शीर्षक पर एक भाषण प्रस्तुत किया।

संदीप के कतारिया ने "केन बार्स एरोड कस्य हेलोस?" शीर्षक पर एक भाषण प्रस्तुत किया।

पार्था प्रतिम गोस्वामी ने "सीईएमपी-आर/एस स्टार्स एंड इंटरमिडिएट न्यूट्रान-केपचर प्रोसेस" शीर्षक पर एक भाषण प्रस्तुत किया।

क्षितिज बाणे सुहास ने "डेवलप्मेंट ओडी रेडियो ऐंटीना ऐरे एंड रिसिवर सिस्टम फॉर आब्जर्वेशन ऑफ पल्सर्स एट लो रेडियो" शीर्षक पर एक भाषण प्रस्तुत किया।

सिओरी अंसर ने "एनहांसड 21cm पवर स्पेक्ट्रम ड्यू टू इनहोमोजिनियस सीएमबी हीटिंग ऑफ गेस ड्यूरिंग डार्क एजेंस" शीर्षक पर एक भाषण प्रस्तुत किया।

दीपति एस प्रभु ने "एक्सप्लोरिंग दी एनिमेटिक हाट स्टेलार पापुलेशन इन ग्लोबुलार क्लस्टर NGC2808 यूसिंग यूवीआईटी" शीर्षक का एक इशितहार प्रस्तुत किया। वे दूसरा

पुरस्कार प्राप्त किए।

फजूल रहमान पी.पी ने "गुआसिआनीटि एंड स्टैटिस्टिकल एसोड्रोपी ऑफ हासलाम 408 MHz मेप" शीर्षक पर एक भाषण प्रस्तुत किया।

[3] आईयूसीएए, पुणे, भारत में 17-20 अप्रैल, 2019 के दौरान आयोजित "रिसेंट इन स्टडी ऑफ कैम्पेक्ट आब्जेक्ट्स-IV" सम्मेलन में निम्नवत छात्रों ने भाग लिया।

प्रेरणा राणा ने "ए डैनमिकल मॉडल फॉर क्यूपीओ फ्रीक्वेन्सीस इन बीएचयक्सआरबी" शीर्षक पर एक भाषण प्रस्तुत किया।

दिपन्विता भट्टाचार्या ने "स्पिन एंड मॉस एवोलुशन ऑफ दी ब्लेक होल" शीर्षक पर एक भाषण प्रस्तुत किया।

इन्द्राणी पाल ने "कोरोनल टेम्परेचर वेरिएशन इन एजीएन" शीर्षक का एक इशितहार प्रस्तुत किया।

[4] बंगलूर में 4-10 नवंबर, 2019 के दौरान आयोजित आईआरआईएस-10 बैठक में निम्नवत छात्रों ने भाग लिया।

हर्ष माथुर ने "मॉर्फोलॉजिक डैनमिक्स ऑफ ऐन एवोलुविंग पोर आब्जर्ड बै जीआरईहीओआर" शीर्षक का एक इशितहार प्रस्तुत किया।

मनोज वर्मा एस.वी ने "टेस्टिंग दी फ्लेर लोकलाइजेशन एल्गोरिथम फॉर सोलार अल्ट्रावाइलेट इमेजिंग टेलिस्कोप (एसयूआईटी), यूसिंग एआईए एंड आईआरआईएस इमेजस्" शीर्षक पर एक भाषण प्रस्तुत किया।

सहेल देय ने "मॉडलिंग दी सोलार स्पिक्युले फारेस्ट" शीर्षक पर एक भाषण प्रस्तुत किया।

[5] 2 फरवरी, 2020 को टीआईएफआर, मुंबई में आयोजित मॉडेस्ट-20 बैठक में निम्नवत छात्रों ने भाग लिया।

विक्रान्त जाधव ने "एविडेन्स ऑफ पोस्ट-मास ट्रांसफर बैनरीस कंटाइनिंग एक्सट्रेमेली लो मॉस वाइट डुवार्फस इन दी ओपन क्लस्टर एम67" शीर्षक पर एक भाषण प्रस्तुत किया।

दीपति एस प्रभु ने "दी फर्स्ट एक्सटेन्सिव एक्सप्लोरेशन ऑफ यूवी ब्रेट स्टार्स इन दी ग्लोबुलॉर क्लस्टर एनजीसी 2808" शीर्षक पर एक भाषण प्रस्तुत किया।

[6] भारतीय ताराभौतिकी संस्थान में दिसंबर 16 से 19, 2019 के दौरान आयोजित "150 इयर्स ऑफ दी पीरियाडिक टेबल: केमिकल एलिमेंट्स इन दी यूनिवर्स: ओरिजिन एंड एवोलुशन" अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में निम्नवत छात्रों ने भाग लिया।

पार्था प्रतिम गोस्वामी ने "आई-प्रोसेस न्यूक्लियोसिंथेसिस: आब्जर्वेशनल एविडेन्सेस फ्रम सीईएमपी स्टार्स" शीर्षक पर एक भाषण प्रस्तुत किया।

अनिर्बान भौमिक ने "फ्लोरिन इन एक्सट्रीम हीलियम स्टार्स" शीर्षक पर एक भाषण प्रस्तुत किया।

शोजीलाममाल जे ने "[आरबी/इजेटआर] रेशियो इन बीए स्टार्स एस ए डैगनोस्टिक्स ऑफ दी कंपेनियन एजीबी स्टार न्यूक्लियोसिंथेसिस" शीर्षक पर एक भाषण प्रस्तुत किया।

शर्मिला रानी ने "एक्सप्लोरिंग दी फार्मेशन मैकेनिज्म ऑफ एक्सट्रीम हॉरिजॉन्टल ब्रैच स्टार्स" शीर्षक पर एक भाषण प्रस्तुत किया।

[7] **देश के अंदर विभिन्न संस्थानों पर निम्नवत छात्रों ने भाषण प्रस्तुत किए:**

विक्रान्त जाधव ने दिसंबर 19, 2019 को आई आई ए में आयोजित मैजेलनिक क्लाउड्स बैठक में "स्टडी ऑफ स्टार्स क्लस्टर इन दी मैजेलनिक ब्रिज" शीर्षक पर एक भाषण प्रस्तुत किया।

फजलू रहमान पी.पी ने एनआईएसईआर भुबनेशवर, ओडिसा में जुलाई 20-23, 2019 के दौरान आयोजित "जियोमेट्रिक एंड टोपोलोजिकल मेथड्स फॉर कॉस्मोलॉजिकल डाटा एनालिसिस" कार्यशाला में "गॉसियनिटि एंड स्टैटिस्टिकल ऐसोट्रोपी ऑफ गैलेटिक सिंक्राट्रान ऐट 408MHz" शीर्षक पर एक भाषण प्रस्तुत किया।

पार्था प्रतिम गोस्वामी ने एरिस, नैनिताल में मार्च 2, 2020 को आयोजित "इन्वेस्टिगेटिंग दी स्टेलार वेरियबिलिटी एंड स्टार फार्मेशन" एक दिवसीय इंडो-थाई कार्यशाला में "न्यूक्लियोसिंथेसिस इन कार्बन एनहांसड मेटल पूवर स्टार्स" शीर्षक पर एक भाषण प्रस्तुत किया।

अनिर्बान दत्ता ने आईआईआईटी, अलाहाबाद में नवंबर 1, 2019 को आयोजित "एप्लीकेशन ऑफ डाटा साइन्स इन एस्ट्रोफिसिक्स एंड ग्रेविटेशनल वेव रिसर्च" सम्मेलन में "फोटोमेट्रिक एंड स्पेक्ट्रोस्कोपिक आब्जर्वेन्स ऑफ टाइप आईए सुपरनोवे" शीर्षक का एक इशितहार प्रस्तुत किया।

समृद्धि संकर मैती ने जनवरी 6-17, 2020 के दौरान कोडाइकनाल सौर वेधशाला में आयोजित "कोरोनल एंड इंटरप्लेनेटरी शाक्स: एनालिसिस ऑफ डाटा फ्रम स्पेस एंड ग्राउंड बेस्ड इंस्ट्रूमेंट्स" कस्पर कैपेसिटी बिल्डिंग कार्यशाला में भाग लिया।

चयन मंडल ने जनवरी 10-12, 2020 के दौरान एमजी विश्वविद्यालय, केरला में आयोजित "डब्ल्यूस्टार्स" कार्यशाला में भाग लिया।

दिपन्विता भट्टाचार्या और प्रेरणा राणा ने आईसीटीएस, बंगलोर, भारत में दिसंबर 17, 2019 को "एस्ट्रोफिसिक्स ऑफ सुपरमेसिव ब्लेक होल्स" पर आयोजित परिचर्चा बैठक में भाग लिया।

इन्द्राणी पाल ने यूआर राव उपग्रह केन्द्र, बंगलूरु में अंतरिक्ष खगोलीय समूह द्वारा नवंबर 11-1- 2019 के दौरान आयोजित "ट्रांसिएंट खगोल-विज्ञान" सम्मेलन में भाग लिया।

[8] **अंतराष्ट्रीय बैठक/सम्मेलन/कार्यशाला में छात्रों की सहभागिता फजलू रहमान पी.पी** ने मैक्स प्लांक इंस्टिट्यूट फॉर एस्ट्रोफिजिक्स, गार्चिंग, म्युनिच में "बी-मोड फ्रम स्पेस" पर आयोजित सम्मेलन में "स्टैटिस्टिकल एंड गॉसियनिटि ऐसोट्रोपी ऑफ गैलेटिक सिंक्राट्रान ऐट 408MHz" शीर्षक का एक इशितहार प्रस्तुत किया।

मेघा ए ने अगस्त 26-30, 2019 के दौरान मैक्स प्लांक सौर परिवार शोध संस्थान, जर्मनी पर आयोजित सोलॉर पोलरिजेशन कार्यशाला-9 में भाग लिया।

मेघा ए ने लुगानो, स्विट्जरलैंड में सितंबर 9-14, 2019 के दौरान "सोलॉर स्पेक्ट्रोपोलारिमेट्री" पर आयोजित अंतराष्ट्रीय सत्र में भाग लिया।

हर्ष माथुर ने लुगानो, स्विट्जरलैंड में सितंबर 9-14, 2019 के दौरान "सोलॉर स्पेक्ट्रोपोलारिमेट्री: फ्रम वर्चुअल टू रियल आब्जर्वेन्स" पर आयोजित सोलारनेट सत्र में भाग लिया।

एम. पावना ने हिलो, हवाई, यूएसए में अक्टूबर 21-25, 2019 के दौरान "वाइट ड्वार्फ्स ऐस प्रोब्स ऑफ फंडामेंटल फिजिक्स एंड ट्रेसर्स ऑफ प्लेनेटरी, स्टेलार एंड गैलेटिक एवोलुशन" पर आयोजित आईएयू 357वीं संगोष्ठी में "ज्योमेट्री ऑफ नोवा एजेक्टा" शीर्षक पर एक मौखिक संभाषण प्रस्तुत किया।

अमित कुमार ने शंघाई, चीन में जून 28 से जुलाई 7, 2019 के दौरान आयोजित "आईएयूएस 353: गैलेटिक डैनमिक्स इन दी एरा ऑफ लार्ज सर्वेस" सम्मेलन में "दी एवोलुशन ऑफ गैलेक्सी बल्ज्स इन मैनर इंटरैक्शन्स" शीर्षक का एक इशितहार प्रस्तुत किया।

रितेश पटेल ने संजुआन, अर्जेटीना में जुलाई 2-7, 2019 के दौरान "टुवर्ड्स फ्यूचर रिसर्च ऑन स्पेस वेअथर ड्रैवर्स" सम्मेलन में "ऑनबोर्ड आटोमेटेड सीएमई डिटेक्शन एल्गोरिथम फॉर विसिबिल एमिशन लाइन कोरोनाग्राफ इन आदित्या-एल1" शीर्षक का एक इशितहार प्रस्तुत किया।

संदीप के कतारिया ने शंघाई, चीन में जून 30 से जुलाई 5, 2019 के दौरान एसएचएओ तथा एसजेटीयू द्वारा आयोजित "गैलेक्टिक डैनमिक्स इन दी एरा ऑफ लार्ज सर्वेस" सम्मेलन में "केन बार्स एरोड कस्य हेलोस?" शीर्षक का एक इशितहार प्रस्तुत किया।

दीपक ने रोम वेधशाला, मोंटे पोर्जिओ कंटे, इटली में नवंबर 18-22, 2019 के दौरान आयोजित "लिथियम इन दी यूनियर्स: टू बीई ऑर नाट टू बीई" बैठक में "लिथियम एनरिचमेंट इन दी गैलेक्सी: ए स्टडी यूसिंग दी जीएएलएएच एंड गया सर्वेस" शीर्षक पर एक भाषण प्रस्तुत किया।

दीपक ने शंघाई, चीन में आयोजित गैलेक्टिक डैनमिक्स इन दी एरा ऑफ लार्ज के अंतराष्ट्रीय एस्ट्रोनामिकल यूनियन सिम्पोजियम 353 में " लिथियम एनरिचमेंट इन दी गैलेक्सी: ए स्टडी ऑफ आरजीबी स्टार्स यूसिंग दी जीएएलएएच एंड गया सर्वेस " शीर्षक का एक इशितहार प्रस्तुत किया।

सहेल देय ने लगुना, तेनेरीफे, स्पेन आयोजित यूनिवर्स इन ए बाक्स के XXXI कैनरी आइलैंड्स विंटर स्कूल में "डैनमिक्स ऑफ क्रोमोस्पेरिक जेट्स इन दी रीयलिस्टिक सोलार एट्मोस्पीरिक सैमुलेशन" शीर्षक का एक इशितहार प्रस्तुत किया।

3.7 पुरस्कार तथा सम्मान

फजुला रहमान पी.पी द्वारा पैसा दे टोनले, इटली में दिसंबर 9-13, 2019 के दौरान कास्मोलोजी पर आयोजित टोनले विंटर स्कूल में प्रस्तुत इशितहार शीर्षक "स्टैटिस्टिकल ऐसोट्रोपी एंड गॉसियनिटि ऑफ हसलाम 408MHz मैप" को श्रेष्ठ पुरस्कार मिला।

रितेश पटेल को नासा गोडार्ड फ्लाइट सेंटर, यूएसए में माह अक्टूबर-दिसंबर, 2019 के दौरान आयोजित स्कस्टप में क्षमता बढ़ाने की गतिविधि हेतु स्कस्टप आगंतुक विद्यार्थी के रूप में चयन किया गया।

सताबद्ध मजूमदार द्वारा आईआईएसईआर, तिरुपति में भारतीय खगोलीय सोसाइटी, 2020 की 38वीं बैठक में सूर्य तथा सौर परिवार के शिक्षण हेतु भारतीय विज्ञान अकादमी से श्रेष्ठ इशितहार का पुरस्कार मिला। इशितहार का शीर्षक "कनेक्टिंग 3डी कीनेमेटिक्स ऑफ स्लो एंड फास्ट सीएमईएस टू थेयर सोर्स रीजियन्स: ए प्रिपरेटरी स्टडी फॉर दी आदित्या एल1 मिशन"।

दीपति एस. प्रभु द्वारा कोडाइकनाल में सितंबर 23-27, 2019 के दौरान आयोजित वाईएएम-2019 में प्रस्तुत इशितहार को दूसरा पुरस्कार मिला। इशितहार का शीर्षक "एक्प्लोरिंग दी एनिग्मेटिक हॉट स्टेलर पापुलेशन इन ग्लोबुलॉर क्लस्टर एनजीसी 2808 यूसिंग यूवीआईटी"।

अध्याय 4

यांत्रिक सुविधाएँ

4.1 अभियांत्रिकी निकाय समूह (एस ई जी)

अभियांत्रिकी निकाय समूह (एसईजी), संस्थान की प्रमुख गतिविधियाँ जैसे संरचना निर्माण, भू तथा अंतरिक्ष आधारित यंत्रिकरण तथा उसके अनुरक्षण की गतिविधियों से संबंधित वैज्ञानिक परियोजनाओं में अपना योगदान देता है। इस समूह में इलेक्ट्रॉनिक्स, यांत्रिकी, इलेक्ट्रिकल, सिविल तथा प्रकाशिकी प्रभागों के अभियंता और तकनीकी कर्मचारी शामिल हैं जो दूरबीन एवं उसके उपकरणों तथा अनुषंगी साधनों के परिरूपण, विकास, प्रचालन एवं प्रबंधन कार्यों में अपना सहयोग देते हैं।

एस ई जी द्वारा वर्ष 2019-20 के दौरान निष्पादित प्रमुख गतिविधियाँ निम्नवत प्रस्तुत हैं।

प्रकाशिकी प्रभाग ने प्रस्तावित आगामी मिशन, भारतीय स्पेक्ट्रमी तथा प्रतिबिंब अंतरिक्ष दूरबीन (इन्सिस्ट) हेतु बहु-पिंड रेखा-छिद्र स्पेक्ट्रमलेखी के परिरूपण तथा राष्ट्रीय बृहत प्रकाशिकी दूरबीन एवम् मोनाकिया स्पेक्ट्रमिकी अन्वेषक (एमएसई) हेतु प्राथमिक दर्पण के परिरूपण के कार्यों में जुड़े रहे।

इलेक्ट्रॉनिक तथा यंत्रिकरण प्रभाग दल ने भारतीय अंतरिक्ष शोध संगठन (इसरो) में आदित्य उपग्रह पर लैस दृश्य उत्सर्जन रेखा किरीटलेखी (वीईएलसी) हेतु संसूचक पद्धति हार्डवेयर तथा इन्सिस्ट परियोजना हेतु एक संसूचक पद्धति एवम् अंकीय दर्पण उपकरण के विकास कार्यों में अपना योगदान दिया।

विद्युत अभियांत्रिकी एवम् सेवा अनुभाग ने बनस्वाड़ी, बेंगलूरु स्थित कर्मचारी आवास में विद्यमान पुरानी ऊर्जा मीटर को अंकीय मीटर में उन्नयन किया तथा नई एलटी मीटरिंग का संस्थापन कार्य में जुड़ा रहा।

सिविल अभियांत्रिकी अनुभाग ने भारतीय तीस मीअर दूरबीन (आई-टीएमटी) परियोजना के कार्यालय हेतु यूपीएस भवन के दूसरे तल का नवीकरण तथा आई आई ए, कोरमंगला में आदित्या एवम् टीएमटी परियोजनाओं हेतु दो अतिथि कक्षों के नवीकरण काय संचालित किए।

विज्ञान व प्रौद्योगिक में अनुसंधान तथा शिक्षा केन्द्र (क्रेस्ट), होसकोटे केन्द्र में विद्यमान चारों ओर के काँटेदार तार घेराबंदी को पत्थर काम्पाउन्ड दीवार से प्रतिस्थापित किया गया ताकि अधिक सुरक्षा सुनिश्चित किया जा सके। आधा कार्य पूरा किया गया तथा बाकी का काम जल्दी ही शुरू किया जाएगा।

वेणु बप्पु वेधशाला (वीबीओ), कावलूर के परिसर का सर्वेक्षण



चित्र 4.1 : बनस्वाड़ी, बेंगलूरु स्थित कर्मचारी आवास में नई एलटी मीटरिंग पेनल का संस्थापन।

कार्य पूरा किया गया।

आई आई । कोडाइकनाल स्थित कोडाइकनाल सौर वेधशाला (केएसओ) परिसर के अंदर कंकरीट रोड का काम पूरा किया गया।

यांत्रिक अभियांत्रिकी प्रभाग ने इन्सिस्ट के यांत्रिकी विन्यास के परिरूपण तथा विश्लेषण तथा एमएसई के एम1 पद्धति के विकास कार्य जिसके अंतर्गत खंड अवंलब संयोजन जैसे उप-पद्धतियों के विश्लेषण कार्यों में जुड़े रहे।

मानव स्रोतों की क्षमता को बढ़ाने के उद्देश्य में प्रभाग के सदस्यों को तकनीकी तथा प्रबंधन विषयों पर प्रशिक्षण प्रदान किए गए। फरवरी 2020 में संगठनात्मक विकास केन्द्र, हैदराबाद में प्रबंधन प्रशिक्षण के कार्यक्रम शीर्षक "इमोशनल इंटेलिजेंस एट वर्कप्लेस फॉर साइंटिस्ट्स/टेक्नोलॉजिस्ट्स" का आयोजन किया गया। केन्द्रीय इलेक्ट्रॉनिकी अभियांत्रिकी अनुसंधान संस्थान, पिलानी में एफपीजीए पर तकनीकी प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया गया। उक्त कार्यक्रम में इलेक्ट्रॉनिकी तथा यंत्रिकरण प्रभाग तथा विद्युतीय अभियांत्रिकी एवम् सेवा अनुभाग के सदस्यों ने भाग लिया।

4.2 वेधशालाएं

4.2.1 भारतीय खगोलीय वेधशाला (आईएओ)

हिमालयन चन्द्रा दूरबीन

भारतीय खगोलीय वेधशाला (आईएओ), सरस्वती पर्वत, दिग्पा-रत्सा आरआई, हनले में संस्थापित 2-m हिमालयन चन्द्रा दूरबीन

(एचसीटी) समुद्र तट से लगभग 4500m (15000 ft.) की ऊँचाई पर स्थित है। इसका प्रचालन क्रेस्ट परिसर, होसकोटे जो बेंगलूरु के उत्तर-पूर्वी दिशा में लगभग 35km की दूरी पर स्थित है, में संस्थापित एक समर्पित उपग्रह संप्रेषण लिंक के जरिए किया जाता है। हनले में निम्न वायुमण्डलीय जलवाष्प की विशेषता के कारण अवरक्त तरंगदैर्घ्य में प्रेक्षण हेतु दुनिया में उत्कृष्ट स्थल माना जाता है। संप्रति वैज्ञानिक समूह के प्रेक्षण के लिए तीन उपकरण उपलब्ध हैं – हनले मंद पिंड स्पेक्ट्रमलेखी कैमरा (एचएफओएससी), एनआईआर प्रतिबिंब स्पेक्ट्रमलेखी (टीआईआरएसपीईसी) तथा हनले एशले स्पेक्ट्रमलेखी (एचईएसपी)।

एचसीटी, देश की एक लाभकारी दूरबीन सापित हुआ है। उसके प्रयोग से मध्य तथा उच्च विभेदन प्रकाशीय स्पेक्ट्रमिकी तथा निकट अवरक्त बैंड में प्रतिबिंब तथा निम्न विभेदन स्पेक्ट्रमिकी की स्थिति में प्रेक्षण करने की क्षमता होने के कारण उपकरणों से प्रेक्षण करने हेतु दूरबीन की समयावधि हेतु अनेक खगोलज्ञों ने प्रस्ताव भेजे हैं। मई 2019 - अप्रैल 2020 के दौरान, दूरबीन के औसत प्रेक्षण की मांग 2.5 गुना अधिक तथा चन्द्र रहित रात्री अवधि की मांग 3 गुना अधिक पाई गई। 2019-चक्र-02 (2019 मई - अगस्त) हेतु 55 प्रस्ताव, 2019-चक्र-03 (2019 सितंबर - दिसंबर) हेतु 52 प्रस्ताव तथा 2020-चक्र-01 (2020 जनवरी - अप्रैल) हेतु 45 प्रस्ताव प्राप्त किए गए।

एचसीटी की दूरबीन के नियंत्रण तंत्र तथा द्वितीयक दर्पण के उन्नयन की प्रक्रियाएं प्रगति पर हैं। दूरबीन के नवनीकरण के संभाव्य अध्ययन हेतु अधिक संख्या में प्रस्ताव प्राप्त किए गए। इनमें से एक विक्रेता संभाव्य अध्ययन हेतु चयन किया गया। उक्त प्रक्रिया संचालित की गई तथा एक विस्तृत रिपोर्ट पाई गई। संबंधित रिपोर्ट का मूल्यांकन तथा उन्नयन की प्रक्रिया हेतु अंतिम कार्यनीति बनाने का काम प्रगति पर है।

आई आई ए के प्रेक्षणीय सुविधाओं (वीबीओ तथा आईएओ) हेतु एक ऑनलाइन प्रस्ताव प्रबंधन प्रणाली आंतरिक रूप से विकास किया गया। उक्त प्रणाली तैनात की गई तथा इसका प्रयोग वर्ष 2019-चक्र3 (2019 सितंबर-दिसंबर) से किया जा रहा है। इस प्रणाली से प्रस्ताव प्रस्तुतिकरण तथा मूल्यांकन प्रक्रिया सुव्यवस्थित की गई।

ग्रोथ-भारतीय दूरबीन

आईएओ में स्थित ग्लोबल रिले ऑफ आब्जर्वेटरीस वाचिंग ट्रांसिएंट्स हैपन (ग्रोथ) इण्डिया टेलिस्कोप (जीआईटी), भारत का एक पूर्ण रोबोटिक प्रकाशीय दूरबीन है तथा यह अंतरराष्ट्रीय सहयोग कार्यक्रम का अंश है। दूरबीन का संस्थापन तथा प्रचालन वर्ष 2018 की ग्रीष्मऋतु में हुए। इस परियोजना हेतु डीएसटी-सेब द्वारा निधिबद्ध किया जाता है तथा अंतरराष्ट्रीय शोध व शिक्षण (पीआईआरई) कार्यक्रम के अंतर्गत इण्डो-यूएस विज्ञान व प्रौद्योगिकी फोरम (आईयूएसएसटीएफ) द्वारा प्रबंध किया जा रहा

है। जीआईटी, प्लेनवेव यंत्र द्वारा विकसित फोकल अनुपात $f/6.5$ की एक 70 cm CDK Alt-Az दूरबीन है। इसमें दो नस्मिथ पोर्ट्स उपलब्ध हैं, एंडोर आईकॉन-एक्सएल-230 तथा एक पोर्ट पर 4096 x 4108 के ताप-विद्युतीय शीत CCD कैमरा के साथ साथ निस्स्यंदकों u, g, r, i, z में बृहत् क्षेत्रों की प्रतिबिंब लेने की क्षमता युक्त एक निस्स्यंदक-पहिया भी संस्थापित किए गए हैं। यह जीआईटी का प्रचालन दोनों रोबोटिक अथवा हस्त रीति पर किया जा सकता है। यह मूल रूप से कतार-आधारित प्रेक्षणों के आधार रोबोटिक रीति पर प्रचालन होता है। इससे प्राप्त किए गए डाटा आईएओ पर संग्रहित किए जाते हैं तथा आईआईटी बाम्बे में स्थापित संसाधन एकक पर आई आई ए के क्रेस्ट परिसर के उपग्रह लिंक के जरिए वास्तविक-समय में डाउनलोड किया जाता है। डाटा डाउनलोड होते ही वास्तविक-समय में स्वचालित संसाधन किए जाते हैं। मामूली कतार-आधारित रीति के अलावा, जीआईटी में प्रेक्षण की सुअवसर लक्ष्य रीति भी उपलब्ध हैं।

जीआईटी द्वारा पिछले एक वर्ष में लाभदायक वैज्ञानिक परिणाम प्राप्त किए गए हैं। स्वचालित प्रेक्षण तथा डाटा अवनति की क्षमता युक्त जीआईटी ने प्रकाशीय बैंड तथा युवा अधिनवतारा में उत्तरदीप्ति की खोज गामा किरण प्रस्फोट (जीआरबीएस) के सहयोग लेसर व्यतिकरणमापी गुरुत्वीय तरंग वेधशाला (लिंगो-विर्गो) से कतिपय गुरुत्वीय तरंग की चेतावनी का अनुसरण सफलतापूर्वक किया है।

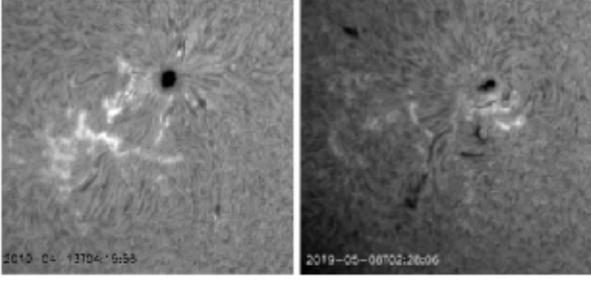
4.2.2 मेरक स्थल - लदाख

मेरक, लदाख में पांगोंग त्सो झील के पास स्थित एक स्थल है जो समुद्र तट से 4,225m (13,862 ft) की ऊँचाई पर मौजूद है। यह राष्ट्रीय बृहत् सौर दूरबीन की संस्थापना हेतु चयनित स्थल है। मुख्य रूप से स्थल अभिलक्षण हेतु कई मापयंत्र परिनियोजित किए गए हैं। मापयंत्रों जैसे स्वचालित मौसम केन्द्र, स्काइ कैमरा, सौर अंतर प्रतिबिंब चल मॉनिटर (एसडीआईएमएम) तथा छाया बैंड प्रस्फुरणमापी (एसएचएबीएआर) प्रचालित हैं तथा आंखडें प्राप्त किए जा रहे हैं। एसडीआईएमएम तथा एसएचएबीएआर मापयंत्रों ने 10 महीने (जून 2019 - अप्रैल 2020) की अवधि में 654 घंटों तक प्रेक्षण किए हैं।

काडाइकनाल की $H\alpha$ दूरबीन के समरूप की एक $H\alpha$ दूरबीन भी यहां परिनियोजित है। इससे अप्रैल 2019 से दिसंबर 2019 की अवधि 112 दिवसों के दौरान सूर्य के वर्णमंडल का प्रेक्षण किया।

4.2.3 विज्ञान व प्रौद्योगिक में अनुसंधान तथा शिक्षा केन्द्र (क्रेस्ट)

हनले स्थित एचसीटी से प्रेक्षणों का कार्य क्रेस्ट से क्रेस्ट तथा आईएओ के बीच स्थापित बिंदुशः उपग्रह संपर्क के प्रयोग से किए गए हैं। एचसीटी से प्रेक्षण करने हेतु आबंटित समय का प्रेक्षण,



चित्र 4.2: मेरक स्थल से लिए गए सूर्य के लघु क्षेत्र का H α प्रतिबिंब।

क्रेस्ट परिसर से प्रेक्षण करने हेतु दौरा करता है। तथापि, मार्च 2020 की मध्यावधि से कोविड-19 महामारी की परिस्थिति के कारण प्रेक्षणों की प्रक्रिया "सर्विस मोड" पर जारी रखने का निर्णय लिया गया। प्रेक्षकों से उनकी योजना का विवरण भेजने का अनुरोध किया जाता तथा क्रेस्ट पर उपलब्ध प्रेक्षणीय कर्मचारी द्वारा प्रेक्षण संचालित करके उचित प्रस्तावकर्ता को अपेक्षित आंखडें भेजे गए।

क्रेस्ट परिसर पर परिनियोजित ग्रिड विद्युत शक्ति को भविष्य में आईटीओएफएफ की मांग की पूर्ति हेतु संवर्धन किया जा रहा है। क्रेस्ट परिसर पर उपलब्ध इंटरनेट संयोजकता की क्षमता को बढ़ाने हेतु प्रचलित एनपीएलएस इंटरनेट लिंक को बीएसएनएल फैबर ब्रॉड-बैंड से बदला गया जिसके आंखडें दर 10 Mbps हैं। क्रेस्ट पर उपलब्ध स्थानीय क्षेत्र नेटवर्क को भी फैबर नेटवर्क से उन्नयन करने का कार्य जारी है। परिसर की सुरक्षा हेतु एकल सीसीटीवी कैमरा पिछले वर्ष संस्थापित किए गए। परिसर के अंदर इन सीसीटीवी कैमराओं को एकीकृत करने हेतु प्रकाशीय फैबर नेटवर्क का उपयोग किया जा रहा है। परिसर की सुरक्षा और दृढ करने हेतु 'एल' आकार (दो स्कंध) की घेरा-दीवार का निर्माण पूरा किया गया है। शेष घेरा-दीवार के दो स्कंध का निर्माण कार्य अगले वर्ष के दौरान करने की योजना की गई है।

संप्रति क्रेस्ट परिसर में सी एस आई आर चतुर्थ पैराडाइम (4पीआई), बैंगलूरु तथा आई आई ए के बीच हस्ताक्षरित समझौता ज्ञापन के तहत एक ग्रीन हाउस गेस (जीएचजी) मापण की सुविधा प्रचलित है। यह सुविधा, सीएसआईआर की 12वीं पंचवर्षीय योजना की परियोजना के तहत संस्थापित की गई है। इसमें गेस अंशांकन एकक तथा एक स्वचालित मौसम केन्द्र उपलब्ध है जो एक 32m ऊँची मीनार पर संस्थापित किए गए हैं। इस केन्द्र को द्वितीय सिलिंडर के अंशांकन तथा देश में संस्थापित अन्य जीएचजी मापयंत्रों हेतु एक संदर्भ केन्द्र के रूप में माना जाता है। इस सुविधा से ग्रीन हाउस गेस पर शोध कार्य करने हेतु अपेक्षित महत्वपूर्ण आंकडें प्राप्त किए जाते हैं।

4.2.4 कोडाइकनॉल वेधशाला

सूर्य के संक्षिप्त प्रेक्षणों की प्रक्रिया प्रतिदिन कोडाइकनॉल



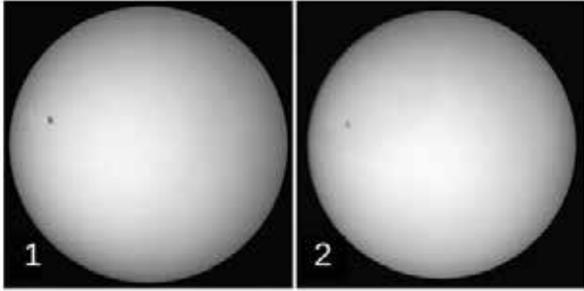
चित्र 4.3 : होसकोटे स्थित क्रेस्ट परिसर के चारों ओर के पत्थर की दीवार का निर्माण।

वेधशाला में स्थापित H α दूरबीन तथा श्वेतप्रकाश सक्रिय क्षेत्र का अवलोकन (वार्म) दूरबीन से पूरी की जाती है। 1-min cadence पर पूर्ण डिस्क मोड में प्रेक्षण किए गए हैं। शैक्षिक वर्ष 2019-2020 में सूर्य पर अधिक सक्रिय क्षेत्रों के अभाव से केवल तीन तंतु/सौर ज्वाला उद्भेदन तथा दो लघु अपसरण के प्रेक्षण किए गए। वर्ष के दौरान वार्म दूरबीन से 216 दिवसीय प्रेक्षण किए गए तथा कुल 62,539 प्रतिबिंब प्राप्त किए गए। इसके अतिरिक्त प्रतिदिन विरासत 6-इंच दूरबीन से फोटोग्राफी प्लेट के सहारे श्वेत प्रकाश में सूर्य का प्रेक्षण किया गया। सूर्य के Ca II K (393.3 nm) स्पेक्ट्रम के अक्षांशीय क्रमवीक्षण का एक संक्षिप्त प्रेक्षणीय कार्यक्रम कोडाइकनॉल मीनार सुरंग दूरबीन (केटीटी) जारी रखा गया ताकि सूर्य में चुंबकीय गतिविधि की दीर्घकालीन परिवर्तनीयता का अध्ययन किया जा सके।

दिसंबर 26, 2019 को एक वलयाकार सूर्य ग्रहण वेधशाला द्वारा प्रमाणित किया गया। उक्त ग्रहण अवधि के दौरान केटीटी द्वारा मापयंत्र के भीतर ही बिखरे प्रकाश का मापन किया गया। ग्रहण के विभिन्न चरणों पर स्पेक्ट्रम H α स्पेक्ट्रमी रेखा (656.28 nm) के आस-पास केन्द्रित पाए गए। आदर्शरूप में, चन्द्र के छाया से घेरे सूर्य से विकीर्णित स्पेक्ट्रा में कोई लक्षण जाहिर नहीं होना चाहिए। यदि कोई लक्षण उपलब्ध हों, तो वे बिखरे प्रकाश की वजह से होने का संभव है। प्राप्त परिणाम के द्वारा केटीटी से सूर्य के अवयव रहित अभिलक्षण में सहायक सिद्ध होगा।

4.2.5 वेणु बप्पु वेधशाला (वेबवे)

वेबवे, तमिलनाडु के जवादी पहाड़ी क्षेत्र जो समुद्र तट से लगभग 750m ऊँचाई पर स्थित है। वर्ष 1970 में संस्थापित, वेबवे में 1m कार्ल जइस्स दूरबीन, 1.3m जे.सी. भट्टाचार्या दूरबीन (जेसीबीटी) तथा 2.3m वेणु बप्पु दूरबीन (वीबीटी) की सुविधाएं परिनियोजित हैं। वीबीटी के प्रथम किरणकेन्द्र पर विभिन्न प्रकाशीय तरंगदैर्घ्य बैंडों में प्रतिबिंब प्राप्त करने हेतु सीसीडी कैमरा का उपयोग किया जाता है। एक उच्च विभेदन एश्ले स्पेक्ट्रमापी प्रचालित है जहां



चित्र 4.4 : वार्म दूरबीन से प्राप्त प्रतिबिंब. (1) जी-बैंड (430.5 nm) में (2) Ca II K (393.3 nm) में। सौर उत्तर की दिशा सीधा तथा पूरब की दिशा बाएं ओर है। सूर्य डिस्क पर पूरब अवयव के निकट दृष्टिगोचर काला रंग सूर्य-कलंक क्षेत्र NOAA 12738 है।

प्रकाशीय फैबर के द्वारा प्रथम किरणकेन्द्र से प्रकाश स्पेक्ट्रलेखी स्लिट तक भेजा जाता है।

दृश्य तरंग-दैर्घ्य परिसर में 70,000 स्पेक्ट्रमी विभेदान के स्पेक्ट्रमलेखी प्राप्त किए गए हैं। कैसेग्रेन किरणकेन्द्र पर न्यूनतम मध्य विभेदन स्पेक्ट्रमिकी की प्राप्ति हेतु प्रकाशीय-यांत्रिकी शोध (ओएमआर) स्पेक्ट्रमलेखी का प्रयोग किया गया है। जेसीबीटी से दृश्य की क्षमता 30 मिनट आर्क तथा प्लेट पैमाना 20 arc sec/mm हैं। इसमें उपकरण लैस करने हेतु तीन पोर्ट उपलब्ध हैं जो प्रेक्षण हेतु आवश्यक हैं। 1m दूरबीन, एक प्रकाशीय ध्रुवणमापी तथा एक मध्य विभेदन व्यापक खगोलीय ग्रेटिंग स्पेक्ट्रमलेखी (यूएजीएस) के साथ जुड़ा है।

प्रेक्षकों से प्रेक्षण संबंधी प्रस्तावों का आमंत्रण किया जाता है तथा उसकी योग्यता के आधार पर प्रेक्षण हेतु रात्रि का समय अनुसूचीबद्ध किया जाता है। वर्ष 2019-2020 के दौरान निर्धारित समय-सारणी के अनुसार सभी तीन दूरबीन प्रचालित हैं। भयंकर आकाशीय विद्युत के प्रभाव के कारण मई 9, 2019 को वीबीटी के कतिपय घटकों को क्षति पहुंचाई। दूरबीन के क्षतिग्रस्त कंसोल स्विचवस, दूरबीन तथा मापयंत्र व उसके सहायक प्रणाली के नियंत्रण एककों को मरम्मत करने के पश्चात पूर्ण रूप से प्रचालन योग्य बनाया गया। दूरबीन की फैबर-संभरण एशले स्पेक्ट्रमलेखी प्रणाली पुनः स्थापित कर दस दिनों के अंदर प्रेक्षण हेतु तैयार किया गया। आकाशीय विद्युत प्रभाव के दौरान लैस ओएमआर स्पेक्ट्रमलेखी के इलेक्ट्रॉनिक एककों को अधिक क्षति पहुंची। इसके अतिरिक्त ग्रेडिंग कूटलेखित्र, स्रोत विद्युत शक्ति के डीसी-डीसी परिवर्तक, निस्संदक स्विच तथा अन्य घटकों की क्षति हुई। ओएमआर को माह अक्टूबर 2019 तक प्रचालन हेतु पुनः स्थापित किया गया।

जेसीबीटी में 2K x 4K सीसीडी प्रणाली को मुख्य पोर्ट पर तथा टिप-टिल्ट मापयंत्र के साथ प्रोईएम सीसीडी पश्चिम पोर्ट पर प्रेक्षण हेतु लैस किया गया। वीबीटी एशले प्रेक्षणों हेतु प्रयुक्त 4K x 4K सीसीडी 203 लाल की सफाई-धुलाई वेबवे में उपलब्ध स्वच्छ कक्ष में हाल में वेबवे के अभियंता समूह द्वारा की गई।

जेसीबीटी के 2K x 4K दीवार को भी सफाई-धुलाई सुनिश्चित की गई ताकि लिए गए प्रतिबिंब पर दृष्टिगत भू-आधारित शोर-गुल प्रतिरूप का निवारण किया जा सके। वीबीटी में एक नया गुंबद परिचालन संस्थापित किया गया तथा पुराने एकक को विभंग से बचाने हेतु प्रतिस्थापित किया गया। उक्त आकाशीय विद्युत प्रभाव से 30इंच दूरबीन पर लैस निर्देशन कैमरा में तकनीकी दिक्कतें पाई गईं तथा उसे अन्य तीव्र सीसीडी कैमरा से प्रतिस्थापित किया गया। यूपीएस, टीईके के सीसीडी नियंत्रक तथा बल्डोर राइट एसेशन परिचालन प्रवर्धक की भी मरम्मत की गई तथा माह जनवरी, 2020 में प्रेक्षण की प्रक्रिया शुरू हुई।

जनवरी के मध्यकाल के दौरान वीबीटी एशले स्पेक्ट्रमलेखी में प्रयुक्त अंडोर लूका निर्देशन कैमरा में अपक्रिया पाई गई तथा उसे एचएडब्ल्यूके 216ईएमसीसीडी से प्रतिस्थापित किया गया जिसका ऐनलाग वीडियो आउटपुट है। स्वचालित-निर्देशक संरचना को स्वदेश में विकसित पिकोलो कोर्ड प्रणाली सहित एक नया साफ्टवेयर से प्रतिस्थापित किए गए। प्रकाशीय दल ने निर्देशक संरक्षण को अनुकूल बनाया तथा उसके निर्देशन प्रचालन हेतु संदर्भ बिन्दु नियत किया। एशले स्पेक्ट्रमलेखी संरचना में प्रयुक्त फैबर्स पुनर्विन्यस्त किए गए।

नए निकट-अवरक्त प्रकाशमापी हेतु आलंबन फ्लैज, बाहरी आवरण तथा स्वचालित निस्संदक धारक, 45 डिग्री दर्पण धारक तथा आलंबन सज्जीकरण का संविरचन कार्य संचालित किया गया। तत्पश्चात, जांच प्रेक्षण हेतु उसे 1m दूरबीन पर लैस किए गए।

ओएमआर स्पेक्ट्रमलेखी हेतु एक नया ताप-विद्युत शीत सीसीडी अंडोर न्यूटन डीयू920पी हासिल किया गया। वेबवे प्रयोगशाला में सीसीडी के भिन्न विन्यास हेतु लाभ, सुनाने की आवाज तथा डार्क नॉइज अंशांकित किए गए। प्रचालन हेतु अनुकूलतम आदर्श नियत करने के पश्चात ओएमआर पर सीसीडी लैस किया गया तथा जांच प्रेक्षण संपादि किए गए। संप्रति वीबीटी कंसोल में दो नया विखंडन ए/सी यूनिट्स संस्थापित किया गया।

जेसीबीटी के सुदूर प्रचालन हेतु दो सर्वर्स की योजना बनाई गई जिसमें एक डाटा संकलन तथा दूसरा डाटा अंतरण का कार्य संभालेगा। एक सुदूर ग्राहक के अनुरोधानुसार डाटा संकलन की जांच की गई। डाटा अंतरण के मामले में पहले यथाशीघ्र प्रतिबिंब का प्रदर्शन है तथा तत्पश्चात ग्राहक के अनुरोधानुसार डाटा सर्वर से वांछित डाटा की प्राप्ति की जांच सफलतापूर्वक संपादित की गई। प्रोईएमसीसीडी एक संसूचक है जो पहले चरण में प्रयुक्त किया जाएगा तथा ग्राहक से संपर्क करने हेतु एक अलग डाटा सर्वर अनुप्रयोग का सर्वर जोड़ा गया है।

वीबीटी दर्पण के विलेपन यंत्र के अनुक्रमिक प्रचालन का संशोधन एवम् परीक्षण किए गए। पेंनिंग तथा इन्फिकों वैक्यूम गेजस से डाटा प्राप्ति की प्रक्रिया को उन्नत बनाने हेतु सुधार किए गए।

माह मई 2019 में वेबवे पर घटित आकाशीय विद्युत प्रभाव के पश्चात् तकनीकी दल ने कई रक्षात्मक तथा अनुरक्षण की गतिविधियों का कार्य किया ताकि इस प्रकार के भावी घटनाओं से



