

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान

वार्षिक प्रतिवेदन 2018-2019





भारतीय ताराभौतिकी संस्थान

वार्षिक प्रतिवेदन

2018-2019

सम्पादन : एस. मुनीर एवम् जी.सी. अनुपमा

हिंदी अनुवाद तथा सम्पादकीय सहयोग : एस. राजनटेसन

निदेशक, भारतीय तारामौलिकी संस्थान, सरजापुर रोड, बैंगलूर 560034, भारत की ओर से प्रकाशित।

मुख्य पृष्ठ आवरण : कावलूर स्थित वेणु बप्पु वेधशाला का हवाई दृश्य। वर्ष 2018 में वेधशाला ने अपने संचालन के 50वें वर्ष में प्रवेश किया।

प्रतिविंब सौजन्य : देशमुख प्रसन्ना गजानन और मयूरेश सरपोतदार

पार्श्व पृष्ठ आवरण : माउंट सरस्वती, आईएओ, हैनले पर ग्रोथ-भारतीय दूरबीन। वर्ष 2018 में दूरबीन की स्थापना कर संचालन प्रारंभ किया गया।

प्रतिविंब सौजन्य : दोरजे अंगचुक

आवरण अभिकल्पना : संजीव गोरका

अनुक्रमणिका

अधिशासी परिषद (2018 -2019)

iii

1	समीक्षाधीन वर्ष	1 – 3
2.	अनुसंधान	4 – 10
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	
3.	छात्रों के कार्यक्रम तथा शिक्षण गतिविधियां	11 – 16
3.1	विद्या-वाचस्पति (Ph.D) की उपाधि	
3.2	विद्या-वाचस्पति (Ph.D) शोध-प्रबंध की प्रस्तुति	
3.3	प्रौद्योगिकी निष्णात (M.Tech) का सत्र समापन	
3.4	अतिथि छात्र प्रशिक्षण कार्यक्रम	
3.5	भौतिकी तथा ताराभौतिकी शिक्षण सत्र	
3.6	बैठकों में उपस्थिति/प्रस्तुतीकरण	
3.7	पुरस्कार तथा सम्मान	
4.	यांत्रिक सुविधाएँ	17 – 27
4.1	अभियांत्रिकी निकाय समूह (एस ई जी)	
4.2	वेधशालाएँ	
4.2.1	भारतीय खगोलीय वेधशाला	
4.2.2	विज्ञान एवम् प्रौद्योगिकी शोध तथा शिक्षा केन्द्र (क्रेस्ट)	
4.2.3	कोड़इकनॉल वेधशाला	
4.2.4	वेणु बप्पु वेधशाला	
4.2.5	गौरीबिनूर रेडियो वेधशाला	
4.3	पराबैंगनी प्रतिबिंब दूरबीन (यूवीआईटी)	
4.4	संगणकात्मक सुविधाएँ	
4.5	पुस्तकालय	
4.6	यांत्रिकी लेखन पुरस्कार	
5.	भावी सुविधाएँ	28 – 34
5.1	तीस मीटर दूरबीन	
5.2	आदित्या (एल 1) पर दृश्य उत्सर्जन रेखा किरीटलेखी	
5.3	राष्ट्रीय बृहत् सौर दूरबीन	
5.4	भारतीय वर्णक्रम तथा प्रतिबिंब लेखी अंतरिक्ष दूरबीन	
5.5	राष्ट्रीय बृहत् दृश्य - अवरक्त प्रकाशिक दूरबीन	
5.6	मौना किया वर्णक्रम अन्वेषक	
5.7	लघु पेलोड समूह : खगोल-विज्ञानीय सूक्ष्म-उपग्रह	