चित्र 4.5 : वीबीटी कंसोल की वायरिंग प्रक्रिया तथा ओएमआर स्पेक्ट्रमलेखी के क्षतिग्रस्त घटकों का प्रतिस्थापन।

उपलब्ध सुविधाओं को बचाया जा सके। पूर्व में वेबवे के दूरबीन-भवन को आकाशीय विद्युत प्रभाव से बचाने हेतु स्ट्रीमर एमिशन एयर टर्मिनल (ईएसई) रॉड्स परिनियोजित किया गया था। यह वर्ष 2014 में संस्थापित किया गया जब भवन तथा जेसीबीटी के गुम्बद के अभिकल्पकार ने ईएसई रॉड्स के परिनियोजन की संस्तुति की। वर्ष 2016 में एनईसी/आईएस/आईईसी मापदंडों के पुनर्विचार के अनुसार आकाशीय विद्युत प्रभाव से बचाने हेतु ईएसई रॉड का उपयोग करने के लिए संस्तुति नहीं की गई। तदनुसार, वीबीटी, जेसीबीटी तथा 1m जेड्रस दूरबीन के भवनों में उलब्ध सभी ईएसई रॉड्स को रूढिगत फ्रेंक्लिन रॉड्स से प्रतिस्थापित किए गए। पुराने भू-गड्ढों को पुनर्नवीयन किया गया तथा अपेक्षित अतिरिक्त भू-गड्ढा खोदे गए। वीबीटी भवन में उपलब्ध आकाशीय-विद्युत प्रभाग को कम करने के संवाहक पथ के रोलर संयोजन को हटाया गया तथा गुम्बद रेल के द्वारा संबंध स्थापित किया गया। सभी दूरबीनों में समविभव जुड़ाई युक्त धात्विक संरचनाएं संस्थापित करने की योजना की जा रही है। मापदंड आईसी 62305 के अनुसार सभी दूरबीन भवनों पर सर्ज संरक्षण यंत्रों के संस्थापन की प्रक्रिया शुरु की गई। मापदंड आईएस 3043 के अनुसार ग्राउंडिंग मापदंड तथा संबंधित प्रक्रिया के अनुसरण में भू-प्रतिरोधक समय-समय पर मापन तथा भू-गड्ढों की सिंचाई तथा अनुरक्षण किए जा रहे हैं। वीबीटी के चारों ओर मौजूद भू-गड्ढों में नए इलैक्ट्रोड, ताम्र पट्टिका युक्त जीआई पाइप्स तथा फ्लॉट्स स्थापित कर नवीनीकरण किया गया।

4.2.6 गौरीबिदुनूर रेडियो वेधशाला

गौरिबिदुनूर रेडियोसौरग्राफ (ग्रॉफ) का संवर्धन

सौर प्रभामण्डल में चुंबकीय क्षेत्र की शक्ति (बी) का मापन

अहमियत है क्योंकि सौर प्रभामण्डल में संरचनाओं के निर्माण तथा उद्भव में मुख्य भूमिका निभाती है। संप्रति निकट-सूर्य प्रभामण्डल में बी का निर्धारण सामान्य रूप से प्रकाशमण्डलीय चुंबकीय क्षेत्र में प्रेक्षित दृष्टिरेखीय घटकों के गणितीय बहिर्वेशन से किया जाता है। चूंकि वृत्तीय ध्रुवित रेडियो उत्सर्जन के साथ पाए गए गैर-ऊष्मीय ऊर्जा मोचन से बी का आकलन किया जा सकता है। सौर प्रभामण्डल के द्विविम प्रतिबिंब उसके ध्रुवित रेडियो उत्सर्जन से प्राप्त करने के लिए एक समर्पित मापयंत्र अधिक उपयोगी होगा। इसे सिद्ध करने के लिए विद्यमान ग्राफ में मौजूद ऐंटेना के संदर्भ में अतिरिक्त ऐंटेना जिसका अभिविन्यास 90 है, संवर्धित किया जा रहा है। इस संबंध में 128 लॉग आवर्ती द्विध्रुव एन्टिना हाल ही में आंतरिक रूप से संविरचित किए गए जो 30-120MHz आवृत्ति सीमा में काम करता है।

सभी परीक्षण किए गए तथा ग्राफ के उत्तर-दक्षिण 'आर्म' में आरसीसी खंभों पर लैस किए गए। उक्त उल्लेखितानुसार नए एलपीडी के आर्म पुराने आर्म के प्रति लंब पाए गए हैं। चूंकि एलपीडी रेखिक ध्रुवित ब्रॉडबैंड ऐंटेना का संवर्ग है, पुराने ऐंटेना की तुलना में नए ऐंटेने रेडियो-तरंग को प्राप्त करते समय उसका कंपन तल की दिशा लंब है। यह व्यवस्था सौर वायुमण्डल में उत्पन्न क्षणिक अपसरण, किरीटी द्रव्यमान निष्कासन इत्यादि के परिणास्वरूप उत्पन्न ध्रुवित रेडियो उत्सर्जन के प्रवाह की सघनता के मूल्यांकन में आवश्यक है। नए ऐंटेनाओं के अभिग्रहण के गुण का अध्ययन किया गया तथा उसके निष्पादन संतोषजनक पाए गए। अन्य आरएफ मोड्यूल्स जैसे अग्रांत ऐनलाग ग्राहक यंत्र, आरएफ निरस्यंदक, अवन्ति नियंत्रण मोड्यूल्स इत्यादि को आंतरिक रूप से संविरचित किया गया तथा उसके परीक्षण किए जा रहे हैं। एफपीजीए आधारित डिजिटल पश्च सिरा तंत्र का विकास कार्य भी



चित्र 4.6 : ओएमआर स्पेक्ट्रमलखी के साथ सज्जित एक नया ताप-विद्युत से शीत सीसीडी एंडोर न्यूटन डीयू920पी।

किया जा रहा है।

पल्सर प्रेक्षणों हेतु निम्न आवृत्ति क्रम-विन्यास

संप्रति, पल्सर (तेजी से घूर्णी न्यूट्रॉन तारों से उत्पन्न रेडियो-तरंग तथा चुंबकीय विकिरण) के संबंधित जानकारियां उच्च रेडियो आवृत्तियों पर किए गए प्रेक्षण से प्राप्त हैं। भिन्न व्यवरोधों के कारण निम्न आवृत्तियों पर पल्सर के प्रेक्षण सीमित हैं। उपर्युक्त की दृष्टि में यह निर्णय लिया गया कि गौरिबिदुनूर वेधशाला में एलपीडी ऍटेना क्रम-विन्यास से रेडियो आवृत्ति <100MHz पर पल्सर का प्रेक्षण करने की संभावनाओं का अन्वेषण किया जाय। इस प्रयोजन हेतु एक नया ग्राहक यंत्र परिरूपित किया गया। ऍटेना द्वारा प्राप्त संकेत पहले चरण में हाई-पास के जरिए निरस्यन्दित किया जाता है तथा बाद में निम्न-रव प्रवर्धकों के प्रयोग से परिवर्धित किया जाता है। तत्पश्चात् परिवर्धित संकेतों को बीम-फार्मर मोड्यूल के प्रयोग से सम्मिलित किया जाता है तथा बाद में न्यून-हानि कोएक्सियल केबल्स के माध्यम से ग्राहक-यंत्र को प्रसारित किए जाते हैं। ग्राहक-यंत्र के कक्ष में एक 4-चैनल ब्रॉडबैंड एडीसी तथा अधिकतम 100MHz बैंडविड्थ तक की संसाधित क्षमता युक्त एक एफपीजीए से सज्जित एक डिजिटल पश्च सिरा तंत्र के प्रयोग से संकेत के आगे की प्रक्रिया की जाती है। चूँकि पल्सर के प्रेक्षण हेतु अत्यधिक उच्च स्पेक्ट्रमी तथा कालिक विभेदन की आवश्यकता होने के कारण 10kHz के स्पेक्ट्रमी विभेदन तथा 0.5ns के कालिक विभेदन प्रदान करने के ग्राहक-यंत्र का परिरूपण किया जा रहा है। 30MHz बैंडविड्थ (60MHz पर केन्द्रित) तथा एक घंटे के एकीकरण हेतु यंत्र की माध्य सुग्राहिता



चित्र 4.7 : ग्राफ संवर्धन परियोजना: परस्पर लंबकोणीय विन्यास तथा अग्रांत मापांक में एलपीडी ऍटेना का गहन दृश्य।

के आकलन का परिणाम तकरीबन 2 Jy ($1 \text{ Jy} = 10^{-26} \text{ W/m}^2/\text{Hz}$) हैं। नए प्रेक्षण यंत्र के परीक्षण तथा अभिलक्षण का संचालन किया जा रहा है ताकि लक्ष्य प्राप्त किया जा सके। इसके अतिरिक्त पल्सर आंकड़ों को संसाधन तथा विश्लेषण करने हेतु नए साफ्वेयर पाइपलाइन्स लिखे जा रहे हैं। संपूर्ण यंत्र तैयार हो जाने पर विदित पल्सर, जिनकी प्रवाह-सघनता सुग्राहिता की सीमा से ऊपर हो, का परीक्षार्थ प्रेक्षण संचालित किया जाएगा।

4.3 पराबैंगनी प्रतिबिंब दूरबीन (यूवीआईटी)

यूवीआईटी पेलोड प्रचालन केंद्र (यूवीआईटी-पीओसी)

पराबैंगनी प्रतिबिंब दूरबीन (यूवीआईटी), वर्ष 2015 में भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) द्वारा प्रक्षेपित ऐस्ट्रोसेट पर स्थित पांच पेलोडों में से एक पेलोड है। संप्रति यूवीआईटी से दूर पराबैंगनी (FUV: 1300-1800Å) तथा दृश्य (VIS: 3200-5500Å) बैंडों में नियमित: पिंडों का प्रेक्षण किया जा रहा है। अभिमुखता संशोधन हेतु वीआईएस चैनल में किए गए प्रेक्षणों का परिणाम प्रस्युत किया जाता है। अप्रैल 1, 2019 से मार्च 31, 2020 की अवधि के दौरान यूवीआईटी से कुल 273 समूह का प्रेक्षण

(ओबीएसआईडीएस) संचालित किया गया। इन 273 समूहों में से, कुल 95 ओबीएसआईडीएस हेतु पेलोड प्रचालन केन्द्र द्वारा लेवल 1 (एल1) आंकड़ें प्राप्त किए गए। 95 ओबीएसआईडीएस में से, पीओसी ने 73 ओबीएसआईडीएस संसाधित किए तथा उनके विज्ञान तत्पर लेवल 2 (एल2) प्रतिबिंबों को पुरालेखण तथा प्रचार-प्रसार हेतु भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान आंकड़ें केन्द्र को भेजा गया। यूवीआईटी का प्रारंभिक अंशांकन भू आधारित संगृहीत आंकड़ों के आधार पर था। प्रक्षेपण के पश्चात, अंतः-कक्ष प्रेक्षणों से नए अंशांकन आंकड़ें प्राप्त किए गए। इससे (i) प्रकाशमापीय अंशांकन ((ए)शून्य परिमाण, (बी)सपाट क्षेत्र, (सी)संतृप्ति सीमा इत्यादि शामिल हैं) (ii) सुग्राहिता में विभिन्नताएं (iii) निकट पराबैंगनी के स्पेक्ट्रमी अंशांकन (NUV: 2000-3000Å) तथा FUV ग्रटिंग्स प्राप्त किए गए। पिछले तीन वर्षों तक प्राप्त आंकड़ों से पाया गया कि यूवीआईटी ने उभय यूवी चैनलों (टंडन ईटी एएल. 2020, एजे) पर सुग्राहिता में बिना कोई अवनति बेहतर निष्पादन दिखाया है। पिछले एक वर्ष की अवधि के दौरान, यूवीआई से प्राप्त आंकड़ें प्रयुक्त कर कुल 14 पत्रिकाएं प्रकाशित की गईं। जिसमें 6 अंतरराष्ट्रीय रेफरी पत्रिकाएं तथा 8 सम्मेलन कार्यवाही पत्रिकाएं हैं।

4.4 संगणानात्मक सुविधाएं

संगणक केन्द्र की गतिविधियां

आई आई ए के आंकडा केन्द्र में कई महत्वपूर्ण सर्वर जैसे मेल सर्वर, एन्टी-स्पॉम सर्वर, वेब सर्वर, ईआरपी सर्वर, समस्त परिकलनात्मक सर्वर इत्यादि उपलब्ध हैं तथा संबंधित प्रणाली के उन्नयन से उसके अद्यतन किए जाते हैं। अनुप्रयोग साफ्टवेयर को नवीनतम संस्करण से अद्यतन किया जाता है तथा उसकी प्रणाली का अद्यतन नवीनतम सुरक्षा साफ्टवेयर साधनों से किया जाता है ताकि उसे प्रचलित सुरक्षा संबंधित खतरों को कम कराके अति सुरक्षित सुनिश्चित किया जा सके। सभी नेटवर्क यंत्रों की प्रक्रिया यंत्र सामग्री नामतः सुरक्षा दीवार, स्विचस आदि का अद्यतन नियमित रूप से किया जाता है ताकि संभाव्य सुरक्षा संबंधी खतरों को कम किया जा सके।

महत्वपूर्ण सर्वरों के हार्डवेयर संरचनाओं का अद्यतन किया जाता है जिसके अंतर्गत उन पुराने सर्वर/हार्डवेयर, जिसकी कार्यकाल की अवधि समाप्ति पर है, को नए सर्वर/हार्डवेयर से प्रतिस्थापित किया जाता है। अभिनव वर्षों के दौरान नेटवर्क में उपभोगताओं तथा यंत्रों की संख्या में बढ़ोतरी होने के कारण संपूर्ण पद्धति को एक नए सुरक्षा दीवार यंत्र में स्थानांतरित किया गया जो अधिक भार संभालने में सक्षम तथा नीति की शर्तें, दोषमार्जन, लॉग तथा प्रबंधन में नई विशेषताएं रखती हैं।

एडुरोम व्यवस्था को, अंतरराष्ट्रीय शोध तथा शिक्षण समुदाय हेतु एक विकसित विश्वव्यापी भ्रमण अभिगत व्यवस्था है, संप्रति आई



चित्र 4.8 : जेलिफिश मंदाकिनी JO201 का निकट-पराबैंगनी प्रतिबिंब। मई 2019 हेतु माह का एस्ट्रोसेट चित्र के रूप में प्रदर्शित किया गया। सौजन्य : कोशी जॉर्ज तथा दल।

आई ए में समनुरूप बनाया गया है। ये सहभागी संस्थानों के छात्रों, शोधकर्ताओं तथा कर्मचारियों को अपने लैपटॉप खोलते ही विभिन्न परिसरों के बीच इंटरनेट की संयोजकता स्थापित कराती है जब वे अन्य सहभागी संस्थानों का दौरा करते हैं। आई आई ए में विद्यमान नेटवर्क अवसंरचना को उन्नयन करने के प्रयास के संबंध में हमने संगणक केन्द्र तथा आंकडा केन्द्र के बीच की संयोजकता का उन्नयन 10G फैबर से 40G तक किया। संगणक केन्द्र के नेटवर्क रैक में विद्यमान पुराने स्विचस तथा तारों, जिसकी कार्यकाल की अवधि समाप्ति पर है, को हाल में प्राप्त किए गए कतिपय बेहतर प्रबंधित स्विचस तथा अनुकूल केबल लगाने की प्रौद्योगिकी जो चित्र 4.9 में दर्शाया गया है, से प्रतिस्थापित किया गया है।

संस्थान में संगणक प्रशिक्षण कार्यक्रम चल रहा है। उसके जरिए युवा अभियंताओं को प्रशिक्षण दिया जाता है, आई आई ए में विभिन्न प्रकार के उपभोक्ताओं को पद्धति तथा अनुप्रयोग का समर्थन देने का प्रशिक्षण प्रदान किया जाता है। उन्हें सामाजिक-आर्थिक कल्याण में आई आई ए के प्रतिनिधि के रूप में भाग लेने के लिए उद्योग स्तर तक उनकी कुशलता बढ़ाई जाती है।

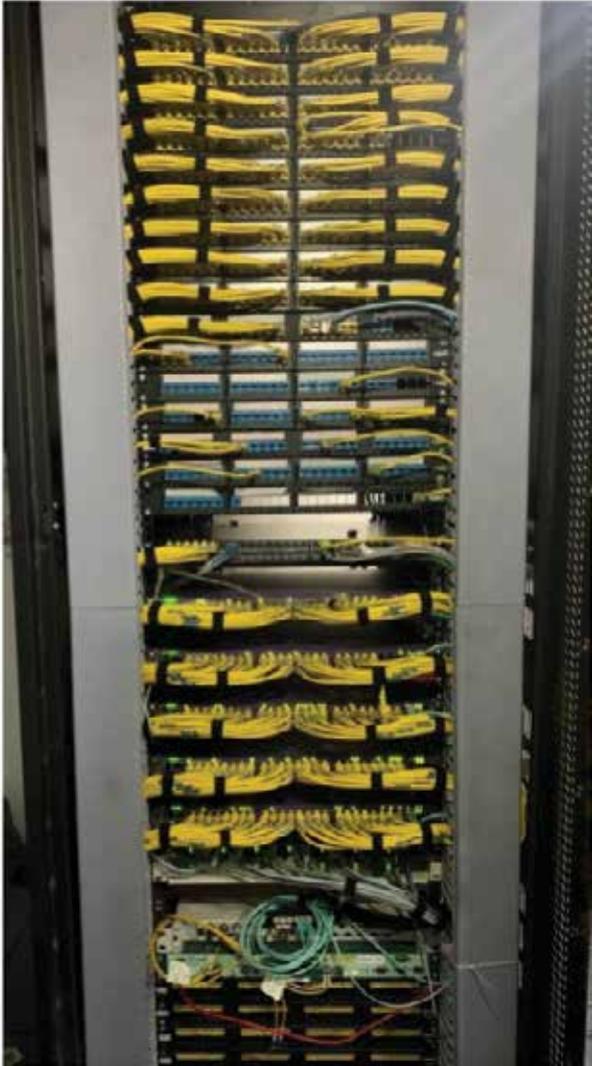
संगणानात्मक गतिविधियां

आई आई ए में उच्च निष्पादन संगणक (एचपीसी) समूह का उन्नयन 8 निस्पंदों से 26 निस्पंदों तक किया गया। पिछले की तुलना में निष्पादन की प्रगति 295% तक पहुंचा है। एचपीसी समूह में संप्रति 720 क्रोड्स तथा उपभोगताओं के विन्यास हेतु 3.5 टीबी मेमरी उपलब्ध हैं। आई आई ए के अनेक शोधकर्ताओं तथा वैज्ञानिक समूहों द्वारा उनकी अभिकलनी, जिसके लिए उच्च निष्पादन तथा परिशुद्धता की आवश्यकता होती है, हेतु उक्त एचपीसी समूह का उपयोग किया जाता है तथा वे उनकी रुचि के अनुरूप शोध कार्य करने में सहायक सिद्ध होता है। एचपीसी समूह पर उपलब्ध किया गया अभिकलनी कार्य पर आधारित शोध-प्रबंध अधिक संख्या में प्रकाशित भी किए गए हैं। उक्त समूह का अद्यतन नवीनतम पद्धति तथा उपयुक्तानुसार अनुप्रयोग पैकेज से किया

जाता है।

वेब संबंधित गतिविधियां

आई आई ए की नवीनतम अंतर्वस्तु प्रबंधन प्रणाली (सीएमएस) युक्त वेब सेवा को उन्नत उपभोक्ता अंतरापृष्ठ अभिकल्प के रूप में बेहतर निष्पादन करने हेतु अनुकूलतम बनाया गया। सर्वर में बेहतर सुरक्षा साधनों से समाविष्ट किया गया है तथा इंटरनेट के अभिगम हेतु केन्द्रीकृत प्रमाणीकरण किया गया है। वित्त मंत्रालय के आदेशानुसार संस्थान ने अपने निविदा-पूछताछ, शुद्धिपत्र तथा केन्द्रीय आम प्रापण पोर्टल (सीपीपीपी) पर बोली-निर्णय का विवरण भी प्रकाशित करता है।



चित्र 4.9 : आई आई ए के संगणक केन्द्र में संस्थापित नेटवर्क रैक।

ईआरपी

आई आई ए, बंगलूरु तथा उसके समस्त क्षेत्रीय केन्द्रों में दैनिक प्रशासनिक कार्यों के सुचारु निष्पादन हेतु निर्मित इन्टरप्राइज रिसोर्स प्लॉनिंग (ईआरपी) साफ्टवेयर संस्थान द्वारा प्रयोग किया जा रहा है। उसमें विभिन्न माड्यूल जैसे मानव संसाधन, लेखांकन एवम् वित्त तथा क्रय इत्यादि शामिल हैं। अवधि के साथ ही साफ्टवेयर विकसित हुआ जिससे प्रत्येक माड्यूल के अंतर्गत यथा अपेक्षित नई रिपोर्टों के साथ मांग-पत्र एवम् सामान-सूची का समवेश किया जा सकता है।

4.5 पुस्तकालय

संग्रह विकास व प्रबंधन

संस्थान का मुख्य अध्ययन केन्द्र आई आई ए का पुस्तकालय है। जिसमें खगोल-विज्ञान तथा ताराभौतिकी जैसे प्रमुख शोध संबंधित विषयों में उभय मुद्रित तथा इलेक्ट्रॉनिक स्रोतों का एक अतिसंतुलित तथा विस्तृत संचयन उपलब्ध है। 200 वर्षों से बने यह समृद्ध तथा अमूल्य संचयन में कई महत्वपूर्ण जर्नलों के अनूठा संदर्भ सामग्रियां तथा पूर्तिकार पुस्तक शामिल हैं। स्रोत संचयन का अद्यतन समय समय पर संस्थान से संबंधित नवीन साहित्य सामग्रियों से किया गया। इसके मुद्रित स्रोतों के अलावा पुस्तकालय में ई-जर्नलों, ई-पुस्तकों तथा डाटाबेस का अभिगम करने की सुविधा भी उपलब्ध है। पुस्तकालय ने 65 जर्नलों का ग्राहकी शुल्क नवीकृत किया गया तथा 25 मुद्रित जर्नलों, का पहले से ही ऑनलाइन अभिगम होने के कारण, को बंद कर दिया गया। हमारे पुस्तकालय, राष्ट्रीय ज्ञान स्रोत संघ (एनकेआरसी) के सदस्य होने के कारण इस संघ के द्वारा आई आई ए के उपभोक्ताओं को वर्ष के दौरान ई-जर्नलों तथा डाटाबेस उपलब्ध कराए गए। एनकेआरसी से प्राप्त पूर्ण-पाठ ई-जर्नलों की संख्या 15 प्रकाशकों द्वारा प्रकाशित 4500 जर्नल तक बढ़ गई हैं। पुस्तकालय द्वारा ई-पुस्तकों तथा डाटाबेस, खगोल-विज्ञान तथा ताराभौतिकी की वार्षिक समीक्षाओं, पेंसिफिक एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी (एएसपी) की सम्मेलन शृंखलाओं, आईएयू परिसंवाद की कार्यवाहियों, स्पाइ पुस्तकालय, स्पाइ के ई-पुस्तकों का संचयन तथा जेस्टॉर के सामान्य वैज्ञानिक संचयन का अभिगम अभी भी किया जा रहा है। व्यापक माल सत्यापन की प्रक्रिया हमारे सभी क्षेत्रीय केन्द्रों के पुस्तकालय में संचालित की गई तथा पूर्व माल सत्यापन रिपोर्ट, पुराने अभिप्राप्ति पंजी, अदेयता मिसिल, पिछली लेखपरीक्षा रिपोर्ट इत्यादि से प्रति जांच की गई। आगे की कार्यवाही हेतु एक विस्तृत माल सत्यापन रिपोर्ट तथ न पता लगाए जाने योग्य पुस्तकालय पुस्तकों हेतु संस्तुतियां तैयारी की गई।

आलेख वितरण सेवाएं

पुस्तकालय द्वारा अभी भी ई-मेल आधारित सेवाएं जैसे पुस्तक की

अनुशांसा हेतु आवेदन, नई पुस्तकों तथा जर्नलों की वृद्धि तथा अन्य सेवाएं जैसे स्मरण सेवा, आरक्षण, अतिदेय की घोषणा तथा संदर्भ सेवा आदि प्रदान की जाती है। संस्थान के पुस्तकालय ने विभिन्न अन्य समरूप विषय-अभिविन्यस्त संस्थानों से अंतर-पुस्तकालय नेटवर्किंग गतिविधियों में भाग लिया तथा हमारे संकाय सदस्यों तथा छात्रों से प्राप्त 53 अनुदानों की पूर्ति की गई। आज भी अंतर-पुस्तकालय की मांग की पूर्ति हेतु पुस्तकालय द्वारा आईआईएससी, आईयूसीएए, आरआरआई तथा अन्य डीएसटी तथा सीएसआईआर के पुस्तकालयों की सुविधा का उपयोग किया जा रहा है। अवधि के दौरान कुल 88 लेखों की मांग प्राप्त की गई तथा 65 लेख वितरित किए गए।

ग्रंथमापीय विश्लेषण

भातासं पुस्तकालय ने वार्षिक रपटों एवम् डीएसटी रपटों हेतु पर्याप्त निवेश भातासं के शोध प्रकाशनों के विज्ञानमापीय विश्लेषण के जरिए दिए हैं।

समय समय पर नीति-विषयक निर्णय हेतु अपेक्षित आई आई ए प्रकाशनों के ग्रंथमापीय तथा विज्ञानमापीय विश्लेषण के संकलन में अपना सहयोग दिया। पुस्तकालय ने वार्षिक प्रकाशनों, तिमाही प्रकाशनों के आंकड़ें तथा प्रकाशित जर्नल लेखों हेतु संचयी प्रभाव गुणक तथा पिछले 5 वर्षों के दौरान संकाय-सदस्य उभय व्यक्तिगत तथा सामूहिक रूप से प्रकाशित आंकड़ों का निवेश पर्याप्त मात्रा में दिया है। कतिपय रिपोर्टों की तैयारी एक्सल एप्लीकेशन से की जाती है तथा इसके कारण आंकड़े अभिग्रहण तथा आकलन की प्रक्रिया में लगाए जाने वाले शारीरिक श्रम में से 70% कम हुआ है।

पुरालेख

अंतर्राष्ट्रीय पुरालेख सप्ताह 2019 के दौरान आई आई ए ने संस्थान में जून 3-4, 2019 के दौरान दो दिवसीय पुरालेख कार्यक्रम आयोजित किया। इस दौरान चयनित विशेषज्ञों ने हमारे संचयन पर ध्यान केंद्रित करने हेतु, भारत में विज्ञान का इतिहास तथा वैज्ञानिक कार्य पर व्याख्यान श्रेणी प्रस्तुत किए गए।

मौखिक सत्रों में हमारी पुरालेख समिति से कई वक्ता शामिल हुए थे। डॉ इंदिरा चौधुरी ने उत्तर औपनिवेशिक पुरालेख दुनिया में मौखिकता का महत्व पर व्याख्यान प्रस्तुत किया। कई व्याख्यान, खगोलीय क्षेत्र में आई आई ए के योगदान का समृद्ध इतिहास के संबंध में थे। ए. मंगलम ने उक्त का एक संक्षिप्त विवरण प्रस्तुत किया। क्रिस्टीना बिरडी ने आई आई ए में पुरालेख की स्थापना पर, वेंकट श्रीनिवासन ने सामान्य तथा संकट की घड़ी में पुरालेख की भूमिका पर, शैलजा बी.एस. ने रघुनाथा चारी के कार्यों पर, मृणालिनी मणि ने पुरालेख-परिरक्षण पर, आर.सी. कपूर ने मद्रास वेधशाला में धूमकेतुओं के कार्य पर, एन.के. राव

ने पोर्गसन के इतिहास पर तथा बिमान नाथ ने हीलियम के आविष्कार पर व्याख्यान प्रस्तुत किया। इतिहास प्रदर्शन में सी.वी. रामन तथा एस. चन्द्रसेखर के जीवन व शोध-कार्य के साथ कई चित्ताकर्षक प्रदर्शनों भी शामिल था। सामान्यतः कार्यक्रम उत्साहपूर्ण तथा चित्ताकर्षक रहा जिसमें हमारे पुरालेख के संबंधित चलचित्र प्रदर्शनी तथा निर्देशन दौरा भी शामिल था। इस प्रदर्शनी का मुख्या उद्देश्य था कि आई आई ए में उपलब्ध समृद्ध पुरालेखीय सामग्री की जागरूकता देश के वैज्ञानिकों, विज्ञान के इतिहासकारों तथा पुस्तकाध्यक्षों की बीच उत्पन्न करना।

आई आई ए के विभिन्न अनुभागों से पुराने छायाचित्र संचित किए गए तथा इसे अनुशीर्षक देना, संचयन तथा अंकुरण की प्रक्रिया की शुरुआत की गई है। पुस्तकालय दल ने सौर मानचित्र के अंकुरण की आरंभिक परियोजना को, कोडाइकनाल से बेंगलूर मुख्य परिसर तक पुरालेखीय सामग्री को स्थानांतरित कर, सुसाध्य बनाया।

क्षेत्रीय केन्द्र में पुस्तकालय

क्षेत्रीय केन्द्रों जैसे कोडाइकनाल, कावलूर, होसकोटे, गोरिबिदुनूर तथा लेह-लदाख के शाखा-पुस्तकालयों का अवलोकन तथा अनुरक्षण बेंगलूर पुस्तकालय द्वारा किए जा रहे हैं। नई पुस्तकों तथा जर्नलों की प्राप्ति पर अधिकतम सभी क्षेत्रीय केन्द्रों को रुकावट रहित अभिगम हेतु इलेक्ट्रॉनिक तरीके से उपलब्ध कराया जाता है। कोडाइकनाल का पुस्तकालय संप्रति अधिक अलमारी तथा प्रदर्शनी रैक से पुनःसज्जित तथा उन्नयन किया जाता है।

पुस्तकालय प्रशिक्षण कार्यक्रम : पुस्तकालय द्वारा दो वर्षावधि प्रशिक्षण कार्यक्रम अभी भी जारी है; दो नए प्रशिक्षणार्थियों ने कार्यभार ग्रहण किया तथा पुस्तकालय की सभी गतिविधियां कार्यान्वित करने का प्रशिक्षण लिया जा रहा है।

आई आई ए का अंकीय संग्रह

आई आई ए के अंकीय संग्रह द्वारा संस्थान के शोध समुदाय द्वारा रचित शोध-कार्य परिणामों के अंकीय प्ररूप के संचयन, चयन, अनुरक्षण तथा प्रचार किए जाते हैं। वर्ष के दौरान, संग्रह में शोध लेखों, तकनीकी रिपोर्टों, पुरालेखीय साग्रियों तथा पीएचडी शोध-प्रबंधों का उद्भारण किया जाता है। आज की तारीख में संग्रह में लगभग कुल 7462 प्रकाशने उपलब्ध हैं। अंतर्वस्तु भागीदार के रूप में भारतीय राष्ट्रीय अंकीय पुस्तकालय (एनडीएलआई) को मेटाडाटा के सहभाजन द्वारा जनसमुदाय को योगदान प्रदान करता आ रहा है। इससे आई आई ए प्रकाशनों को प्रचार करने का मौका मिलेगा।



चित्र 4.10: ऊपर भाएँ: पुरालेख दिवस पर व्याख्यान सत्र की झलक। ऊपर दाएँ: उद्घाटन के दौरान जे. मूर्ति के साथ ए. मंगलम द्वारा व्याख्यान प्रस्तुतीकरण। नीचे भाएँ: डॉ.आर.सी. कपूर, बी.एस. शैलजा तथा क्रिस्टीना बिरडी के बीच चर्चा तथा नीचे दाएँ: छात्रों का भ्रमण।

4.6 अन्य संगठनों हेतु विकसित सुविधाएं

फेब्री पेरोट व्यक्तिकरणमापी

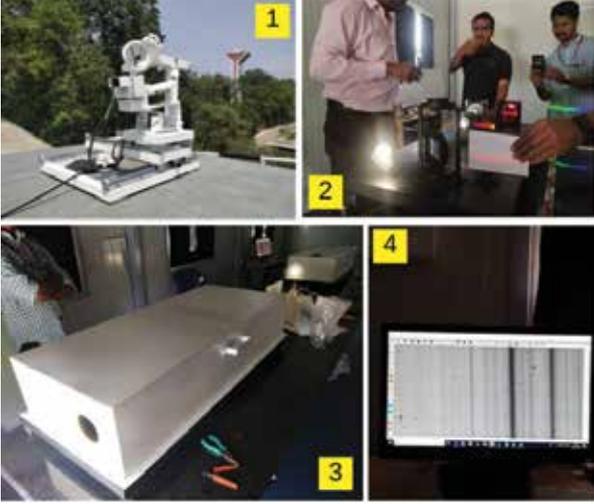
प्रकाशीय प्रभाग द्वारा भारतीय भूचुंबकत्व संस्थान, नवी मुम्बई के सहयोग में अभिकल्पित एक आकाश क्रमवीक्षण फेब्री-पेरोट व्यक्तिकरणमापी का विकास किया जा रहा है। इस मापयंत्र से 630nm तरंगदैर्घ्य पर हवाई-दीप्ति के उत्सर्जन के द्वारा मध्यमण्डलीय वात के साथ साथ तापमण्डलीय वात तथा तापमान का मापन किया जा सकता है।

आईआईएसटी, तिरुवनंतपुरम के स्नातक तथा पूर्वस्नातक छात्रों हेतु सौर स्पेक्ट्रलेखी

अनेक संस्थानों उभय विश्वविद्यालयों तथा महाविद्यालयों ने खगोल-विज्ञान तथा ताराभौतिकी विषयों पर पाठ्यक्रम उपलब्ध कराए हैं। इन पाठ्यक्रम प्रयोगशाला परीक्षण के माध्यम के बजाय अधिकांश रूप में कक्षागत शिक्षण की पद्धति अपनाई जा रही है।

डाटा संचयन, घटाव तथा विश्लेषण में प्रायोगिक अनुभव पाने के लिए अध्यापकों तथा छात्रों को प्रयोक्ता मैत्रिपूर्ण मापयंत्र किट प्रदान करने के उद्देश्य से आई आई ए ने सौर प्रेक्षणों हेतु एक दूरबीन तथा स्पेक्ट्रमलेखी एकक को अभिकल्पित एवम् विकसित कर जांच भी किया है। प्रयोगात्मक किट न केवल डाटा संचयन में मदद करेगा बल्कि सूर्य के बारे में रोचक विवरणों का निष्कर्ष निकालने हेतु साफ्टवेयर उपकरण भी प्रदान करता है। प्रयोग की प्रक्रिया संप्रति प्रारंभिक अवस्था में है तथा उसकी अगली प्रक्रिया उच्च स्तर पर है। इन प्रयोगों की अभिकल्पना इस उद्देश्य से की गई है कि एक सामान्य व्यक्ति भी, जिसे खगोलीय मापयंत्र के प्रयोग की जानकारी नहीं है, निष्पादन कर सके।

मार्च 1, 2020 को आई आई ए के एक दल ने भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवम् प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईएसटी), तिरुवनंतपुरम के विज्ञान ब्लॉक, डी2 भवन के छत पर उक्त मापयंत्र संस्थापित किया। मापयंत्र से सूर्य के प्रकाशमण्डलीय तथा वर्णमण्डलीय स्पेक्ट्रा को प्राप्त करने में सक्षम है। इस कदम के पश्चात महाविद्यालयों का छात्र फ़ाउण्डेनहोफ़र रेखओं की पहचान, उसके तरंगदैर्घ्य, गहराई चोड़ाई आदि प्रयोग कर सकते हैं। इस मापयंत्र



किट के अंतर्गत दूरबीन नियंत्रण प्रणाली तथा अपेक्षित संगणक साफ्टवेयर युक्त कैमरा शामिल हैं। संस्थापन के बाद दल ने आईआईएसटी, तिरुवनंतपुरम के वैज्ञानिकों को दूरबीन के प्रचालन, कैमरा द्वारा डाटा की प्राप्ति तथा डाटा के अंशांकन की प्रक्रिया के बारे में प्रदर्शित किए।

चित्र 4.11 : [1] तारास्थापी संयोजन; [2] आई आई ए के दल द्वारा संरचना के पुनः संयोजित तथा परीक्षण करते हुए; [3] प्रयोगशाला में संरक्षित मापयंत्र [4] सौर स्पेक्ट्रमलेखी से प्राप्त सोडियम डी1 तथा डी2 स्पेक्ट्रम रेखाओं को डेस्कटॉप स्क्रीन पर प्रदर्शन।

अध्याय 5

भावी सुविधाएं

5.1 तीस मीटर दूरबीन

तीस मीटर दूरबीन (टीएमटी) परियोजना जो जापान, चीन, भारत, केनडा तथा यूएसए के अनुसंधान संगठनों द्वारा निर्मित की जा रही है तथा तत्पश्चात हवाई द्वीप के मौना किया पहाड़ी पर स्थापित किया जाएगा। भारत ने वर्ष 2014 में टीएमटी के अंतर्राष्ट्रीय वेधशाला का पूर्णकाल सदस्य बना तथा तत्पश्चात आईटीसीसी ने टीएमटी के परिरूपण तथा विकास संबंधी प्रयासों में पर्याप्त रूप से अपना योगदान दे रहा है। भारत के आंतरिक योगदान के अंतर्गत प्राथमिक दर्पण खंड अवलंब संयोजन (एसएसए), संचालक, एड्ज संवेदक, प्राथमिक दर्पण खंड प्रमार्जन, वेधशाला साफ्टवेयर (ओएसडब्ल्यू) तथा दूरबीन नियंत्रण साफ्टवेयर (टीसीएस), एम1/एम2/एम3 खंड विलेपन तथा वैज्ञानिक उपकरण इत्यादि शामिल हैं। अप्रैल 2019 से मार्च 2020 के दौरान आईटीसीसी ने टीएमटी के प्रयासों में काफी योगदान सफलतापूर्वक दिया है तथा इसका संक्षिप्त विवरण निम्नवत हैं।

मौना-किया, हवाई, निर्माण का अधिमान्य स्थल अभी भी है। वर्ष 2019 में मौना केया स्थल संबंधित कानूनी बाधाओं का समापन किया गया। हवाई सरकार ने शिखर में सूचना जारी की कि टीएमटी का "निर्माण कार्य की शुरुआत की जाए" तथा परियोजना के सुरक्षित निर्माण हेतु सभी संभाव्य सहयोग देने का आश्वासन दिया। टीएमटी के मंडल ने जुलाई, 2019 के मध्यकाल में निर्माण कार्य को शुरु करने का निर्णय लिया। हवाई के स्थानीय निवासियों ने बहुत संख्या में इकट्ठा होकर शिखर जाते रास्तों पर निर्माण संबंधित सामग्री शिखर तक पहुंचने से रोकने के लिए अपना विरोध दिखाया। तब से गतिरोध जारी है। तत्पश्चात कई सदस्यों (वित्तीय प्राधिकारियों: भारत की ओर से डीएसटी का सचिव) के बीच बैठक हुई जिसमें कार्यवाही की योजना बनाई गई। सदस्यों ने हवाई-निवासियों के वयोवृद्ध जनों के साथ बातचीत कराने का एक मौका देने हेतु सहमति दी। नई समय-सारणी के अनुसार निर्माण का कार्य वर्ष 2021 के पहले शुरु नहीं होगा तथा निर्माण की अवधि लगभग 10 वर्ष हैं।

ला पाल्मा: ला पाल्मा स्थल के संबंध में आज्ञापत्र हाथ में है तथा परियोजना की शुरुआत निर्माण से किया जाय यदि निर्णय हो।

भारत टीएमटी प्रकाशिकी

एम1 खंड प्रमार्जन: भारत को टीएमटी खण्डों के 492 से अधिक पुरजों में से 90, जिसका प्रत्येक व्यास 1.44 मीटर है, का प्रमार्जन करने का कार्य सौंपा गया है। देश में बृहत प्रकाशिकी की मांग की पूर्ति करने में कोई भी इंटस्ट्री सक्षम न होने कारण आई आई ए ने यह चुनौती ली है। भारत को सौंपे गए दायित्व को पूरा करने के लिए क्रेस्ट, होसकोटे, बंगलूरु परिसर में एक बृहत प्रकाशिकी संविरचन सुविधा संस्थापित की गई है। प्रयुक्त प्रविधि का नाम दाब-दर्पण प्रमार्जन है जो 1 माइक्रोन पीक-टू-वैली का एक सतह आकार प्रदान करेगा। प्रमार्जित दर्पण खण्ड की अंतिम परिशुद्धता आयन-बीम आकृति (आईबीएफ) के बाद 2nm होना है। वर्ष 2019-2020 के दौरान कई गतिविधियों का समापन किया गया है। सहयोगी उपकरणों जैसे पीएमएम, सीएमएम, तापीय कोठरी, रेफ्रन्स स्फीर, डी.जी.सेट्स, विद्युत उपकरण, क्रेन, सिसेर जैक आदि प्राप्त किए गए। इन उपकरणों के संस्थापन तथा परीक्षण सफलतापूर्वक संचालित किए गए। जापान राष्ट्रीय खगोलीय वेधशाला (एनओएजे), जापान से ओहरा द्वारा निर्मित 18 निर्दोष सेरम-इजेस्ट दर्पण ब्लैक्स प्राप्त किए गए। इसे आईटीओएफएफ में संग्रहित किए गए।

आईटीसीसी ने मेसर्स कोहेरेंट (यूएसए) की साझेदारी में खण्ड प्रमार्जन मशीन तथा इसके सहयोगी उपकरण का निर्माण कर रहा है। प्रापण की प्रक्रिया पूरी की गई है तथा डीएसटी द्वारा भुगतान किए गए।

भारत टीएमटी हार्डवेयर

खण्ड अवलंब संयोजन (एसएसए): भारत द्वारा टीएमटी हेतु सभी अपेक्षित एसएसए की आपूर्ति की जा रही है। लगभग 600 एसएसए का उत्पादन किया जाएगा। आईटीसीसी ने 10 प्राथमिक दर्पण संयोजन (पीएमए) किट्स के निर्माण हेतु मेसर्स एल एंड टी के साथ सहयोगी बना। इसके अंतर्गत 4 सबसेल्स उत्पादन एवम् अर्हता परीक्षण अवस्था में है, तथा पीक्यूपी अवस्था में योग्यता पाने पर टीएमटी हेतु 90 अतिरिक्त पीएमए किट्स तथा 90 सब सेल्स का निर्माण किया जाएगा। आईटीसीसी ने शेष एसएसए का उत्पादन मध्य-वर्ग विक्रेताओं से कराने की योजना कर रही है ताकि



चित्र 5.1 : क्रेस्ट परिसर, होसकोटे पर निर्माणाधीन आईटीओएफएफ सुविधा।

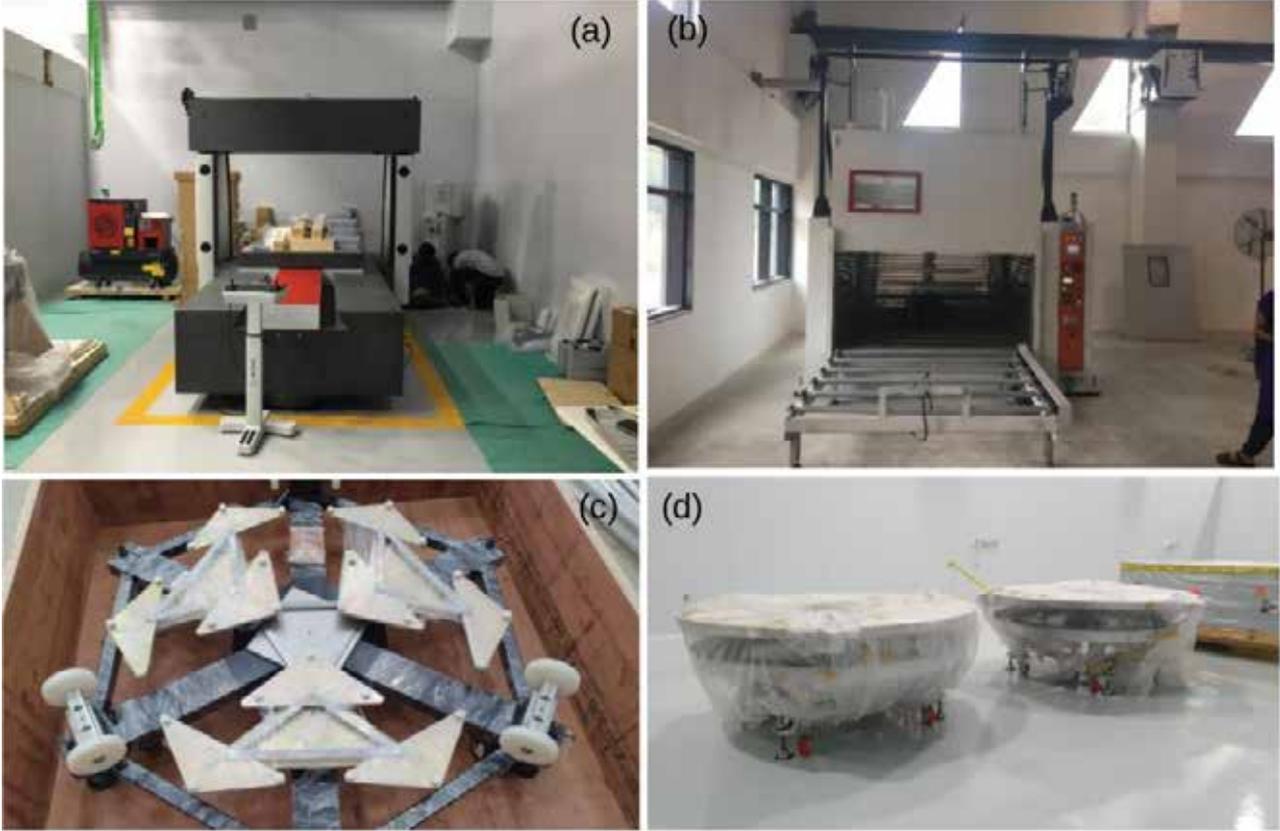
उपलब्ध निधि में ही समायोजित किया जाय। आईटीसीसी द्वारा कई विक्रेताओं का चयन किया गया है तथा महत्वपूर्ण घटकों हेतु आदेश जारी करते हुए योग्यता की प्रक्रिया प्रगति पर है।

केन्द्रीय मध्यपट, जो एसएसए के एकीकरण तथा महत्वपूर्ण अंश है, के प्रतिमान का उत्पादन भारतीय उद्योगों द्वारा सफलतापूर्वक संपादित किया गया। आईटीसीसी द्वारा महत्वपूर्ण एसएसए घटकों के अंतिम परीक्षण हेतु एसएसए स्वीकृति का परीक्षण उपकरण प्राप्त किया जाएगा।

संचालक : दर्पण खण्ड का एक और मुख्य अंश संचालक है। हरेक दर्पण खण्ड में तीन संचालकों की जरूरत हैं तथा सभी 1500 संचालकों का उत्पादन आईटीसीसी/आई आई ए द्वारा किया जाएगा। 20 प्रतिमान संचालकों का उत्पादन (चित्र 5.2) – हरेक चार विक्रेताओं द्वारा पांच संचालकों का उत्पादन वर्ष 2019 में पूरा किया गया तथा इसे परीक्षण एवम् अर्हता हेतु परियोजना कार्यालय में भेजे दिए गए। ये सफल रूप से परीक्षण पार किए तथा विनिर्देशों की मांग के अनुरूप पाए गए। आगे 20 संचालकों के उत्पादन की प्रक्रिया परियोजना की अपेक्षानुसार शुरु की गई।

एड्ज संवेदक : एड्ज संवेदकों के उत्पादन की गतिविधियों में कूपन मशीनन, गोल्ड कोटिंग, लेसर इचिंग शामिल हैं। गोल्ड कोटिंग पर लेसर इचिंग का असर देखने हेतु जांच तथा त्वरित जीवन-काल परीक्षण किया जाता है। ये गतिविधियां लेसर इचिंग प्रक्रिया की अर्हता प्राप्ति को सुनिश्चित करने हेतु संचालित की जाती हैं। हरेक खण्ड को छः जोडे का एड्ज संवेदक की जरूरत है। सभी एड्ज संवेदकों का निर्माण भारत में ही किया जाएगा।

आईटीसीसी, मेसर्स ऑटिका, बंगलूरु के साथ लेसर इचिंग परीक्षण हेतु संवेदक कूपन्स का निर्माण कार्य कर रहा है। यह कार्य प्रगति पर है तथा वितरण का प्रदान-काल 6 सप्ताह हैं। ऑटिका द्वारा गोल्ड कोटिंग की संभावना पर भी विचार किया जा रहा है। ऑटिका द्वारा प्लास्टिक मोल्डिंग का कार्य भी निष्पादित किया रहा है तथा डस्ट बूट के निर्माण हेतु उनकी सेवा प्रयुक्त की जा सकती है। एडवांस्ड रिसर्च सेंटर फॉर पाउडर मेटलर्जी एंड न्यू मटेरियल्स (एआरसीआई), हैदराबाद तथा राजा रमन्ना प्रगत प्रौद्योगिकी केन्द्र (आरआरसीएटी), इन्दौर को लेसर इचिंग हेतु पहचाना गया है तथा उन्हें कतिपय कूपन्स सौंपे गए हैं।



चित्र 5.2 : (ए) माह अप्रैल, 2019 में संस्थापित सीएमएम का प्रतिबिंब (बी) माह मई, 2019 में संस्थापित तापीय कोठरी का प्रतिबिंब (सी) माह दिसंबर, 2019 में प्राप्त हेक्सागोनल बयोफ उपकरण की झलक (डी) माह फरवरी, 2020 में प्राप्त इचिंग उपकरण की झलक।

भारत टीएमटी साफ्टवेयर

सामान्य साफ्टवेयर : सामान्य साफ्टवेयर, (सीएसडब्ल्यू) जो संपूर्ण टीएमटी साफ्टवेयर का संरचना के मुख्य आधार संचारण ढाँचा है, सफल रूप से निर्मित किया गया है। इसके लिए उद्योग सहभागी मेसर्स थॉट वर्क्स, पुणे, भारत है। टीएमटी समुदाय के बीच अगस्त 30, 2019 को सीएसडब्ल्यू 0.1 संस्करण विमाचित किया गया। सीएसडब्ल्यू ने स्वीकृति समीक्षा तथा पूर्व नौवहन समीक्षा तथा सीएसडब्ल्यू साफ्टवेयर सफलतापूर्वक सभी परीक्षण पारित किया गया। संप्रति, सीएसडब्ल्यू का अनुरक्षण किया जा रहा है तथा यह दो वर्ष तक जारी रहेगा। सीएसडब्ल्यू वी2.0.1 का संस्करण मार्च 20ए 2020 को विमोचित किया गया।

कार्यकारी साफ्टवेयर : टीएमटी की कार्यकारी साफ्टवेयर (ईएसडब्ल्यू) प्रणाली द्वारा टीएमटी के सभी प्रचालन मोडों जैसे पीआई-निर्देशित प्रेक्षण, पूर्व योजनाबद्ध सेवा की कतार तथा परिस्थिति-आधारित कतार प्रेक्षण में सहायता प्रदान की जाती है।

ईएसडब्ल्यू, प्रयोक्ता अंतरापृष्ठ अथवा अन्य क्रमादेश के जरिए सभी टीएमटी उप-प्रणालियों का प्रचालन चालू करता है। थॉट वर्क्स ने ईएसडब्ल्यू की प्रावस्था 1 का विकासात्मक कार्य शुरु किया है। संबंधित विकास कार्य प्रगति पर है। ईएसडब्ल्यू वी0.1 संस्करण मार्च 19, 2020 को विमोचन किया गया। इसके अतिरिक्त आईटीसीसी द्वारा टीएमटी हेतु अवरक्त गाइड तारा सूचीपत्र (आईआरजीएससीएटी) निर्मित किया जा रहा है।

दूरबीन नियंत्रण साफ्टवेयर (टीसीएस) : इससे संबंधित कार्य पैकेज आईयूसीएए द्वारा संभाला जा रहा है। हलीवेल, भारत को पीडीपी के निर्माण हेतु दिया गया करार रद्द किया गया है क्योंकि उसका निष्पादन खराब रहा तथा अभिकल्प विकास की मांग की पूर्ति नहीं कर पाई। अंतिम अभिकल्प प्रावस्था हेतु दो अलग करार, ओएसएल तथा अन्य भारतीय विक्रेता (शीघ्र निश्चित किया जाएगा) के साथ किए जाएंगे। अंतिम अभिकल्प की प्रावस्था 18 माह तक होती है।



चित्र 5.3 : जापान से प्राप्त आईटीओएफएफ में अनुरक्षित ओहरा सेरम गिलास रॉउंडेल्स का 18ब्लॉक्स।

भारत टीएमटी वैज्ञानिक उपकरण

बृहत क्षेत्र प्रकाशीय स्पेक्ट्रमलेखी (डब्ल्यूएफओएस) : आईटीसीसी, टीएमटी हेतु पहले प्रकाश वैज्ञानिक उपकरण, डब्ल्यूएफओएस, का मूलभूत विकास कार्य में लगा हुआ है। डब्ल्यूएफओएस ही टीएमटी पर लैस किए जाने वाली पहली पीढ़ी का प्रकाशीय स्पेक्ट्रमलेखी है। यह अधिक परिश्रमी उपकरणों में से एक है। डब्ल्यूएफओएस से कतिपय प्रमुख अनुसंधान के अंतर्गत मंदाकिनी निर्माण तथा उद्भव, अंतर-मंदाकिनीय मध्यम (आईजीएम) टोमोग्राफी, निकट-क्षेत्र ब्रह्मांडिकी तथा क्षणिक पिंड होंगे। स्लिट-मास्क से बना हुआ स्पेक्ट्रमलेखी का प्रारूपण किया गया है जो एक ही समय लगभग 60 पिंडों के स्पेक्ट्रा लेने में सक्षम हो। इसमें दो चैनल उपलब्ध हैं –नीला तथा – लाल जो आईआर तरंगदैर्घ्य परिसर 310-1000 nm में निकट यूवी-प्रकाशिकी आच्छादित करते हैं तथा तीन विभिन्न स्पेक्ट्रमी विभेदन R1500, 3500 तथा 5000 प्रदान करते हैं।

चित्र 5.5 से भारत के योगदान के कतिपय प्रमुख क्षेत्र ज्ञात है। योगदान हेतु कैमरा घूर्णन संयोजन (सीआरएस), ग्रेटिंग घूर्णन तथा विनिमय प्रणाली (जीआरएक्स) प्रमुख क्षेत्रों हैं। इसके अलावा भारत, संपूर्ण उपकरण के नियंत्रण साफवेयर (एसडब्ल्यूई) तथा उपकरण हेतु अंशांकन प्रणाली (सीएएल) के विकासत्मक कार्य का नेतृत्व करता है। संकल्पनात्मक परिरूप प्रावस्था-II (सीओडीपी-II) की ओर की सभी महत्वपूर्ण अवस्थाओं को सफल रूप से पार किया तथा निम्नवत परियोजना कार्यालय को वितरण किए गए : परिरूप उल्लेख दस्तावेज (डीडीडी), सीएडी प्रतिमान, इजेस्टर्डएमएएक्स प्रतिमान तथा साफ्टवेयर परिरूप उल्लेख दस्तावेज (एसडीडीडी)। अगले चरण की शुरुआत जून, 2020 में होगी।

उच्च विभेदन प्रकाशीय स्पेक्ट्रमलेखी (एचआरओएस) : एचआरओएस, टीएमटी हेतु पहले दूसरी-पीढ़ी मापयंत्र है। भारत, इस मापयंत्र के निर्माण कार्य का नेतृत्व कर रहा है तथा

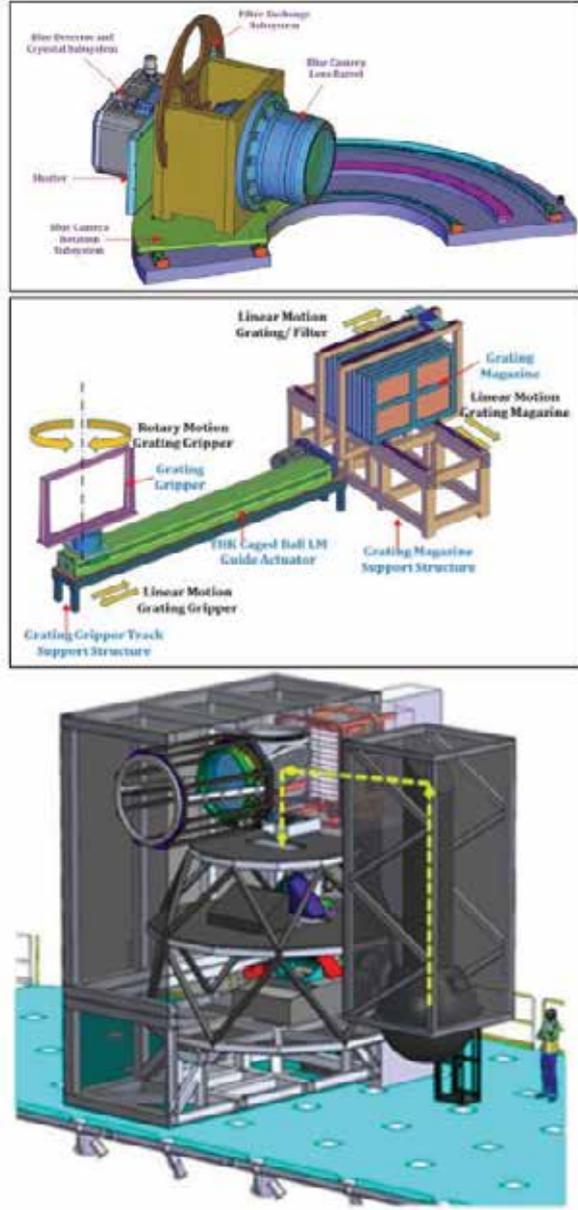


चित्र 5.4 : सीएसडब्ल्यू की पूर्व नैवहन समीक्षा की परियोजना कार्यालय बैठक में भाग लिए थॉट वर्क्स, आईटीसीसी/आईआईए, टीएमटी।

अन्य टीएमटी साझेदारियों के सहयोग में निर्माण किया जा रहा है। यही पहला टीएमटी मापयंत्र जो यूएस संस्थानों से बाहर निर्मित किए जाने वाला है। एचआरओएस, 10m x 10m x 4m आकार के टीएमटी नास्मीथ प्लेटफार्म पर लैस एक बृहत मापयंत्र होगा। भारत-टीएमटी ने स्पेक्ट्रमलेखी चैनल्स का विस्तृत प्रकाशीय परिरूपण पूरा किया है।

उच्च विभेदन के प्रकाशीय स्पेक्ट्रमलेखी सामान्यतः अनेक वेधशालों में एक अधिक परिश्रमी उपकरण के रूप में सेवा करती है। कम दृष्टि बोध की परिस्थिति में बेहतर निष्पादन कर सकता है जबकि अन्य कोई उपकरण प्रयुक्त नहीं किया जा सकता है। टीएमटी के उच्च विभेदन प्रकाशीय स्पेक्ट्रमिकी से प्रमुख वैज्ञानिक विषयों जैसे मंदाकिनीय पुरातत्व, अंतर- तथा परि- मंदाकिनीय मध्यम तथा एक्सोप्लेनेट के क्षणिक स्पेक्ट्रमिकी का अध्ययन किया जा सकता है। एचआरओएस को प्रयुक्त कर पोप-III तारों द्वारा उत्पन्न आदि ब्रह्मांड में पहले धातुओं से युक्त क्षेत्रों का अध्ययन तथा उसकी उत्पत्ति से लेकर आज तक के एक्सोप्लेनेट वायुमंडल की खोज की जाएगी। एचआरओएस के उच्च स्थाईत्व तथा परिशुद्धि अंशांकन से तारों के आस-पास स्थित पृथ्वी जैसे ग्रहों तथा भिन्न अवरोक्त विस्थापन पर संभाव्य मूल अचरों की विविधता का अध्ययन करने में सहायक सिद्ध होगा।

मापयंत्र में दो मुख्य प्रेक्षणीय विन्यास, पहला "एकल पिंड" मोड जो 10" व्यास का एक संकुचित केन्द्रीय क्षेत्र का अभिगम कर सकता है तथा दूसरा "बहु-पिंड" मोड जो 20" व्यास के पूर्ण टीएमटी से प्रेक्षणीय क्षेत्र तक अवलोकन कर सकता है, उपलब्ध हैं। फ़ैबर के साथ स्लिट को प्रयुक्त कर "एकल पिंड" मोड से कई स्पेक्ट्रमी विभेदन (R1,00,000, 50,000, 40,000) प्राप्त होते हैं। उच्चतम विभेदन R1,00,000 मोड में एक अतिरिक्त परिशुद्धि त्रिज्य वेग



चित्र 5.5 : डब्ल्यूएफओएस स्पेक्ट्रमलेखी हेतु आईटीसीसी द्वारा विकसित कैमरा घूर्णन संयोजन (ऊपर), ग्रेटिंग घूर्णन तथा विनिमय प्रणाली (मध्य) तथा अंशांकन प्रणाली (नीचे, पीला रेखिका)।

(पीआरवी) मोड भी उपलब्ध है। बृहत् व्यास के फ़ैबर्स के कारण बहु-पिंड मोड का नियत स्पेक्ट्रमी विभेदन $R40000$ है। बहु-पिंड से 6 पिंडों तक के संपूर्ण तरंगदैर्घ्य व्याप्ति में अवलोकन साध्य है तथा 20" व्यास के क्षेत्रीय अवलोकन की परिसीमा में पिंडों का प्रेक्षण किया जा सकता है। सीमित तरंगदैर्घ्य व्याप्ति में क्रम-छाँट निस्यंदकों तथा व्यतिकरणमापियों से एश्ले क्रमों को रोककर अधिक संख्या में पिंडों का अवलोकन किया जा सकता है।

परिरूप में 310nm से 1100nm तक की तरंगदैर्घ्य व्याप्ति को पूरा करते दो स्पेक्ट्रमलेखी उपलब्ध हैं। नीले स्पेक्ट्रमलेखी ने 310nm से 450nm तक के तरंगदैर्घ्य परिसर तथा लाल स्पेक्ट्रमलेखी ने 450nm से 1100nm तक के तरंगदैर्घ्य परिसर आच्छादित करता है।

भारत टीएमटी की सार्वजनिक गतिविधियां

विज्ञान समागम : विश्व की मुख्य बृहत् वैज्ञानिक परियोजनाओं को एक दूसरे के करीब लाने हेतु बहु-मंडप की एक बृहत् वैज्ञानिक प्रदर्शनी आयोजित की गई। यही भारत की पहली बृहत् प्रदर्शनी थी। यह एक साल अवधि मई 2019 से मार्च, 2020 तक आयोजित की गई। यह कार्यक्रम चार शहरों –मुम्बई, बेंगलूरु, कोलकाता तथा दिल्ली में आयोजित किए गए तथा सभी व्यवसाय के लोगों को आकर्षित किया। इस कार्यक्रम में टीएमटी भी एक सहभागी था तथा भारत-टीएमटी ने इशतहारों, कार्यकारी प्रतिमानों, अंतःक्रिया पोर्टल, वीडियो आदि की प्रदर्शन करते एक मंडप रखा था। सभी मंडपों में उक्त सामग्रियों का प्रदर्शन किया ताकि परियोजना में कार्यरत छात्रों तथा शैक्षिक सदस्यों को टीएमटी के प्रसार कार्य में शामिल किया जा सके। प्रत्येक मंडप में लगभग 3 से 6 लाख आगंतुकों को आकर्षित कर विज्ञान समागम एक अतिसफल कार्यक्रम बना। टीएमटी/आईआईए में कार्यरत वैज्ञानिकों/अभियंताओं ने सार्वजनिक सप्ताह में भाग लिया तथा प्रत्येक मंडप पर रोचक व्याख्यान तथा प्रस्तुतीकरण प्रदान किए। भारत टीएमटी के प्रयासों की झलक चित्र 5.6 में दर्शाई गई है।

5.2 आदित्या (एल 1) पर दृश्य उत्सर्जन रेखा किरीटलेखी

आदित्या (एल 1) अंतरिक्ष मिशन पेलोड पर लैस दृश्य उत्सर्जन रेखा किरीटलेखी (वीईएलसी) एक सूक्ष्म पेलोड है। यह एक आंतरिक प्रच्छादित सौर किरीटलेखी है जो सौर अवयव के निकट एक ही समय प्रतिबिंब, स्पेक्ट्रमिकी तथा स्पेक्ट्रो-ध्रुवणमापी लेने में सक्षम होते हैं। वीईएलसी की विशिष्टता है कि उच्च पिक्सेल विभेदन (2.5 arcsec & 1.5 arcsec) में $1.05 R_0$ (R_0 -सौर अर्धव्यास है) से सौर अवयव के समीपीय बहु-तरंगदैर्घ्य बैंड में एक ही समय प्रेक्षण करने में सक्षम है। यह पेलोड सौर प्रभामंडल के किरीटी प्लैज्मा तथा तापमान के अध्ययन हेतु परिरूपित किया गया है। विकास की जांच, किरीटी द्रव्यमान निष्कासन (सीएमई) की गतिकी तथा उत्पत्ति तथा सक्रिय क्षेत्रों में किरीटी चुंबकत्व क्षेत्रों का मापन अन्य वैज्ञानिक लक्ष्य हैं। वीईएलसी से FOV $1.05 R_0$ से $3 R_0$ तक के अर्धव्यास के आर पार पर कोणीय विभेदन 5 arcsec के साथ 500nm पर सौर किरीट का प्रतिबिंब प्राप्त करने हेतु परिरूपित किया गया है। FOV $1.05 R_0$ से $1.5 R_0$ तक के अर्धव्यास के आर पार पर स्पेक्ट्रमी विभेदन $28 \text{ m}\text{\AA}/\text{pixel}$, $31 \text{ m}\text{\AA}/\text{pixel}$ तथा 202



चित्र 5.6 : मई, 2019 – मार्च, 2020 के दौरान आयोजित विज्ञान समागम के दौरान आयोजित विभिन्न सार्वजनिक कार्यक्रम।

$m\text{\AA}/\text{pixel}$ को क्रमशः प्रयुक्त कर तीन उत्सर्जन रेखाओं नामतः Fe XIV (530.3nm), Fe XI (789.2nm) तथा Fe XIII (1074.7) पर एक ही समय में बहु-स्लिट स्पेक्ट्रमिती की प्राप्ति में सुसाध्य देता है। पेलोड में 1074.4 nm पर चुंबकीय क्षेत्रीय मापन हेतु एक द्वैत किरण-पुंज स्पेक्ट्रो-ध्रुवणमितीय चैनल उपलब्ध हैं। यह एक बहु-संस्थानीय परियोजना है जिसका नेतृत्व आई आई ए करता है। इस पेलोड हेतु विभिन्न उप-तंत्रों के निर्माण में इसरो के कई केन्द्र जैसे एसएसी, एलईओएस, वीएसएससी, यूआरएससी इत्यादि जुड़े हैं। वीईएलसी के अर्गत 18 प्रकाशीय संयोजनों, चार संसूचकों, चार बाधिकाएं तथा चार यंत्रावली इत्यादि शामिल हैं। प्रस्तावित वैज्ञानिक लक्ष्यों को पूर्ति करने हेतु इन सभी की अपेक्षाएं, विशेष लक्षणों तथा अंततः पेलोड की क्षमता को निर्धारित करने के निष्पादन की दृष्टि में उक्त प्रक्रिया आलोचनात्मक होती है।

प्रकाशिकी

एलईओएस द्वारा कई विनिर्देशित परिरूपित तथा निर्मित

प्रकाशिकी की आपूर्ति की जाती है। इन सभी के निष्पादन हेतु परीक्षण तथा लक्षण-चित्रण प्रोफेसर एमजीके मेनन (एमजीकेएम) अंतरिक्ष विज्ञान प्रयोगशाला, आई आई ए में संचालित किए गए हैं। इसके अंतर्गत प्राथमिक दर्पण, द्वितीय दर्पण, लेंस संयोजनों इत्यादि शामिल हैं। वीईएलसी दल ने कई परिरूपितानुसार निर्मित प्रकाशिकी सामग्रियां जैसी संकीर्ण बैंड, निस्स्यंदकों, ग्रेटिंग, मंदकों, ध्रुवण किरण-पुंज विस्थापक आदि प्राप्त कीं। इनमें से कई अंतरिक्ष में प्रयुक्त नालायक स्तर के प्रकाशिकी हैं जिसे अंतरिक्ष में अनुप्रयोग करने हेतु परीक्षण करना होगा। वीईएलसी दल ने इन प्रकाशिकी सामग्रियों के परीक्षण तथा योग्यता सुनिश्चित करने हेतु अधुनातन परीक्षण तथा अंशांकन की सुविधाएं संस्थापित की हैं। तत्पश्चात, उसे वीईएलसी पेलोड में प्रयुक्त किया जाएगा।

यांत्रिकी प्रणाली तथा प्रकाशीय यंत्रशास्त्र

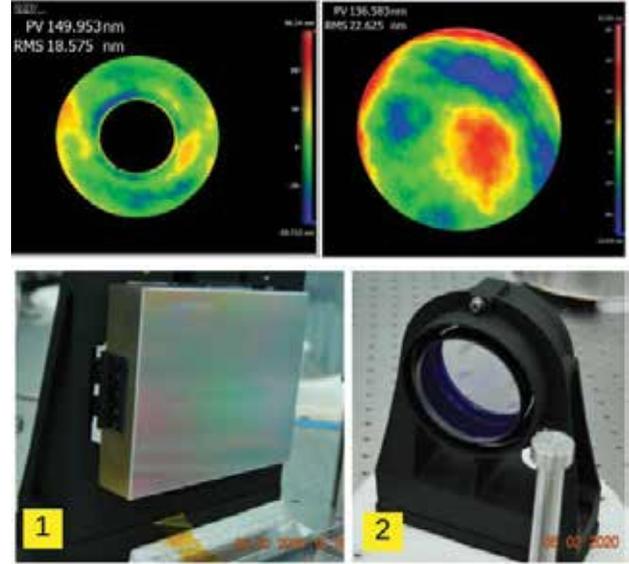
सभी यांत्रिकी उप प्रणालियां जैसी प्रकाशीय बैंच, प्रकाशीय सामग्री हेतु प्रकाशीय-यांत्रिकी आलंबन आदि परिरूपित करके समीक्षा की



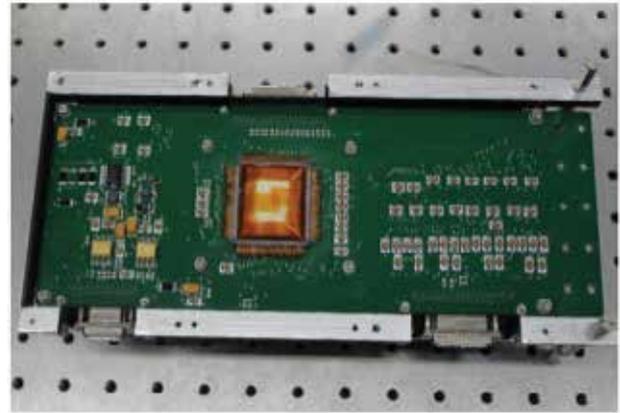
चित्र 5.7 : ऊपर : इसरो उपग्रह एकीकरण तथा परीक्षण स्थापना (आईएसआईटीई) के ध्वनि कंपनी कोठरी में संस्थापित वीईएलसी प्रयोगशाला प्रतिमान; नीचे : 29 टन शेकर पर लैस वीईएलसी बृहत प्रतिमान (द्रव्यमान व जड़त्व का प्रतिरूपण)।

गई हैं। वीईएलसी के प्रकाशीय बैंच की प्राप्ति सफलतापूर्वक की गई तथा पेलोड एकीकरण को शुरू करने हेतु उसके सतह विलेपन तथा तापीय प्रक्रियों के समापन पर एमजीकेएम प्रयोगशाला में सुरक्षित रखा गया है। यह पेलोड की यांत्रिकी संरचना का प्राथमिक अंश होता है तथा उच्च स्तर की विमितीय तथा ज्यामितीय सहिष्णुता की मांग होती है। माल की पृथक्त्व प्रक्रिया की वजह से उत्पन्न अवशिष्ट दबाव के नियंत्रण हेतु इस अंश को भिन्न प्रावस्थाओं की ऊष्मा उपचारीय कार्यवाहियों के अधीन उपचार किया गया है। इष्टतम द्रव्यमान तथा विस्तारण के अपेक्षित ऊष्मीय गुणांक से युक्त उच्च स्तर का कड़ापन प्राप्त करने हेतु प्रकाशीय बैंच का निर्माण टाइटेनियम ऐलॉय वस्तु से किया गया है।

वीईएलसी दल ने प्रकाशीय संरचना के एकीकरण हेतु एलईओएस-इसरो को अधिकांश महत्वपूर्ण प्रकाशीय यांत्रिकी आलंबनों को निर्मित कर वितरण करने की जिम्मेदारी सफल रूप से पूरा की। कई प्रकाशिकी सामग्रियां उसके संबंधित प्रकाशीय-यांत्रिकी प्रणालियों में एकीकृत किए गए तथा वातावरणी परीक्षण भी किए गए हैं। ये सभी प्रणालियां का परीक्षण उभय उनके पूर्व



चित्र 5.8 : ऊपर : समान्तरण लेंस संयोजन, चारों भागों का दर्पण तथा द्विवर्णिक किरण-पुंज विपाटक-1 की संची तरंगाग्र त्रुटि। नीचे : (1) वीईएलसी ग्रटिंग संयोजन; (2) वीईएलसी समांतरित संयोजन।



चित्र 5.9 : संसूचक प्रधान संयोजन।

तथा उत्तर वातावरणीय परीक्षणों में अपेक्षित प्रकाशीय निष्पादन सुनिश्चित करने हेतु किया गया है। सूक्ष्म अवयवों जैसे प्रवेश छिद्र एकक, प्राथमिक तथा द्वितीय बाधिकाओं को निर्मित करके एकीकरण हेतु तैयार है।

वीईएलसी दल तथा इसरो उपग्रह एकीकरण तथा परीक्षण स्थापना (आईएसआईटीई) की सुविधा प्रदान दल ने वीईएलसी-बृहत प्रतिमान का वातावरणीय परीक्षण संचालित किया। इस परीक्षण के अंतर्गत यादृच्छिक कंपनी जांच तथा द्विज्या एवम् ध्वनि जांच शामिल थीं। वीईएलसी के बृहत प्रतिमान को ध्वनि, यादृच्छिक तथा द्विज्या



चित्र 5.10 : वीईएलसी के प्रेक्षणीय प्रस्ताव प्रस्तुत करने का प्रारूप पोर्टल।

कंपन हेतु जांच की गई है। इससे सूक्ष्म प्रकाशीय उपप्रणालियों हेतु उपयुक्त स्तर तथा विनिर्देश तथा प्रायोगिक प्रतिमान पर कार्यान्वयन करने हेतु पेलोड के संसूचक सुनिश्चित करने में सहायक सिद्ध हुआ।

वीईएलसी दल ने इसरो के ऊष्मीय दल के साथ ऊष्मीय कार्यान्वयन योजना तथा मुख्य हार्डवेयर सामग्रियों की आपूर्ति के कार्यों में काम करता है। वीईएलसी के ऊष्मीय पद्धति के परिरूप का अंतिम रूप ठीक किया गया है तथा सभी अपेक्षित हार्डवेयर निर्मित किए जा रहे हैं। वीईएलसी के ऊष्मीय पद्धति की योजनाओं पर यूआरएससी/टीएसजी दल भी संयुक्त रूप से कार्य करते हैं तथा अनुमोदित योजनाएं तथा कार्यविधियां तैयार हैं।

संसूचक पद्धतियां तथा आंकड़ें पाइपलाइन

वीईएलसी के संसूचक पद्धति हार्डवेयर एसएसी में निर्मित किया जा रहा है। विस्तृत संसूचक पद्धति अंशांकन तथा वातावरण परीक्षण कार्यवाहियां विकसित की गई तथा कार्यान्वित की जा रही हैं। वीईएलसी दल ने एसएसी में संचालित परीक्षण तथा मूल्यांकन गतिविधियों में जब कभी जरूरत पड़े भाग लिया। परीक्षण तथा मूल्यांकन आंकड़ों के आधार पर संसूचक पद्धति के निष्पादन विश्लेषित किया गया है तथा इसके परिणामों का



चित्र 5.11 : (1) 1m-वर्ग की ताप-वीएसी सुविधा; (2) 0.5m वर्ग की ताप-वीएसी सुविधा; (3) वीईएलसी का तापमान मानिटर (सूक्ष्मनियंत्रक पर आधारित)।

विश्लेषण किया जा रहा है। वीईएलसी पेलोड के सांत्व्यक चैनल पर एक स्वचालित किरीटी द्रव्यमान निष्कासन (सीएमई) का तर्क संसूचक लैस है। कार्यान्वयन किए जाने वाल इस तर्क पर आधारित संसूचक हार्डवेयर की जांच उसके निष्पादन हेतु की गई। आदित्या-एल1 अंतरिक्षयान पर लैस वीईएलसी पेलोड के सभी विद्युतीय अंतरापृष्ठ का अंतिम रूप दिया गया है।

वीईएलसी दल ने वैज्ञानिक समूह हेतु एक वेब-आधारित प्लेटफार्म तैयार किया है जिसके द्वारा वीईएलसी के प्रेक्षण का प्रस्ताव भेजा जा सकता है। यह पोर्टल स्वतः स्पष्ट है तथा वैज्ञानिक समूह को पेलोड की क्षमता की जानकारी दिलाने में सहायता करती है। इससे वैज्ञानिकों अपने वैज्ञानिक लक्ष्यों की मांग की पूर्ति हेतु तदनुसार अपने प्रेक्षण की समय-सारणी तैयार करने में सहायता प्रदान करती है। इस पोर्टल की समीक्षा इसरो द्वारा गठित विभिन्न समितियों से की गई है तथा अनुमोदन प्रदान किया गया है। वीईएलसी दल, वीईएलसी आंकड़ें पाइपलाइन के विकास तथा प्रेक्षित आंकड़ों के विश्लेषण हेतु अपेक्षित साफ्टवेयर उपकरणों की तैयारी में लगा हुआ है।

नई सुविधाएं

वीईएलसी तथा उसकी उपप्रणालियों को कई प्रकाशीय तथा वातावरणीय जांच तथा अंशांकन नयाचारों को प्रयोग में लाना होगा। इसके लिए प्रकीर्णन मापन सुविधाएं, निर्वात अंशांकन सुविधाएं इत्यादि संस्थापित करने की आवश्यकता है। स्थानीय स्वच्छता को बनाए रखने हेतु धुआं निष्कासक, हवा-उत्पत्तित परमाणु गणकों, 18m लंबे प्रकीर्णन ट्यूब हेतु वर्ग 10 वायु यंत्र, GN2 विशुद्धता मापन यंत्र, अत्यंत स्वच्छ निर्जलीकरणक इत्यादि वीईएलसी हेतु अंतरिक्ष विज्ञान हेतु एमजीकेएम प्रयोगशाला पर संस्थापित अतिरिक्त सुविधाएं हैं। वीईएलसी तथा उसकी उपप्रणालियों को ऊष्मीय चक्रों के प्रति झेलना होगा तथा प्रचालनीय तापमान में उसके अपेक्षित निष्पादन का सत्यापन करना होगा। इन मापन प्रक्रियाओं को पूरा करने हेतु दो भिन्न क्षमता युक्त ताप-वीएसी कोठरियां परिरूपित किए गए तथा वीईएलसी की उपप्रणालियों की जांच हेतु विकसित किए गए। बृहत सुविधा (चित्र 5.11) एक मीटर का व्यास होती है तथा पेलोड (डीयूटी) का आकार 850 mm x 2000 (एल) तक समायोजित कर सकता है तथा 10^{-6} mbar निर्वात का परीक्षण परिसर -70 deg C से +150 deg C होता है। लघु सुविधा (चित्र 5.11) 600 mm व्यास की होती है जो संसूचक पद्धतियों के साथ लघु आकार के अवयवों को अंशांकन करने हेतु विकसित किया गया है। पेलोड के टीवीएसी परीक्षण हेतु सूक्ष्मनियंत्रक पर आधारित ऊष्मीय नियंत्रक तथा मानिट्रिंग यंत्र आई आई ए में विकसित कर जांच की गई है।

वीईएलसी का एकीकरण

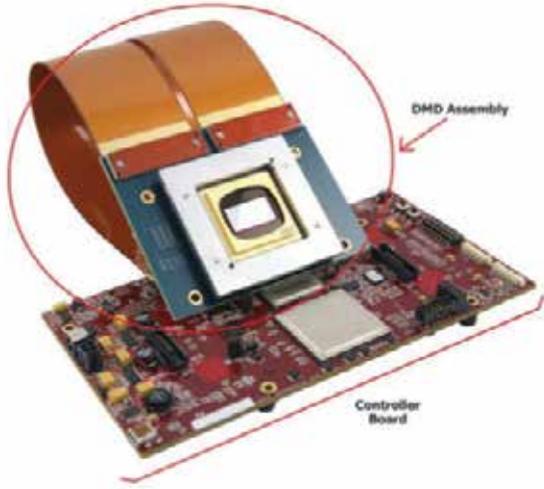
उभय आणविक तथा कणिका के सख्त दूषण के अपेक्षित नियंत्रण हेतु वीईएलसी के एकीकरण तथा अंशांकन के लिए एक वर्ग-10 स्वच्छ सुविधा विकसित की गई। दूषण तथा मापन संबंधित सभी कार्यवाहियों की विस्तृत रिपोर्ट तैयार की गई तथा सफल रूप से कार्यान्वित की गई। अपेक्षित निष्पादन की प्राप्ति हेतु उप-प्रणालियों को सहिष्णुता सीमाओं के भीतर ही संरेखण करना चाहिए। एकीकरण प्रक्रिया के भिन्न चरणों पर उभय प्रकाशीय तथा यांत्रिकी कई परीक्षण संचालित करना है। कई प्रकाशीय तथा यांत्रिकी उप-संयोजनाएं एकीकरण हेतु तैयार हैं। प्रकाशीय तथा यांत्रिकी के एकीकरण तथा संरेखण की जांचों हेतु एक विस्तृत प्रक्रिया की योजना बनाई गई तथा इसे अनुमोदनार्थ इसरो द्वारा नियुक्त जांच योजना समिति के समक्ष प्रस्तुत की गई। उक्त समिति ने वीईएलसी दल के साथ कई बैठकों में समीक्षा की तथा पेलोड के एकीकरण तथा अंशांकन के आलेख को कार्यान्वयन हेतु स्वीकृति दी। वीईएलसी दल द्वारा पेलोड एकीकरण की गतिविधियां संचालित की जा रही हैं।

5.3 भारतीय स्पेक्ट्रमिकी तथा प्रतिबिंब अंतरिक्ष दूरबीन

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) द्वारा भावी खगोलीय मिशन के आह्वान की प्रतिक्रिया में भारतीय स्पेक्ट्रमिकी तथा प्रतिबिंब अंतरिक्ष दूरबीन (इनसिस्ट) नाम के एक 1-m वर्ग की यूवी-प्रकाशीय प्रतिबिंब तथा स्पेक्ट्रमिकी अंतरिक्ष दूरबीन के निर्माण का प्रस्ताव अप्रैल, 2018 में प्रस्तुत किया गया। सभी प्रस्तावों की समीक्षा के पश्चात इनसिस्ट परियोजना को मार्च, 2019 में पूर्व-परियोजना चरण हेतु एक वर्ष अवधि हेतु 30 लाख की प्रारंभ-निधि दी गई। प्रभावशाली प्रकाशीय परिरूप के साथ बृहत केन्द्रीय क्षेत्र तक प्रेक्षण करने वाली इनसिस्ट द्वारा खगोलीय स्रोतों की एचएसटी-गुणवत्ता वाले प्रतिबिंब तथा संयत विभेदन बहु-पिंड स्पेक्ट्रा प्राप्त करने की आशा है। इस मिशन की प्रेरणा मुख्य वैज्ञानिक विषयों जैसे समूहों तथा गुच्छों में मंदाकिनियों के क्रमविकास, निकटवर्ती संसृति के रसायन-गतिकी तथा जनसंख्यिकी, तारकीय परिवारों की अभिवृद्धि, विश्वव्यापी पद्धति के तारा, निकट व सुदूर ब्रह्मांडिकी शामिल हैं।

पूर्व-परियोजना चरण के दौरान उपलब्ध प्रमुख विशिष्टताएं

- [1] भारतीय साझेदारों के बीच उनकी क्षमताएं तथा संभावनाएं पहचानी गईं।
- [2] सितंबर, 2019 में अंतराष्ट्रीय साझेदार (सीएसए-कास्टर) की संयुक्त बैठक आयोजित की गई। उच्च-स्तर के संयुक्त प्रकाशीय परिरूप का अंतिम रूप दिया गया। वैज्ञानिक अपेक्षाओं तथा तकनीकी पहलुओं पर आधारित व्यापार संबंधी अध्ययन को प्रयोग से कक्ष-पर



चित्र 5.12 : आई आई ए में इनसिस्ट परियोजना हेतु वाणिज्य डीएमडी नियंत्रक की जांच की जा रही है।

बनाम कक्ष-परे के डाउन-सेलेक्ट युक्त प्रकाशीय परिरूप पूरा किया गया।

- [3] यूवी बहु-पिंड स्पेक्ट्रमिकी के क्षमता-निर्देशन संचालित किया जा रहा है। अंकीय सूक्ष्म दर्पण यंत्र पर आधारित यूवी बहु-पिंड स्पेक्ट्रमलेखी का निर्माण आई आई ए में किया जा रहा है।
- [4] यूवी-एमओएस हेतु एक बहुमूल्य अतिरिक्त क्षमता के रूप में एक रिलेट-रिक्त स्पेक्ट्रमी मोड उपलब्ध कराने हेतु प्रकाशीय परिरूप समाविष्ट किया गया है।
- [5] उपलब्ध बजट के हिसाब से परिरूप को अनुकूलतम बनाने हेतु मिशन दल के साथ प्रारंभिक चर्चा की जा रही है।

संप्रति, इनसिस्ट परियोजना के अंतर्गत संकल्पनात्मक परिरूप के साथ साथ प्रारंभिक परिरूपण का कार्य समापन किया गया है तथा अंतिम परिरूप चरण को प्रारंभ करने की स्थिति तक पहुंची है। कास्टर-इनसिस्ट के दलों ने एक संयुक्त मिशन के रूप में कार्य करने की सहमति दी। अगले चरण में विभिन्न प्राचलों जैसे द्रव्यमान, आयतन, उष्ण, शक्ति, आंकड़ें प्राप्ति का दर, कक्षीय विवरण इत्यादि को निर्धारित करने हेतु मिशन दल के साथ घनिष्ट समन्वय स्थापित करना है।

इसी दौरान उसके नियंत्रण पद्धति से युक्त डीएमडी के निष्पादन की जांच करने हेतु स्पेक्ट्रमलेखी का एक प्रयोगशाला प्रतिमान के विकास में इनसिस्ट दल जुड़ा हुआ है। 1 m वर्ग दूरबीन पर इस स्पेक्ट्रमलेखी को जांच करने हेतु डीएमडी दर्पण बिन्दुओं को अनुचित रूप से झुकाके एक दीप्त तारा पर प्रकाशमिति तथा स्पेक्ट्रमिकी प्रेक्षण करने की योजना की गई। हाल में,



चित्र 5.13 : बाएं : क्रोड वेधन यंत्र के द्वारा मूल प्रमुख दर्पण से छेदन छः दर्पण खंड। दाएं : मूल प्रमुख दर्पण में छः दर्पण खंडों द्वारा जनित नया खंड।

स्पेक्ट्रमलेखी के निर्माण प्रक्रिया में प्रयोग करने हेतु प्रकाशिकी दल द्वारा एक बहु-दर्पण संरचना निर्मित की गई। मूल प्रमुख दर्पण से क्रोड वेधन यंत्र के द्वारा अपेक्षित आकार के छः दर्पण खंड छेद किए गए। अपेक्षित झुकाव अर्धव्यास (आरओसी) मूल प्रमुख दर्पण से ही प्रजनित हुआ तथा चित्र 5.13 में दृष्टिगत विनिर्देशनुसार एकल दर्पण खंड प्रमार्जित किया गया।