6.	सार्वजनिक विज्ञान प्रसार गतिविधियां	35 – 39
6.1	विज्ञान दिवस समारोह	
6.2	शिक्षक प्रशिक्षण कार्यक्रम	
6.3	आई आई ए मण्डप	
6.4	आई आई ए तथा उसकी वेधशालाओं में छात्रों का भ्रमण	
6.5	आई आई ए-कैम्बिज विश्वविद्यालय का संयुक्त शैक्षिक सार्वजनिक कार्यक्रम	
6.6	आई आई ए के विज्ञान प्रसार दल द्वारा विद्यालयों का दौरा	
6.7	सार्वजनिक भाषण/व्याख्यान/परिचर्चा/संवाद	
7.	आई आई ए सदस्यों द्वारा संचालित अन्य वैज्ञानिक गतिविधियां	40 – 46
7.1	आई आई ए द्वारा अन्य स्थानों में आयोजित राष्ट्रीय/अंतर्राष्ट्रीय बैठकों में प्रस्तुत व्याख्यान	
7.2	पुरस्कार, सम्मान, व्यवसायिक सदस्यता इत्यादि	
7.3	बाह्य वित्तपोषित परियोजनाएं	
7.4	आई आई ए एवम् अन्य केन्द्रों में आयोजित कार्यशाला, सम्मेलन, सत्र इत्यादि	
8	प्रकाशन	47 – 61
8.1	जर्नलों में	
8.2	सम्मेलन कार्यवाहियां	
8.3	तकनीकी रिपोर्ट, मोनोग्राफ, परिपत्र, ए-टेल	
8.4	गैर-आई आई ए प्रयोक्ताओं द्वारा हिमालयन चन्द्रा दूरधीन से संबंधित प्रपत्र प्रकाशन	
9	आगंतुकों द्वारा प्रस्तुत औपचारिक वार्तालाप/संगोष्ठी	62 – 65
9.1	औपचारिक वार्तालाप	
9.2	संगोष्ठी	
9.3	विशेष व्याख्यान	
10	विविध	66 – 67
10.1	राजभाषा कार्यान्वयन	
10.2	अ.जा./अ.ज.जा. तथा दिव्यांग कर्मचारियों का कल्याण	
10.3	यौन उत्पीड़न निमित्त समिति	
11	कर्मचारियों की सूची	68 – 69
12	लेखा व परीक्षण रिपोर्ट	70 – 87

अधिशासी परिषद् (2018-2019)

आचार्य ए.सी. पाण्डे

अध्यक्ष

निदेशक
आईयूएसी, नई दिल्ली

आचार्य आशुतोष शर्मा

सदस्य
(पदेन)

सचिव
विज्ञान व प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली

श्री बी. आनन्द, भा.प्र.से.

सदस्य
(पदेन)

संयुक्त सचिव तथा वित्तीय सलाहकार
विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली

आचार्य जयंत मूर्ति

सदस्यसचिव

निदेशक (कार्यकारी),
आई आई ए, बैंगलूरु

श्री वी. कोटेस्वर राव

सदस्य

भूतपूर्व निदेशक
एस्ट्रोसेट, इसरो, बैंगलूरु

आचार्य एस.के. घोष

सदस्य

भूतपूर्व निदेशक
एनसीआरए, पुणे

डॉ. अनिल भारद्वाज

सदस्य

निदेशक
पीआरएल, अहमदाबाद

डॉ. अनिल के. पाण्डे

सदस्य

भूतपूर्व निदेशक
एरीज, नैनीताल

डॉ. सोमक रायचौधुरी

सदस्य

निदेशक
आईयूसीएए, पुणे

मानद अधिसदस्य

आचार्य पी. ब्यूफोर्ड प्राइस

भौतिकी विभाग, कैलीफोर्निया विश्वविद्यालय, बर्कले, अमेरिका

आचार्य सर अर्नल्ड डब्ल्यू. वोल्फेन्डेले, एफआरएस

प्रतिष्ठित सेवानिवृत्त आचार्य, भौतिकी विभाग, दरहम विश्वविद्यालय, यूके

आचार्य डी.एल. लेम्बर्ट

खगोल-विज्ञान विभाग, टेक्सास विश्वविद्यालय, ॲस्टिन, अमेरिका

आचार्य बी.वी. श्रीकान्तन

राष्ट्रीय उन्नत अध्ययन संस्थान (एनआईएएस), बैंगलूरु 560 012

डॉ. के. कस्तुरिरंगन

रमन शोध संस्थान, बैंगलूरु 560 080

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

* आचार्य आर.एम. वॉकर (2004)

* आचार्य हरमन बोण्डी, एफआरएस (2005)

* आचार्य वी. राधाकृष्णन (2011)

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

* दिवंगत

संस्थान के पदाधिकारी



निदेशक (कार्यकारी)
आचार्य जयंत मूर्ति



संकायाध्यक्ष
आचार्य जी.सी. अनुपमा



अध्यक्ष : जीसी-I : सौर मण्डल अध्ययन
आचार्य आर. रमेश



अध्यक्ष : जीसी-II : तारकीय व मंदाकिनी खगोल-विज्ञान
आचार्य अरुणा गोस्वामी



अध्यक्ष : जीसी-III : सैद्धांतिक ताराभौतिकी
आचार्य अरुण मंगलम



प्रधान : अभियांत्रिकी निकाय समूह
श्री पी.के. महेश



अध्यक्ष : रनातक अध्ययन मंडल
आचार्य अरुणा गोस्वामी



प्रशासनिक अधिकारी
श्री श्रीपति के.