5.4 राष्ट्रीय बृहत् सौर दूरबीन

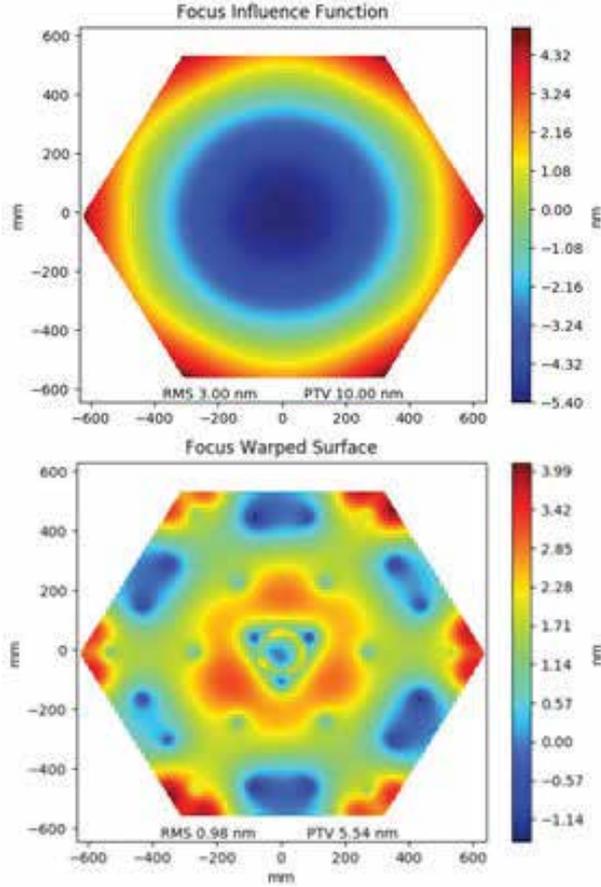
2m वर्ग प्रकाशीय तथा निकट अवरक्त (आईआर) तरंगों की राष्ट्रीय बृहत् सौर दूरबीन (एनएलएसटी) की स्थापना लदाख स्थित मेरक स्थान पर की जानी है। यह आकाशीय विभेदन 0.1-0.3 arc-second पर सौर चुंबकत्व क्षेत्रों के उद्गम तथा गतिकी संबंधित मुख्य वैज्ञानिक समस्याओं का हल निकालने हेतु परिरूपित किया गया है। उक्त दूरबीन में मापयंत्रों के क्रम के अलावा एक उच्च-कोटि के अनुकूली प्रकाशिकी (एओ) पैकेज को भी सुसज्जित करना होगा ताकि विवर्तन परिमित निष्पादन के निकट का प्रतिबिंब प्राप्त किया जा सके।

मार्च, 2019 में डीएसटी ने एनएलएसटी परियोजना हेतु भूमि प्राप्त करने के लिए अनुमोदित बजट की पहली किस्त विमोचित की। तदनंतर, भूतपूर्व जम्मू व कश्मीर (जे व के) सरकार के वन विभाग को भुगतान किया था। आई आई ए ने परियोजना हेतु भूमि की प्राप्ति से कार्य शुरु करने हेतु भूतपूर्व जे व के सरकार से अनापत्ति प्रमाणपत्र प्राप्त किया है। भूमि को पट्टे पर पाने हेतु अपेक्षित कागजात कार्यवाही पर लदाख प्रशासन द्वारा विचार किया जा रहा है। जून, 2019 में स्थाई वित्त समिति (एसएफसी) का दस्तावेज व्यय विभाग (डीओई), अंतरिक्ष विभाग (डीओएस), निधि आयोग, मानव संसाधन विभाग मंत्रालय (एमएचआरडी) तथा भारत सरकार के प्रमुख वैज्ञानिक सलाहकार कार्यालय के बीच परिचालित किया गया। प्रत्युत्तर में कुछ प्रश्न उठाए गए तथा नवंबर में उसका उत्तर उक्त सभी विभागों को भेजा गया था। परियोजना का अंतिम अनुमोदन पत्र वर्ष 2020 के बीच प्राप्त होने की अपेक्षा है।

इसी बीच में, निर्माण स्थल पर, तटबंध कार्य किया जाने लगा। क्षिप्रक्रमण स्थल के अंदर भूक्षरण तथा जल निस्संद से स्थल को बचाने हेतु अतिरिक्त कार्यों की योजना की गई है।

5.5 राष्ट्रीय बृहत् प्रकाशिक-निकट अवरक्त दूरबीन

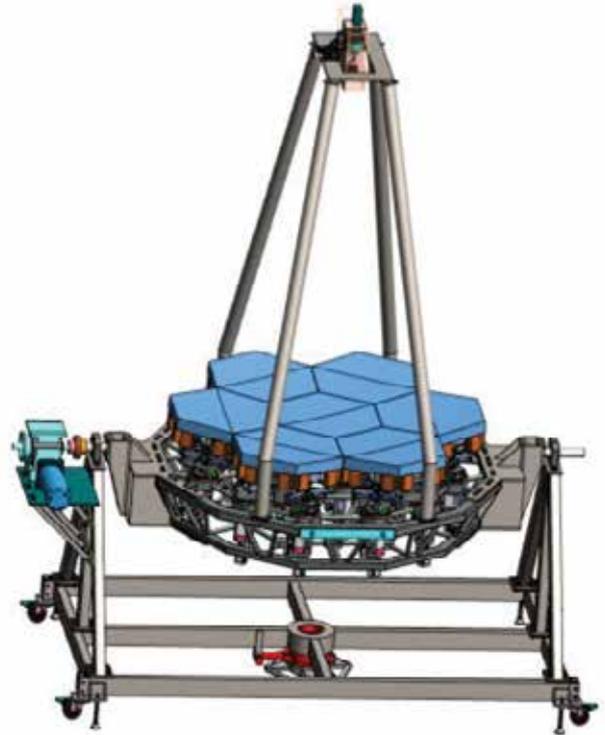
भारत में 10m वर्ग दूरबीन के निर्माण में हमारे प्रयास में व्यापक राष्ट्रीय स्तर की सहभागिता को एकत्र करने के उद्देश्य से क्राइस्ट (मानित विश्वविद्यालय), बेंगलूरु में आयोजित 2019 भारतीय खगोलीय सोसाइटी (एएसआई) वार्षिक बैठक में आई आई ए ने एक दिवसीय कार्यशाला का आयोजन किया। बैठक के दौरान लिए गए निर्णयों की एक संक्षिप्त रिपोर्ट संस्थान की वार्षिक रिपोर्ट 2018-19 में सूचित की गई। कई कार्रवाई मुद्दों में से एक मुद्दा रहा विस्तृत परियोजना रिपोर्ट का प्रस्तुतीकरण जो राष्ट्रीय बृहत् प्रकाशिक-निकट अवरक्त दूरबीन



चित्र 5.14 : ऊपर : 10C के तापमान परिवर्तन के कारण खंड सतह पर ऊष्मीय विरूपण। प्रथम त्रुटि की शक्ति 2 nm है। नीचे : 10C के तापमान परिवर्तन के कारण खंड सतह पर दृश्य विरूपण शक्ति 3 nm।

(एनएलओटी) हेतु आई आई ए द्वारा लिए गए प्रयासों, परियोजना की पृष्ठभूमि, वैज्ञानिक उत्प्रेरण तथा अंततः डीपीआर की तैयारी हेतु प्रारंभिक बजट का प्रस्ताव तैयार करने का विवरण प्रस्तुत करता। बैठक में यह निर्णय लिया गया कि आई आई ए इस कार्रवाई मुद्दे का नेतृत्व करेगा तथा डीएसटी, उसके निधियन अभिकरण, को संबंधित रिपोर्ट प्रस्तुत करेगा।

तदनुसार, आई आई ए ने जून 2019 में डीएसटी को एक रिपोर्ट प्रस्तुत की। रिपोर्ट में अन्य विवरणों के साथ एक संधारणा परिरूप भी शामिल थे। प्राथमिक दर्पण को 1.5 तथा 1.8 के बीच के F-अनुपात के हिसाब से लगभग 10-12m व्यास के आकार के अनुसार खंडन किया जाएगा। एनएलओटी के प्राथमिक दर्पण में 60 दर्पण खण्ड होंगे। प्रत्येक खंड का आकार 1.44m तथा घनिष्ठता 45mm होंगे तथा उसकी उच्च-ऊष्मीय स्थिरता के कारण ज़ेरोदूर दर्पण से निर्मित किया जाएगा। प्रत्येक खंड को अर्गला खंड अवलंब संयोजन के 27 पाइंट पर लैस किया जाएगा। आई आई ए में एसएसए पर ऊष्मीय प्रभाव के कारण खंड सतह पर होने वाले विरूपण का अध्ययन किया गया। एसएसए तथा दर्पण के बीच ऊष्मीय प्रसरण के गुणांक (सीटीई) के बेमेल के कारण ऊष्मीय



चित्र 5.15 : पीएसएमटी चरण-1 में सुसज्जित एक सात खंड प्रयोगशाला ढाँचे का यांत्रिकी प्रतिमान जो खंडन प्राथमिक दर्पण के नियंत्रण हेतु परीक्षण करना है।

विरूपण उत्पन्न होता है। 10C के तापमान परिवर्तन हेतु अध्ययन संचालित किया गया। दर्पण सतह पर प्रेरित प्रथम त्रुटि की अपेक्षित शक्ति (3 nm) है। विरूपित सतह से शक्ति घटाने के पश्चात दर्पण सतह पर उच्च कोटि का विरूपण प्रेक्षित किया गया (चित्र 5.14 देखें)।

5.6 पीएसएमटी संबंधित गतिविधियां

खंडन दर्पण प्रौद्योगिकी की जटिलताओं को समझने हेतु 1.5 मीटर आकार का एक आदर्श खंडन दर्पण दूरबीन (पीएसएमटी) का प्रस्ताव किया गया है ताकि एनएलओटी के परिवर्तन में अपेक्षित विशेषज्ञता प्राप्त होगी। पीएसएमटी में भी सभी उप-प्रणालियां होंगी जैसी कोई बृहत खंडन दर्पण दूरबीन में दृष्टिगत है। प्रस्तावित आदर्श दूरबीन में सात षट्कोणीय दर्पण होंगे, जिसे सामान्य दर्पण अवलंब संयोजन द्वारा अवलंबित तथा ध्वनि कॉइल पर आधारित स्वदेशी निर्मित प्रवर्तकों के द्वारा चालित होंगे। हमने स्वदेशी विकसित मितव्ययी प्रेरण-कोर संवेदक को प्रयोग करने की योजना की। संपूर्ण विकास गतिविधियों को दो चरणों में विभाजित किया गया है। पहले चरण में, एक सात खंड प्रयोगशाला परीक्षण बिस्तर का विकास किया जाएगा तथा दूसरे चरण में, संपूर्ण दूरबीन का निर्माण किया जाएगा।

चरण-1 के अंतर्गत सात दर्पण खंड निर्माणाधीन है। प्रत्येक खंड स्वीदेशी परिवर्तित खंड अवलंब पर स्थापित किया जाएगा तथा तीन प्रवर्तकों द्वारा चालित किया जाएगा। इन खंडों के पक्षों में प्रेरण-कोर संवेदकों से सुसज्जित होंगे। दर्पण नियंत्रण पर परिवर्तनीय गुरुत्व प्रभाव को समझने हेतु प्राथमि दर्पण को मोटर-सज्जित अवलंब पर लैस किया जाएगा जो पीएम को उन्नयन की दिशा में झूलने की सुविधा प्रदान करेगी। मूल नाभि पर शाक-हार्टमन (एसएच) पर आधारित संरेखण तथा चित्रसमंजन यंत्र लैस किए जाएंगे। प्राथमिक दर्पण नियंत्रण (एमआईसीएस) का निष्पादन एसएच से प्राप्त प्रकाशीय प्रतिपुष्टि के आधार पर

आकलन किया जाएगा। संप्रति, पीएसएमटी के चरण-1 के अंतर्गत यांत्रिकी पहलुओं के परिवर्तन तथा विश्लेषण का कार्य पूरा किया गया है तथा कई परीक्षण बिस्तर संबंधित उप-प्रणालियां समापन की भिन्न प्रावस्थाओं में हैं। खंड अवलंब, परीक्षण बिस्तर की सबसे अधिक जटिल उप-प्रणाली है जो स्वदेशी रूप से परिवर्तित है। आई आई ए में पहले आदर्श का संयोजन तथा परीक्षण कार्य संचालित किए जा रहे हैं। खंड अवलंब प्रवर्तक के परिवर्तन में संशोधन किया गया है तथा दूसरा आदर्श (पी2), ढाँचे पूर्णतया सुसंहत है तथा प्रयोगशाला में निष्पादन हेतु जांच की जा रही है। पीएसएमटी चरण-1 के अंतर्गत तदनुकूल शाक-हार्टमन की आवश्यकता है तथा उसके प्रकाशीय के साथ इलेक्ट्रो-यांत्रिकी अवयवों के परिवर्तन के कार्य जुड़े हैं।

5.7 मौना – किया स्पेक्ट्रमी अन्वेषक

मौना किया स्पेक्ट्रमी अन्वेषक (एमएसई) एक योजनाबद्ध 11.25m व्यास दूरबीन है जो तीन स्पेक्ट्रमी विभेदन मोड क्रमशः निम्न R 3,000, मध्य R 6,000 तथा उच्च R 40,000 व्यापक सीमा पर हजारों तथा लाखों ताराभौतिकीय पिंडों के बीच बहु-पिंड स्पेक्ट्रमी नमूनों के कार्यक्षेत्र का प्रेक्षण करने की क्षमता रखेगी।

आई आई ए ने एमएसई के सहयोग में (1) प्राथमिक दर्पण खंडों हेतु खंड आलंब संयोजन (एसएसए) के विकास पर (2) प्रतिबिंब गुणवत्ता में त्रुटि बजट के आकलन पर विचार-विमर्श कर रहा है। एमएसई दूरबीन के प्राथमिक दर्पण में लगभग 1.45m dia के प्रत्येक 60 खंड उपलब्ध हैं। संयुक्त रूप में प्राथमिक दर्पण का एक अखंडित आकार प्रदान करता है।

एमएसई हेतु प्राथमिक दर्पण पद्धति के विकास कार्यों के अंतर्गत एमएसई के प्राथमिक दर्पण खंडों को अवलंबित करने हेतु एसएसए के परिवर्तन तथा इष्टतमीकरण, एमएसई के दर्पण खंडों हेतु परिमित अव्यव के परिवर्तन एवम् प्रतिरूपण, पराकाष्ठा तथा क्षितिज संकेतन परिदृश्य हेतु अचल, गतिकी तथा ऊष्मीय मालों



चित्र 5.16 : (1) आंशिक रूप से सुसज्जित खंड अवलंब; (2) दर्पण कक्ष का अंश; (3) पी2 प्रवर्तक।

हेतु दर्पण आकार का इष्टतमीकरण तथा प्राथमिक दर्पण खंडों के अवलंब कक्षों का विकास आदि शामिल हैं। इस संबंध में, दर्पण स्तर/छाप द्वारा परिमित अव्यव के परिरूपण तथा प्रतिरूपण का कार्य पूरा किया गया। प्रथम पद्धति के पराकाष्ठा संकेतन हेतु संरचनात्मक विश्लेषण किया गया तथा 10 deg तक के तापमान परिवर्तन हेतु ऊष्मीय विश्लेषण किया गया।

टीएमटी, एमएसई तथा हमारे द्वारा प्रस्तावित 10m वर्ग एनएलओटी में उपलब्ध एम। दर्पण का परिमाण समरूप है। अतः, टीएमटी तथा एमएसई के निर्माण से प्राप्त अनुभव, एनएलओटी को निर्माण करने में अधिक उपयोग होंगे। एमएसई हेतु योजनाबद्ध गतिविधियों के अंतर्गत अभिविन्यास के भिन्न कोण हेतु एसएसए हेतु गतिकी विश्लेषण, एसएसए सहित दर्पण खंड अवलंब के संरचनात्मक विश्लेषण पर वात-प्रभाव, प्रवर्तक के अंतिम इष्टतमीकरण तथा परिष्कृत अनुकूलन संचालित किए जाने हैं।

अध्याय 6

सार्वजनिक विज्ञान प्रसार गतिविधियां

आई आई ए, खगोलीय-विज्ञान तथा ताराभौतिकी के क्षेत्रों में शोध तथा विकास कार्य से जुड़े एक प्रमुख संस्थान होने के नाते हमारे शोध उपलब्धियों को सामान्य जन के बीच सहज तथा अधिक प्रभावी रूप से प्रचार-प्रसार करने हेतु प्रतिबद्ध है। आई आई ए की सार्वजनिक विज्ञान प्रसार समिति (पीओसी) उक्त गतिविधियों हेतु उत्तरदायित्व है। वर्ष 2019-20 के दौरान संचालित सार्वजनिक विज्ञान प्रसार गतिविधियों का विवरण निम्नवत है।

6.1 दिसंबर 26, 2019 को घटित गोल सौर ग्रहण

दिसंबर 26, 2019 को गोल सौर ग्रहण की अजीब घटना घटी। दक्षिण भारत को सम्मिलित कर कई देशों से दृष्टिगोचर रहा। आई आई ए के सार्वजनिक दल ने बेंगलूरु स्थित आई आई ए के मुख्यालय में तथा उसके क्षेत्रीय केन्द्रों जैसे कोडाइकनाल, कावलूर तथा हानले में भी विस्तृत व्यवस्था की न केवल सामान्य जन को ग्रहण की घटना को प्रदर्शन करना बल्कि किस प्रकार सुरक्षित रूप से निगाह करने की जागरूकता जताई गई। उक्त घटना के सीधा प्रसारण के साथ अन्य कार्यक्रमों जैसे व्याख्यान तथा साक्षात् प्रस्तुतीकरण भी आयोजित किए गए। उक्त घटना के बारे में व्यापक रूप से जन समुदाय के बीच एक विज्ञापन की पुस्तिका के द्वारा प्रसार किया गया। लगभग 300 व्यक्तियों ने आई आई ए, बेंगलूरु परिसर में दौरा कर प्रमाणित किया। उक्त दल ने दो चित्रपट की व्यवस्था की, एक में ग्रहण की निगाह करने हेतु तारास्थापी तथा दूसरे के द्वारा कोडाइकनाल से सीधा प्रसारित सौर ग्रहण की घटना, जहां 96.3% दृष्टिगोचर था, को प्रदर्शित करने के लिए सज्जित किए गए। घटना की प्रगति के अनुरूप साक्षात् व्याख्या भी दी गई। ग्रहण लगभग सुबह 8.09 बजे शुरू हुआ, लगभग 9.26 बजे व्यस्ततम तथा 11.11 बजे खत्म हुआ। डॉ. क्रिस्पिन कार्तिक और डॉ. रविन्द्र कुमार बन्वाल ने सौर ग्रहण के बारे तथा श्री पी.के. महेश ने खगोल-विज्ञान एवम् ताराभौतिकी के शोध में प्रयुक्त मापयंत्रण तथा प्रविधियों के बारे व्याख्यान प्रस्तुत किए। तारास्थापी मापयंत्रण के प्रयोगात्मक स्पष्टीकरण तथा निदर्शन भी प्रस्तुत किए गए।

6.2 राष्ट्रीय विज्ञान दिवस

प्रख्यात भारतीय वैज्ञानिक सर चन्द्रशेखर वेंकटरामन द्वारा वर्ष 1928 में आविष्कृत फोटॉन के प्रकीर्णन की घटना, जो बाद में रामन इफेक्ट के नाम से जाना जाता है, को स्मरण करने की दृष्टि में प्रति वर्ष फरवरी 28 को राष्ट्रीय विज्ञान दिवस का अनुष्ठान

किया जा रहा है। प्रतिवर्ष, हमारे बेंगलूरु परिसर तथा अन्य क्षेत्रीय परिसर में कई कार्यक्रमों का आयोजन किया जाता है। इसके मुख्य उद्देश्य निम्नवत हैं:

- सामान्य जन की दैनिक जिंदगी में वैज्ञानिक अनुप्रयोग की विशिष्टताओं के बारे में संदेश का व्यापक प्रसार-प्रचार,
- मानव समुदाय के कल्याण हेतु विज्ञान के क्षेत्र में की गई गतिविधियों, प्रयासों एवम् उपलब्धियों का प्रदर्शन,
- वैज्ञानिक प्रगति में सामने की जाने वाली समस्याएं तथा नई प्रौद्योगिकों के कार्यान्वयन के बारे में चर्चा,
- खगोल-विज्ञान तथा ताराभौतिकी के क्षेत्रों में हुई प्रगति का अन्वेषण करने हेतु देश के वैज्ञानिक समूहों को एक मौका दिलाने के लिए,
- विज्ञान व प्रौद्योगिकी को लोकप्रिय बनाने के साथ साथ जनो, विशेष रूप से युवकों को जो विज्ञान विषय में रुचि रखते हैं, प्रोत्साहन करने हेतु।



चित्र 6.1 : कोडाइकनाल के H α दूरबीन के द्वारा 04:00 UT (09:30 IST) पर प्रेक्षित दिसंबर 26, 2019 को घटी गोल सौर ग्रहण का प्रतिबिंब।



चित्र 6.2 : आई आई ए परिसर, बंगलूरु में आयोजित राष्ट्रीय विज्ञान दिवस। [1] चित्रकारी प्रतियोगिता में भाग लेते छात्र; [2] छात्रों द्वारा बनाए गए चित्र; [3] प्रदर्शित चित्रों की निगाह करते हुए छात्र; [4] & [5] डॉ. शरण्या सुर द्वारा प्रस्तुत विशेष व्याख्यान; [6] आचार्य जयंत मूर्ति द्वारा प्रस्तुत लोकप्रिय व्याख्यान; [7] दूरबीन द्वारा प्रेक्षण करते छात्र; [8] आसमान-प्रेक्षण कार्यक्रम के पश्चात छायाचित्र के लिए खड़े तथा बैठे छात्र।

इस वर्ष, आई आई ए, बंगलूरु परिसर में आयोजित कार्यक्रमों में आठ विद्यालयों के लगभग 162 छात्रों तथा नव अध्यापकों ने भाग लिया। इनके अतिरिक्त, विभिन्न विद्यालयों से संबद्ध लगभग 150 व्यक्तियों ने भी भाग लिया। छात्रों के लिए चित्रकारी तथा निबंध प्रतियोगिताएं आयोजित की गईं। लगभग 30 छात्रों ने चित्रकारी प्रतियोगिता में तथा लगभग 35 छात्रों ने निबंध प्रतियोगिता में भाग लिया। शेष छात्रों हेतु संस्थान में उपलब्ध विभिन्न सुविधाओं का दौरा, तारास्थापी के प्रयोग से सूर्य के प्रेक्षण की प्रविधि का प्रदर्शन तथा कई वैज्ञानिक प्रयोगों का निर्देशन शोध अध्येताओं तथा उत्तर डॉक्टरल अध्येताओं द्वारा किया गया। इसके अतिरिक्त छात्रों के लिए डॉ. शरण्या सुर ने शीर्षक "दी मैग्नेटिक यूनिवर्स – डिफेरिंग दी इनविजिबल" पर एक विशेष व्याख्यान प्रस्तुत किया। एक प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता भी आयोजित की गई जिसमें चार विद्यालयों ने भाग लिया। भिन्न प्रतियोगिताओं के विजेताओं को पुरस्कार (पुस्तक तथा

प्रमाणपत्र) तथा अन्य को उनकी सहभागिता हेतु सांत्वना पुरस्कार भी वितरण किए गए।

शाम को आचार्य जयंत मूर्ति द्वारा एक सार्वजनिक व्याख्यान शीर्षक "दी मून एंड बियांड - ए नील आर्मस्ट्रांग रेट्रोस्पेक्टिव एंड पर्सपेक्टिव" प्रस्तुत किया गया। उक्त व्याख्यान में जीवन के सभी क्षेत्रों से जुड़े लगभग 200 व्यक्तियों ने भाग लिया। तत्पश्चात आम जनता तथा छात्रों के लिए दूरबीन से आसमान के प्रेक्षण की व्यवस्था की गई।

क्रेस्ट परिसर, होसकोटे में आयोजित राष्ट्रीय विज्ञान दिवस

क्रेस्ट परिसर, होसकोटे में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस का आयोजन किया गया। एक आम सभा का कार्यक्रम आयोजित किया गया जिसमें भिन्न विद्यालयों के लगभग 150 छात्रों तथा अध्यापकों ने भाग लिया। छात्रों ने आयोजित चित्रकारी, प्रश्नोत्तरी तथा निबंध-लेखन प्रतियोगिताओं में भाग लिए तथा वैज्ञानिकों के साथ चर्चा भी



चित्र 6.3 : केएसओ में भाग लिए मॉट ज़ियान उच्च विद्यालय के छात्र।

की। संस्थान की गतिविधियों की विशिष्टताएं, छात्रों को इश्तहारों तथा कार्यकारी प्रतिमानों के द्वारा समझाई गईं। 2-m एचसीटी, आईएओ, हानले के सुदूर प्रचालन के बारे में वीडियो द्वारा प्रदर्शन किया गया। एमजीके मेनन के सीसीटीवी चित्र दिखाए गए। आचार्य बी.सी. भट्ट ने अन्य वैज्ञानिकों, तकनीकी तथा प्रशासनिक कर्मचारियों के सहयोग से उक्त कार्यक्रम संचालित किया।

वीबीओ में आयोजित राष्ट्रीय विज्ञान दिवस

वीबीओ, कावलूर में फरवरी 28, 2019 को आयोजित राष्ट्रीय विज्ञान दिवस के दौरान आयोजित कार्यक्रमों में आठ सरकारी विद्यालयों के छठवीं तथा नवीं कक्षा के छात्रों ने भाग लिया। छात्रों हेतु वेधशाला में उपलब्ध भिन्न सुविधाओं का दौरा आयोजित किया गया। छात्रों को वेधशाला की अवस्थिति के महत्व की विशिष्टताएं, वीबीओ में उपलब्ध विभिन्न प्रकार की दूरबीनों के बारे में तथा दूरबीन से प्राप्त आंकड़ों को प्रयोग कर शोध प्रकृति के बारे में विवरण प्रस्तुत किए गए। इसके अतिरिक्त छात्रों को आसमान में प्रतीत तारों के भिन्न रंगों के बारे में तथा उसके कारण बताया गए। छात्रों ने आगंतुक गलियारा का दौरा भी किया।

केएसओ में आयोजित राष्ट्रीय विज्ञान दिवस

कोडाइकनाल सौर वेधशाला (केएसओ) में फरवरी 28 को राष्ट्रीय विज्ञान दिवस का आयोजन किया गया। कोडाइकनाल क्षेत्र के छात्रों ने आयोजित कार्यक्रमों में भाग लिया तथा आयोजित विभिन्न प्रतियोगिताओं में भाग लिया। प्रतियोगिताओं के विजेताओं को भेंट तथा पदक वितरित किए गए।



चित्र 6.4 : दक्षिण अफ्रीकन बृहत दूरबीन (साल्ट) के आचार्य डेविड बुक्वली, लंडों मॉडल वरिष्ठ माध्यमिक विद्यालय, लेह में व्याख्यान प्रस्तुत करते हुए।

6.3 संयुक्त सार्वजनिक कार्यक्रम

आई आई ए – केंब्रिज शैक्षिक द्वारा संयुक्त सार्वजनिक कार्यक्रम

आई आई ए ने केंब्रिज विश्वविद्यालय के सहयोग में अप्रैल 12-17, 2019 के दौरान लदाख के आस पास के क्षेत्रों में 6 दिवसीय सार्वजनिक कार्यक्रम का आयोजन किया गया। डॉ. जैक विलियम्स के नेतृत्व में एक दल (अन्य दो सदस्यों के साथ उनके चार पीएचडी छात्रों) ने उक्त कार्यक्रम का आयोजन किया। कार्यक्रम में छः विद्यालयों से लगभग 3000 छात्रों ने भाग लिया।

प्रदर्शन तथा व्याख्यान कार्यक्रम के अंतर्गत रात्री में आसमान-प्रेक्षण हेतु प्रयुक्त खगोलीय उपकरण, दूरबीन के परिरूपण की मूल प्रक्रिया, आवेश की अवधारणा, विद्युत मोटर की क्रिया पद्धति, कुल आंतरिक परावर्तन, ध्वनि तरंग का सुर, कूट-लेखन, सौर खगोल-विज्ञान, ब्रह्माण्ड की यात्रा, एन्ट्रापी, गोलाई सिद्धांत एवम् संख्या सिद्धांत, आपेक्षिकी सिद्धांत इत्यादि के बारे में विवरण प्रस्तुत किए गए। कार्यक्रम में निम्नवत विद्यालयों के छात्रों ने भाग लिया।

- ए) राजकीय उच्च माध्यमिक बाल विद्यालय, लेह
- बी) राजकीय उच्च माध्यमिक बालिका विद्यालय, लेह
- सी) डुक पद्मा कार्पो विद्यालय, शेय
- डी) लंडों मॉडल वरिष्ठ माध्यमिक विद्यालय, लेह
- ई) मोरेवियन मिशन विद्यालय, लेह
- एफ) हानले विद्यालय, हानले
- जी) नोमेडिक आवासिक विद्यालय, पुगा वांगथांग

आई आई ए – दक्षिण अफ्रीकन बृहत दूरबीन (साल्ट) द्वारा संयुक्त सार्वजनिक कार्यक्रम

आई आई ए ने दक्षिण अफ्रीकन बृहत दूरबीन (साल्ट) के सहयोग में

नवंबर 7, 2019 को लंडन मॉडल वरिष्ठ माध्यमिक विद्यालय, लेह में एक संयुक्त सार्वजनिक कार्यक्रम संचालित किया। कार्यक्रम में विभिन्न क्षेत्रीय विद्यालयों के लगभग 600 छात्रों ने भाग लिया। साल्ट के आचार्य डेविड बुक्वली तथा आई आई ए के आचार्य पद्माकर परिहार ने व्याख्यान प्रस्तुत किया।

6.4 शिक्षक प्रशिक्षण कार्यक्रम

आई आई ए के सार्वजनिक प्रतिनिधियों ने विद्यालय अध्यापकों हेतु प्रशिक्षण कार्यक्रम संचालित करने के संबंध में अंतर्राष्ट्रीय खगोलीय संघ (आईएयू) से अनुदान प्राप्त किया है। इसका मुख्य उद्देश्य है कि अध्यापकों को प्रशिक्षण दिलाना कि वे मूल विज्ञान/खगोल-विज्ञान के प्रयोगों को किस प्रकार उनके विद्यालय के छात्रों को सरल तथा सुन्दर तरीके से समझाए। इन अध्यापकों से यह उम्मीद की जाती है कि वे विद्यालय के छात्रों के बीच खगोल-विज्ञान का विषय प्रचार प्रसार करें। इस वर्ष उक्त कार्यक्रम हेतु देवनहल्ली स्थित राजकीय विद्यालय चयनित किया गया। विभिन्न विद्यालयों से लगभग 40 अध्यापकों तथा राजकीय विद्यालय, देवनहल्ली से 100 छात्रों ने कार्यक्रम में भाग लिया। हमारे सार्वजनिक के स्वेच्छाकर्मियों ने मूल विज्ञान/खगोल-विज्ञान के प्रयोगों का निदर्शन किया। आईएयू से प्राप्त अनुदान से मापयंत्रों, वैज्ञानिक सामान आदि को प्राप्त कर कार्यक्रम में भाग लिए अध्यापकों को प्रदान किए गए। हमारे भूतपूर्व संकाय सदस्य आचार्य पी.आर. विस्वनाथ ने प्रधान संबोधन प्रस्तुत किया। स्वेच्छाकर्मियों के अलावा सार्वजनिक समिति के सदस्य भी कार्यक्रम में अपने योगदान दिए। मूल वैज्ञानिक प्रयोग के



चित्र 6.5 : वीबीओ में आयोजित राष्ट्रीय विज्ञान दिवस।

विषयों के अंतर्गत प्रकाशिकी, ध्वनिकी, विद्युत चुंबकत्व, चिरप्रतिष्ठित यांत्रिकी आदि निदर्शित किए गए।

6.5 आई आई ए के परिसरों में विद्यालय छात्रों और सामान्य जन का भ्रमण

आई आई ए परिसर, बंगलूरु में सीएम विद्यालय, लखनऊ व जेबीएनएसटीएस का भ्रमण

मई, 2019 के दौरान सिटी मॉटेसरी विद्यालय, लखनऊ से 40 छात्रों ने आई आई ए का भ्रमण किया। सहभागियों ने प्रकाशिकी प्रभाग का दौरा किया। आई आई ए में चालू शोध कार्यक्रमों का व्याख्या करने हेतु तथा प्रेक्षणीय सुविधाओं का परिचय करने हेतु एक इशतहार सत्र की व्यवस्था की गई। हमारे एक संकाय सदस्य ने विद्यालय के छात्रों को एक वैज्ञानिक व्याख्यान प्रस्तुत किया। प्रतिवर्ष जगदीश बोस राष्ट्रीय विज्ञान योग्यता खोज (जेबीएनएसटीएस) कार्यक्रम से चयनित छात्रों द्वारा आई आई ए का दौरा किया जाता है। पिछले वर्ष, माह जुलाई, 2019 में एक दल ने आई आई ए का दौरा किया। जेबीएनएसटीएस, पंडित जवहरलाल नेहरू द्वारा प्रारंभित एक स्वायत्त सोसाइटी है जो वैज्ञानिक तथा अभियांत्रिकी में रुचि रखते प्रतिभायुक्त युवकों का



चित्र 6.6 : केएसओ का भ्रमण करते हुए विद्यालयों के छात्र।

चयन कर उन्हें छात्रवृत्ति प्रदान करते हुए शिक्षा दी जाती है। छात्रों ने उभय आई आई ए के मुख्यालय तथा क्रेस्ट परिसर, होसकोटे का दौरा किया। इस दौरान वैज्ञानिक व्याख्यान भी प्रस्तुत किए गए।

वीबीओ में विद्यालय छात्रों का भ्रमण

प्रत्येक शनिवार को वीबीओ में रात्री के दौरान 6-इंच दूरबीन से, इस प्रयोजन हेतु संस्थापित, आसमान-प्रेक्षण की व्यवस्था की जाती है। आगंतुकों को आसमान में उपलब्ध रुचिपूर्वक खगोलीय स्रोतों का प्रेक्षण करने की अनुमति दी जाती है। उनको आगंतुक केन्द्र का भ्रमण करने की अनुमति भी दी जाती है जहां पर वीबीओ का इतिहास व्याख्या करते तथा खगोल-विज्ञान एवम् ताराभौतिकी के विषयों का परिचय कराने हेतु इशतहारों एवम् वीडियो प्रदर्शित किए गए। कोविड-19 महामारी के कारण फरवरी 15, 2020 से उक्त कार्यक्रम रोक रखा गया है। इसके पूर्व, कुल 13,427 आगंतुकों ने वेधशाला का दौरा किया जिनमें 2,364 विद्यालय के छात्र तथा 1,173 महाविद्यालय के छात्र भी शामिल हैं। शनिवार को आयोजित सामान्य आगंतुक कार्यक्रम के अतिरिक्त विद्यालय तथा महाविद्यालय के छात्रों को सीमित संख्या में 2.34 मीटर वीबीटी का अवलोकन करने की अनुमति दी जाती है। हमारे वीबीओ के सहकर्मियों द्वारा उनको दूरबीन से संचालित शोध गतिविधियों का व्याख्यान किया गया।

आईएओ में विद्यालय के छात्रों और सामान्य जन का भ्रमण

प्रतिवर्ष सामान्य जन द्वारा वेधशाला का भ्रमण काफी बड़ी संख्या में होता है। वर्ष 2019 में लगभग 1,500 व्यक्तियों ने आईएओ, हानले का दौरा किया। इनमें से, लद्दाख क्षेत्र स्थित पांच

विद्यालय के छात्रों ने वेधशाला का दौरा किया। वर्ष के दौरान दौरा किए आगंतुकों में से मुख्य प्रमुख, जिला न्यायाधीश, लदाख पुलिस के वरिष्ठ अधीक्षक तथा नयोमा के उप प्रभागीय न्यायाधीश रहें।

केएसओ में विद्यालय के छात्रों और सामान्य जन का भ्रमण

अंतर्राष्ट्रीय संग्रहालय दिवस, जो मई 18 को विश्व भर में आयोजित किया जाता है, के तत्त्वावधान में केएसओ में कार्यक्रमों का आयोजन किया गया। इस आयोजन का मुख्य उद्देश्य यह रहा कि जन समुदाय के बीच संग्रहालय के बारे में जागरूकता उत्पन्न की जाय। जो सांस्कृतिक विनिमय, ज्ञान तथा जानकारी का प्रचार, जन के बीच वैज्ञानिक प्रवृत्ति उत्पन्न करने का मुख्य उपाय है। केएसओ के संग्रहालय में सौर परिवार, महा विस्फोट सिद्धांत, प्रेक्षणीय ब्रह्मांड की सीमा तक का मंदाकिनी के विषयों की व्याख्या करते इशतहारों तथा प्रतिमानों का प्रदर्शन किया गया। इसके अतिरिक्त विभिन्न खगोलीय पिंडों की व्याख्याएं भी उपलब्ध हैं। एस्ट्रोसेट, आगामी एनएलएसटी, आयनमंडली अभिलेखी, पारगमन का मापयंत्र इत्यादि के प्रतिमान उपलब्ध हैं। एचसीटी की एक झलक आगंतुकों को वीडियो प्रस्तुतीकरण के द्वारा प्रदान की गई।

केएसओ का सार्वजनिक केन्द्र, रविवार को छोड़कर सोमवार से शनिवार पूर्वाह्न 10:00 बजे से अपराह्न 12:00 बजे तक तथा अपराह्न 2:00 बजे से 4:00 बजे कार्यत है। पिछले वर्ष, भारत के विभिन्न क्षेत्रों से कुल 35,749 व्यक्तियों ने वेधशाला का दौरा किया। उनमें भिन्न महाविद्यालयों से 5,096 छात्र तथा भिन्न विद्यालयों से छात्र तथा अध्यापक सम्मिलित 2,733 थे।

अध्याय 7

आई आई ए के सदस्यों द्वारा संचालित अन्य वैज्ञानिक गतिविधियां

7.1 आई आई ए के बाहर आयोजित राष्ट्रीय/अंतर्राष्ट्रीय बैठकों में प्रस्तुत व्याख्यान

आमंत्रित:

अन्नपूर्णा सुब्रमणियम

- स्टेलर पापुलेशन स्टडीस: इनसाइट्स फ्रम यूवीआईटी, 12 अप्रैल 2019, फिजि1स डिपार्टमेंट, आईआईएससी, बंगलूरु
- आब्जर्वेटरी साफ्टवेयर ऑफ दी थर्ड मीटर टेलिस्कोप, 17 अक्टूबर 2019, आई-टीएमटी साइंस एंड इंस्ट्रुमेंट्स वर्कशॉप, एरीस, नैनीताल
- प्रोपोसिड न्यू यीवी मिशन: इनसिस्ट, 17 फरवरी 2020, एएसआई मिटींग, आईआईएसआईआर, तिरुपति
- स्टेलर पापुलेशन स्टडीस: इनसाइट्स फ्रम यूवीआईटी, 5 सितंबर 2019, सेमिनार ऐट आईएपी, पोर्ट्सडैम

अरुण मंगलम

- ऑन दी रेट ऑफ स्टेलर कंसम्पशन बै ब्लैक होल्स, 17 अप्रैल, 2019, 4 रेटको मीटिंग, आईयूसीएए, पुणे।
- ब्लैक होल साइंस विथ टीएमटी 17 अक्टूबर, 2019, आई-टीएमटी साइंस एंड इंस्ट्रुमेंट्स वर्कशॉप, एरीज, नैनीताल।
- फार्मेशन एवोलुशन एंड डिस्ट्रीब्यूशन ऑफ एसएमबीएच मर्जर्स, 16 दिसंबर 2019, सुपरमैसिव ब्लैक होल्स, आईसीटीएस, बंगलोर।
- स्टेलर डायनामिक्स एराउंड ब्लैक होल्स, 19 दिसंबर 2019, सुपरमैसिव ब्लैक होल्स, आईसीटीएस, बंगलोर।

अरुणा गोस्वामी

- स्टेलर स्ट्रक्चर एंड एवोलुशन : एवोलुशन ऑफ लौ-मास स्टार्स, 31 मई, 2019, आई आई ए समर स्कूल, कोडाइकनाल सोलर ऑब्जर्वेटरी।
- स्टेलर स्ट्रक्चर एंड एवोलुशन : एवोलुशन ऑफ मैसिव स्टार्स, 31 मई, 2019, आई आई ए समर स्कूल, कोडाइकनाल सोलर ऑब्जर्वेटरी।
- मेटल-पूवर स्टार्स एंड गैलेक्टिक केमिकल एवोलुशन 01 जून, 2019, आई आई ए समर स्कूल, कोडाइकनाल सोलर ऑब्जर्वेटरी।
- स्टेलर आर्चयोलॉजी विथ मेटल पूवर स्टार्स, 2 मार्च 2019, वर्कशॉप ऑन इंवेस्टिगेटिंग दी स्टेलर वेरिबिलिटी एंड

स्टार फार्मेशन।

बिचम इस्वर रेड्डी

- एनरवेल्लिंग स्टोरी ऑफ लिथियम इन रेड जेंट्स, 17 सितंबर 2019, एनएओसी, बीजिंग।
- स्टेलर स्ट्रक्चर एंड एवोलुशन : एवोलुशन ऑफ लौ-मास स्टार्स, 15 अक्टूबर 2019, बीजिंग नार्मल यूनिवर्सिटी, बीजिंग।
- लिथियम इन रेड जेंट्स : करंट स्टेटस, 18 नवंबर 2019, आई आई ए समर स्कूल, कवाली इंस्टिट्यूट, पेकिंग यूनिवर्सिटी, बीजिंग।

ब्रजेश कुमार

- पोलरीमेट्री : ए टूल टू अंडरस्टैंड दी ज्योमेट्री ऑफ सुपरनोवै, 14-18 अक्टूबर 2019, टाइम-डोमेन एस्ट्रोनामी वर्कशॉप, तोहोकु यूनिवर्सिटी, सेंडाइ, जापान।

क्रिस्पिन कार्तिक

- ए ब्रीफ हिस्ट्री ऑफ एस्ट्रोनामिकल रिसर्च 27 सितंबर 2019, नेशनल कांफ्रेंस ऑन एडवांसेज इन मैथमेटिकल एंड एप्लाइड साइंसेज, डॉ. एमजीआर-जानकी कॉलेज ऑफ आर्ट्स एंड साइंस फॉर वीमेन, चेन्नई।

सी.एस. स्टालिन

- नेरो लाइन सेफेर्ट 1 गैलेक्सी, 17-20 अप्रैल 2020, 4थ नेशनल कांफ्रेंस ऑन रेटको, आईयूसीएए, पुणे
- नेरो लाइन सेफेर्ट 1 गैलेक्सी: दी करंट सिनेरियो, 13-17 फरवरी 2020, एएसआई मिटींग, आईआईएसआईआर, तिरुपति
- हाई एनर्जी एस्ट्रोनामी, 27-29 नवंबर 2019, नेशनल सेमिनार ऑन एस्ट्रोनामी, केलिकट यूनिवर्सिटी
- ट्रांसियंट ब्लेज़र फ्लेर्स: डिस्कवरी एंड मल्टि-वेवलेंथ फालो-अप, 11-12 नवंबर 2019, नेशनल कांफ्रेंस ऑन ट्रांसियंट एस्ट्रोनामी, यूआरएससी, इसरो, बंगलोर

ई एबेनेज़र चेल्लसामी

- सोलर रेडियो एस्ट्रोनामी, 6-17 जनवरी 2020, कोसपर कैपेसिटी बिल्डिंग वर्कशॉप ऑन कोरोनल एंड इंटरप्लेनेटरी शॉक्स : एनालिसिस ऑफ डाटा फ्रम स्पेस एंड ग्राउंड बेस्ड इंस्ट्रुमेंट्स।

जी.सी. अनुपमा

- ट्रांसिएंट्स विथ आईआईए ऑप्टिकल ऑब्सेर्वेटोरीस, 4 दिसंबर 2019, इंडो-चिली एस्ट्रोनामी डायलाग, आईयूसीएए, पुणे।

- टाइम डोमेन एस्ट्रोनी - ए केस स्टडी फूर इंडियन एस्ट्रोनीमी प्रेजेंट एंड फ्यूचर 17 फरवरी 2020, बासी-2020 मीटिंग, आईआईएसआईआर, तिरुपति।
- रेकर्ड नोवै : सिंगल डीजेनेरेट प्रोजेक्ट्स ऑफ टाइप आईए सुपरनोवै, 18 दिसंबर 2019, 150 इयर्स ऑफ पीरियाडिक टेबल, आईआईए, बेंगलूरु।

महेस्वर गोपीनाथन

- डिस्टेंस टू मॉलिक्यूलर क्लाउड्स युसिंग एम-ड्वार्फस फ्रॉम पैन-स्टारर्स फोटोमेट्री एंड गया डीआर2 परलेक्सेस, 10 मई 2019, कोरिया एस्ट्रोनीमी एंड स्पेस साइंस, साइथ कोरिया।

मौसुमि दास

- स्टार फार्मेशन इन दी आउटर डिस्क ऑफ गैलेक्सीज 19 दिसंबर 2020, इंडो-जापान सुबारु कोलैबोरेशन मीटिंग, टीआईएफआर, मुंबई।
- ट्रेसिंग दी एवोलुशन ऑफ गैस रिच डिस्क गैलेक्सीज ईटो रेडियो लाउड एलिप्टिकल्स युसिंग मिल्लीमीटर ऑब्सेर्वेशन, 11 जनवरी 2020, फर्स्ट मीटिंग ऑन सभिल्लमीटर-वेव/टेराहेर्टज़ एस्ट्रोनीमी फ्रॉम इंडिया, आरआरआई, बेंगलोर।
- दी डायनैमिकल मास डिस्ट्रीब्यूशन इन गैलेक्सी डिस्क एंड इट्स इम्प्लिकेशन फॉर आउटर डिस्क स्टार फार्मेशन, 14 फरवरी 2020, एस्ट्रोनीमी सोसाइटी ऑफ इंडिया (एएसआई-2020), आईआईएसआईआर, तिरुपति।

प्रवाबती चिंगंगबम

- इंट्रोडक्शन टू स्केलर एंड टेन्सोरिएल मिन्कोवस्की फंक्शनलस 20 जुलाई, 2019, जोमेट्रिकल एंड टोपोलॉजिकल मेथड्स फूर कॉस्मोलॉजिकल डाटा एनालिसिस एनआईएसआईआर, भुवनेश्वर
- सिमिट्री इन रैंडमनेस इन दी यूनिवर्स 20 सितंबर 2019, प्रेसिंग फॉर प्रोग्रेस यूनिवर्सिटी ऑफ हैदराबाद
- कॉस्मोलोजी युसिंग सब-मिलीमीटर ऑब्ज़र्वेशन 11 जनवरी 2020, इंडियन सब-मिलीमीटर एस्ट्रोनामी मीटिंग, आरआरआई, बेंगलोर

आर.टी. गंगाधरा

- मिनी-वर्कशॉप ऑन अंडरस्टैंडिंग पल्सर रेडियो एमिशन 29 सितंबर, 2019, युनॉन यूनिवर्सिटी, कुन्मिंग, चीन
- एफपीएस-स्पेशल मीटिंग : मैग्नेटोस्फेरिक डायनामिक्स : कलेक्टिव रेडियो एमिशन ड्यू टू रिलेटीवीस्टिक प्लज़्मा, 11-13 अक्टूबर 2019, फ्रेंग्रेट हिल होटल, बीजिंग, चीन
- मिनी-वर्कशॉप ऑन पल्सर रेडियो एमिशन मैकेनिज़्म एंड पोलरैसेशन, 24 अक्टूबर 2019, एनटीएससी-सीएएस, ज़ियान, चीन

शरन्या सुर

- डिफेइंग टर्बुलेन्स एंड मैग्नेटिक फ़ील्ड्स इन गैलेक्सी

क्लस्टर्स 23-24 जनवरी, 2020, नेशनल कांफ्रेंस ऑन प्लाज़्मा सैम्युलेशन, इंस्टिट्यूट फॉर प्लाज़्मा रिसर्च (आईपीआर), गांधीनगर

स्मिता सुब्रमणियन

- वीएमसी गैलेक्सी स्ट्रक्चर्स, 12 सितंबर, 2019, ईएसओ 2019 वर्कशॉप : ए सिनोप्टिक व्यू ऑफ दी मैजैलैनिक् क्लाउड्स : वीएमसी, गया एंड बियांड

श्रीधरण रंगस्वामी

- एडाप्टिव ऑप्टिक्स, 12 नवंबर 2019, इंटरनेशनल कांफ्रेंस ऑन ऑप्टोमैकेट्रॉनिक टेक्नोलॉजीस, (आईएसओटी 2019), गोवा

सुजान सेनगुप्ता

- मैथमेटिकल मॉडलिंग ऑफ एक्सोप्लेनेटरी एटमॉस्फेरेस 10 जनवरी 2020, नेशनल सेमिनार ऑन मैथमेटिकल साइंसेज़ – 2020, डिपार्टमेंट ऑफ मैथमेटिक्स, यूनिवर्सिटी ऑफ बर्दवान

विवेक एम

- ऑउटफ्लोविंग विंड्स इन एक्टिव गैलेक्सीज़, इंटरनेशनल कांफ्रेंस ऑन थियोरिटिकल एंड एक्सपेरिमेंटल फिजिक्स (आईसीटीईपी 2020), डिपार्टमेंट ऑफ फिजिक्स, फारुक कॉलेज, कोळीकोड, केरला, इंडिया

योगदान :

बी.पी. हेमा

- इवेस्टिगेटिंग दी हीलियम-एनहांसड इन दी सुपर लिथियम रिच के-जयंट HD77361, 17 दिसंबर 2019, 150 इयर्स ऑफ दी पीरियाडिक टेबल : केमिकल एलिमेंट्स इन दी यूनिवर्स, आईआईए, बेंगलूरु

सी.मुत्थुमारियप्पन

- इंप्रॉरेड प्रोपर्टीज़ ऑफ पीएनई विथ डब्ल्यूआर टाइप सेंट्रल स्टार, ओरल प्रेसंटेशन, 22-26 अक्टूबर 2019, इंटरनेशनल कांफ्रेंस ऑन इंप्रॉरेड एस्ट्रोनामी एंड एस्ट्रोफिजिकल डस्ट, आईयूसीएए, पुणे

के. नागराजू

- डायगनेसिंग क्रोमोस्फेरिक मैग्नेटिक फ़ील्ड थू सैमल्टेनियूस स्पेक्ट्रोपोलारिमेट्री इन H एंड Ca II 854.2 nm, 30 जून – 6 जुलाई 2019, आईएयू सिम्पोसियम नं. 354, कोपिपो, चिली
- सनस्पॉट मैग्नेटोमेट्री इन H एंड Ca II 854.2 nm लाइंस, 13-17 फरवरी 2020, आईआईएसआईआर, तिरुपति
- प्रोपोसड बैक-एंड इंस्ट्रुमेंट्स फॉर दी नेशनल लार्ज सोलर टेलिस्कोप, 13-17 फरवरी 2020, आईआईएसआईआर, तिरुपति

मौसुमी दास

- ड्यूल एक्टिव गैलेक्टिक न्यूक्लिए एंड थेइर इंपार्ट्स फॉर गैलेक्सी एवोलुशन : डिस्कशन, 18 दिसंबर 2019,

- एसएमबीएच डिस्कशन मिटींग, आईसीटीएस, बंगलोर
- स्टडीइंग स्टार फार्मेशन इन दी आउटर डिस्कस ऑफ गैलेक्सीज़ यूसिंग दी यूवीआईटी, 27 जून 2019, यूरोपियन वीक ऑफ एस्ट्रोनामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स (ईडब्ल्यूएसएस) एसएस5 : एक्द्रागैलेक्टिक यूवी एस्ट्रोनामी, लैयान, फ्रांस

पी. वेमारेडुडी

- टाइम एवोलुशन ऑफ हेलिसिटी फ्लक्स फ्रम एरप्टिव एंड नॉन-एरप्टिव एक्टिव रीजियंस, 02 फरवरी 2020, एपीएसपीएम, आईयूसीएए, पुणे

स्मिता सुब्रमणियन

- गैलेक्सी स्केलिंग रिलेशन्स, 13 फरवरी 2020, 38थ एस्ट्रोनामिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया (एसआई) मिटींग वर्कशॉप - दी मोर्फोलॉजी ऑफ गैलेक्सीज़ फ्रम क्लासिकल टेक्नीक्स टू डीप लर्निंग

आई आई ए में आयोजित राष्ट्रीय, अंतर्राष्ट्रीय, आंतरिक-बैठक, सम्मेलन, कार्यशाला, सत्र में प्रस्तुत व्याख्यान

आमंत्रित :

अन्नपूर्णा सुब्रमणियम

- आब्जर्वेटरी साफ्टवेयर ऑफ दी थर्ड मीटर टेलिस्कोप, 16 सितंबर 2019, मेटा कॉफ्रेंस, आईआईए

सी.मुत्थुमारियप्पन

- इंट्रोडक्शन टू आईआर एस्ट्रोनामी (3 लेक्चर 3 टूटोरियल्स), 16-30 मई 2019, कोडाइकनाल सौर वेधशाला, इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स कोडाइकनाल

ई.एबिनेज़र चेल्लस्वामी

- इंट्रोडक्शन टू कोडाइकनाल सोलर आब्जर्वेटरी, 23-27 सितंबर 2019, यंग एस्ट्रोनामेर्स मीट एट आडिटोरियम, कोडाइकनाल सोलर आब्जर्वेटरी
- सोलर रेडियो एस्ट्रोनामी, 6-17 जनवरी 2020, कार्स्पेर केपासिटी बिल्डिंग वर्कशॉप ऑन कोरोनाल एंड इंटरप्लेनेटरी शॉक्स : एनालिसिस ऑफ डाटा फ्रम स्पेस एंड ग्राउंड बेस्ड इंस्ट्रूमेंट्स

जी.सी. अनुपमा

- रेकरंट नोवे : सिंगल डिजेनरेट प्रोजेनिटर्स ऑफ टाइप Ia सुपरनोवा, 18 दिसंबर 2019, 150 इयर्स ऑफ पीरियाडिक टेबल, आईआईए, बंगलूरु

गजेन्द्र पाण्डे

- स्टेलर स्पेक्ट्रोस्कोपी I, II, III, 23-25 मई 2019, कोडाइकनाल सम्मर स्कूल 2019, कोडाइकनाल

मौसुमी दास

- डार्क मैट डिस्ट्रीब्यूशन इन गैलेक्टिक एंड इट्स इंपार्ट्स फॉर डिस्क इक्विलिब्रियम इन लौ लुमिनोसिटी गैलेक्सीज़,

24 सितंबर 2019, यंग एस्ट्रोनामेर्स मीट एट आडिटोरियम, कोडाइकनाल सोलर आब्जर्वेटरी

- सम्मर स्कूल लेक्चर्स, मई 2019, कोडाइकनाल सोलर आब्जर्वेटरी

योगदान :

ब्रजेश कुमार

- पोलारिमेट्रिक इंवेस्टिगेशन ऑफ सुपरनोवे, 11 सितंबर 2019, आईआईए सेमिनार, बंगलूरु
- आब्जर्वेशनल सिग्नेचर ऑफ सर्कमस्टलेर इंटराक्शन एंड 56Ni-मिक्सिंग इन दी टाइप II सुपरनोवा 2016gfy, 23 जनवरी 2020, इनहाउस मिटींग 'स्टार्स एंड गैलेक्सीज़', आईआईए, बंगलूरु

स्मिता सुब्रमणियन

- स्टक्चर एंड एवोलुशन ऑफ दी मैजैलैनिक क्लाउड्स, आईआईए, बंगलूरु

श्रीधरण रेगस्वामी

- एस्ट्रोनामिकल इंस्ट्रूमेंटेशन, मई 31 - जून 1, 2019, सम्मर स्कूल एट कोडाइकनाल
- स्पेक्ल इमेजिंग एंड एडाप्टिव ऑप्टिक्स फॉर सोलर हाई रेसोलुशन इमेजिंग (इन ग्राउंड-बेस्ड इंस्ट्रूमेंटेशन फॉर सोलर एस्ट्रोनामी), 13 फरवरी 2020, आईआईएसईआर, तिरुपति

आई आई ए के अलावा अन्य शैक्षिक संस्थानों में प्रस्तुत आमंत्रित व्याख्यान (अन्य व्याख्यान) जो कोई बैठक/सम्मेलन का हिस्सा नहीं है

अन्नपूर्णा सुब्रमणियम

- फाउंडेशन डे टॉक, 19 दिसंबर 2019, आईयूसी, नई दिल्ली
- साइंस डे ले1चर, 28 फरवरी 2020, एनएएल, बंगलूरु

अरुण मंगलम

- एस्ट्रोफिजिकली यूस्फुल सोलर शन्स टू ट्रेजेक्टोरीज़ एराउंड ए केरर ब्लैक होल, 18 जून 2019, डीएए, टीआईएफआर, मुम्बई
- रिलेटिविस्टिक डायनमिक्स इन ब्लैक होल सिस्टम्स, 21 जून 2019, फिजिक्स डिपार्टमेंट, आईआईटी मुंबई
- स्टेलर डायनमिक्स एराउंड ब्लैक होल्स, 22 जून 2019, फिजिक्स डिपार्टमेंट, आईआईटी मुंबई

सी.एस. स्टालिन

- एस्ट्रोनामी फ्रम ग्राउंड एंड स्पेस, 13 नवंबर 2019, स्कॉट क्रिस्टिन कॉलेज, नागरकोइल
- ऑप्टिकल एस्ट्रोनामी, 13 अप्रैल 2019, क्रैस्ट कालेज, मेलूर

ई. एबिनेज़र चेल्लस्वामी

- एनुलॉर सोलर एक्लिप्स, 12 दिसंबर 2019, नंधा आर्ट्स एंड साइंस कॉलेज, इरोड, तमिलनाडु

जी.सी. अनुपमा

- टाइम डोमेयन एस्ट्रोनामी, 5 सितंबर 2019, रामन रिसर्च इंस्टिट्यूट, बंगलूरु

गजेन्द्र पाण्डे

- स्टेलर स्पेक्ट्रोस्कोपी, 13 जुलाई 2019, एमपीबी-आईएफआर, बेंगलूरु
- दी एक्सोटिक स्टार्स : एक्सट्रीम हीलियम एंड RCrBs, 31 अक्टूबर 2019, रेवा यूनिवर्सिटी, बेंगलूरु

मौसुमी दास

- स्टार फार्मेशन इन दी एक्सटेंडेड डिस्क ऑफ नियरबै गैलेक्सीज़, 30 जनवरी 2020, डिपार्टमेंट ऑफ एस्ट्रोनामी, यनिवर्सिटी ऑफ मेरीलैंड, यूएसए
- छेरा सम्मर स्कूल लेक्चर्स, 4 जुलाई 2019, गौरिबिदुनूर रेडियो आब्जर्वेटरी, रामन रिसर्च इंस्टिट्यूट, गौरिबिदुनूर
- ड्यूल न्यूक्लिये गैलेक्सीज़ इन मेर्जर रमनन्ट्स एंड थेंडर इंपार्ट्स फॉर गैलेक्सी एवोलुशन, प्रेसिंग फॉर प्रोग्रेस मिटींग, ऑल इंडिया फिजिक्स एसोसिएशन, हैदराबाद सेन्ट्रल यूनिवर्सिटी

प्रवाबति चिंगंगबम

- मोर्फोलॉजी ऑफ लेंस डी सीएमबी फील्ड्स, 2 मई, 2019, कोरिया इंस्टिट्यूट फॉर एडवांस्ड स्टडी, सियोल, साउथ कोरिया
- मिन्कोवस्की टेन्सर्स ऐस प्रोब्स फॉर कोमोलॉजिकल फील्ड्स, 3 जुलाई 2019, एकोल नोर्मले सुपेरियुरे, लैयान, फ्रांस

आर.टी. गंगाधरा

- गिवन कोलोक्वियम टॉक ऑन "मैकानिसम ऑफ पल्सर रेडियो एमिशन", 19 जून 2019, एनएओसी, बीजिंग, चीन

शरन्या सुर

- दी मैग्नेटिक यूनिवर्स – डेसिफेरिंग दी इन्विसिबल, 13 सितंबर 2019, विज्ञान समगम, एसकेए वीक, विस्वेस्वरेया इंस्ट्रुटियल एंड टेक्नोलॉजिकल म्यूसियम (वीआईटीएम), बेंगलूरु
- दी मैग्नेटिक यूनिवर्स - डेसिफेरिंग दी इन्विसिबल, 28 फरवरी 2020, आईआईए आडिटोरियम ऑन दी ओकेशन ऑफ नेशनल साइंस डे, 2020

स्मिता सुब्रमणियन

- एवोलुशन ऑफ दी स्माल मैजैलेनिक क्लाउड, 5 दिसंबर 2019, यूडब्ल्यूए सेमिनार टॉक ऐट आईसीआरएआर, यूनिवर्सिटी ऑफ विस्टर्न ऑस्ट्रेलिया
- एवोलुशन ऑफ दी स्माल मैजैलेनिक क्लाउड, 10 दिसंबर 2019, स्पेशल सेमिनार टॉक ऐट मैक्वेरी यूनिवर्सिटी, सिडनी

सुबिनोय दास

- डार्क मैटर फ्रम लाइट स्टेरिएल न्यूट्रिनो नगेट्स, अप्रैल 2019, स्टैंडफोर्ड यूनिवर्सिटी, केआईपीएसी, यूएसए
- डार्क मैटर फ्रम लाइट स्टेरिएल न्यूट्रिनो नगेट्स, अप्रैल 2019, जोहन्स हॉपकिंस यूनिवर्सिटी, यूएसए
- डार्क मैटी डिके एंड कार्मोलॉजिकल हब्ल मेशरमेंट

एनोमली, अगस्त 2019, आईआईटीबी, मुंबई

सुजान सुनगुप्ता

- एक्सोप्लेनेट्स : सर्च फॉर अनइंटलिजेंट लाइफ, 15 नवंबर 2019, इंस्टिट्यूट ऑफ मैथेमेटिकल साइंस, चेन्नाई
- एक्प्लोरिंग दी एक्सोप्लेनेट्स, 31 जनवरी 2020, डिपार्टमेंट ऑफ फिजिक्स, इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ साइंस, बेंगलूरु

7.2 पुरस्कार, सम्मान, व्यवसायी सदस्यता इत्यादि

अन्नपूर्णा सुब्रमणियम

- सर सी.वी. रामन यंग साइंटिस्ट अवार्ड फॉर फिजिक्स एंड मैथेमेटिकल साइंसेस फ्रम दी गवर्नमेंट ऑफ कर्नाटक, फॉर दी इयर्स 2018। दी अवार्ड वॉस प्रेसेंटेड बै दी होनेरोबल सीएम ऑफ कर्नाटक ऑन 22 अक्टूबर 2019.
- चीफ एडिटर, जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रोनामी, जायंटली पब्लिशड बै दी इंडियन एकादमी ऑफ साइंसेस एंड दी एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी ऑफ इंडिया (2019-2021)

बिचम ईस्वर रेड्डी

- चैनीस एकादमी ऑफ साइंस (सीएएस) फेलोशिप एवार्ड फॉर विसिटिंग एनएओसी, बीजिंग फॉर 3 मंथस स्टार्टिंग फ्रम सितंबर 1, 2019

दिपांकर बनर्जी

- एले1टेड ऐस ए फेलो ऑफ दी इंडियन एकादमी ऑफ साइंसेस, बेंगलूरु

जी.सी. अनुपमा

- प्रेजिडेंट, एस्ट्रोनामीकल सोसाइटी आफ इंडिया (2019-2021)

आर.टी. गंगाधरा

- चैनीस एकादमी ऑफ साइंसेज प्रेसिडेंट्स इंटरनेशनल फेलोशिप इनिशिएटिव (पीआईएफआई) फॉर रिसर्च कंट्रीब्यूशन ड्यूरिंग जून 1, 2019 – मई 30, 2020 ऑन रेडियो पल्सर्स ऐट नेशनल एस्ट्रोनामिकल आब्जर्वेटरीज़, बीजिंग, चीन

7.3 बाह्य वित्त पोषित परियोजनाएं

अन्नपूर्णा सुब्रमणियम

- इंडियन पीआई ऑफ दी प्रोजेक्ट - सिग्नेचर ऑफ रिसेंट इंटरैक्शन इन दी मैजैलेनिक क्लाउड्स थ्रू पेनक्रोमेटिक स्टडी। [INT/FRG/DAAD/I-08/2018, DST-DAAD-2017 एक्सजेंज प्रोग्राम (ऑन-गोइंग)]

अरुण मंगलम

- पीआई ऑफ जी प्रोजेक्ट - रिलेटिविस्टिक, मैग्नेटिक एंड डायनमिकल एस्ट्रोफिजिक्स (सर्व कोर रिसर्च ग्रांट नं.: CRG/2018/003415)

अरुणा गोस्वामी

- पीआई ऑफ जी प्रोजेक्ट - गैलेक्टिक एवोलुशन ऑफ न्यूट्रॉन-केपचर एलिमेंट्स : इंसाइट फ्रम केमिकल

एनालिसिस ऑफ कार्बन एनहांसड मेटल-पूवर स्टार्स (सर्व नं.: EMR/2016/005283 (ऑन-गोइंग))

- इंडियन पीआई - इंडो-थाई कोलाबोरेशन फॉर स्टडीइंग पल्सेटिंग वेरिएबल्स ऐट डिफरेंट एवोलुशनरी स्टेजस. इंडो-थाई जायंट प्रोजेक्ट डीएसओ/आईएनटी/थाई/पी-2016/2019. डीएसटी इंटरनेशनल बैलेट्रल कोऑपरेशन डिविजन, (ऑन-गोइंग)

सी.एस. स्टालिन

- एले1जांडर वोन हम्बोल्ट-लिकेज प्रोग्राम, 2018-2021

डी.के. साहू

- पीआई ऑफ दी प्रोजेक्ट - मल्टि-वेलेथ एंड मल्टि-मेसंजर स्टडीस ऑफ दी ट्रांसियंट यूनिवर्स (एमयूएमईएसटीयू), फंडेड बै डीएसटी-ब्रि1स (2018-2021)

जी.सी. अनुपमा

- इंडियन पीआई ऑफ दी प्रोजे1ट: ग्लोबल रिले ऑफ आब्जर्वेटरीज़ वाचिंग ट्रांसियंट्स हेपन (ग्रोथ) इंटरनेशनल पीआईआरई प्रोजेक्ट फंडेड बै सर्व एंड एडमिनिस्ट्रड बै आईयूएसएसटीएफ

वेमा रेड्डी

- फार्मेशन एंड एरषना ऑफ मैग्नेटिक फ्लक्स रोप्स, डिपार्टमेंट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी

रजत कुमार चौधुरी

- पीआई ऑफ जी प्रोजेक्ट - प्रोफैलिंग दी इलेक्ट्रॉनिक स्ट्रक्चर प्रोपर्टीज़ ऑफ रिलेटिविस्टिक एंड नॉन-रिलेटिविस्टिक सिस्टम्स यूसिंग कम्प्यूटेशनली कास्ट एफेक्टिव एबी इनिशियो मेथड्स, डीएसटी-सर्व: नं. EMR/2015/000124.
- को-पीआई ऑफ जीम प्रोजेक्ट - टाइम डिपेंडेंट लिनियर एंड नॉनलिनियर रेस्पॉस प्रोपर्टीज़ ऑफ एटोमिक सिस्टम्स : एफेक्ट ऑफ क्लासिकल एंड क्वांटम प्लाज़्मा एनविरॉन्मेंट एंड स्पेशियल कंफैमेंट. डीएसटी-सर्व : नं. EMR/2017/000737.
- को-पीआई ऑफ जीम प्रोजेक्ट - डेवलपमेंट ऑफ कास्ट एफेक्टिव एबी-इनिशियो मैथड्स फॉर स्ट्रॉंगली कार्रिलेटेड इलेक्ट्रॉन्स : ए चैलेंज फॉर इलेक्ट्रॉनिक स्ट्रक्चर थियोरी. सीएसआईआर नं.: 01(2973)/19/EMR-II.

स्मिता सुब्रमणियन

- रामानुजन फेलोशिप बै सर्व, डीएसटी

सुबिनोय दास

- पीआई ऑफ जीम प्रोजेक्ट - एसईआरबी सीआरजी ग्रांट. CRG/2019/006147 32 लाख एंड 80 थाउज़ेंड : "शेडिडिंग लाइट ऑन डार्क मैटर इंटरैक्शन्स थ्रू सीएमबी, सुपरनोवे एंड ग्लोबल 21 सीएम (एड्जेस) एक्सपेरिमेंट्स डाटा"

7.4 समझौता ज्ञापन

[1] अंतरिक्ष स्थितिपरक जागरूकता तथा खगोल-विज्ञान एवम् ताराभौतिकी के क्षेत्रों में सहयोगात्मक शोध कार्य करने हेतु आईआईए ने इसरो के साथ माह जनवरी 2020 में एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किया। भू-उपग्रहों, अंतरिक्ष कचरा तथा पृथ्वी के निकट पिंडों को खोजने हेतु आईएओ, हानले में एक 1-मी वर्ग दूरबीन संस्थापित की जाएगी। इसके अतिरिक्त, सीओ उत्सर्जन में मंदाकिनी के सर्वेक्षण तथा तारा-निर्माण की प्रक्रिया के अध्ययन हेतु 220 GHz तथा 350 HGz की आवृत्तियों पर प्रेक्षण करने हेतु आईएओ में एक 3-मी ऐंटीना संस्थापित किया जाएगा।

[2] आचार्य अन्नपूर्णा सुब्रमणियम (निदेशक) और आचार्य जी.सी. अनुपमा (संकायाध्यक्षा तथा अध्यक्ष, भारतीय खगोलीय समूह) सम्मिलित भारतीय प्रतिनिधि-मण्डल ने जनवरी 27, 2020 को चिआंग मई, थाईलैंड में थाईलैंड राष्ट्रीय खगोलीय अनुसंधान संस्थान(एनएआरआईटी) के मुख्यालय के उद्घाटन समारोह में भाग लिया। दौरा के समय, आईआईए तथा एनएआरआईटी के बीच सहयोगात्मक शोध-कार्य पर चर्चा की गई।

[3] आईआईए, दी इंस्टीटूटा डे एस्ट्रोफिज़िका डे कनारिएस (आईएसी) तथा ग्रांटेकन, एस.ए. (जीटीसी), स्पेन के साथ एक समझौता-ज्ञापन जारी करने का विचार कर रहा है। इसके अनुसार खंडित दूरबीन प्रौद्योगिकी के साथ साथ रोबोटिक दूरबीनों के विकास तथा अन्य आगामी संभावित विशिष्ट सहयोगात्मक प्रक्रियाओं जैसे सहभागियों के बीच उत्पन्न चिन्तकार्षित विषयों पर सामान्य संयुक्त प्रस्ताव तैयार करना है।

7.5 आई आई ए में अथवा बाहर आयोजित कार्यशाला, सम्मेलन, सत्र इत्यादि

[1] कोस्पर समर्थ-निर्माण कार्यशाला (6-17 जनवरी, 2020)

भारत तथा विकासशील राष्ट्रों जैसे अफ्रिका, श्रीलंका इत्यादि के युवा शोधकर्ताओं को "कोरोनल एंड इंटरप्लेनेटरी शॉक्स ड्रिवेन बै सोलर कोरोनल ट्रांसिएंट्स" संबंधित शीर्षक पर परिचयात्मक व्याख्यानों तथा प्रायोगिक अनुभवों को प्रदान करने हेतु एक कार्यशाला आयोजित की गई। परिचयात्मक व्याख्यानों के अंतर्गत सूर्य की मूल संरचना, इसके विभिन्न अवलाकित विशेषताएं, विभिन्न प्रकार की सौर गतिविधि आदि शामिल थे। सहभागियों को प्रायोगिक सत्रों के दौरान भारत तथा अन्य जगहों से प्राप्त भू तथा अंतरिक्ष आधारित प्रेक्षणों से प्राप्त सौर आंकड़ों को प्रयोग करने तथा सम्मिलन प्रक्रिया का प्रशिक्षण दिया गया।



[2] **ब्रह्माण्ड में रसायनिक तत्व : उद्भव तथा क्रमविकास – 16-17 दिसंबर, 2019.**

150 वर्षों की आवर्त सारणी को अनुष्ठित करने के संबंध में आई आई ए में माह दिसंबर, 2019 के तीसरे सप्ताह के दौरान चार दिवसीय का एक अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन आयोजित किया गया। सहभागियों का समूह छायाचित्र निम्नवत प्रस्तुत है।



[3] **आईआरआईएस 10 @ आई आई ए तथा क्रैस्ट - 4-8 नवंबर, 2019.**

आईआरआईएस की दसवीं बैठक का आयोजन भारत स्थित बेंगलूरु में नवंबर 4-8, 2019 को किया गया। भारतीय ताराभौतिकी संस्थान तथा क्रैस्ट (मानद विश्वविद्यालय) द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित की गई। क्रैस्ट परिसर में लिया गया सहभागियों का समूह छायाचित्र।



[4] **केएसओ में युवा खगोलज्ञ की बैठक – सितंबर 23-27, 2019.**

खगोल-विज्ञान तथा ताराभौतिकी के भिन्न क्षेत्रों के छात्रों के बीच राष्ट्रीय व्यापक सहयोग को समृद्ध बनाने हेतु युवा शोधकर्ताओं को एकीकृत करके प्रत्येक वर्ष में युवा खगोलज्ञ की बैठक आयोजित की गई। कोडाइकनाल सौर वेधशाला में आईआईएके छात्रों द्वारा YAM-2019 का आयोजन किया गया। सहभागियों का समूह छायाचित्र निम्नवत प्रस्तुत है।



[5] **खगोल-विज्ञान में आधुनिक अभियांतिकी प्रवृत्ति – 2019 (मेटा-2019) – 15-17 सितंबर, 2019**

मेटा-2019, भारतीय ताराभौतिकी संस्थान ने बेंगलूरु, भारत स्थित मुख्यालय में 15 – 17 सितंबर, 2019 के दौरान राष्ट्रीय रेडियो ताराभौतिकी केन्द्र - टीआईएफआर तथा रामन अनुसंधान संस्थान के साथ संयुक्त रूप से आयोजन किया।



[6] **रामन अनुसंधान केन्द्र, लेह में आयोजित सौर भौतिकी का ग्रीष्मकालीन सत्र – 10-16 जून, 2019.**

इस ग्रीष्मकालीन सत्र में भौतिकी क्षेत्र के सूर्य तथा सूर्य-पृथ्वी के सहसंबंध विषयों पर विचार किए गए। एक सप्ताह दीर्घकालीन अंतरराष्ट्रीय सत्र का प्रारंभ किया गया तथा उपस्थित पीएच.डी छात्रों को नवोन्नत सैद्धांतिक तथा आंकड़ें विश्लेषण प्रविधियों पर प्रशिक्षण दिया गया। इससे भिन्न अंतरिक्ष तथा भू-आधारित वेधशालाओं से प्राप्त वैज्ञानिक परिणामों को संभालने की प्रक्रिया में उन्नति होने की अपेक्षा है। भारत द्वारा सूर्य का अध्ययन करने हेतु अंतरिक्षयान मिशन के अंतर्गत आदित्या-एल1 के विमोचन की प्रक्रिया के अंतिम चरण में होने के कारण यह सत्र बहुत उपयोगी रहा। रामन अनुसंधान केन्द्र, लेह की पृष्ठभूमि में सहभागियों का समूह छायाचित्र निम्नवत प्रस्तुत है।



अध्याय 8

प्रकाशन

8.1 जर्नल में

- [1] अग्रवाल, अदिति, ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग अनुपमा, जी.सी.; आशिष राज), 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल सोसाइटी, वाल्यूम 488, नं.3, 4093.
मल्टीबैंड ऑप्टिकल वेरिएबिलिटी ऑफ 3सी 279 ऑन डैवर्स टाइम-स्केल्स
- [2] *अक्षया, एम.एस; मूर्ति, जे; *रविचन्द्रन, एस; *हेनरी, आर.सी; ओवरडू, जे., 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल सोसाइटी, वाल्यूम 489, नं.1, 1120.
कंपोनेंट्स ऑफ दी डिफ्यूज अल्ट्रावायलेट रेडिएशन एट हाई लेटीटुडेस
- [3] *एंड्रूस, जेनिफर ई., ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग साहू, डी.के.; सिंह, अविनाश; अनुपमा, जी.सी.), 2019, दी एस्ट्रोफिसिकल जर्नल, वाल्यूम 885, नं.1, 43. एसएन 2017जीएमआर:
एन एनर्जी टाइप II-पी सुपरनोवा विथ एसिमेंट्रीज़
- [4] अंशु कुमारीय रमेश, आर.; कतिरवन, सी.; *वांग, टी.जे.; *गोपालस्वामी, एन.; 2019, दी एस्ट्रोफिसिकल जर्नल, वाल्यूम 881, नं.1, 24.
डायरेक्ट एस्टिमेट्स ऑफ दी सोलर कोरोनाल मैग्नेटिक फील्ड युसिंग कंटेम्पोरनौस एक्सट्रीम-अल्ट्रावायलेट, रेडियो एंड वाइट-लाइट ऑब्जरवेशन
- [5] *अपप्लेबी, स्टीफन; जोबी.पी.के.; चिंगंगबम, प्रवाबती; * पार्क, चांगबोम, एन., 2019, दी एस्ट्रोफिसिकल जर्नल, वाल्यूम 887, नं.2, 128.
एन्संबल एवरेज ऑफ त्री-डायमेंशनल मिन्कोविस्कि टेन्सर्स ऑफ ए गॉसियन रेडम फील्ड इन रेडशिफ्ट स्पेस
- [6] *बैट, ओम्कार., ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग बर्वे, सुधांशु), 2020, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल सोसाइटी, वाल्यूम 485, नं.1, पीपी.428-439,
आउटलैइंग H एमिट्टर इन SDSS IV MaNGA
- [7] *बैट, ओम्कार., ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग बर्वे, सुधांशु), 2020, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल सोसाइटी, वाल्यूम 492, नं.1, 1.
डिस्कवरी ऑफ ए लार्ज H I रिंग एराउंड दी क्विज़ेंट गैलेक्सी AGC 203001
- [8] *बास्क, एस., ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग सफोनोवा, एम.), 2020, एस्ट्रोनामी एंड कंप्यूटिंग, वाल्यूम 30, 100335
सीएसए मीट्स मशीन लर्निंग। ए कंस्टेंट इलास्टिसिटी एअर्थ सिमिलरली अप्रोच टू हाबिटबिलिटी एंड क्लॉसिफिकेशन ऑफ एक्सोप्लेनेट्स
- [9] बेल्हौसे, कल्लुम, ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग जॉर्ज, के), 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल सोसाइटी, वाल्यूम 485, नं.1, पीपी. 1157-1170.
GASP. IV. ए मूसे विव्यु ऑफ एक्सट्रीम रेम-प्रेसर स्ट्रिपिंग एलांग दी लाइन ऑफ साइट: फिसिकल प्रोपर्टीज़ ऑफ दी जेल्लीफिश गैलेक्सी JO201
- [10] *बैग, टी., (इन्क्लूडिंग बट्ट, बी.सी.), 2019, दी एस्ट्रोफिसिकल जर्नल, वाल्यूम 885, नं.1, 68.
इन्फ्लुएंस ऑफ बुल्फ-राएट स्टार्स ऑन सरौनडिंग स्टार-फॉर्मिंग मालिक्यूलर क्लाउड्स
- [11] *बेल, केमेरॉन पी.एम., ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग सुब्रमणियन, स्मिथा), 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल सोसाइटी, वाल्यूम 489, नं.3, 3200.
दी इंटेनसिक रेडुनिंग ऑफ दी मैजैलैनिक क्लाउड्स एंड ट्रेसड बै बैकग्राउंड गैलेक्सीस-1. दी बॉर एंड आउटस्कर्ट्स ऑफ दी स्माल मैजैलैनिक क्लाउड्स
- [12] *बट्टाचार्या, अर्चिता; *आलम, उज्जैनी; लाल पाण्डे, कन्नैया; दास, सुबीनोय; *पाल सुप्रतीक., 2019, दी एस्ट्रोफिसिकल जर्नल, वाल्यूम 876, नं.2, 143.
आर H₂O एंड टेन्शनस जेनरिक टू प्रेसंट कॉमोलोजिकल डाटा?
- [13] भौमिक, अर्निबान; पाण्डे, गजेन्द्र; *लैबर्ट, डेविड एल.,

- 2020, दी एस्ट्रोफिसिक्ल जर्नल, वाल्यूम 891, नं.1, 40.
डिटेक्शन ऑफ फ्लोरिन इन हॉट एक्ट्रीम हीलियम स्टार्स
- [14] चक्रवर्ती, अरित्रा; सेन्गुप्ता सुजान., 2019, दी एस्ट्रोफिसिक्ल जर्नल, वाल्यूम 158, नं.1, 39.
प्रिसेस फोटोमेट्रिक टांसिट फालोअप आब्जर्वेशन ऑफ फै क्लोस-इन एक्सोप्लेनेट्स; अप्डेट ऑन थेंडर फिसिकल प्रोपर्टीज़
- [15] चक्रवर्ती, एन.के.; साहू, डी.के.; अनुपमा, जी.सी., 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल सोसाइटी, वाल्यूम 487, नं.2, पीपी. 1886-1904.
ऑप्टिकल एंड यूवी स्टडीस ऑफ टाइल 1a सुपरनोवे SN 2009ig एंड Sn 2012cg
- [16] चमारथी, सिरीशा; बन्धाल, रविन्द्र के.; श्रीराम, एस., 2019, जर्नल ऑफ एस्ट्रोनामिकल टेलिस्कोप, इंस्ट्रुमेंट्स एंड सिस्टम्स, वाल्यूम 5, 028004.
ट्रैवर्ड प्रेसिशन रेडियल वेलोसिटी मेशमेंट यूसिंग एशले स्पेक्ट्रोग्राफ एट वेनु बप्पु टेलिस्कोप
- [17] चमारथी, सिरीशा; बन्धाल, रविन्द्र के.; श्रीराम, एस., 2019, जर्नल ऑफ एस्ट्रोनामिकल टेलिस्कोप, इंस्ट्रुमेंट्स एंड सिस्टम्स, वाल्यूम 5, 038003.
एस्टिमेशन एंड करेक्शन ऑफ दी इंस्ट्रुमेंटल पर्टर्बेशन ऑफ वेणु बप्पु टेलिस्कोप एशले स्पेक्ट्रोग्राफ यूसिंग ए मोडल-बेस्ड अप्रोच
- [18] चट्टर्जी, पियाली., 2020, जियोफिसिकल & एस्ट्रोफिसिकल फ्यूइड डैनमिक्स, वाल्यूम 114, नं. 1-2, पीपीपी. 213-234.
टेस्टिंग अल्फेन वेव प्रोपगेशन इन ए "रीयलिस्टिक" सेट-अप ऑफ दी सोलर एटमोस्फीयर
- [19] चट्टर्जी, एस.; *वाणी, वी.सी.; *हृदयि, रेज़वान आर.; बन्धाल, रविन्द्र के., 2019, अप्लैड ऑटिक्स, वाल्यूम 58, नं. 31, 8638.
डिफ्रैक्शन बै रूल्ड ग्रंटिंग विथ वेरिएबल स्पेसिंग: फंडमेंटल मेथड ऑफ इंटेसिटी कैल्कुलेशन
- [20] चट्टर्जी, सुभामय; हेग्डे, मंजूनाथ; बनर्जी, दिपांकर; रविन्द्रा, बी.; *मैकिन्टॉश, स्काट डब्ल्यू., 2020, एअर्थ एंड स्पेस साइन्स, वाल्यूम 7, नं.3, ई00666
टाइम-लेटिच्युड डिस्ट्रीब्यूशन ऑफ प्रोमिसेस फॉर 10 सोलर साइकिल्स; ए स्टडी यूसिंग कोडाइकनाल, म्यूडन एंड कान्सेलौहे डाटा
- [21] *चटजिस्टरजोस, टी., ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग बनर्जी, दिपांकर; झा, बिबुती के.; चटर्जी, सुभामय), 2019, सोलर फिसिक्स, वाल्यूम 294, नं.10, 145.
डेल्विंग इंटरू दी हिस्टोरिकल Ca ii K आर्काइव फ्रम दी कोडाइकनाल अब्जर्वेटरी: दी पोटेंशियल ऑफ दी मोस्ट रिसेंट डिजिटैस्ड सीरीज़
- [22] चौधुरी, आर.के.; *चट्टोपाध्याय, सुदीप., 2019, दी जर्नल ऑफ केमिकल फिसिक्स, वाल्यूम 151, नं.7, 074114.
फॉक-स्पेस मल्टिरेफेरेन्स कपलड क्लस्टर केलकुलेशन ऑर ऑगेर एनर्जीस ऑफ नोबल गैस एलिमेंट्स यूसिंग रिलेटिविस्टिक स्पिनर्स
- [23] *चुंग, इऊन चंग। ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग महेश्वर, जी.), 2019, दी एस्ट्रोफिसिकल जर्नल, वाल्यूम 877, नं.2 114.
टीआरएओ सर्वे ऑफ नियरबै फिलमेंटरी मोलिकुलर क्लाउड्स, दी यूनिवर्सल नर्सरी ऑफ स्टार्स (टीआरएओ फन्स) I डायनमिक्स एंड केमिस्ट्री ऑफ L1478 इन दी कलिफोर्निया मोलिकुलर क्लाउड
- [24] *कुघलिन, मैकल डब्ल्यू., ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग अनुपमा, जी.सी.), 2019, दी एस्ट्रोफिकल जर्नल लेटर्स, वाल्यूम 885, नं.1, एल19.
गोथ ऑन S190425z: सर्चिंग थाउजेंट्स ऑफ स्क्वायर डिग्रीस टू आइटेडिफै ऐन ऑप्टिकल ऑर इन्फ्रारेड कउंटरपार्ट टू ए बैनरी न्यूट्रान स्टार मेर्जर विथ दी ज़वीकी ट्रांसिएंट फेसिलिटी एंड पालमोर गट्टीनी-आईआर
- [25] दास, मौसुमी; *मकगौघ, स्टेसी एस.; *इएनजामसीमानना, रोजर, *स्काबर्ट, जेम्स; द्वारकानाथ, के.एस., 2020 दी एस्ट्रोफिसिकल जर्नल, वाल्यूम 889, नं.1, 10.
ट्रेसिंग दी डायनामिकल मास इन गैलेक्सी डिस्कस यूसिंग Hi वेलोसिटी डिस्पेशन एंड इट्स इप्लिकेशन फॉर दी डार्क मैटर डिस्ट्रीब्यूशन इन गैलेक्सीस
- [26] *दस्तीदार, राया; *मिश्रा, कुतल; सिंह, *मिद्वीका; साहू, डी.के.; *पस्टोरेल्लो, ए.; *गंगोपाध्याय, अंजशा; *टॉमसेला, एल.; *बेनेट्टे, एस.; *टेर्रेरण, जी.; *सन्वाल, पंकज; कुमार, ब्रिजेश; सिंह, अविनाश;

- कुमार, ब्रजेश; अनुपमा, जी.सी.; *पाण्डे, एस.बी., 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल सोसाइटी, वाल्यूम 486, नं.2, पीपी. 2850-2872.
SN 2016B a.k.a. ASASSN-16ab: ए ट्रांसिशनल टाइप II सुपरनोवा
- [27] दीपक; रेड्डी, बिचम ई., 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल सोसाइटी, वाल्यूम 484, नं.2, पीपी. 2000-2008.
स्टडी ऑफ लिथियम-रिच जयंट्स विथ दी गोलाह स्पेक्ट्रोस्कापिक सर्वे
- [28] *देरास, डी.; *अरैलानो फेर्रो, ए.; *लाज़रो, सी., * बुस्टोस फिएर्रो, आई.एच.; *कल्ड्रान, जे.एच.; मुनीर, एस; गिरिधर, सुनेत्रा., 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ दी रॉयल सोसाइटी, वाल्यूम 486, नं.2, पीपी. 2791-2808.
ए न्यू स्टडी ऑफ दी वेरिएबल स्टार पापुलेशन इन दी हेर्कुलस ग्लोबुलॉर क्लस्टर (M13; NGC 6205)
- [29] *डे, अर्जुन., ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग जॉर्ज, के.), 2019, दी एस्ट्रोनामिकल जर्नल वाल्यूम 157, नं.5, 168.
ओवरव्यू ऑफ देसी लेगसी इमेजिंग सर्वेस
- [30] *धकेल, सुमन; वेमारेड्डी, पी; *कर्णा, *निशु; जेंग, जिए., 2019 बुलटीन ऑफ दी अमेरिकन एस्ट्रोनामिकल सोसाइटी, वाल्यूम 51, नं.4, 106.
होमोलोगस कोरोनल मास एजेक्शन्स एंड थेंडर प्रिकर्सर फेज़
- [31] *एल योशोफी, दलाल., ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग सुब्रमणियन, रिमथा), 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 470, नं. 2, पीपी. 1076.
दी वीएमसी सर्वे- XXXIV. मोर्फोलाजी ऑफ स्टेलर पापुलेशन्स इन दी मैजैलैनिक क्लाउड्स
- [32] ईस्वरैया, चकली; *लाइ, शिश-पिंग; *मा, यूहुई; *पाण्डे, अनिल के.; जोस, जेस्सी; *वांग, जिया-वेय; *शर्मा, सौरभ; *ओजा, डी.के., 2019, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 875, नं.1, 64.
पोलारिमेट्रिक एंड फोटोमेट्रिक इंवेस्टिगेशन ऑफ दी डार्क ग्लोब्यूल एलडीएन 1225: डिस्टन्स, एक्सटिंगशन लॉ एंड मैग्नेटिक फील्ड्स
- [33] *गंगोपाध्याय, अंजशा., ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग अनुपमा, जी.सी., ब्रजेश, कुमार; साहू, डी.के.; सिंह, अविनाश), 2020, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 889, नं.2, 170.
फ्लैश आयनैज़ेशन सिग्नेचर्स इन दी टाइप आईबीएन सुपरनोवा SN 2019uo
- [34] *गोर, एच.; *गु, एम.; रम्या, एस.; *गुओ, एच., 2019 एस्ट्रोनामी & एस्ट्रोफिजिक्स, वाल्यूम 631.
प्रोपर्टीज़ ऑफ रेडियो-लौड क्वार्सस इन दी स्लोन डिजिटल स्कै सर्वे
- [35] जॉर्ज, के.; *पॉजियंती, बी.एम.; *बेल-हाउस, सी.; *रेडोविच, एम.; *फ्रिड्स, जे.; *पेलेडिनो, आर.; *बेट्टोनी, डी.; *जाफे, वाई; *मोरेती, ए.; * गुल्लीउसजीक, एम.; *वल्केनी, बी.; *फसानो, जी.; स्टालिन, सी.एस.; सुब्रमणियम, ए.; टंडन, एस.एन., 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 487, नं. 3, पीपी. 3102-3111.
गारूप XVIII: स्टार फार्मेशन क्वेंचिंग ड्यू टू एजीएन फीडबैक इन दी सेन्ट्रल रीजियन ऑफ ए जेल्लीफिश गैलेक्सी।
- [36] *जॉर्ज, के.; सुब्रमणियन, एस.; *पॉल, के.टी., 2019, एस्ट्रोनामी & एस्ट्रोफिजिक्स, वाल्यूम 628, ए24
सिग्निफिकन्स ऑफ बार क्वेंचिंग इन दी ग्लोबल क्वेंचिंग ऑफ स्टार फार्मेशन
- [37] *गोस्वामी, प्रंजुप्रिया, ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग स्टालिन, एस.सी.), 2020, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 492, नं. 1, पीपी. 796.
अनरेवलिंग दी अनयूश्वली कर्वड एक्स-रे स्पेक्ट्रम ऑफ RGB J0710 + 591 यूसिंग एस्ट्रोसेट आब्जर्वेशन्स
- [38] गोयल, प्रिया; चिंगंगबम, प्रवावति; *अपप्लेबी, स्टीफन., 2020, जर्नल ऑफ कास्मोलोजी एंड एस्ट्रोपार्टिकल फिजिक्स, नं. 02, 020.
मोफोलोजी ऑफ सीएमबी फील्ड्स-एफेक्ट ऑफ वीक ग्रेविटेशनल लेंसिंग
- [39] *हैनॉट, ओलिवेर आर., (इन्क्लूडिंग साहू, डी.के.; भट्ट, बी.सी.), 2019, एस्ट्रोनामी & एस्ट्रोफिजिक्स, वाल्यूम 628, ए48.
डिस्टिंग्रेशन ऑफ एक्टिव एस्ट्रायड पी/2016 G1

- [40] हिरेमठ, के.एम., ईटी. एएल. 2020, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 891, नं.1, 151.
नियर्ली संचुरी-स्केल वेरिएशन ऑफ दी सन्स रेडियस
- [41] *इकोनिकोवा, एन.पी.; पार्थसारथी, एम.; *डोडिन, ए.वी.; *हूब्रिग, एस.; *सरकार, जी., 2020, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 491, नं. 4, पीपी. 4829.
*हाई-रेसोलुशन स्पेक्ट्रोस्कोपी ऑफ दी हाइ-वेलोसिटी हॉट पोस्ट-एजीबी स्टार *iras 18379-1707 (LS 5112)**
- [42] जाधव, विक्रान्त वी.; सिंधु, एन.; सुब्रमणियम, अन्नपूर्णी., 2019, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 886, नं.1, 13.
यूवीआईटी ओपन क्लस्टर स्टडी II डिटेक्शन ऑफ एक्स्ट्रीम्लि लौ मास वाईट ड्वार्फस एंड पोस्ट-मास ट्रांसफेर बेनरीस इन एम67
- [43] झा, बिभुति कुमार; मंडल, सुदीप; बनर्जी, दिपांकर., 2019, सोलर फिजिक्स, वाल्यूम 294, नं 6, 72.
स्टडी ऑफ सनस्पॉट पेनम्ब्रा टू अम्ब्रा एरिया रेशियो यूसिंग कोडाइकनाल वाइट-लाइट डिजिटैस्ड डाटा
- [44] झा, बिभुगति कुमार; करक, बिद्या बिनय; मंडल, सुदीप; बनर्जी, दिपांकर., 2020, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल लेटर्स, वाल्यूम 889, नं.1.
एल19 मेग्नेटिक फील्ड डिपेंडेन्स ऑफ बैपोलार मेग्नेटिक रीजियन टिल्टस ऑन दी सन: इंडिकेटिंग ऑफ टिल्ट क्वेंचिंग
- [45] *जोशी, आर्ति; *पाण्डे, जे.सी.; राज, आशिष; सिंह, के.पी.; अनुपमा, जी.सी.; *सिंह, एच.पी., 2020, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 491, नं. 1, पीपी. 201.
*ऑप्टिकल एंड एक्स-रे स्टडीस ऑफ थ्री पोलार्स: *RX J0859.1 + 0537, RX J0749.1-0549* एंड *RX J0649-0737**
- [46] *जोशी, रवि., ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग सुब्रमणियम, स्मिथा), 2019, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 887, नं.2, 266.
एक्स-शेड रेडियो गैलेक्सीस: ऑप्टिकल प्रोपर्टीज़, लार्ज-स्केल एन्चिरॉमेंट एंड रिलेशनशिप टू रेडियो
- [47] कामेस्वरा राव, एन.; *लैबर्ट, डेविड, एल.; रेड्डि, आरुमाला बी.एस.; *गुप्ता, रंजन; मुनीर, एस.; वर्गीस, बाबा; *सिंह, हरिन्देर पी., 2020, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 493, नं. 1, पीपी. 497-517.
*अन्वेयलिंग वेला-वरिएबिलिटी ऑफ इंटरस्टेलर लाइन्स इन दी डैरेक्शन ऑफ दी वेला सुपरनोवा रेमेंट - III. *Na D* एंड *Ca II K**
- [48] कपाडिया, आकांक्षा; चिंगंगबम, प्रवाबति, अपप्लेबी, स्टीफेन., 2019, जर्नल ऑफ कार्मोलोजी एंड एस्ट्रोपार्टिकल फिजिक्स, नं. 02, 053.
मोर्फोलोजी ऑफ 21 सीएम ब्रैटनेस टेम्पेरेचर ड्यूरिंग दी एपोक ऑफ रियायनैज़ेशन यूसिंग कंटोर मिन्कोविक टेंसर
- [49] कपूर, आर.सी., 2019, जर्नल ऑफ एस्ट्रोनामिकल हिस्ट्री एंड हेरिटेज, वाल्यूम 22, नं.1, पीपी. 137-146.
ऑन अब्जर्वेन्स ऑफ दी ग्रेट कामेट ऑफ 1807 (C/1807 RI) फ्रम इंडिया
- [50] कपूर, आर.सी., 2019, जर्नल ऑफ एस्ट्रोनामिकल हिस्ट्री एंड हेरिटेज, वाल्यूम 22, नं.1, पीपी. 147-154.
जॉन वारेन्स अनपब्लिशड अब्जर्वेन्स ऑफ दी ग्रेट कॉमेट ऑफ 1811 फ्रम इंडिया
- [51] कपूर, आर.सी., 2019, जर्नल ऑफ एस्ट्रोनामिकल हिस्ट्री एंड हेरिटेज, वाल्यूम 22, नं.2, पीपी. 273-293.
ऑन टू सेवेनटीथ सेन्चुरी पेरिसियन पेंटिंग्स डेपिक्टिंग कॉमेट्स ऑर फायरबॉल्स
- [52] कपूर, आर.सी., 2019, साइंस रिपोर्टर, वाल्यूम 56, नं.9, पीपी. 45.47.
चेसिंग दी टोटल सोलर एक्लिप्स 2019
- [53] कतारिया, संदीप कुमार; दास, मौसुमी। 2019, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 886, नं.1, 43.
दी एफेक्ट ऑफ बलज मास ऑन बार पेटर्न स्पीड इन डिस्क गैलेक्सीस
- [54] *करंबेलकर, वी., (इन्क्लूडिंग पार्थसारथी, एम.), 2019, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 877, नं.2, 110.
स्पिरिट्स केटेलाग ऑफ इन्फ्रारेड वेरिएबल्स: आइडेंटिफिकेशन ऑफ एक्स्ट्रीम्लि लुमिनस लांग

[55] *करंबेलकर, वी., (इन्क्लूडिंग पार्थसारती, एम.), 2020, बुलटीन ऑफ दी अमेरिकन एस्ट्रोनामिकल सोसाइटी, वाल्यूम 52, नं.1, 560.
स्प्रिट्स केटेलाग ऑफ इन्फ्रारेड वेरिबल्स: आइडेंटिफिकेशन ऑफ एक्स्ट्रीम्लि लुमिनस लांग पीरियडविरिबल्स

[56] *खर्ब, पी.; *लेना, डी.; *पारगी, इज़ेट.; सुब्रमणियन, एस.; *वाड्डी, एस.; दास, मौसुमी.; *खातून, आर., 2020, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 890, नं.1, 40.
दी इंटीगिंग पार्सक-स्केल रेडियो स्ट्रक्चर इन दी "ऑफसेट एजीएल" केआईएसएसआर 102

[57] *किम, शिनैयंग., ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग महेश्वर, जी.), 2020, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 891, नं.2, 169.
सीएस डेप्लिशन इन प्रिस्टेलर कोर्स

[58] कुमार, ब्रजेश ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग ईस्वरेया, चकली; सिंह, अविनाश; साहू, डी.के.; अनुपमा, जी.सी.), 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानामिकल सोसाइटी, वाल्यूम 488, नं. 3, पीपी. 3089.
ऑन दी आब्जर्वेशनल बिहेवियर ऑफ दी हाइली पोलरैस्ड टाइप IIn सुपरनोवा SN 2017hcc

[59] लिन, एल.ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग रम्या, एस.), 2020, दी एस्ट्रोफिजिकल लेटर्स, वाल्यूम 884, नं.2, एल33.
दी अल्माक्वेस्ट सर्वे: दी मालिक्यूलर गैस मेयन सिक्वेस एंड दी ओरिजिन ऑफ दी स्टार-फार्मिंग मेयन सिक्वेस

[60] *माकिजा, एस.; *साहा, एस.; *बास्क, एस.; दास, एम., 2019, एस्ट्रोनामी एंड कंप्यूटिंग, वाल्यूम 29, 100313.
सेपेरेटिंग स्टार्स फ्रम क्वार्सस: मशीन लर्निंग इन्वेस्टिगेशन यूसिंग फोटोमेट्रिक डाटा

[61] *मन्ना, एस.; *रे, एस.एस.: *चट्टोपाध्याय, एस.; चौधुरी, आर.के., 2019, दी जर्नल ऑफ केमिकल फिजिक्स, वाल्यूम 151, नं.6, 064114.
ए सिप्लिफैड एकाउंट ऑफ दी कार्रिलेशन एफेक्ट्स

टू बांड ब्रेकिंग प्रोसेस: दी ब्रिलोइन-विग्नर पेर्टुबेशन थियरी यूसिंग ए मल्टिरेफेरन्स फार्मूलेशन

[62] *मनोज, पी., बन्याल, आर.के., *नरंग, मयंक, 2019, फिजिक्स न्यूस, वाल्यूम 49, सं.4, 15ए
फ्रम दी मार्जिन्स टू दी मेयन-स्ट्रीम: नोबल सेलिब्रेट्स एक्सोप्लेनेट्स!

[63] *मवेट, डिमित्री, ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग बन्याल, रविन्द्र; पाण्डे, गजेन्द्र; राजगुरु, एस.पी.; सेन्गुप्ता, सुजान; सिवरानी, तिरुपति), 2019, बुलटीन ऑफ दी अमेरिकन एस्ट्रोनामिकल सोसाइटी, वाल्यूम 51, नं.7, 134.
हाई-रिसोलुशन इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोग्राफ फॉर एक्सोप्लेनेट कैरेक्टराइजेशन विथ दी केक एंड थर्डरी मीटर टेलिस्कोप

[64] मज़ूमदार, राकेश; *पंत, वैभव; *लूना, मनुएल; बनर्जी, दिपांकर, 2020, एस्ट्रोनामी & एस्ट्रोफिजिक्स, वाल्यूम 633, ए12.
सैमल्टेनियस लांजीट्यूडिनल एंड ट्रांसवर्स ऑसिलेशन्स इन फिलमेंट थ्रेड्स एफ्टर ए फैल्ड एरप्शन

[65] मीनाक्शी, पी.; गोस्वामी, अरुणा; गोस्वामी, पार्था प्रितम; शेजीलाम्माल, जे.; *मसेरोन, थामस, 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानामिकल सोसाइटी, वाल्यूम 486, नं. 3, पीपी. 3266-3289.
केमिकल एनालिसिस ऑपव सीएच स्टार्स – III एट्मोस्फेरिक पेरामीटर्स एंड एलिमेंटल एबंटंस

[66] मेगा, ए.; संपूर्णा, एम.; नागेन्द्रा, के.एन.; *अनुशा, एल.एस.; संकरसुब्रमणियन, के., 2019, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 879, नं.1, 48.
पोलरैस्ड लाइन फार्मेशन इन स्फेरिकली सिमेट्री एट्मोस्फीयर्स विथ वेलोसिटी फील्ड्स

[67] *मैनिक्ेंट, आर. ई., (इन्क्लूडिंग राज, आशिष), 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानामिकल सोसाइटी, वाल्यूम 487, नं. 3, पीपी. 4169-4180.
ऑन दी लांग-साइकल वेरिबिलिटी ऑफ दी अल्गोल ओजीएलई-एलएमसी-डीपीवी-065 एंड इट्स स्टेलर, ओर्बिटल एंड डिस्क पेरामीटर्स

[68] *मिरोशनीचेंको, ए.एस., (इन्क्लूडिंग राज, आशिष), 2020, कंट्रीब्यूशन्स ऑफ दी एस्ट्रोनामिकल अब्जर्वेटरी स्केलनाते प्लेसो, वाल्यूम 50, नं. पीपी. 513-517ए
बैनरटी एमांग आब्जेक्ट्स विथ दी बीई एंड बीई

फिनोमिना

- [69] *मिश्रा, प्रीतिश के.; *वाडेकर, योगेश; बर्वे, सुधांशु, 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 487, नं. 4, पीपी. 5572-5583.
कनेक्टिंग गैलेक्सी स्ट्रक्चर एंड स्टार फार्मेशन: दी रोल ऑफ एन्विरॉन्मेंट इन फार्मेशन ऑफ़ एसओ गैलेक्सीस
- [70] मोफेट, ए.जे., ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग जॉर्ज, के.), 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 489, नं. 2, पीपी. 2830.
स्टार-फार्मिंग, रोटेटिंग स्फेरोयडल गैलेक्सीस इन दी गामा एंड सामी सर्वेस
- [71] *मंडल, अनिदिता; *दास, रामकृष्णा; अनुपमा, जी.सी.; *मंडल, सौमेन, 2020, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 492, नं. 2, पीपी. 2326.
फोटोआइनेसेशन मोडलिंग ऑफ़ क्वीसेंस-फेज़ स्पेक्ट्रा ऑफ़ नोवे एंड ए सिम्बैयोटिक स्टार
- [72] मंडल, चयन; सुब्रमणियम, अन्नपूर्णा; *जॉर्ज, कोषी, 2019, जर्नल ऑफ़ एस्ट्रोफिजिकल एंड एस्ट्रोनामी, वाल्यूमक 40, नं.3, 35.
ट्रेसिंग दी आउटर डिस्क ऑफ़ एनजीसी 300: ऐन अल्ट्रावायलेट विव्यू
- [73] मंडल, चयन; सुब्रमणियम, अन्नपूर्णा; *जॉर्ज, कोषी, 2019, दी एस्ट्रोनामिकल जर्नल, वाल्यूम 158, नं.6, 299.
अल्ट्रावायलेट इमेजिंग टेलिस्कोप विव्यू ऑफ़ ड्वार्फ़ इररेगुलर गैलेक्सी आईसी 2574: इस दी स्टार फार्मेशन ट्रीगेर्ड ड्यू टू एक्पेंडिंग एच आई शेल्स ?
- [74] *मम्फोर्ड, स्ट्रॉट, ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग माथुर, हर्ष), 2020, जर्नल ऑफ़ ओपन सोर्स साफ्टवेयर, वाल्यूम 5, नं.46, 1832.
सनपै: ए पैथॉन पैकेज फॉर सोलर फिजिक्स
- [75] मूर्ति, जे., 2019, करंट साइंस, वाल्यूम 117, नं.9, 8638.
एवोलुशन ऑफ़ दी यूनिवर्स एंड एअर्थस प्लेस इन कार्मोस— दी 2019 नोबल प्रैज़ फॉर फिजिक्स
- [76] मुत्तुमारियप्पन, सी.; पार्थसारती, एम., 2020, मंथली

- नोटिसेस ऑफ़ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 493, नं. 1, पीपी. 730-746.
इंफ़ारेड प्रोपर्टीज़ ऑफ़ प्लेनेटरी नेबुले विथ [डब्ल्यूआर] एंड वेल्स सेंट्रल स्टार्स
- [77] नागराजू, के.; संकरसुब्रमणियन, के.; रंगराजन, के.ई., 2020, जर्नल ऑफ़ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रोनामी, वाल्यूम 41, नं.1, 10.
H फुल लाइन स्पेक्ट्रापोलारिमेट्री ऐस डैग्नोस्टिक्स ऑफ़ क्रोमोस्फेरिक मेग्नेटिक फील्ड
- [78] नंदी, एस., ईटी. एएल., 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ़ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 486, नं. 4, पीपी. 5158-5170.
ए लौ-फ्रीक्वेंसी स्टडी ऑफ़ रिसेंटली आइडेंटिफ़ेड डबल-डबल रेडियो गैलेक्सीस
- [79] नरंग, नॉन्सी; बनर्जी, दिपांकर; चन्द्रशेखर, कालगोदु; *पंत, वैभव., 2019, सोलर फिजिक्स, वाल्यूम 294, नं.4, 40.
एसोसिएशन ऑफ़ केल्सीयम नेटवर्क ब्रेट पायंट्स विथ एंडरनीथ फोटोस्फेरिक मेग्नेटिक पेचस
- [80] नारंग, नॉन्सी; *पंत, वैभव; बनर्जी, दिपांकर; *वेन डूरसेलेरे, टॉम., 2019, फ्रंटीयर्स इन एस्ट्रानामी एंड स्पेस साइंस, वाल्यूम 6, 36.
हाई-फ्रीक्वेंसी डैनमिक्स ऑफ़ ऐन एक्टिव रीजियन मोस ऐस आब्जर्वड बै आईआरआईएस
- [81] *नेपॉनिसाहचीख, एलेक्ज़ाटर; मंडल, सुदीप; बनर्जी, दिपांकर; *किटचैटिनोव, लेओनिड, 2019, एस्ट्रोनामी एंड स्पेस साइंस, वाल्यूम 625, 37.
केन दी लांग-टर्म हेमिस्फेरिक एसिमेट्री ऑफ़ सोलर एक्टिविटी रिसल्ट फ्रम फ्लक्चुवेशन्स इन डैनमो पेरामीटर्स ?
- [82] निंगोंबम, शांतिकुमार एस.; *दुम्काब, उमेश चन्द्रा; *श्रीवास्तवा, ए.के.; *सांग, एच,जे, 2020, एट्मोस्फेरिक एन्विरॉन्मेंट, वाल्यूम 223, 117225.
ऑप्टिकल एंड फिजिकल प्रोपर्टीज़ ऑफ़ एरोसल्स ड्यूरिंग एक्टिव फायर इवेंट्स अकरिंग इन दी इंडो-गेंजेटिक प्लेन्स: इम्प्लिकेशन्स फॉर एरोसोल रेडिएटिव फोर्सिंग
- [83] निंगोंबम, शांतिकुमार एस.; वेमारेड्डी, पी.; *सांग,

- एच,जे, 2020, एट्मोस्फेरिक रिसर्च वाल्यूम 232, 104686.
एफेक्ट ऑफ लोवर स्ट्रेटोस्फेरिक टेम्परेचर ऑन टोटल ओजोन कॉलम (टीओसी) ड्यूरिंग दी ओजोन डेप्लिशन एंड रेकवरी फेसेस
- [84] पाण्डे, कन्नैया एल.; *सेती, शिव के; *रात्रा, भरत, 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 486, नं. 2, पीपी. 1629-1640.
कास्मोलोजिकल मेग्नेटिक ब्रेकिंग एंड दी फार्मेशन ऑफ हाई-रेडशिफ्ट, सुपर-मेसिव ब्लैक होल्स
- [85] *पराडकर, बी.एस.; *चित्रे, एस.एम.; कृष्ण, वी., 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 488, नं. 3, पीपी. 4239.
मीन फील्ड सोलर सर्फेस डायनमो इन दी प्रसेस ऑफ पार्शियली आयनैस्ड प्लाज़मा एंड सब-सर्फेस शियर लेयर
- [86] *पॉजियंटी, बिआन्का एम. ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग जॉर्ज, कोशी), 2019, दी एस्ट्रानामिकल जर्नल, वाल्यूम 887, नं.2, 155.
गैस XXIII: ए जेल्लिफिश गैलेक्सी ऐस ऐन एस्ट्रोफिजिकल लेबोरेटरी ऑफ दी बयॉनिक साइकिल
- [87] *प्रधान, ए.सी.; *पांडा, स्वयंतुप्त; पार्थसारथी, एम; मूर्ति, जे; *ओझा, देवेन्द्रा के, 2019, एस्ट्रोफिजिक्स एंड स्पेस साइंस, वाल्यूम 364, नं.10, 181.
ए केटेलॉग ऑफ 108 एक्सटेंडेड प्लेनेटरी नेबुले आब्सर्वेड बै गैलेक्स
- [88] *प्रियल, मुत्तु; सिंह, जगदेव; रविन्द्रा, बी.; *शेकर बी, चन्द्रा, 2019, सोलर फिजिक्स, वाल्यूम 294, नं.9, 131.
पिरियाडिक एंड क्वॉसी-पिरियाडिक वेरिएशन्स इन दी Ca K इंडेक्स ड्यूरिंग दी 20थ सेंचुरी यूसिंग कोडाइकनाल डाटा
- [89] *राजा बयाना, वेंकटकृष्णन, पी.; श्रीधरण, आर; मेथ्यू, शिबु के.; 2020, सोलर फिजिक्स, वाल्यूम 295, नं.2, 30.
फिजियु मास्क इंटरफेरोमेट्री ऑफ सोलर फीचर्स यूसिंग दी मल्टि-एप्लिकेशन सोलर टेलिस्कोप ऐट दी उदयपुर सोलर अब्जर्वेटरी
- [90] राजपूत, भूमिका; स्टालिन, सी.एस.; *सहायनाथन, एस.; रक्षित, सुवेन्दु; *मंडल, अमित कुमार, 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 486, नं. 2, पीपी. 1781-1795.
टेम्पोरल कार्रिलेशन बिटवीन दी ऑप्टिकल एंड -रे फ्लक्स वरिएशन्स इन दी ब्लेज़र 3C 454.3
- [91] राजपूत, भूमिका; स्टालिन सी.एस.; *रक्षित, सुवेन्दु, 2019, एस्ट्रानामी & एस्ट्रोफिजिक्स, वाल्यूम 634, ए80.
लांग टर्म -रे वेरिएबिलिटी ऑफ ब्लेज़र
- [92] रमेश, आर; *मुगुंधन, वी.; प्रभु, के., 2020, दी एस्ट्रानामिकल लेटर्स, वाल्यूम 889, नं.1, एल25.
न्यू एविडेन्स फॉर स्पेशियो-टेम्पोरल फ्रेग्मेंटेशन इन दी सोलर फ्लेयर एनर्जी रिलीस
- [93] रानी, प्रियंका; स्टालिन, सी.एस.; *गोस्वामी, के.डी., 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 484, नं. 4, पीपी. 5113-5128.
स्टडी ऑफ एक्स-रे वेरिएबिलिटी एंड कोरोने ऑफ सेफेर्ट गैलेक्सीस यूसिंग न्यूस्टार
- [94] रविन्द्रा, बी; कुमारवेल, पी.; सेल्वेन्द्रन, आर.; *सैमुएल, जॉयसे; *कुमार, प्रवीन; *जसोरिया, नॉन्सी; *नवनीत, आर.एस., 2020, एस्ट्रोफिजिक्स एंड स्पेस साइंस, वाल्यूम 365, नं.1, 14.
सनस्पॉट ड्राइंग्स ऐट कोडाइकनाल अब्जर्वेटरी: ए रेप्रसेंटेटिव रिसल्ट्स ऑन हेमिस्फेरिक सनस्पॉट नंबरस एंड एरिया मेशरमेंट्स
- [95] *रेबेका, लुइसे; *अरुण, केनाथ; सिवराम, सी., 2019, इंडियन जर्नल ऑफ फिजिक्स, (ऑनलाइन फर्स्ट).
डार्क मेटर डेंसिटी डिस्ट्रिब्यूशन्स एंड डार्क एनर्जी कंस्ट्रेंट्स ऑन स्टक्चर फार्मेशन इन्क्लूडिंग मॉड
- [96] *रुसो-नेप्टान, एल., ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग पति, ए.के.), 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 489, नं. 4, पीपी. 5530.
सिग्नल्स: I. सर्वे डिस्क्रिप्शन
- [97] राय, त्रिदिब; गंगाधरा, आर.टी., 2019, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 878, नं.2, 148.
रेडियो एमिशन फ्रम पल्सर्स ड्यू टू रिलेटिविस्टिक प्लाज़मा

- [98] रुबिनुर, के; दास, मौसुमी; *खर्ब, पी., 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 484, नं. 4, पीपी. 4933-4950.
सर्चिंग फॉर ड्यूल एजीएन इन गैलेक्सीस विथ डबल-पीकड एमिशन लाइन स्पेक्ट्रा यूसिंग रेडियो अब्जर्वेन्स
- [99] सागर, आर.; *कुमार, ब्रिजेश; *ओमर, ए., 2019, करंट साइंस, वाल्यूम 117, नं.3, पीपी, 365-381.
दी 3.6 मीटर देवस्तल ऑप्टिकल टेलिस्कोप: फ्रम इंस्पेशन टू रियलैज़ेशन
- [100] साहू, स्नेहलता; सुब्रमणियम, अन्नपूर्णा; *सिमुनोविक, मिर्को; *पोस्तमा, जे.; *कोटे, पेट्रिक; कामेस्वर राव, एन.; *गेल्लर, ऑरान एम.; *लेई, नाथन; *शारा, मैकेल; *पुज़िया, थॉमस एच.; *स्टेटसन, *पीटर बी., 2019, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 876, नं.1, 34.
डिटेक्शन ऑफ ए वाइट ड्वार्फ कंपेनियन टू ए ब्लू स्ट्रेगलर स्टार इन दी आउटस्कर्ट्स ऑफ ग्लोबुलॉर क्लस्टर NGC 5466 विथ दी अल्ट्रावाइलेट इमेजिंग टेलिस्कोप (यूवीआईटी)
- [101] *सलेह, पर्वेज रेजा, ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग परिहार, पद्माकर सिंह), 2020, रिसर्च इन एस्ट्रोनामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, वाल्यूम 20, नं.3, 043.
बैनरी स्टार डिटेक्शन इन ओपन क्लस्टर किंग 1 फील्ड
- [102] *समंता, तनमोय., ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग बनर्जी, दिपांकर), 2019, साइंस, वाल्यूम 366, नं.6467, 890.
जेनरेशन ऑफ सोलर स्पिकुल्स एंड सबसीक्वेंट एट्मोस्फेरिक हीटिंग
- [103] संपूर्णा, एम.; नागेन्द्रा, के.एन.; *सौमिया, के.; *स्टेन्फ्लो, जे.ओ.; *अनुशा, एस.एस, 2019, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 883, नं.2, 188.
पोलरैस्ड लाइन फार्मेशन इन आर्बिट्ररी स्ट्रेंगथ मेग्नेटिक फील्डस: दी केस ऑफ ए टू-लेवल ऐटम विथ हैपेरफैन स्ट्रक्चर स्पिलिटिंग
- [104] सेन्गुप्ता, सुजान; चंक्रबर्ति, आरित्रा; *तिनेती, गियोवना, 2020, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 889, नं.2, 181.
ऑप्टिकल ट्रांस्मिशन स्पेक्ट्रा ऑफ हॉट जूपीटर्स: एफेक्ट्स ऑफ स्केटरिंग
- [105] सेन, सम्राट; मंगलम, ए., 2019, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 877, नं.2, 127.
ओपन एंड क्लोस्ड मेग्नेटिक कांफिगुरेशन्स ऑफ ट्विस्टेड फ्लक्स ट्यूब्स
- [106] *शर्मा, कौशल; *केम्भावी, अजित; *केम्भावी, अनिरुद्धा; सिवरानी, टी.; *अब्रहम, शीलु; वागमार, कौस्तुब, 2020, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 491, नं. 2, पीपी. 2280.
एप्लिकेशन ऑफ कंवल्शनल न्यूट्रल नेटवर्कस फॉर स्टेलर स्पेक्ट्रल क्लासिफिकेशन
- [107] शेजीम्माल, जे.; गोस्वामी, अरुणा; गोस्वामी, पार्था प्रतिम; राथोर, राजीव सिंह; मसेरान, थामस, 2020, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 492, नं. 3, पीपी. 3708-3727.
कैरेक्टराइजिंग दी कंपेनियन एजीबीएस यूसिंग सर्फेस केमिकल कंपोसिशन ऑफ बेरियम स्टार्स
- [108] सिंधु, एन., ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग सुब्रमणियम, अन्नपूर्णा, जाधव, विक्रान्त वी), 2019, दी एस्ट्रोनामिकल जर्नल, वाल्यूम 882, नं.1, 43.
यूवीआईटी ओपन क्लस्टर स्टडी. I. डिटेक्शन ऑफ ए वाइट ड्वार्फ कंपेनियन टू ए ब्लू स्ट्रेगलर इन एम67: एविटेन्स ऑफ फार्मेशन थ्रू मास ट्रांसफर
- [109] सिंह, अविनाश, ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग कुमार, ब्रजेश; अनुपमा, जी.सी.; साहू, डी.के.), 2019, दी एस्ट्रोनामिकल जर्नल, वाल्यूम 882, नं.1, 68.
अब्जर्वेशनल सिग्नेचर ऑफ सर्कमस्टेलर इंटेराक्शन एंड Ni-56-मिक्सिंग इन दी टाइप II सुपरनोवा 2016gfy
- [110] सिंह, अविनाश, ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग साहू, डी.के.; अनुपमा, जी.सी.; कुमार, ब्रजेश; एंचे, रम्या एम.; बर्वे, सुधांशु), 2019, दी एस्ट्रोनामिकल जर्नल लेटर्स, वाल्यूम 882, नं.2, एल15.
SN 2018hna: 1987A-लाइक सुपरनोवा विथ ए सिग्नेचर ऑफ शॉक ब्रेकआउट
- [111] *सिंह, बी.बी.; *ब्रिटो, आर.जे.; *चितनिस, वी.आर.; शुक्ला, ए.; *साहा, एल.; *सिन्हा, ए.; *आचार्या, बी.एस.; विश्वनाथ, पी.आर.; अनुपमा, जी.सी.; *भट्टाचारजी, पी.; *गोथी, के.एस.; *नागेश, बी.के.;

- प्रभु, टी.पी.; *राव, एस.के.; श्रीनिवासन, आर.; *उपाध्या, एस.एस., 2019, एक्सपेरिमेंटल एस्ट्रोनामी, वाल्यूम 47, नं.1-2, पीपी.177-198.
वीएचई गामा-रे आब्जर्वेशन ऑफ क्रेब नेबुला विथ हगार टेलिस्कोप एरे
- [112] *सिंह, दयाल; *ससिकुमार राज, के.; *सुब्रमणियन, प्रसाद; रमेश, आर.; *मॉनस्टेन, क्रिस्टियन, 2019, सालेर फिजिक्स, वाल्यूम 294, नं.8, 112.
आटोमेटेड डिटेक्शन ऑफ सोलार रेडियो बस्टस यूसिंग ए स्टेटिस्टिकल मेथड
- [113] सिंह, जे; प्रसाद, बी.आर.; वेंकट, एस; कुमार, ए., 2019, एडवान्सेस इन स्पेस रिसर्च, वाल्यूम 64, नं.7, 1455.
एक्सप्लोरिंग दी आउटर एमिशन कोरोना स्पेक्ट्रोस्कोपिकली बै यूसिंग विसिबिल एमिशन लाइन कोरोनाग्राफ (वीईएलसी) ऑन बोर्ड आदित्या-एला मिशन
- [114] *सिंह, मिद्विका; *मिश्रा, कुंतल; साहू, डी.के.; *दस्तीदार, राया; *गंगोपाध्याय, अंजशा; श्रीवास्तव, शुभम; अनुपमा, जी.सी.; *बोस, सुभाष; *लिपुनोव, विलाडिमिर; *चक्रधारी, एन.के.; कुमार, ब्रजेश; कुमार, *ब्रिजेश; *पाण्डे, एस.बी.; गोरबोवस्कोय, इवगेनी; *बलानुत्सा, पावेल, 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानामिकल सोसाइटी, वाल्यूम 485, नं. 4, पीपी. 5438-5452.
- [115] सिंह, रघुबार; रेड्डी, बिचम ई.; *भरत कुमार, येर्रा; *अनिता, एच.एम., 2019, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल लेटर्स, वाल्यूम 878, नं.1, एल21.
सर्वे ऑफ एलआई-रिच जयंट्स एमांग केप्लर एंड लॉमोस्ट फील्ड्स: डिटेरमिनेशन ऑफ एलआई-रिच जयंट्स एवोलुशनरी फेज़
- [116] सिंह, रघुबार, *भरत कुमार, येर्रा; रेड्डी, बिचम ई.; *हॉकी, वाको, 2020, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानामिकल सोसाइटी, वाल्यूम 491, नं. 3, पीपी. 3838.
कंसर्निंग दी एलआई-रिच स्टेटस ऑफ KIC 9821622: ए केप्लर फील्ड आरजीबी स्टार रिपोर्टेड एस ए एलआई-रिच जयंट
- [117] सिवराम, सी.; *अरुण, केनाथ; *किरण, ओ.वी., 2019, एअर्थ, मून एंड प्लेनेट्स, वाल्यूम 122, नं.3-4, पीपी. 115-119.
प्रमोर्डियल प्लेनेटस ग्रिडामिन्टली ऑफ डार्क मेटर
- [118] सिवराम, सी.; *अरुण, के., 2019, एअर्थ, मून एंड प्लेनेट्स, वाल्यूम 123, नं.1-2, 9.
डार्क मेटर आब्जेक्ट्स: पासिबिल न्यू सोर्स ऑफ ग्रेविटेशनल वेक्स
- [119] सिवराम, सी.; *अरुण, केनाथ; *रेबेका, लोइस, 2020, एस्ट्रोफिजिक्स एंड स्पेस साइंस, वाल्यूम 365, नं.1, 17.
प्लैकियन प्री बिग बैंग फेस ऑफ दी यूनिवर्स
- [120] सिवराम, सी.; *अरुण, केनाथ; *रेबेका, लोइस, 2020, जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रोनामी, वाल्यूम 41, नं.1, 4.
मॉड, मॉग, मॉर्ग ऐस आल्ट्रानेटिक्स टू डार्क मेटर एंड डार्क एनर्जी एंड कांसिक्वेन्सेस फॉर कॉस्मिक स्ट्रक्चर्स
- [121] सोअम, अर्चना., ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग महेश्वर, जी.; एक्ता, एस.), 2019, दी एस्ट्रानामिकल जर्नल लेटर्स, वाल्यूम 883, नं.1, 9.
फर्स्ट सब-पार्सक-स्केल मेपिंग ऑफ मेग्नेटिक फील्ड्स इन दी विसिनिटी ऑफ ए वेरी-लौ-लुमिनोसिटी आब्जेक्ट, L1521F-IRS
- [122] श्रीकांत, रेड्डी वी.; बन्याल, रविन्द्र कुमार; श्रीधरण, आर.; सेल्वराज, एश्वर्या, 2019, रिसर्च इन एस्ट्रोनामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, वाल्यूम 19, नं.5, 074.
मेशरमेंट्स ऑफ एट्मोस्फेरिक टर्बुलेन्स पेरामीटर्स एट वेणु बप्पु आब्जर्वेटरी यूसिंग शार्ट-एक्सपोशर सीसीडी इमेजस
- [123] *श्रीवास्तवा, ए.के. ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग बनर्जी, दिपांकर), 2019, दी एस्ट्रानामिकल जर्नल लेटर्स, वाल्यूम 887, नं.2, 137.
ऑन दी आब्जर्वेन्स ऑफ रेपिड फोर्स रिकनेक्शन इन दी सोलर कोरोना
- [124] सुर, शरन्या, 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानामिकल सोसाइटी, वाल्यूम 488, नं. 3, पीपी. 3439.
डिकेइंग टर्बुलेन्स एंड मेग्नेटिक फील्ड्स इन गैलेक्सी क्लस्चर्स
- [125] सूर्यनारायणा, जी.एस. 2019, जर्नल ऑफ एट्मोस्फेरिक एंड सोलर-टेरेस्ट्रियल फिजिक्स, वाल्यूम

- 185, पीपी.1-6^प
कार्रिलेशन्स बिटिवन दी सीएमई अक्सेलरेशन, अदर
सीएमई पेरामीटर्स एंड फ्लेर एनर्जी
- [126] *तिबुर्जी, सी. ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग अंशु कुमारी),
2019, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल
सोसाइटी, वाल्यूम 487, नं. 1, पीपी. 394-408.
ऑन दी यूस्फूलनेस ऑफ एक्ससिस्टिंग सोलर विंड
मोडल्स फॉर पल्सर टाइमिंग करेक्शन्स
- [127] वल्लपुरेड्डी, श्रीकांत रेड्डी; बन्याल, रविन्द्र कुमार;
रेंगस्वामी, श्रीधरण; उमेश कामथ, पी.; सेल्वराज,
एश्वर्या, 2020, रिसर्च इन एस्ट्रोनामी एंड
एस्ट्रोफिजिक्स, वाल्यूम 20, नं.1, 012.
डेवलप्मेंट ऑफ इमेज मोशन काम्पन्सेशन सिस्टम
फॉर 1.3एम टेलिस्कोप एट वेणु बप्पु आब्जर्वेटरी
- [128] *वर्गीस, बिलिन सुसन; राजू, के.पी.; *कुरियन,
पी.जे., 2019, जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड
एस्ट्रोनामी, वाल्यूम 40, नं.4, 20.
टेम्पोरल वरिएशन्स ऑफ दी सोलर ईयूवी नेटवर्क
प्रोपर्टीस
- [129] *वसंतराजू, एन.; वेमारेड्डी, पी.; रविन्द्रा, बी.;
*डोड्डामणि, वी.एच., 2019, दी एस्ट्रोफिजिकल
जर्नल, वाल्यूम 874, नं.2, 182.
फार्मेशन एंड एरप्शन ऑफ सिग्मोयडल स्ट्रक्चर फ्रम
ए वीक फील्ड रीजियन ऑफ NOAA 11942
- [130] *वसंतराजू, एन.; वेमारेड्डी, पी.; रविन्द्रा, बी.;
*डोड्डामणि, वी.एच., 2019, दी एस्ट्रोफिजिकल
जर्नल, वाल्यूम 885, नं.1, 89.
फैन्डिंग दी क्रिटिकल डिफेय इंडेक्स इन सोलर
प्रोमिनेन्स एरप्शन्स
- [131] वेमारेड्डी, पी., 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल
एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 486, नं.4, पीपी.
4936-4986.
डिग्री ऑफ इलेक्ट्रिक करंट न्यूट्रलैज़ेशन एंड दी
एक्टिविटी इन सोलर एक्टिव रीजियन्स
- [132] *विस्वनाथ, गायत्री; स्टालिन, सी.एस.; *रक्षित,
सुवेन्दु; कुरियन, क्षमा एस.; *उज्जवल, के.;
*गुडेनवार, शिवप्पा बी.; *करता, श्रीजा एस., 2019,
दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल लेटर्स, वाल्यूम 881, नं.1,

एल24.

ऑर नेरो-लाइन सेफर्ट 1 गैलेक्सीस पवर्ड बै लो-मास
ब्लैक होल्स ?

- [133] वीरजीकोव्की, एल., ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग अनुपमा
जी.सी.), 2019, एस्ट्रोनामी & एस्ट्रोफिजिक्स, वाल्यूम
633, ए98.
फुल ऑर्बिटल सोलुशन फॉर दी बैनरी सिस्टम इन दी
नार्थन गैलेक्टिक डिस्क मैक्रोलेंसिंग इवेंट Gaia16aye
- [134] *एपेज़, एम.ए.; *अरैलानो फेर्रो, ए.; *स्क्रोडेर,
के.पी.; मुनीर, एस.; गिरिधर, सुनेत्रा; *एलेन, क्रिस्टिने,
2019, न्यू एस्ट्रोनामी, वाल्यूम 71, पीपी. 1-11.
वरिएबल स्टार्स इन पालोमर 13; ऐन एवापोरेटिंग
ग्लोबुलॉर क्लस्टर
- [135] *ज़ेम्कोव, मैकेल, ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग मूर्ति, जे),
2019, बुलेटीन ऑफ दी अमेरीकन एस्ट्रोनामिकल
सोसाइटी, वाल्यूम 51, नं.3, 60.
ओप्परचुनिटीस फॉर एस्ट्रोफिजिकल साइंस फ्रम दी
इन्नर एंड आउटर सोलर सिस्टम

8.2 सम्मेलन कार्यवाहियां

- [1] भट्टाचार्या, डी.; मंगलम, ए., 2019, पर्सोउस इन
सिस्टिल: फ्रम ब्लैक होल टू क्लस्टर आउटस्कटर्स.
प्रोसीडिंग्स ऑफ दी आईएयू सिम्पोसियम, वाल्यूम 342,
पीपी. 254-256.
एवोलुशन ऑफ दी M*- रिलेशन
- [2] चन्द्रा, भरत; नायर, बी.जी.; *सुरेश, अम्ली; प्रभा, सी.
शांति; मैथ्यू, जॉक्स; के., निर्मल; *सरपोतदार, मयुरेश;
मोहन, रेकेश; सफोनोवा, मार्गरिता; श्रीराम,
श्रीपद्मनाबन; मूति, जयंत, 2020, एड्वांसेस इन
ऑप्टिकल एस्ट्रोनामिकल इंस्ट्रुमेंटेशन 2019,
प्रोसीडिंग्स ऑफ दी स्पै, वाल्यूम 11203, 112031K.
स्पेक्ट्रोस्कोपिक इंवेस्टिगेशन ऑफ नेबुलार गैस
(एसआईएनजी): ए डेटिकेटेड एनयूवी स्पेक्ट्राग्राफ टू
स्टडी एक्टेन्डेड आब्जेक्ट्स
- [3] दीपक, रेड्डी, बिचम ई., 2019 गैलेक्टिक डायनमिक्स
इन दी एरा ऑफ लार्ज सर्वेस. प्रोसीडिंग्स ऑफ दी
आईएयू सिम्पोसियम, वाल्यूम 353, पीपी 16-18.
लिथियम एन्चिमैंट इन दी गैलेक्सी: ए स्टडी यूसिंग दी
गलाह एंड गया सर्वेस

- [4] *धकेल, सुमन कुमार; *जहांग, जेय; वेमारेड्डी, पी; *करणा, निशु, 2019, सोलर एटमोस्फेरिक एंड इंटरप्लेनेटरी एन्विरॉन्मेंट (शैन 2019), हेल्ड 5-9 अगस्त, 2019 इन बौल्डर, कोलोरेडो, 179.
होमोलोगस कोरोनल मास एजेक्शन्स एंड थेयर प्रिकर्सर फेस
- [5] *दोशी, उर्मी विशाल; रमेश, के.बी.; *जोतानिया, कांति, 2019, सोलर एटमोस्फेरिक एंड इंटरप्लेनेटरी एन्विरॉन्मेंट (शैन 2019), हेल्ड 5-9 अगस्त, 2019 इन बौल्डर, कोलोरेडो, 13.
दी एफेक्ट ऑफ इन-सिटू सीएमई पेरामीटर्स ऑन दी स्ट्रेंगथ ऑफ दी ज्योमेट्रिक स्ट्राम - ऐन इवेंट वाइस स्टडी
- [6] *दत्ता, जयंता; सुर, शरन्या; *स्टेसी, एथेना; *बागला, जस्प्रीत सिंह, 2019, पर्सोउस इन सिस्लि: फ्रम ब्लैक होल टू क्लस्टर आउटस्कर्ट्स. प्रोसीडिंग्स ऑफ दी आईएयू सिम्पोजियम, वाल्यूम 342, पीपी. 266-267.
सर्वेवल ऑफ पापुलेशन III स्टार्स
- [7] *गार्सिया-हेनेन्डस, डी.ए., ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग राव, एन.के), 2019 रेडिएटिव सिग्नेचर्स फ्रम दी कास्मोस, एएसपी कांफेरेन्स सीरिस, वाल्यूम 519, पी. 147.
ए न्यू नियर-आईआर सी2 लाइनलिस्ट फॉर ऐन इम्पूव्ड केमिकल एनालिसिस ऑफ हैड्रोजन-डेफिसियंट, कार्बन-रिच जयंट्स
- [8] गोस्वामी, ए., 2019, बुलटिन डे ला सासिटे रायले डेस साइन्सेस डे लेगे, इन प्रोसीडिंग्स ऑफ दीसेकंड बेल्गो-इंडियन नेटवर्क फॉर एस्ट्रोनामी व एस्ट्रोफिजिक्स (बिना) वर्कशाप, वाल्यूम 88. पीपी. 198-206.
स्टेलर एंड गैलेक्टिक स्टडीस विथ दी 2.एम हिमालयन चन्द्रा टेलिस्कोप
- [9] *हेन्नेस्सी, इडेन, डी.ए., ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग शास्त्री, प्रज्वल), 2019, वूमन इन फिजिक्स: 6थ आईयूपीपी इंटरनेशनल कांफेरेन्स ऑन वूमन इन फिजिक्स, एआईपी कांफेरेन्स प्रोसीडिंग्स, वाल्यूम 2109, नं.1, 040001.
वर्कशाप रिपोर्ट: इंटरसेक्टिंग एडेंटीस-जेंडर एंड इंटरसेक्शनलिटी इन फिजिक्स
- [10] जमीला, एस.; गोस्वामी, ए., 2019, बुलटिन डे ला सासिटे रायले डेस साइन्सेस डे लेगे, इन प्रोसीडिंग्स ऑफ दीसेकंड बेल्गो-इंडियन नेटवर्क फॉर एस्ट्रोफिजिक्स (बिना) वर्कशाप, वाल्यूम 88. पीपी. 215-223.
प्रोबिंग दी गैलेक्टिक एस-प्रोसेस न्यूक्लियोसिंथेसिस यूसिंग बेरियम स्टार्स
- [11] *जोशी, वाई.सी., ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग गोस्वामी, ए), 2019, बुलटिन डे ला सासिटे रायले डेस साइन्सेस डे लेगे, इन प्रोसीडिंग्स ऑफ दीसेकंड बेल्गो-इंडियन नेटवर्क फॉर एस्ट्रोनामी व एस्ट्रोफिजिक्स (बिना) वर्कशाप, वाल्यूम 88. पीपी. 82-88.
ऑप्टिकल कैरेक्टराइजेशन एंड रेडियल वेलोसिटी मानिट्रिंग ऑफ एक्सोप्लेनेट एंड एक्लिप्सिंग बैनरी केंडिडेड्स
- [12] *करमाकर, एस., (इन्क्लूडिंग राज, ए), 2019, बुलटिन डे ला सासिटे रायले डेस साइन्सेस डे लेगे, इन प्रोसीडिंग्स ऑफ दीसेकंड बेल्गो-इंडियन नेटवर्क फॉर एस्ट्रोनामी व एस्ट्रोफिजिक्स (बिना) वर्कशाप, वाल्यूम 88. पीपी. 182-189.
मेग्नेटिक एक्टिविटीस ऑन एक्टिव सोलर-टाइप स्टार्स
- [13] खर्ब, प्रीति, ईटी. एएल., 2019, एचएसटी प्रोपोसल. साइकिल 27, आईडी. #15995.
दी नेचर ऑफ जेट्स इन हैब्रिड मोजेव ब्लेज़र्स
- [14] कतारिया, संदीप कुमार; दास, मौसुमी; *मकगौघ, स्टेसी, 2019, गैलेक्टिक डायनमिक्स इन दी एरा ऑफ लार्ज सर्वेस. प्रोसीडिंग्स ऑफ दी आईएयू सिम्पोजियम, वाल्यूम 353, पीपी 184-185.
केन बार्स एरोड कस्पी हेलोस ?
- [15] कुमार, अंकित; दास, मौसुमी; कतारिया, संदीप कुमार, 2020, गैलेक्टिक डायनमिक्स इन दी एरा ऑफ लार्ज सर्वेस. प्रोसीडिंग्स ऑफ दी आईएयू सिम्पोजियम, वाल्यूम 353, पीपी 166-167.
दी एवोलुशन ऑफ बल्जेस ऑफ गैलेक्सीस इन मैनर फ्लै-बै इंटररेक्शन्स
- [16] *कुमार, रंजन; *प्रधान, आनंता सी.; पार्थसारथी, एम.; *ओझा, देवेन्द्रा के.; *मोहापात्रा, अभिशेक; मूर्ति, जयंत, 2020, स्टार क्लस्चर्स: फ्रम दी मिल्की वे टू दी एर्ली यूनिवर्स. प्रोसीडिंग्स ऑफ दी आईएयू सिम्पोजियम, वाल्यूम 351, पीपी. 464-467.
यूवीआईटी आब्जर्वेशन्स ऑफ यूवी-ब्रैट स्टार्स इन फोर

गैलेक्टिक ग्लोबुलॉर क्लस्टरस

[17] *लेहय, डेनिस; *पोस्तमा, जे.; *हचिंग्स, जे.बी.; टंडन, एस.एन., 2020 एस्ट्रोनामी इन फोकस XXX, प्रेसेन्टेड ऐट आईएयू XXX जेनरल एसेंबली, विएना, ऑस्ट्रीया. प्रोसीडिंग्स ऑफ दी आईएयू, 2020, पीपी 487-491.

दी केलिब्रेशन ऑफ दी यूवीआईटी डिटेक्टर्स फॉर दी एस्ट्रोसेट आब्जर्वेटरी

[18] *मगेश्वरण, टी.; मंगलम, ए., 2020, पेर्सउस इन सिस्त्रि: फ्रम ब्लैक होल टू क्लस्टर आउटस्कटर्स. प्रोसीडिंग्स ऑफ दी आईएयू सिम्पोसियम, वाल्यूम 342, पीपी. 260-262.

ब्लैक होल डिमोग्रेफीक्स फ्रम टीडीई मॉडलिंग

[19] मालिक, डी.सी.वी., 2019, अंडर ओन स्के: दी आईएयू सेंटिनरी सिम्पोसियम. प्रोसीडिंग्स ऑफ दी आईएयू सिम्पोसियम, वाल्यूम 349, पीपी. 214-221. इंडियास पार्टिसिपेशन इन आईएयू ओवर दी इयर्स

[20] *मंडल, ए.के., (इन्क्लूडिंग स्टालिन, सी.एस.; सागर, आर.), 2019, बुलटिन डे ला सासिटे रायले डेस साइन्सेस डे लेगे, इन प्रोसीडिंग्स ऑफ दीसेकंड बेल्गो-इंडियन नेटवर्क फॉर एस्ट्रोनामी व एस्ट्रोफिजिक्स (बिना) वर्कशाप, वाल्यूम 88. पीपी. 158-165.

आरईएमएपी: डिटरमिनेशन ऑफ दी इन्नर एड्ज ऑफ दी डस्ट टोरस इन एजीएन बै मेशरिंग टाइम डिलेस

[21] मेगा, ए.; संपूर्णा, एम.; नागेन्द्रा, के.एन.; *अनुशा, एल.एस.; संकरसुब्रमणियन, के., 2019, रेडिएटिव सिग्नेचर्स फ्रम दी कास्मोस, एएसपी कांफेरेन्स सीरिस, वाल्यूम 519, पी. 27.

पोलरैस्ड लाइन फार्मेशन इन स्फेरिकली सिमेट्रिक एक्स्पेंडिंग एट्मोस्फीयर्स

[22] नागेन्द्रा, के.एन., 2019, रेडिएटिव सिग्नेचर्स फ्रम दी कास्मोस, एएसपी कांफेरेन्स सीरिस, वाल्यूम 519, पी. 51.

पोलरैस्ड लाइन स्केटरिंग थियरी विथ एप्लिकेशन्स इन एस्ट्रोफिजिकल रेडिएटिव ट्रांसफेर: ए हिस्टोरिकल पर्सपेक्टिव

[23] *नायक, पी.के.; सुब्रमणियम, ए.; सुब्रमणियन, एस.;

साहू, एस.; मंडल, सी.; *सियोनी, मारिया-रोसा एल.; *बेल, सी., 2019, स्टार क्लस्चर्स: फ्रम दी मिल्की वे टू दी एर्ली यूनिवर्स. प्रसीडिंग्स ऑफ दी आईएयू सिम्पोसियम, वाल्यूम 351, पीपी. 135-138.

डिटेक्शन ऑफ एक्टेंडेड रेड क्लम्प इन दी एसएमसी क्लस्टर Kron 3

[24] *पुरंदरदास, एम.; गोस्वामी, ए.; *डूड्डामणि, वी.एच., 2019, बुलटिन डे ला सासिटे रायले डेस साइन्सेस डे लेगे, इन प्रोसीडिंग्स ऑफ दीसेकंड बेल्गो-इंडियन नेटवर्क फॉर एस्ट्रोनामी व एस्ट्रोफिजिक्स (बिना) वर्कशाप, वाल्यूम 88. पीपी. 207-214.

स्पेक्ट्रोस्कोपिक स्टडी ऑफ दी कार्बन-एन्हेन्सड मेटल-पूवर स्टार: HE 0110-0406

[25] *रेस्मी, लेक्ष्मी., ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग शास्त्री, प्रज्वल), 2019, वूमन इन फिजिक्स: 6थ आईयूपीपी इंटरनेशनल कांफेरेन्स ऑन वूमन इन फिजिक्स, एआईपी कांफेरेन्स प्रोसीडिंग्स, वाल्यूम 2109, नं.1, 050019.

जेंडर स्टेटस इन दी इंडियन फिजिक्स प्रोफेशन एंड दी वे फार्वर्ड

[26] सागर, आर.; कुमार, बी.; सुब्रमणियम, ए., 2019, बुलटिन डे ला सासिटे रायले डेस साइन्सेस डे लेगे, इन प्रोसीडिंग्स ऑफ दीसेकंड बेल्गो-इंडियन नेटवर्क फॉर एस्ट्रोनामी व एस्ट्रोफिजिक्स (बिना) वर्कशाप, वाल्यूम 88. पीपी. 70-81.

साइंटिफिक पोटेंशियल ऑफ दी इंडो-बेल्जियन 3.6-एम डॉट इन दी फील्ड ऑफ गैलेक्टिक एस्ट्रोनामी

[27] *सहाय, रागवेन्द्रा; *मोरिस, मार्क आर.; मुत्थुमारियप्पन, सी.; *स्किबेल्ली, समंता, 2019, एचएसटी प्रोपोसल. साइकिल 27, आईडी. #15895.

हाइ-स्पीड बुल्लेट एजेक्शन्स ड्यूरिंग दी एजीबी टू प्लेनेटरी नेबुला ट्रांसिशन: ए स्टडी ऑफ दी कार्बन स्टार वी हैड्रे

[28] साहू, स्नेहलता; सुब्रमणियम, अन्नपूर्णा, 2020, स्टार क्लस्चर्स: फ्रम दी मिल्की वे टू दी एर्ली यूनिवर्स. प्रसीडिंग्स ऑफ दी आईएयू सिम्पोसियम, वाल्यूम 351, पीपी. 498-501.

रेडियल डिट्रिब्यूशन ऑफ ब्लू स्ट्रैगलर्स इन NGC 5466 यूसिंग एस्ट्रोसेट

[29] संपूर्णा, एम.; नागेन्द्रा, के.एन.; *फ्रिस्क, एच.; *स्टेनफ्लो, जे.ओ., 2019, रेडिएटिव सिग्नेचर्स फ्रम दी

कास्मोस, एएसपी कांफेरेन्स सीरिस, वाल्यूम 519, पी. 109.

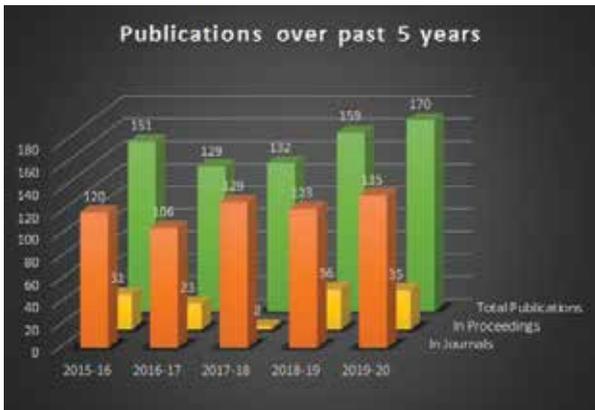
एफेक्ट्स ऑफ एंगोल-डिपेंडेंट पार्शियल फ्रीक्वेन्सी रिडिट्रिब्यूशन ऑन पोलरैस्ड लाइन प्रोफाइल्स

- [30] संपूर्णा, एम.; नागेन्द्रा, के.एन.; *सौमिया, के.; *स्टेनफ्लो, जे.ओ.; *अनुशा, एल.एस., 2019, रेडिएटिव सिग्नेचर्स फ्रम दी कास्मोस, एएसपी कांफेरेन्स सीरिस, वाल्यूम 519, पी. 113.
पोलरैस्ड लाइन फार्मेशन विथ इंकंप्लीट पाश्चन-बैंक एफेक्ट एंड पार्शियल फ्रीक्वेन्सी रिडिट्रिब्यूशन

- [31] *शर्मा, के.; *केम्भावी, अजित; केम्भावी, अनिरुद्धा; सिवरानी, टी.; *अब्रहम, एस., 2019, बुलटिन डे ला सासिटे रायले डेस साइन्सेस डे लेगे, इन प्रोसीडिंग्स ऑफ दीसेकंड बेल्गो-इंडियन नेटवर्क फॉर एस्ट्रोनामी व एस्ट्रोफिजिक्स (बिना) वर्कशाप, वाल्यूम 88. पीपी. 174-181.
डिटेक्टिंग आउटलैयर्स इन एसडीएसएस यूसिंग कंवोलुशनल न्यूट्रल

- [32] शास्त्री, प्रज्वल, ईटी. एएल., 2019, वूमन इन फिजिक्स: 6थ आईयूपीपी इंटरनेशनल कांफेरेन्स ऑन वूमन इन फिजिक्स, एआईपी कांफेरेन्स प्रोसीडिंग्स, वाल्यूम 2109, नं.1, 090003.
दी एन्विरॉन्मेंट्स ऑफ एक्स्ट्रिमिटी सुपरमेसिव ब्लैक होल्स इन दी नियरबै यूनिवर्स: ए ब्रीफ ओवरव्यू ऑफ दी सौर्थन सेफेर्ट स्पेक्ट्रोस्कोपिक स्नेपशॉट सर्वे (S7)

- [33] सिंधु, एन., ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग सुब्रमणियम,



चित्र 8.1 : पिछले पांच वर्षों के दौरान प्रकाशनों की संख्या

अन्नपूर्णा, जाधव, विक्रान्त), 2020, स्टार क्लस्चर्स: फ्रम दी मिल्की वे टू दी एर्ली यूनिवर्स. प्रसीडिंग्स ऑफ दी आईएयू सिम्पोजियम, वाल्यूम 351, पीपी. 482-485.

डिटेक्शन ऑफ वाइट ड्वार्फ कंपेनियन्स टू ब्लू स्ट्रेगलर स्टार्स फ्रम यूवीआईटी आब्जर्वेशन्स ऑफ M67

- [34] सुब्रमणियन, स्मिता, 2019, ए सिनाप्टिक विव्यू ऑफ दी मैजैलैनिक क्लाउड्स: वीएमसी, गया एंड बियांड, प्रोसीडिंग्स ऑफ दी कांफेरेन्स हेल्ड 9-13 सितंबर, 2019 इन गार्चिंग, जर्मनी, एमसीएस2019, आईडी. 49.
वीएमसी गैलेक्सी स्ट्रक्चर्स

- [35] सुतारिया, फिरोज़ा; *सिंह, के.पी.; मूर्ति, जे; राव, एन.के; *रेय, ए। 2019, सुपरनोवा रेन्नेट्स: ऐन ओडिसे इन स्पेस एफ्टर स्टेलर डेथ II. हेल्ड 3-8 जून, 2019 इन छानिए, 38.
ए डीप, यूवी, इमेजिंग स्टडी ऑफ दी सैगनेस सुपरनोवा रेन्नेट्स

सारणी 8.1 : पिछले पांच वर्षों के दौरान प्रकाशनों की संख्या

वर्ष	जर्नल में प्रकाशित	कार्यवाहियों में प्रकाशित	योग
2015-16	120	31	151
2016-17	106	23	129
2017-18	129	3	132
2018-19	123	36	159
2019-20	135	35	170
योग	613	128	741

8.3 तकनीकी रिपोर्ट, मोनोग्राफ्स, परिपत्र, ए-टेल

- [1] दत्ता, अनिर्बान; कुमार, ब्रजेश; अनुपमा, जी.सी.; साहू, डी.के.; *सुजीत, डी.एस.; सिंह, अविनाश, 2020, दी एस्ट्रोनोमर्स टेलिग्राम, नं.13404.

ऑप्टिकल स्पेक्ट्रम ऑफ SN 2020oi (ZTF20aaclulu)

- [2] दत्ता, ए.; कुमार, बी.; *कुमार, एच.; शेजलाम्माल, जे.; *अनस्वर, सी.जी.; *भालेराव, वी.; अनुपमा, जी.सी.; *पेर्ले, डी.; ग्रोथ कोलॉबोरेशन, 2019, जीसीएन, सर्कुलर सर्विस, नं.26490.

लिगो/विर्गो S191213g: एचसीटी स्पेक्ट्रोस्कोपी ऑफ PS19hgw/AT2019wxt

- [3] *कासलीवाल, मानसी एम., ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग अनुपमा, जी.सी.; बर्वे, सुधांशु), 2019, जीसीएन,

- सर्कुलर सेर्विस, नं.25199.
लिंगो/विर्गो S190728q: आप्टिकल कैंडिडेट फ्रम दी ज़वीकी ट्रांसियंट फेसिलिटि ZTF19abjethn
- [4] *खंडागले, एम.,ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग अनुपमा, जी.सी.), 2019, जीसीएन, सर्कुलर सेर्विस, नं.24748.
GRB190604B: ग्रोथ-इंडिया टेलिस्कोप फालोअप-नो आप्टिकल कउंटरपार्ट फौंड
- [5] *कूल, एरिक, ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग अनुपमा, जी.सी.), 2019, जीसीएन, सर्कुलर सेर्विस, नं.25616.
लिंगो/विर्गो S190901ap: कैंडिडेट फ्रम दी ज़वीकी ट्रांसियंट फेसिलिटि
- [6] कुमार, ब्रजेश; साहू, डी.के.; अनुपमा, जी.सी.; *भालेराव, वी.; ग्रोथ कोलॉबोरेशन, 2019, जीसीएन, सर्कुलर सेर्विस, नं.25917.
लिंगो/विर्गो S190930t: एचसीटी आब्जर्वे शन्स ऑफ ZTF19acbpsuf
- [7] *कुमार, एच., ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग अनुपमा, जी.सी.), 2019, जीसीएन, सर्कुलर सेर्विस, नं.24954.
GRB190701A: नो कैंडिडेट/कउंटरपार्ट इन आप्टिकल फालोअप फ्रम ग्रोथ-इंडिया टेलिस्कोप
- [8] *कुमार, एच.; *भालेराव, वी.; *स्टेन्ज़िन, जिगमेट; अनुपमा, जी.सी.; बर्वे, एस.; ग्रोथ-इंडिया कोलॉबोरेशन, 2019, जीसीएन, सर्कुलर सेर्विस, नं.25560.
- [9] *कुमार, हर्ष, ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग दत्ता, अनिर्बान; सिंह, अवनिनाश; अनुपमा, जी.सी.), 2019, जीसीएन, सर्कुलर सेर्विस, नं.25632.
लिंगो/विर्गो S190901ap: ग्रोथ-इंडिया फालोअप ऑफ ZTF19abvionh
- [10] *नंदी, डी., ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग अनुपमा, जी.सी.), 2019, जीसीएन, सर्कुलर सेर्विस, नं.24745.
GRB190530A: फोटोमेट्रिक फालोअप विथ ग्रोथ-इंडिया टेलिस्कोप
- [11] पावना, एम.; अनुपमा, जी.सी.; कुमार, एस. प्रमोद, 2019, दी एस्ट्रोनामेर्स टेलिग्राम, नं.13060.
आप्टिकल स्पेक्ट्रोस्कोपी ऑफ दी रिकरंट नोवा V3890 सगीटारी
- [12] पावना, एम.; *राय, निरुपम; अनुपमा, जी.सी.; *सिंह, के.पी.; *गिरिश, वी., 2019, दी एस्ट्रोनामेर्स टेलिग्राम, नं.13092.
जीएमआरटी आब्जर्वे शन्स ऑफ दी रिकरंट नोवा V3890 सगीटारी
- [13] पावना, एम.; अनुपमा, जी.सी.; कुमार, एस. प्रमोद, 2019, दी एस्ट्रोनामेर्स टेलिग्राम, नं.13245.
आप्टिकल स्पेक्ट्रोस्कोपी ऑफ दी गैलेक्टिक नोवा AT 2019pb/ASASSN-19aad
- [14] *सिंह, के.पी.; *गिरिश, वी.; अनुपमा, जी.सी.; पावना, एम., 2019, दी एस्ट्रोनामेर्स टेलिग्राम, नं.13102.
एस्ट्रोसेट एसएक्सटी आब्जर्वे शन्स ऑफ V3890Sgr
- [15] *सिंह, के.पी.; *गिरिश, वी.; अनुपमा, जी.सी.; पावना, एम., 2019, दी एस्ट्रोनामेर्स टेलिग्राम, नं.13145.
ए लांग लुक ऐट V3890 Sgr ड्यूरिंग इट्स एसएसएस फेज़ विथ दी एस्ट्रोसेट एसएक्सटी
- [16] *स्टीन, राबर्ट, ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग अनुपमा, जी.सी.), 2019, जीसीएन, सर्कुलर सेर्विस, नं.25634.
लिंगो/विर्गो S190901ap: एडिशनल आब्जर्वे शन्स फ्रम दी ज़वीकी ट्रांसियंट फेसिलिटि
- [17] *स्टीन, राबर्ट, ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग अनुपमा, जी.सी.), 2019, जीसीएन, सर्कुलर सेर्विस, नं.25656.
लिंगो/विर्गो S190901ap: एडिशनल आब्जर्वे शन्स फ्रम दी ज़वीकी ट्रांसियंट फेसिलिटि
- [18] *स्टीन, राबर्ट, ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग अनुपमा, जी.सी.), 2019, जीसीएन, सर्कुलर सेर्विस, नं.25899.
लिंगो/विर्गो S190901t: कैंडिडेट्स फ्रम दी ज़वीकी ट्रांसियंट फेसिलिटि
- [19] *विर्जयकोव्स्की, एल., ईटी. एएल. (इन्क्लूडिंग अनुपमा, जी.सी.), 2019, 2019वाइकेट. 36330098W.
विज़ीर ऑनलाइन डाटा कैंटलॉग: गया16एवाईई मैक्रोलेंसिंग इवेंट फोटोमेट्री (विर्जयकोव्स्की+, 2020)

8.4 गैर-आई आई ए के प्रयोक्ताओं द्वारा एचसीटी प्रकाशन

- [1] बोरवणकर, चिन्मय; शर्मा, मृदुल; भट्ट, निलय; भट्टाचार्या, सुबिर; रनोट, आर.सी.; टिक्कू, ए.के., 2020, न्यूक्लियर इंस्ट. एंड मेथड्स इन फिजिक्स रिसर्च, ए, वाल्यूम 953, 163182.
एस्टिमेशन ऑफ एक्सपेक्टेड पेफार्मेंस फॉर दी मेस-रे टेलिस्कोप इन लौ ज़ेनिथ एंगल रेंज
- [2] चन्द्रा, पूनम; नयना, ए.जे.; बजोर्नसन, सी. -आई.; ताडिए, फ्रांसेस्को; लुंडकविस्ट, पीटर; राय, एलक, के.; शम्पी, बेंचमिन जे., 2019, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल वाल्यू 877, सं.2, 79.
टाइप आईबी सुपरनोवा मास्टर OT J120451.50+265946.6: रेडियो-एमिटिंग शॉक विथ इनहोमोजेनिटीस क्रासिंग थ्रू ए डेन्स शेल
- [3] दत्ता, सोमनाथ; मंडल, सौमेन; जोशी, संतोष; दास, रामकृष्णा, 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 487, सं.2, पीपी. 1765-1776.
ऑप्टिकल फोटोमेट्रिक वरिएबल स्टार्स टूवर्ड्स सिग्नस OB7
- [4] ईस्वरैय्या, चकली; लाय, शिश-पिंग; मा, यूहुई; पाण्डे, अनिल के.; जोस, जेस्सी; चेन, ज़हीवेई; समल, मनश आर.; वांग, जिए -वेय; शर्मा, सौरभ; ओझा, डी.के., 2019, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल वाल्यू 875, सं.1, 64.
पोलारिमेट्रिक एंड फोटोमेट्रिक इंवेस्टिगेशन ऑफ दी डार्क ग्लोबुले LDN 1225: डिस्टंस, एक्सटिंगशन लॉ एंड मैग्नेटिक फील्ड्स
- [5] गोष, सुप्रियो; मंडल, सौमेन; दास, रामकृष्णा; खाता, धरिमाद्रि, 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 484, सं.4, पीपी. 4619-4634.
स्पेक्ट्रल कैलिब्रेशन ऑफ के-एम जयंट्स फ्रम मीडियम-रेसोलुशन नियर-इंफ्रारेड एचके-बैंड स्पेक्ट्रा

- [6] गोंजालेस, एलीन सी.; फहर्टी, जैकलिन के.; गगने, जोनाथन; टेस्के, जोहान्ना; मैकविलियम, एंड्रू; क्रूज़, केले, 2019, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल वाल्यू 886, सं.2, 131.
ए रिनालिसिस ऑफ दी फंडमेंटल पैरामीटर्स एंड ऐज ऑफ ट्रॉपिस्ट-1
- [7] जोशी, योगेश सी.; शर्मा कौशल; गंगोपाध्याय, अंजशा; गोखले, ऋषिकेश; मिश्रा, कुतल, 2019, दी एस्ट्रोनामिकल जर्नल वाल्यू 158, सं.5, 175.
ए लांग-टर्म फोटोमेट्रिक वरिएबिलिटी एंड स्पेक्ट्रोस्कोपिक स्टडी ऑफ लुमिनोस ब्लू वेरिएबल एएफ एंड इन एम31
- [8] लता, स्नेह; पाण्डे, अनिल के.; केश यादव; राम; रिचिचि, एंड्रिया; इरावति, पूजी; पन्वर, नीलम; दिल्लीन, वी.एस.; मार्श, टी.आर., 2019, , दी एस्ट्रोनामिकल जर्नल वाल्यू 158, सं.2, 68.
शॉर्ट-पीरियड वरिएबल स्टार्स इन यंग ओपन क्लस्टर स्टॉक 8
- [9] मिश्रा, सपना; गोपाल-कृष्णा; चंद, हम; चंद, कृष्णा; ओझा, विनीत, 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, लेटर्स वाल्यूम 489, सं.1, पीपी. एल42-एल46.
ऑर थेंडर ब्रॉड ओब्सर्वेशन-लाइन ब्लेज़र्स ?
- [10] पाण्डे, राकेश; शर्मा, सौरभ; पन्वर, नीलम; देवांगन, लोकेश के.; ओझा, देवेन्द्रा के.; बैसेन, डी.पी.; सिंहा, तीर्थेंदु; गोश, अर्पण; पाण्डे, अनिल के., 2020, दी एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 891, नं.1, 81.
स्टेलर कोर्स इन दी sH 2-305 H II रीजियन

अध्याय-9

आगंतुकों द्वारा प्रस्तुत औपचारिक वार्तालाप/संगोष्ठी

9.1 औपचारिक वार्तालाप

18 जून 2019

हार्ड एक्स-रे ऑब्जवेशन्स ऐस डायग्नोस्टिक्स ऑफ पार्टिकल अक्सेलरेशन इन सोलर फ्लार्स

सैम क्रुकेर

स्पेस साइंसेज लेबोरेटरी, यूएस बर्कले एवम् यूनिवर्सिटी ऑफ एप्लाइड साइंसेज नॉर्थवेस्टर्न स्विट्ज़रलैंड

27 अगस्त 2019

टेस्टिंग कॉस्मिक रे अक्सेलरेशन इन दी लेबोरेटरी

सुबीर सर्कार

रुडोल्फ पैरल्स सेंटर फॉर थ्योरेटिकल फिजिक्स, यूनिवर्सिटी ऑफ ऑक्सफोर्ड, ऑक्सफोर्ड, यूके

9.2 संगोष्ठी

23 अप्रैल 2019

एक्सप्लोरिंग दी यूनिवर्स ऐट हाई एनेर्जीस

लैब सहा

यूनिवर्सिटी ऑफ क्लुटेन्से दे मेड्रिड, स्पेन

23 अप्रैल 2019

एल्लिब्रीक टोपोलॉजी एंड इट्स एप्लीकेशन टू कॉस्मोलॉजिकल डाटा सेट्स

प्रत्युष प्रणव

यूनिवर्सिटी ऑफ ल्योन, ल्योन, फ्रांस

07 मई 2019

गैलेक्सी ट्रैसफॉर्मेशन इन दी लोकल यूनिवर्स

लूका कोर्टसे

इंटरनेशनल सेंटर फॉर रेडियो एस्ट्रोनॉमी रिसर्च, दी यूनिवर्सिटी ऑफ वेस्टर्न ऑस्ट्रेलिया

16 मई 2019

स्माल एस्ट्रोनॉमी – हाउ स्माल सैटेलाइट्स एंड नई टेक्नोलॉजीस ऑर पुशिंग दी लिमिट्स ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स इन दी अल्ट्रावायलेट

ब्रायन फ्लेमिंग

यूनिवर्सिटी ऑफ कोलोराडो, बोल्डर

12 जून 2019

रीसेंट टार्गेटेड पल्सर एंड ट्रांसिएंट सर्चस: रिजल्ट्स एंड अपडेट्स

योगेश मान

एस्ट्रॉन, दी नेथेरलैंड्स

13 जून 2019

फाइव डिग्रीज़ ऑफ वेरिएशन ऐट नालंदा: ए स्टेलर हाइपोथिसिस

एम. रजनी

नियास, बेंगलोर

19 जून 2019

एडवांस्ड सोलर फिजिक्स डाटा एनालिसिस टेक्नीक्स: लोकल कार्रिलेशन ट्रैकिंग एंड स्पेक्ट्रो-पोलारीमेट्रिक इन्वर्शन्स

जोस ईवन कम्पोस

कार्ल-फ्रान्ज़ेन्स यूनिवर्सिटी ऑफ ग्राज़, इंस्टिट्यूट ऑफ फिजिक्स/आईजीएएम

19 जून 2019

लांग-टाइम स्टडी ऑफ, बीपीएस इन रेगार्ड्स टू दी सोलर साइकिल

डोमिनिक यूट्ज़

जीएएम, इंस्टिट्यूट ऑफ फिजिक्स, कार्ल-फ्रान्ज़ेनस यूनिवर्सिटी ग्राज़, ऑस्ट्रिया

26 जून 2019

थियोरिटिकल मॉडलिंग: ऐन एसेशियल टूल फॉर कंफ्रॉटिंग न्यूट्रॉन स्टार आब्जर्वेशन्स

देबरती चटर्जी

सीएनआरएस, फ्रांस

23 जुलाई 2019

प्रॉपर्टीज़ ऑफ इनवर्स एवरशेड फ्लो एराउंड सनस्पॉट

देबी प्रसाद चौधरी

केलिफोर्निया स्टेट यूनिवर्सिटी नॉर्थरीज़

23 जुलाई 2019

डायनामिक लोडिंग असेंबली फूर टेस्टिंग एक्चुवेटर्स ऑफ सेगमेंटेड मिरर टेलिस्कोप

प्रसन्न देशमुख

इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स, बेंगलोर

25 जुलाई 2019

रॉकी एक्सोमून सिगनेचर्स हिडन इन दी ट्रांसमिशन स्पेक्ट्रा ऑफ क्लॉज़-इन गैस जायंट एक्सोप्लेनेट्स

अपूर्वा वी. ओजा

फैसिकलिश्चिस इंस्टीट्यूट, यूनिवर्सिटी ऑफ बेर्न, सीएच-3012 बेर्न, स्विट्ज़र्लैंड

02 अगस्त 2019

नियर्ली पोलर ऑर्बिट ऑफ दी सब-नेप्ट्यून एचडी3167 सी: कंस्ट्रेंट्स ऑन ए मल्टी-प्लेनेट सिस्टम डायनामिकल हिस्ट्री

श्वेता दलाल

आईएपी, पेरिस

13 अगस्त 2019

व्हाट हीट्स दी कोरोना ऑफ ए सन-लाइक स्टार ?

प्रदीप एल. चिट्टा

मैक्स प्लानक इंस्टिट्यूट फोर सोलर सिस्टम रिसर्च, गौटिंगेन, जर्मनी

13 अगस्त 2019

नॉइज़चिसेल: नॉन-पैरामेट्रिक डिटेक्शन एंड एलालिसिस ऑफ एस्ट्रोनामिकल टार्गेट्स

मोहम्मद अखलागी

इंस्टीट्यूटो डे एस्ट्रोफिसिसिका डे कनारिएस, टेनेरीफे (कैनरी ऐलैंड्स), स्पेन

14 अगस्त 2019

टेम्पलेट फोर रिप्रोट्यूसिबल साइंटिफिक डाटासेट्स/पेपर्स

मोहम्मद अखलागी

इंस्टीट्यूटो डे एस्ट्रोफिसिसिका डे कनारिएस, टेनेरीफे (कैनरी ऐलैंड्स), स्पेन

22 अगस्त 2019

डेंसिटी टर्बुलेन्स इन दी सोलर विंड युसिंग लौ-फ्रीक्वेंसी एंगुलर-ब्रॉडनिंग ऑब्ज़र्वेशन्स

कंटेपल्ली ससिकुमार राजा

लेसिआ, ऑब्ज़र्वेटोयरे डे पेरिस, म्यूडॉन, फ्रांस

23 अगस्त 2019

स्माल-स्केल मैग्नेटिक फ्लक्स केंसलेशन – लोवर एट्मॉस्फेर केरेक्टरेस्टिक्स

अंजलि जे. कईथाक्कल

किएपनीयूर इंस्टिट्यूट फौर सोलर फिजिक्स, फ्रीबर्ग, जर्मनी

29 अगस्त 2019

गैलेक्टिक एवोलुशन एंड केमिकल टैंगिंग विथ ओपन क्लस्टर्स

ए.बी. सुधाकरा रेड्डी

इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स, बेंगलोर

12 सितंबर 2019

पोलरीमेट्रिक इन्वेस्टीगेशन ऑफ सुपरनोवै

ब्रजेश कुमार

इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स, बेंगलोर

23 सितंबर 2019

दी नेक्स्ट जनरेशन विर्गो क्लस्टर सर्वे

पैट्रिक कोटे

एनआरसी, हर्ज़बर्ग एस्ट्रोनामी & एस्ट्रोफिजिक्स रिसर्च सेंटर, विक्टोरिया, बीसी, कनाडा

30 सितंबर 2019

स्पेस वेदर इम्पैक्ट्स ऑफ सोलर विंड हाई स्पीड स्ट्रीम्स: ए कम्परेटिव स्टडी फॉर दी एअर्थ एंड कॉमेट

राजकुमार हाजरा

नेशनल एटमोस्फियरिक रिसर्च लेबोरेटरी (एनएआरएल), गदांकि

23 अक्टूबर 2019

एक्सपेरिमेंटल विसुवलैज़ेशन ऑफ इंटरफेसियल स्ट्रेस्सेस इन ऐन अक्वास फोम

चिराग कालेलकर

डिपार्ट. ऑफ मैकेनिकल इंजीनियरिंग, आईआईटी, खरगपुर

28 अक्टूबर 2019

डिसेविटिंग स्टार-फॉर्मिंग गैलेक्सीज ऐट कॉस्मिक नून

विफु रूजोपकरण

नेशनल एस्ट्रोनामिकल रिसर्च इंस्टिट्यूट ऑफ थाईलैंड; चुललॉगकोर्न यूनिवर्सिटी

31 अक्टूबर 2019

स्पेक्ट्रोस्कोपी ऑफ लौ लाइंग ट्रांसिशन ऑफ नोबल गैस एटम कॉनफैड इन ए फुल्लेरन्स केज: ए थियोरेटिकल स्टडी

सुप्रिया के चौधुरी

इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स, बेंगलोर

05 नवंबर 2019

एआर स्कोरपी: ए वाइट ड्वाफ पल्सर
डेविड बुखले
एसएएओ, कैप्टाउन साउथ अफ्रीका

06 नवंबर 2019

दी सर्वे ऑफ प्लेनेटरी नेबुले इन एंड्रोमेडा (एम31): डिस्क्रीट
ट्रेसर्स इन दी डिस्क एंड इन्नेर हेलो
सौरादीप भट्टाचार्य
ईएसओ, जर्मनी

08 नवंबर 2019

दी इंटरनेशनल लिक्विड मिरर टेलिस्कोप (आईएलएमटी): प्रेजेंट
स्टेटस एंड फ्यूचर साइंटिफिक पार्टिसिपेशन
जे सुरदेज
लिएगे यूनिवर्सिटी, लिएगे, बेल्जियम

13 नवंबर 2019

ऑब्जरवेशन ऑफ सुपरा-आर्केड डाउनफ्लौस एंड वॉर्टेक्स
शेडिंग इन पोस्ट-फ्लारे रेगिऑंस
तनमय समन्ता
पेकिंग यूनिवर्सिटी

18 नवंबर 2019

दुवर्ड्स एंड इम्पूल्ड, सेल्फ-कंसिस्टेंट लोकल डिस्टेंस फ्रेमवर्क
रिचर्ड डे गारिज्स
मैक्वेरी यूनिवर्सिटी

19 नवंबर 2019

साल्ट स्टेटस अपडेट, रिसर्च हाइलाइट्स एंड फ्यूचर प्लान्स
एंकरनी रोमेरो कलमेनेरो
साउथ अफ्रीकन लार्ज टेलिस्कोप (साल्ट), एसएएओ, कैप्टाउन
साउथ अफ्रीका

27 नवंबर 2019

स्टार फार्मेशन इन दी मैजैलेनिक क्लाउड्स
वेणु कलारी
जैमिनी ऑब्जर्वेटरी एंड यूनिवर्सिटी ऑफ चिली

27 नवंबर 2019

प्रोबिंग स्टेलर एवोलुशन विथ एस स्टार्स एंड गया
श्रीया शेत्ये
यूनिवर्सिटी लिब्रे डे ब्रुक्सेल्स, बेल्जियम

12 दिसंबर 2019

प्लास्मोन एक्सैटेशन इन लार्ज मोलेक्युल्स इन्क्लूडिंग पीएच
फुल्लेरन्सेस
लोकेश त्रिबेदी
टाआ इंस्टिट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च, मुंबई

12 दिसंबर 2019

चेस टू मून
एस.एम. अहमद
सेंट्रल इंस्ट्रुमेंट्स लेबोरेटरी, यूनिवर्सिटी ऑफ हैदराबाद

13 दिसंबर 2019

मोसेल सर्वे: ट्रेकिंग दी ग्रोथ ऑफ मैसिव गैलेक्सीज़ ऐट इज़ेट 2
अंशु गुप्ता
स्कूल ऑफ फिजिक्स, यूएनएसडब्ल्यू, सिडनी

19 दिसंबर 2019

दी डौन ऑफ वाइट-फील्ड नियर-इंफ्रारेड टाइम डोमेन एस्ट्रोनोंमी
विथ पलोमार गट्टीनी-आईआर
किशलय दे
कैलिफ़ोर्निया इंस्टिट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी

30 दिसंबर 2019

एनर्जी कंट्रीब्यूशन ऑफ वॉर्टेक्स फ्लौस इन दी सोलर अट्मॉस्फेरे
नितिन यादव
मैक्स प्लांक इंस्टिट्यूट फॉर सोलर सिस्टम रिसर्च, गोएटिंगें,
जर्मनी

06 जनवरी 2020

स्पेक्ट्रोपोलारिमीट्री ऑफ टू बी-क्लास फ्लेर्स इन दी Ca II 8542Å
लाइन
जयंत जोशी
इंस्टिट्यूट ऑफ थियोरिटिकल एस्ट्रोफिजिक्स, यूनिवर्सिटी ऑफ
ओस्लो, नॉर्वे

09 जनवरी 2020

वावफ्रॉण्ट सेंसिंग युसिंग एक्सटेंडेड स्टार्स – इंगोट वावफ्रॉण्ट
सेंसर
कल्याण राधाकृष्णन
आईएनएएफ - ऑब्जर्वेटरी ऑफ पडोवा, इटली

10 जनवरी 2020

मैग्नेटिक रिकनेक्शन: प्लासमोइड इंस्टेबिलिटी इन ऐन
एक्सपेरिमेंटली एक्ससेसिबल रेजिम
पल्लवी भट

यूनिवर्सिटी ऑफ लीड्स, यूके

16 जनवरी 2020

न्यूट्रॉन स्टार मॉडल अट्मॉस्फेरेस

क्लॉस वेर्नर

यूनिवर्सिटी ऑफ टुबिंगे, जर्मनी

17 जनवरी 2020

चंद्रा स्टडी ऑफ रिस्टॉर्टिंग रेडियो गैलेक्सीज़

कार्तिक ए बालसुब्रमनियम

पीएच.डी स्कॉलर डिपार्टमेंट ऑफ हाई एनर्जी एस्ट्रोफिजिक्स

एस्ट्रोनाॅमिकल ऑब्जर्वेटरी ऑफ दी जागीलोनना यूनिवर्सिटी,

क्राकोव पोलैंड: 30-244

20 जनवरी 2020

डेवलपमेंट ऑफ डिटेक्टर सिस्टम्स ऐट ईएसओ फॉर नेक्स्ट

जनरेशन वीएलटी एंड ईएलटी इंस्ट्रूमेंट्स

बी. नागराजा नायडू

यूरोपियन साउथर्न ऑब्जर्वेटरी, जर्मनी

21 जनवरी 2020

कैरेक्टराइजेशन ऑफ स्पिकल्स इन हाई ऑब्जर्वेशन्स एंड

सिम्युलेशन्स

सौविक बोस

इंस्टिट्यूट ऑफ थियोरिटिकल एस्ट्रोफिजिक्स, यूनिवर्सिटी

ऑफ ओस्तो, नॉर्वे

22 जनवरी 2020

डिटेक्शन ऑफ एक्सट्रीम एंड एक्सेप्शनल लांगमुईर वेव

पैकेट्स इन टाइप III रेडियो बस्टर्स

जी. तेजप्पा

यूनिवर्सिटी ऑफ मेरीलैंड, कॉलेज पार्क, एमडी 20742 यूएसए

30 जनवरी 2020

स्टडी ऑफ यूवी ब्रैट स्टार्स इन गैलेक्टिक ग्लोब्यूलर क्लस्टर्स

गौरव सिंह

आर्यबट्टा रिसर्च इंस्टिट्यूट ऑफ ऑब्जर्वेशनल साइंसेज,

नैनीताल

05 फरवरी 2020

दी ओरिजिन ऑफ लार्ज-स्केल मैग्नेटिक फ़िल्ड्स इन लौ-मास

गैलेक्सीज़

प्रसन्ता बेरा

यूनिवर्सिटी ऑफ सॉउथंपटन, यूके

10 फरवरी 2020

एक्स्ट्रॉर्डिनरी एक्टिविटी ऑफ मैग्नेटिज़ेड प्लास्मास इन दी सन,

स्टार्स एंड गैलेक्सीज़

कजुनारी शिबाता

क्योटो यूनिवर्सिटी, क्योटो, जापान

10 फरवरी 2020

हीलियोस्फेरिक एवोलुशन ऑफ कोरोनाल मास इंजेक्शन्स एंड

थेइर अरैवल टाइम ऐट दी एअर्थ

वागीश मिश्रा

मैक्स प्लांक इंस्टिट्यूट फॉर सोलर सिस्टम रिसर्च, गोएटिंगे,

जर्मनी

11 फरवरी 2020

ब्लैक होल्स इन लौ मास गैलेक्सीज़

अनिल सी, सेठ

यूनिवर्सिटी ऑफ उटाह, यूएसए

24 फरवरी 2020

एक्लीपसिंग बैनरीस विथ पल्सेटिंग मास-अक्रेटिंग कंपोनेंट्स

डेविड मिक्वितिचिं

नेशनल एस्ट्रोनाॅमिकल रिसर्च इंस्टिट्यूट ऑफ थार्डलैंड

25 फरवरी 2020

फोटोफिजिक्स ऑफ पीएचएस एंड फ्ल्लेरन्स एंड इन सिटू

एमिशन स्पेक्ट्रोस्कोपी ऑफ शॉक इंड्यूस्ड इंटरस्टेलर डस्ट

अनालोग्स

शुभदीप चक्रबोर्ती

इंस्टिट्यूट डे फिसीके दे रेन्स, यूएमआर सीएनआरएस 6251,

यूनिवर्सिटे डे रेन्स 1, कैंपस डे बोलिएड, 35042 रेन्स केडेक्स,

फ्रांस

9.3 विशेष व्याख्यान

28 जून 2019

दी स्टैण्डर्ड मॉडल ऑफ दी यूनिवर्सओपन

क्वेस्टीन्स

भारत रात्रा

कंसेस स्टेट यूनिवर्सिटी, केंसास, यूएसए

30 जुलाई 2019

एस्ट्रोब्योलोजी – दी हंट फॉर एलियन लाइफ

लेविस डारटनेल

डिपार्टमेंट ऑफ लाइफ साइंसेज़, यूनिवर्सिटी ऑफ वेस्टमिनिस्टर,

लंदन, यूके

05 अगस्त 2019

फर्स्ट स्टार्स इन दी यूनिवर्स

तीर्थंकर राय चौधुरी

नेशनल सेंटर फॉर रेडियो एस्ट्रोफिजिक्स, टाटा इंस्टिट्यूट
ऑफ़ फंडामेंटल रिसर्च, पुणे

09 अगस्त 2019

प्लेट टेक्टोनिक्स एंड दी मेकिंग ऑफ हिमालय: ऐन ऑनगोइंग
प्रोसेस

विनोद के. गोर

सीएसआईआर फोर्थ पेराडिगम इंस्टिट्यूट, बैंगलोर

31 जनवरी 2020

साइंस कम्युनिकेशन ऐस ए मिरर टू साइंस

आशिमा डोगरा

लाइफ ऑफ साइंस

20 फरवरी 2020

ट्रेसिंग दी फिजिकल एंड केमिकल एवोलुशन ड्यूरिंग लौ-मास

स्टार फार्मेशन

नील जे. एवंस

दी यूनिवर्सिटी ऑफ टेक्सास ऐट ऑस्टिन

अध्याय-10

विविध

10.1 राजभाषा कार्यान्वयन

राजभाषा कार्यान्वयन समिति

संस्थान में राजभाषा कार्यान्वयन समिति की 04 बैठकें क्रमशः दिनांक 28.06.2019, 24.09.2019, 31.12.2019 तथा 09.03.2020 को आयोजित की गईं। तत्संबंधित रिपोर्टें, विज्ञान व प्रौद्योगिकी विभाग, दिल्ली तथा नराकास, बंगलूर को नियमित रूप से भेजी गईं।

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 क्रमशः 19.06.2019, 23.09.2019, 29.11.2019 तथा 13.03.2020 आयोजित की गईं।

हिंदी दिवस/पखवाड़ा समारोह

संस्थान में हिंदी पखवाड़ा सितंबर 14, 2019 से 30 सितंबर 2019 तक मनाया गया। सितंबर 14, 2019 को संस्थान में हिंदी दिवस भव्यरूप से मनाया गया। उक्त अवधि के दौरान संस्थान में कुल 07 प्रतियोगिताएं : दिनांक सितंबर 18, 2019 को "हिंदी गान" प्रतियोगिता, दिनांक सितंबर 19, 2019 को "हिंदी सुलेख" प्रतियोगिता, दिनांक सितंबर 23, 2019 को "हिंदी श्रुतलेख" प्रतियोगिता, दिनांक सितंबर 24, 2019 को "हिंदी अंताक्षरी" प्रतियोगिता, दिनांक सितंबर 27, 2019 को "हिंदी समाचार वाचन" प्रतियोगिता तथा दिनांक सितंबर 30, 2019 को "स्मरणशक्ति" तथा "आनलाइन हिंदी प्रश्नोत्तरी" प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। आचार्य अन्नपूर्णा सुब्रमणियम, निदेशक ने दिनांक नवंबर 29, 2019 को आयोजित हिंदी पखवाड़ा के समापन समारोह की अध्यक्षता की। डॉ. सुधांशु बर्वे, वैज्ञानिक-डी ने शीर्षक "हन्नी एंड दी मिस्ट्री ऑफ दी वूरवर्प" एक विशेष व्याख्यान हिंदी में प्रस्तुत किया। निदेशक महोदया ने सभा को संबोधित किया तथा शासकीय कार्यों में राजभाषा के कार्यान्वयन के संबंध में किए जाने वाले प्रयासों हेतु समस्त कर्मचारियों को बधाई दी तथा हिंदी प्रतियोगिताओं के विजेताओं को भी बधाई दी तथा उन्हें पुरस्कार वितरण किए। हिंदी पखवाड़ा का समापन समारोह अनुभाग अधिकारी (हिंदी) द्वारा प्रस्तुत धन्यवाद ज्ञापन से संपन्न हुआ।



चित्र 10.1 : आई आई ए में आयोजित हिंदी पखवाड़ा के समापन समारोह में भाग लिए सहभागी।

प्रोत्साहन पुरस्कार

प्रोत्साहन योजना के अंतर्गत आई आई ए के चार कर्मचारियों को उनके दैनिक कार्यालयीन कार्यों में राजभाषा हिंदी के कार्यान्वयन हेतु प्रोत्साहन राशि दी गई।

10.2 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 के अनुसार कुल शासकीय कर्मचारियों में से अ.जा./अ.ज.जा., अन्य पिछड़े वर्ग तथा दिव्यांगजन वर्ग का प्रतिशत क्रमशः 10%, 13%, 15% तथा 1.4% हैं। इसके अतिरिक्त, 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।

10.3 यौन उत्पीड़न निमित्त समिति

संस्थान में एक लिंगमैत्री एकक कार्यशील है जो लिंग संबंधी मुद्दों को लेकर चर्चा करने की व्यवस्था करता है। लिंगमैत्री एकक, स्त्री-पुरुष असमानता तथा यौन उत्पीड़न के संबंध में सभी कर्मचारियों

के बीच संवेदनशीलता तथा जागरूकता सुनिश्चित करता है। संस्थान में एक आंतरिक शिकायत समिति गठित की गई है जो संस्थान में सुरक्षा तथा न्यायोचित से युक्त वातावरण सुनिश्चित करता है। समिति के मुख्य अधिदेश के अंतर्गत आई आई ए के सभी परिसरों में छात्रों, संकाय सदस्यों, कर्मचारियों तथा आगंतुकों द्वारा किए यौन उत्पीड़न अपराधों से संबंधित शिकायतें अथवा परिवेदना पर विचार करना है तथा जागरूकता उत्पन्न करना है।

आई आई ए में जनवरी 31, 2020 को एक विशेष अन्ना मणि व्याख्यान का आयोजन किया गया। आशिमा डिगरा द्वारा "साइन्स कम्युनिकेशन ऐस ए मिरर टू साइन्स" शीर्षक पर भाषण प्रस्तुत किया गया। कार्यरत समूह में लिंग समानता (डब्ल्यूजीजीई)-एएसआई तथा आई आई ए के लिंगमैत्री एकक ने संयुक्त रूप में उक्त कार्यक्रम का आयोजन किया।

'कार्यस्थल पर महिला के यौन उत्पीड़न' पर एक विवरण पुस्तिका संस्थान की वेबसाइट में उपलब्ध कराई गई है (http://www.iiap.res.in/files/handbook_on_Sexual_Harassment_of_Women_at_Workplace.pdf) तथा इसी प्रकार लिंगमुद्दों के विवरण का इंटरनेट वेबपेज (<http://www.iiap.res.in/intranet/gender>) उपलब्ध कराया गया है।

अध्याय-11

कर्मचारियों की सूची

निदेशक: अन्नपूर्णा सुब्रमणियम (दिनांक 15.10.2019 से)

साफोनोवा

निदेशक (कार्यकारी): जयंतमूर्ति (दिनांक 14.10.2019 तक)

मानद आचार्य: पी. श्रीकुमार, एस.एन. टंडन

शैक्षणिक तथा वैज्ञानिक कर्मचारी वर्ग

वरिष्ठ आचार्य: जी.सी.अनुपमा, जयंतमूर्ति, बी. राघवेन्द्र प्रसाद, आर.के. चौधुरी

परामर्शदाता :सी.एच. बसवराजू, ले.कर्नल कुलदीप चंद्र, जगदेवसिंह, पी. उमेश कामथ, विश्वनाथ नरसिंहमय्या

आचार्य:, अरुण मंगलम, अरुणा गोस्वामी, दीपांकर बनर्जी(दिनांक 11.12.2019 तक), डी.के. साहू, बी. ईश्वररेड्डी, आर.टी. गंगाधरा, गजेन्द्र पाण्डे, पी.एस. परिहार, के.पी. राजू, आर. रमेश, एस.के. सेनगुप्ता, एस. पॉल कस्पर राजगुरु

पोस्ट डॉक्टरल अध्येता: आशीष राज, बालासुधाकरा रेड्डी ए., बिनु कुमार, दीपेन साहू, लबनी मल्लिक, रहना टी., सुमना नंदी, सुप्रिया कुमार चौधुरी, ऋचा राय

सह-आचार्य: बी.सी. भट्ट, फिरोजा सुतारिया, सी. कतिरवन, महेश्वर गोपीनाथन, मौसुमीदास, सी. मुथुमारियप्पन, एस.मुनीर, प्रवाबति चिंगंबम, बी. रविन्द्रा, रविन्द्र कुमार बन्ध्याल, एम. सम्पूर्णा, सिवरानी तिरुपति, सी.एस. स्टॉलिन, सुबिनोय दास, उमानाथ एस. कामथ,

एन-पीडीएफ : अदिति अग्रवाल (दिनांक 07.06.2019 तक), ब्रजेश कुमार (दिनांक 26.06.2019 तक)

रामानुजन अध्येता : एम. विवेक

उपाचार्य: ई. एबिनेजर चेल्लसामि, नागराजू के., पियाली चटर्जी, शरण्या सुर

तकनीकीकर्मचारी-वर्ग

प्रमुख, एसईजी तथा अभियंता एफ : पी.के. महेश

सहायक आचार्य : स्मिथा सुब्रमणियन, पी. वेमारेड्डी, सुधांशु बर्वे

अभियंता ई: पी. अन्वळगन, अमितकुमार, वी. अरुमुगम, डोर्जे आग्चुक, एस.कथिरवन, पी.एम.एम. केमकर, एस. नागभूषण, एम.वी. रामास्वामी, बी. रविकुमार रेड्डी, एस.श्रीराम,

वैज्ञानिक डी : रिकेश मोहन, एन. शांतिकुमार सिंह, आर. श्रीधरण,

अभियंता डी : अनीश परवेज, के. अनुपमा, संजीव गोर्का, सोनम जोर्फेल, ताशि छेरिंग माहेय, के.सी. तुलसीधरण, सेवांग डोर्जे, पी. वेल्लै सेल्वी

वैज्ञानिक सी : एम. क्रिस्पिन कार्तिक, जी. सेल्वकुमार, जी.एस. सूर्यनारायना

प्रधान तकनीकी अधिकारी : आर. सेल्वेन्द्रन

वैज्ञानिक बी : नामायल डोर्जे,

अभियंता सी : इंद्रजीत वी. बर्वे, डी.वी.एस. फणीन्द्रा, एम. राजलिंगम, ए. रामचन्द्रन, एस. राममूर्ति, वी.एस. गिरीश गणतयादा,

अनुपद वैज्ञानिक :के.संकरसुब्रमणियन

पुस्तकालयाध्यक्ष : आरुमुगम पिच्चाइ

अभ्यागत आचार्य : के.वी. गोविंदा

अभियंता बी : चिंचुमोहनन के., मलप्पा, मनोज कुमार गुब्बला, श्रीनिवासा के.वी., तोतन चंद, त्सेवांग ग्यालसन, विनय कुमार गौंड

अभ्यागत वैज्ञानिक : अदिति अग्रवाल, ब्रजेश कुमार, मार्गरिटा

तकनीकी अधिकारी : आर. इस्माइल जबिल्लुल्ला, जे. मनोहरण,

सी.वी. श्रीहर्षा (दिनांक 30.06.2019 तक), एम.आर. सोमशेकर,
एस. वेंकटेश्वर राव

तकनीकी सहयोगी बी : पी.कुमरवेल, के. सगायनाथन

पुस्तकाध्यक्ष : अरुमुगम पिचार्ई

सहायक पुस्तकालयाध्यक्ष सी : बी.एस.मोहन, पी.प्रबाहर

वरिष्ठ अनुसंधान सहायक बी : वी. मूर्ति

अनुसंधान सहयोगी : सी. वेलु

तकनीकी सहायक सी : पी. जानकीराम (दिनांक 30.04.2019 तक),
डी. प्रेमकुमार (दिनांक 31.10.2019 तक)

तकनीकी सहयोगी : पी.आर. श्रीरामलुनायक

वरिष्ठ यांत्रिकी सहायक बी : एन. तिम्य्या

वरिष्ठ तकनीकी सहायक बी : फुं टसॉक दोरजे

प्रशासनिक कर्मचारी-वर्ग

प्रशासनिक अधिकारी : श्रीपति के.

लेखा अधिकारी : एस.बी. रमेश (दिनांक 01.06.2019 तक),
वसुमति एस. (दिनांक 01.07.2019 से प्रभारी)

प्रिंसिपल स्टाफ अफसर : एस.बी. रमेश (दिनांक 01.07.2019 से)

उप प्रशासनिक अधिकारी : वसुमति एस.

क्रय व भण्डार अधिकारी : के.पी. विष्णुवर्धन

हिंदी अधिकारी : एस. राजनटेशन

अनुभाग अधिकारी (एसजी) : दिस्कित डोल्कर, मालिनि राजन,
रामस्वामी, एन.सत्यबामा, उमा माइलवेलू (दिनांक 31.01.2020 तक),
ए. वेरोनिका (दिनांक 30.09.2019 तक)

अनुभाग अधिकारी : एस. धनन्जय, के. संकरनारायणन, पी.
सेल्वाकुमार, श्रीनिवासराव वी., वी. विजयराज (दिनांक 13.06.2019 तक)

अध्याय 12

लेखा एवम् परीक्षण रिपोर्ट

अनुक्रमणिका

क्रम सं.	विवरण
1	लेखापरीक्षक रपट
2	तुलन पत्र
3	योजना के अंतर्गत आय और व्यय का लेखा
4	गैर-योजना के अंतर्गत आय और व्यय का लेखा
5	योजना के अंतर्गत प्राप्तियाँ और भुगतानों का लेखा
6	गैर-योजना के अंतर्गत प्राप्तियाँ और भुगतानों का लेखा
7	संपरीक्षित लेखा विवरण में सम्मिलित अनुसूचियां
8	लेखाओं पर टिप्पणियां

सं.23/1, पहला तल, पूर्णिमा नोवल्टीस के ऊपर,
शिवानन्दा सर्किल, बेंगलूर – 560 001

ई-मेल : cagvassociate@gmail.com/gireeshati@yahoo.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, 2020 को यथास्थिति बैलेन्स शीट, आय व व्यय लेखा विवरण, संबद्धवर्ष के प्राप्त 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 विवरण प्रदर्शित 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 धोखेबाजी 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 धोखेबाजी 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। धोखेबाजी 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 पड़ता 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, 2020 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 प्राप्त 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 बैलेंस शीट, आय एवं व्यय लेखा विवरण तथा प्राप्त तथा अदायगी लेखा विवरण, लेखा बहियों से सहमत है।

कृते गिरीशा विजयन व एसोसिएट्स

चार्टर्ड एकाउन्टेंट्स

व्यवसाय-प्रतिष्ठान संख्या :014117S

ह/-

विजयन जी.

भागीदार

एम. सं.036348

स्थान : बंगलूरु

दिनांक : 31/07/2020

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बेंगलूरु
31 मार्च 2020 तक का बैलेन्स शीट

(राशि रु.)

	अनु.	चालू वर्ष	पिछले वर्ष
समूह/पूँजी निधि तथा देयताएं			
समूह/पूँजी निधि	1	74,91,61,405	78,79,99,083
प्रारक्षित व अधिशेष	2	--	--
चिन्हित व बंदोबस्ती निधि	3	79,57,18,871	30,86,04,381
जमानती ऋण व उधार	4	--	--
गैर जमानती ऋण व उधार	5	--	--
आस्थगित ऋण देयताएं	6	--	--
चालू देयताएं व प्रावधान	7	2,57,53,874	2,30,25,529
योग		1,57,06,34,149	1,11,96,28,993
परिसम्पत्तियाँ			
स्थायीपरिसम्पत्तियाँ	8	76,26,22,015	76,49,57,426
निवेश - चिन्हित व बंदोबस्ती निधि से	9	--	--
निवेश - अन्य	10	--	--
चालू परिसंपत्तियां, ऋण तथा अग्रिम	11	80,80,12,135	35,46,71,567
योग		1,57,06,34,149	1,11,96,28,993

ह/-
एस.बी. रमेश
लेखा अधिकारी

ह/-
श्रीपति के.
प्रशासनिक अधिकारी

ह/-
अन्नपूर्णा सुब्रमणियम
निदेशक

सम दिनांक की हमारी रिपोर्ट के अनुसार
कृते गिरीशा विजयन व एसोसिएट्स
चार्टर्ड एकाउन्टेंट्स
व्यवसाय-प्रतिष्ठान संख्या : 014117S

ह/-
विजयन जी.
भागीदार
एम. सं.036348

स्थान : बेंगलूरु
दिनांक : 31/07/2020

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बंगलूरु
31 मार्च 2020 को समाप्त वर्ष की योजना के अंतर्गत आय और व्यय का लेखा

(राशि रु.)

	अनु.	चालू वर्ष	पिछले वर्ष
आय			
ब्रिक्की/सेवा से आय	12	--	--
अनुदान/उपदान	13	60,43,04,000	65,74,77,000
शुल्क/अभिदान	14	--	--
(चिन्हित व बंदोबस्ती निधि) निवेश से आय	15	--	--
रॉयल्टी, प्रकाशन इत्यादि से आय	16	--	--
अर्जित ब्याज	17	7,97,000	48,64,224
अन्य आय	18	22,26,219	51,01,464
तैयार माल के स्टॉक में वृद्धि/कमी	19	--	--
योग (क)		60,73,27,219	66,74,42,688
व्यय			
स्थापना व्यय	20	48,79,21,312	46,33,41,509
अन्य प्रशासनिक व्यय	21	17,30,95,488	17,77,34,945
अनुदान/उपदान इत्यादि पर व्यय	22	--	--
ब्याज	23	--	--
मूल्यहास (अनुसूची 8 के अनुसार वर्ष समाप्ति पर निवल योग)		7,27,03,097	6,44,72,071
योग (बी)		73,37,19,897	70,55,48,525
समूह/पूँजी निधि में अंतर्विष्ट अधिशेष/कमी की शेष राशि		(12,63,92,678)	(3,81,05,837)
सार्थक लेखा सिद्धांत	24		
आकस्मिक देयताएं व लेखा पर टिप्पणियां	25		

ह/-
एस.बी. रमेश
लेखा अधिकारी

ह/-
श्रीपति के.
प्रशासनिक अधिकारी

ह/-
अन्नपूर्णा सुब्रमणियम
निदेशक

सम दिनांक की हमारी रिपोर्ट के अनुसार
कृते गिरीशा विजयन व एसोसिएट्स
चार्टर्ड एकाउन्टेंट्स
व्यवसाय-प्रतिष्ठान संख्या : 014117S
ह/-
विजयन जी.
भागीदार
एम. सं.036348

स्थान : बंगलूरु
दिनांक : 31/07/2020

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बंगलूरु
31 मार्च 2020 को समाप्त वर्ष हेतु प्राप्तियों एवं देयाताओं का लेखा

प्राप्तियाँ	चालू वर्ष	पिछले वर्ष	देयताएं	(राशि रु.)	
				चालू वर्ष	पिछले वर्ष
I. प्रारंभिक जमा			I. व्यय		
क) हथ में नकदी	70,876	95,281	क) स्थापना व्यय (अनु.20)	48,79,21,312	46,33,41,509
ख) बैंक में शेष राशियाँ			ख) प्रशासनिक व्यय (अनु.21)	17,30,95,488	17,77,34,945
i) चालू खाता में	5,268	35,52,497			
ii) जमा खाता में		—	II. परियोजनाओं के प्रति की गई अदायगी	23,58,09,454	56,36,34,148
iii) बचत लेखा में	34,44,90,800	60,28,94,175	III. किए गए निवेश		
			क) विन्डिहा व बंदोबस्ती निधिओं में से	--	--
			ख) निजी निधियों में से	--	--
II. प्राप्त अनुदान					
क) भारत सरकार से			IV. चालू परिसंपत्तियों में वृद्धि	2,65,43,519	4,95,818
i) पूंजी अनुदान	8,75,55,000	9,66,05,200	V. पूंजीगत व्यय		
ii) आवृत्ती अनुदान	60,43,04,000	65,74,77,000	क) स्थाई परिसंपत्तियों की खरीद	15,01,88,164	1,34,93,778
ख) राज्य सरकार से	--	—	ख) कार्य-प्रगति पर हुआ व्यय	(7,98,20,478)	11,87,20,713
ग) अन्य स्रोतों से	--	—	VI. अधिशेष धनराशियों की वसूली		
			क) भारत सरकार को	--	--
III. परियोजना की प्राप्तियाँ	77,29,23,944	26,85,01,460	ख) राज्य सरकार को	--	--
IV. चालू देयताओं में वृद्धि	2,56,05,241	35,77,391	ग) अन्य निधि प्रबंधकों को	--	--
V. चालू परिसंपत्तियों में कमी	2,69,61,893	4,18,10,898	VII. वित्त प्रभार (ब्याज)		
VI. प्राप्त ब्याज			VIII. चालू देयाताओं में कमी	2,28,56,896	24,91,735
क) बैंक जमा राशियों पर	2,31,543	40,21,387	IX. अंत शेष :		
ख) ऋण, अग्रम इत्यादि पर	5,65,457	8,42,837	क) हथ में नकदी	1,29,718	70,876
			ख) बैंक में शेष राशियाँ		
VII. अन्य आय (उल्लेख करें)	--	—	i) चालू खाता में आई आई ए	6,13,756	5,268
VIII. उधार ली गई राशियाँ	--	—	ii) बचत खाता में	79,76,02,411	34,44,90,800
IX. कोई अन्य प्राप्तियाँ	22,26,219	51,01,464	ग) जमा राशियाँ	--	--
योग	1,81,49,40,241	1,68,44,79,590	योग	1,81,49,40,241	1,68,44,79,590

ह/-
ए.बी. रमेश
लेखा अधिकारी

ह/-
श्रीपति के.
प्रशासनिक अधिकारी

ह/-
अन्नपूर्णा सुब्रमणियम
निदेशक
सम दिनांक की हमारी रिपोर्ट के अनुसार
कृते गिरीशा विजयन व एसोसिएट्स
चार्टर्ड एकाउन्टेंट्स
व्यवसाय-प्रतिष्ठान संख्या : 0141178
ह/-
विजयन जी.
भागीदार
एम. सं.036348

स्थान : बंगलूरु
दिनांक : 31/07/2020

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बेंगलूरु
31 मार्च 2020 को बैलेन्स शीट के अंतर्गत की अनुसूधियाँ

(राशि रु.)

	चालू वर्ष	पिछले वर्ष
अनुसूची 1 – समूह/पूँजीगत निधि		
वर्ष के प्रारंभ में जमाराशि	78,79,99,083	72,94,99,720
जोड : पूँजीगत अनुदान	8,75,55,000	87,55,54,083
	9,66,05,200	82,61,04,920
जोड/कटौती : आय तथा व्यय लेखा से अंतरित निवल आय की शेष राशि	(12,63,92,678)	(12,63,92,678)
	(3,81,05,837)	(3,81,05,837)
वर्ष के अंत में शेष राशि	74,91,61,405	78,79,99,083

	चालू वर्ष	पिछले वर्ष
अनुसूची 2 – आरक्षित व अधिशेष		
1. आरक्षित पूँजी :		
पिछले खाते के अनुसार	--	--
वर्ष के दौरान जोड	--	--
कम : वर्ष के दौरान कटौती	--	--
2. पुनर्मूल्यन प्रारक्षित निधि :		
पिछले खाते के अनुसार	--	--
वर्ष के दौरान जोड	--	--
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, बंगलूर
31 मार्च 2020 को तुलन-पत्र के अंतर्गत की अनुसूचियाँ

अनुसूची 3 – चिह्नित व बंदोबस्ती परियोजना निधियाँ

(राशि रु.)

क्रम संख्या	निधियोजना अक्षरणा	परियोजना का नाम	प्रारंभिक धनमा	वर्ष के वसूलीय प्राप्त	उपलब्धता		कुल उपलब्धता	31/03/2020 के अनुसार शेष राशि
					सूचीकृत व्यय	प्राप्तकृत व्यय		
		सर्वप्रथम अक्षरणा से चिह्नित						
1	डीएई	डीएई - डीएनटी	1,06,63,739	30,44,30,000				31,50,93,739
2		डीएनटी - डीएनटी	13,97,84,863	27,00,00,000	9,43,36,000	2,63,49,868	12,06,85,868	28,90,89,995
3		डीएनटी - डीएनटी	1,56,09,006					1,56,09,006
4		डीएनटी - एडमन मर्यादा (वृद्धि/2018/1) - अनुसूची एए	1,26,000			68,695	68,695	57,305
5		डीएनटी इंडो-सोवियत एजेंडा (पीएम) - पी. पहिलर	5,01,594			3,530	3,530	4,98,064
6		डीएनटी इंडो-पाकिस्तान (पी05) - सी.एस. स्टार्लिंग	3,92,370			2,700	2,700	3,89,670
7		डीएनटी इंडो-नेदरलैंड (पी3) - डी. वनजी	41,155					41,155
8		डीएनटी इंडो-रूस (15275) - वेमा रेड्डी	(11,58,933)	18,95,040		12,08,873	12,08,873	5,70,374
9		डीएनटी इंडो-रूस (1478) - ललिता साहय	10,73,522					10,73,522
10		डीएनटी-डोएनटी (पी2/18)-डी.के. साहू	2,13,210	7,211		1,97,144	1,97,144	23,277
11		आईडीएनटी इंडो-यूके यूकेसी - डी. वनजी	(78,140)					(78,140)
12		डीएनटी - जी.सी. अनुपमा	11,628			11,628	11,628	
13		डीएनटी एन-पीडीएफ (1563) - इरेश कुमार	1,58,979	80,000		2,87,137	2,87,137	(48,340)
14		डीएनटी एन-पीडीएफ (2648) - अदिति अग्रवाल	2,00,899			2,83,550	2,83,550	(82,651)
15		डीएनटी-डब्ल्यूओएस (83) - माया प्रभाकर	17,112	4,00,000		84,764	84,764	3,32,348
16		इंडो-रूस (2065) - जयंत मूर्ति	3,49,307	8,733				3,58,040
17		डीएनटी-रमानुजम अख्येन-विद्या एए	6,66,906	1,00,000		5,35,593	5,35,593	2,31,313
18		इंडो-जर्मन - ललिता साहय	4,79,153					4,79,153
19		डीएनटी इंडो-ऑस्ट्रेलिया (पी-05) - डी. वनजी	4,03,416			1,46,993	1,46,993	2,56,423
20		डीएनटी डोएनटीएन (पी-300) - डी. वनजी		2,17,519		93,134	93,134	1,24,385
21		डीएनटी इंडो-चाइ अरुणा गोस्वामी		2,34,313				1,07,807
22		डीएनटी विमल-डी. वनजी	2,11,546	9,62,622	1,29,690	8,22,132	9,51,822	2,27,396
23		विमल-मुनेन्द्र-डी.के. साहू	3,35,000	16,244				3,51,244
24		डीएनटी - आरते सारणी के 150 वर्ष का अनुपम		1,51,387		1,51,387	1,51,387	
25		डीएनटी-डीएनटी-अनुपम/सुमनगिरम	75,262			1,16,750	1,16,750	(41,488)
26		इरेश-अदिति - अनुसूची सुमनगिरम	30,00,000	53,465		9,36,542	9,36,542	21,16,923
27		इरेश-अदिति - अनुसूची सुमनगिरम	12,23,22,658	13,61,51,234		1,42,39,179	9,83,01,961	16,01,71,031
28		इरेश (एआरएआर) - जी.सी. अनुपमा	13,50,601					13,50,601
29		इरेश-डूबिआईटी	11,50,910	39,223		3,91,325	4,29,965	7,60,168
30		आईएनएसटीएन पर मंच - जी.सी. अनुपमा	20,85,070	44,362		6,01,342	6,73,390	14,56,642
31		आईएनएसटीएन - सोलर कोरानल - पी. श्रीवृन्दा	(67,944)	67,944				
32		आईएनएसटीएन - मोड्युली बस जेडी-014	95,601	6,06,707				
33		एएईआरबी (003415) अरुणा मंगलम	11,90,500	20,277		4,77,750	5,53,573	1,48,335
34		एएईआरबी - अरुणा गोस्वामी - ईएनएसटीएन	3,96,336	6,711		5,50,965	10,28,715	1,82,062
35		एएईआरबी (001533) - इरेशा बुर	6,09,141	1,08,167		2,72,165	2,72,165	1,30,882
36		एएईआरबी (1450) - जयंत मूर्ति	32,70,919	8,55,770		91,346	4,26,936	2,90,382
37		एएईआरबी (941) - रविन्द्र रम्याल	17,12,219	27,331		19,12,484	27,78,407	13,48,282
38		एएईआरबी (124) - रम्याल मीनुरी	10,55,143	25,834		13,03,013	13,05,013	4,34,537
39		एएईआरबी (2470) - नजंन पाण्डे	(3,50,664)			32,672	32,672	10,48,305
40		एएईआरबी - कोडै डीज (625) - डी. वनजी		10,00,000		83,958	83,958	(4,34,622)
41		एएईआरबी - पी. शार्लिंग	(18,639)					(18,639)
42		एएईआरबी-विमल-रमानुजम अख्येन/सुमनगिरम		12,25,500		4,34,516	4,34,516	7,90,984
43		एएईआरबी(003786) - एरुणा के अरुणा		8,82,034		52,356	52,356	8,29,678
44		एएईआरबी-प्रवर्द्धनी सी.	2,00,000	9,91,387		2,17,911	2,17,911	(7,79,111)
45		सीएनएसआईआर (03/890/005) एन. सिन्धु	(4,42,387)	2,526		2,65,367	2,65,367	2,83,633
46		नारी - रम्याल (मार्च 2020)		1,63,800		1,59,575	1,59,575	6,751
47		नारी - अक्षय मंडल		1,00,000				1,00,000
48		नारी - अक्षय मंडल	63,050			63,050	63,050	
49		आईएनएसटीएन 340 - डी. वनजी	2,62,005	16,42,663		15,65,607	15,65,607	3,39,061
		योग	30,86,04,381	72,29,23,944	18,14,39,738	5,44,44,480	23,58,09,454	79,57,18,971

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बंगलूरु
31 मार्च 2020 को बैलेन्स शीट के अंतर्गत की अनुसूचियाँ

(राशि रु.)

	चालू वर्ष		पिछले वर्ष	
<u>अनुसूची 4 - जमानती ऋण एवम् उधार</u>				
योग	--		--	
<u>अनुसूची 5 - गैर जमानती ऋण एवम् उधार</u>				
योग	--		--	
<u>अनुसूची 6 - आस्थगित ऋण देयताएं</u>				
योग	--		--	
<u>अनुसूची 7 - चालू देयताएं एवम् प्रावधान</u>				
क. चालू देयताएं				
1. स्वीकृति	--		--	
2. विविध लेनदार	--	--	--	--
क) माल हेतु	--	--	--	--
ख) अन्य (सेवाएं)	60,27,414	--	66,11,625	--
3. प्राप्त अग्रिम	--	--	--	--
4. ईएमडी, प्रतिभूति जमाराशि, अवधान जमाराशि	1,94,40,102	--	1,59,08,063	--
5. सांविधिक परिसंपत्तियाँ	--	--	--	--
क) अतिदेय	--	--	--	--
ख) अन्य	--	--	--	--
6. अन्य चालू परिसंपत्तियाँ	1,79,273	2,56,46,789	4,08,491	2,29,28,179
योग (क)		2,56,46,789		2,29,28,179
ख. प्रावधान				
1. कराधान	1,07,085		97,350	
2. उपदान	--		--	
3. अधिवर्षिता/पेंशन	--		--	
4. संचित अवकाश नकदीकरण	--		--	
5. अन्य (उल्लिखित करना)	--	1,07,085	--	97,350
योग (ख)		1,07,085		97,350
योग (क + ख)		2,57,53,874		2,30,25,529

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बंगलूरु
31 मार्च 2020 को तुलन-पत्र के अंतर्गत की अनुसूचियाँ

विवरण	कुल ब्लॉक		मूल्यहास		निवल ब्लॉक		(राशि रु.)
	वर्ष के प्रारंभ में लागत/मूल्य	वर्ष के अंत में लागत/मूल्य	वर्ष के प्रारंभ में लागत/मूल्य	वर्ष के अंत में लागत/मूल्य	वर्ष के अंत में लागत/मूल्य	वर्ष के अंत में लागत/मूल्य	
1. भूमि							
क) पूर्ण स्वामित्व	2,48,98,870	--	2,48,98,870	--	--	2,48,98,870	2,48,98,870
ख) एनएलएसटी	5,65,64,200	--	5,65,64,200	--	--	5,65,64,200	5,65,64,200
2. भवन - पूर्ण स्वामित्व भूमि	35,58,18,042	11,03,42,271	46,61,60,313	5%	13,99,36,917	2,06,42,125	30,55,81,271
3. एजीके मेनन प्रयोगशाला	12,23,60,233	1,58,740	12,25,18,973	5%	2,26,82,181	49,91,840	9,48,44,952
4. वेणु बप्पु वेधशाला	5,34,06,249	1,91,410	5,35,97,659	15%	5,31,68,075	64,438	3,65,146
5. 2मीटर दूरबीन	45,30,13,898	--	45,30,13,898	15%	45,29,02,547	16,703	94,648
6. हगार	5,12,70,665	--	5,12,70,665	15%	4,19,97,577	13,90,963	78,82,125
7. वैज्ञानिक उपकरणों	1,14,92,61,456	2,39,72,831	1,17,32,34,287	15%	96,73,77,763	3,08,78,479	17,49,78,045
8. वाहन	1,67,11,268	--	1,67,11,268	15%	1,47,40,803	2,95,570	16,74,895
9. फर्नीचर एवम् जुडनार	2,76,55,208	3,08,146	2,79,63,354	10%	2,54,40,617	2,52,274	22,70,463
10. संगणक बाह्य साधन	17,15,29,155	98,68,010	18,13,97,165	40%	15,63,50,494	1,00,18,668	1,50,28,003
11. पुस्तकालय किताब	16,31,16,381	53,46,756	16,84,63,137	40%	15,80,83,040	41,52,039	62,28,058
योग	2,64,56,05,625	15,01,88,164	2,79,57,93,789		2,03,26,80,014	7,27,03,097	69,04,10,678
पूजी कार्य की प्रगति							
लेह में भवन	8,66,19,104	(8,66,19,104)	--	--	--	--	--
एनएलएसटी	5,78,42,028	41,83,383	6,20,25,411	--	--	--	6,20,25,411
एनएलओटी	75,70,684	26,15,243	1,01,85,927	--	--	--	1,01,85,927
योग	15,20,31,816	(7,98,20,478)	7,22,11,338				7,22,11,338
कुल जोड़	2,79,76,37,441	7,03,67,686	2,86,80,05,127		2,03,26,80,014		76,26,22,015

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बंगलूरु
31 मार्च 2020 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 बाँड	--	--
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 बाँड	--	--
5. सहायक तथा संयुक्त उद्यम	--	--
6. अन्य (उल्लिखित) सावधि जमा	--	--
योग	--	--

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बंगलूरु
31 मार्च 2020 को बैलेन्स शीट के अंतर्गत की अनुसूचियाँ

(राशि रु.)

	चालू वर्ष	पिछले वर्ष
अनुसूची 11 – चालू परिसंपत्तियाँ, ऋण तथा अग्रिम		
क. चालू परिसंपत्तियाँ		
1. माल-सूची		
क. भंडार व अतिरिक्त पुर्जा	6,03,548	6,25,317
ख. खुला उपकरण	--	--
ग. व्यापारगत माल	--	--
	--	--
2. विविध जमाराशियाँ		
क. बकाया कर्ज		
ख. अन्य	--	--
3. हाथ में शेष राशि (अग्रदाय नकदी सहित)	1,29,718	70,876
4. बैंक में जमाराशि		
चालू खाते पर	6,13,756	2,38,128
बचत खाते पर	79,76,02,411	34,42,57,940
जमा खाते पर (आईआईए मार्जिन एलसी)	10,62,000	79,94,07,886
	6,72,000	34,52,38,944
योग (क)	80,00,11,434	34,52,38,944
ख. ऋण/अग्रिम तथा अन्य परिसंपत्तियाँ		
1. रोकड़ के रूप में वसूली हेतु अग्रिम तथा अन्य राशियाँ		
पूँजी लेखा में	--	--
जमा	21,92,409	22,52,229
टीएमटी – परियोजना	7,66,113	7,66,113
शासकीय कर्मचारियों को प्रदत्त अग्रिम	35,67,407	65,25,929
	46,38,359	77,17,201
2. उपार्जित आय		
निवेश में - अन्य	--	--
ऋण एवम् अग्रिम में	--	--
3. प्राप्त्य दावा (सीएसआईआर जेआरएफ)	10,90,105	10,90,105
अन्य दावा (एएसआई से प्राप्त्य)	3,84,667	14,74,772
	--	10,90,105
योग (ख)	80,00,701	88,07,306
योग (क + ख)	80,80,12,135	35,46,71,567

अनुसूची 17 – अर्जित ब्याज

	चालू वर्ष		पिछले वर्ष	
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	2,31,543		40,21,387	
ख. गैर अनुसूचित बैंक के साथ	--		--	
ग. डाक बचत खाता	--		--	
घ. अन्य	--	2,31,543	--	40,21,387
3. ऋण में				
क. कर्मचारी/स्टॉफ	5,65,457		8,42,837	
ख. अन्य		5,65,457		8,42,837
योग		7,97,000		48,64,224

अनुसूची 18 –अन्य आय

	चालू वर्ष		पिछले वर्ष	
1. परिसंपत्तियों के ब्रिकी/निपटान में लाभ				
क. निजी परिसंपत्तियाँ				
ख. अनुदानसे प्राप्त परिसंपत्तियाँ				
2. लाइसेंस शुल्क	4,48,877		4,49,705	
3. ऊपरी आय, निविदा शुल्क तथा अन्य प्राप्तियाँ	17,77,342	22,26,219	46,51,759	51,01,464
योग		22,26,219		51,01,464

अनुसूची 19 –तैयार माल के स्टॉक में वद्धि/कमी

	चालू वर्ष		पिछले वर्ष	
योग		--		--

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बंगलूरु
31 मार्च 2020 को आय तथा व्यय लेखा के अंतर्गत की अनुसूचियाँ

(राशि रु.)

	चालू वर्ष	पिछले वर्ष
अनुसूची 20 – स्थापना व्यय		
क. आय व मजदूरी	28,05,87,556	25,35,81,627
ख. भत्ता व बोनस	61,69,848	1,05,85,986
ग. भविष्य निधि की ओर अंशदान	86,58,675	64,81,017
घ. कर्मचारी कल्याण व्यय	3,10,49,271	4,03,25,626
च. कर्मचारी की सेवानिवृत्ति तथा सेवान्त हितलाभ व पेंशन	16,14,55,962	15,23,67,253
योग	48,79,21,312	46,33,41,509
	चालू वर्ष	पिछले वर्ष
अनुसूची 21 – अन्य प्रशासनिक व्यय		
1. विज्ञापन	7,73,667	6,92,100
2. लेखा-परीक्षा शुल्क	1,07,085	97,350
3. एएमसी/मरम्मत	1,21,98,116	98,91,358
4. बैंक प्रभार	2,21,691	2,46,958
5. कैंटीन व्यय	41,28,594	30,65,312
6. वाहन	1,07,856	1,95,182
7. विद्युत व पानी प्रभार	1,39,22,138	1,31,22,052
8. क्षेत्रीय केन्द्र के दौरा पर व्यय	22,69,543	29,43,346
9. अतिथिगृह	17,99,454	19,54,436
10. वेधशालाओं हेतु पट्टा लगान	1,33,654	1,77,313
11. विधिक प्रभार	8,48,825	12,41,200
12. परिसर, बाह्यस्रोत मानव शक्ति इत्यादि का अनुक्षण	9,39,53,091	9,08,13,952
13. अन्य व्यय	43,93,384	38,82,244
14. पीएचडी कार्यक्रम, पीडीएफ, अतिथि अध्येतावृत्ति	21,04,439	20,77,347
15. डाक व्यय व कूरियर	2,23,869	1,48,523
16. मुद्रण व लेखन-सामग्री	7,11,434	9,59,532
17. संपत्ति कर	29,89,016	11,08,776
18. सार्वजनिक गतिविधि व्यय	32,386	5,23,951
19. भंडार व उपभोग्य वस्तुएं	37,90,210	49,81,751
20. ग्रीष्मका ल सत्र/समेतन/कार्य शाला	39,97,008	29,62,469
21. दूरभाष व संप्रेषण प्रभार	1,21,85,127	1,65,58,429
22. यात्रा व्यय	98,83,908	90,22,307
23. वाहन का अनुक्षण/पस्विहन	23,20,993	25,40,304
24. अनुसूचित जनजाति हेतु कल्याण कार्य	—	85,28,753
योग	17,30,95,488	17,77,34,945
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 (उल्लिखित)	—	—
योग	—	—

अनुसूची 24 : सार्थक लेखा सिद्धांत

1. लेखा परिपाटी

यदि प्रोद्भूत लेखा के आधार पर अन्यथा घोषित नहीं की जाती है तो वित्तीय विवरण परंपरागत लागत परिपाटी के आधार पर की तैयार किया जाता है। केन्द्रीय स्वायत्त निकाय हेतु वित्तीय विवरण की तैयारी में भारत सरकार द्वारा जारी दिशा-निर्देश, जहां तक प्रत्यक्षतः लागू हो उस हद तक अंगीकृत किया गया है।

2. स्थाई परिसंपत्तियाँ

अभिग्रहण लागत से अवमूल्यन करने के पश्चात स्थाई परिसंपत्तियाँ 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-निर्देश 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।

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, प्राप्त के आधार पर हिसाब रखा जाता है तथा वहीं संस्थान के वार्षिक लेखा में पूंजी अनुदान तथा आवृत्ति 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 आवृत्ति 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 सहायता अनुदान में जमा किया गया है।

6. विदेशी मुद्रा कारोबार

क. विदेशी मुद्रा 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. अनुसूची 3 : वर्ष के अंत में परियोजनाओं की शेष बची राशि ही चिन्हित व बंदोबस्ती निधि 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। बैलेंस शीटमें कुल राशि दर्शाई गई है।
2. प्राप्तियाँ तथा देयताएं लेखा-शीर्ष परियोजना प्राप्तियाँ में दर्शाई गई राशि में पिछले वर्ष के दौरान प्राप्त अनुदान की राशि, बैंक से प्राप्त ब्याज की राशि तथा परियोजनाओं के संबंधित वास्तविक भुगतान एवम् एलसी मूल्यके अंतर की राशि में सम्मिलित हैं।
3. प्राप्तियाँ तथा देयताएं लेखा के लेखा-शीर्ष परियोजना भुगतान में दर्शाई गई राशि में पिछले वर्ष के दौरान परियोजनाओं से संबंधित पूंजी व्यय, एलसी भुगतान तथा राजस्व व्यय की राशि में सम्मिलित हैं।
4. जहां कहीं भी आवश्यक हो पिछले वर्ष के आंकड़ों को पुनः एकत्रित किया गया है।
5. आंकड़ों को निकटवर्ती रूपए तक पूर्णांकित किया गया है।
6. पिछले वर्ष के दौरान की गैर-योजना तथा योजना की प्राप्तियाँ तथा भुगतान की राशियों को जोड़ा गया है।
7. वर्ष के दौरान, रु.8,66,19,104/- की पूंजी डब्ल्यूआईपी राशि को पूंजीकृत किया गया।

ह/-
एस.बी. रमेश
लेखा अधिकारी

ह/-
श्रीपति के.
प्रशासनिक अधिकारी

ह/-
अन्नपूर्णा सुब्रमणियम
निदेशक

सम दिनांक की हमारी रिपोर्ट के अनुसार
कृते गिरीशा विजयन व एसोसिएट्स
चार्टर्ड एकाउंटेंट्स
व्यवसाय-प्रतिष्ठान संख्या : 014117S

ह/-
विजयन जी.
भागीदार
एम. सं.036348

स्थान : बंगलूरु
दिनांक : 31/07/2020



भारतीय ताराभौतिकी संस्थान
कोरमंगला बेंगलुरु - 560034