प्रधान अपीलीयप्राधिकारी
आचार्य आर. रमेश



केन्द्रीय जन सूचना अधिकारी
श्री पी.के. महेश



सतर्कता अधिकारी
आचार्य गू.एस. कामथ



अध्यक्ष : यौन उत्पीडन के विरुद्ध आंतरिक शिकायत समिति
आचार्य अन्नपूर्णा सुब्रह्मण्यम्



अध्यक्ष : शिकायत सेल
आचार्य अरुणा गोस्वामी



अध्यक्ष : सार्वजनिक समिति
डॉ. सी. कतिरवन

अध्याय 1

समीक्षाधीन वर्ष

मुझे भारतीय ताराभौतिकी संस्थान (भातास) के शोध तथा विकास की गतिविधियों की विशिष्टताएं प्रस्तुत करने में अपरिमित खुशी हो रही है। शैक्षिक वर्ष 2018-19 के दौरान संस्थान ने शोध, विकास, शिक्षण कार्यक्रमों तथा सार्वजनिक गतिविधियों में ध्यान देने योग्य योगदान किया है। भातास, आज भी खगोल-भौतिकी विज्ञान के क्षेत्र में युवा शोधकर्ताओं की नई पीढ़ी को प्रशिक्षण दिलाने तथा नई प्रेक्षणीय सुविधाओं को निर्मित करने तथा उसे अनुशःष्टण करने में सबसे आगे है। संस्थान ने कावलूर स्थित वेणु बप्पु वेधशाला (वीबीओ) के सफल संचालन की 50वीं वर्षगांठ मनाई गई। इस सुअवसर पर वीबीओ की ऐतिहासिक विशिष्टताएं तथा वैज्ञानिक परिणामों से सुसज्जित स्मारिका विमोचित की गई।

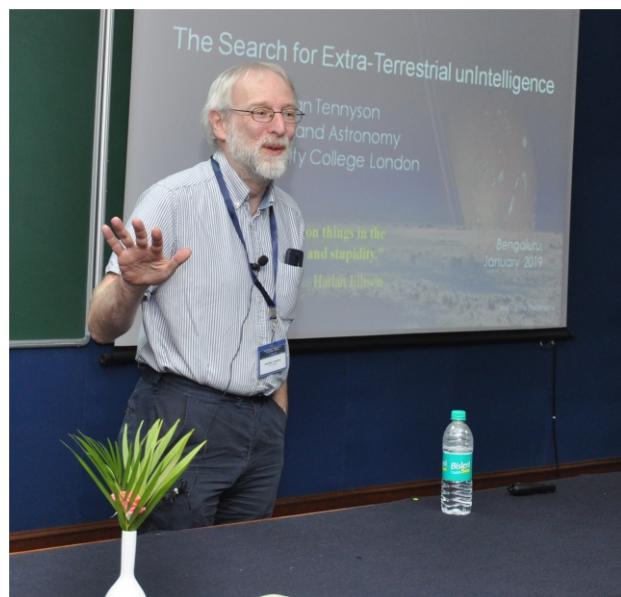
संस्थान में सौर भौतिकी शोध-समूह द्वारा इस वर्ष के दौरान गहरी सौर सतह से लेकर प्रभामंडल तथा उससे ऊपर तक के व्यापक विषयों का अन्वेषण किया गया। कोडाइकनाल सौर वेधशाला से प्राप्त सूर्य के Ca K स्पेक्ट्रोहिलियोग्राम्स द्वारा 100 वर्षों के आंकड़ों के साथ माउंट विल्सन वेधशाला से प्राप्त समरूप आंकड़ों के प्रयोग से सौर चुंबकीय नेटवर्क के असांशीय आकृतियों के अभिलक्षण का अध्ययन किया गया। इस अध्ययन से पता चला कि सौर चक्रों के दीर्घकाल अभिलक्षण पर मिली जानकारी से आंतरिक गतिकी तथा चुंबकीय डैनामो का संकेत मिलता है। उदीयमान सक्रिय क्षेत्र में असंभाव्य किरीटी की चुंबकीय संरचना के विकास तथा उद्गार का अध्ययन यह निरूपित करता है कि एक इकाई प्रवाह के प्रति कुंडलता के तेज अंतर्क्षेपण प्रचंड अंतरिक्ष-मौसम घटनाओं का एक मुख्य कारण बनता है।

तारकीय खगोलज्ञों द्वारा नवतारे, अधिनवतारे, गोलीय तारागुच्छों में परिवर्तनशील तारा समूह, हाइड्रोजन मुक्त तारों तथा विभन्न प्रकार के तारों की रसायन प्रचुरता इत्यादि विषय खोजे गए। यूवीआईटी आंकड़ों द्वारा अठारह RR Lyrae तारों में यूवी परिवर्तिता पाई गई तथा गोलाकार तारागुच्छ NGC1851 के क्षेत्रिज प्रशाखा के मध्य क्षेत्र में नए चर तारों की खोज की गई। आर्वतक नवतारा T Pyxidis के वर्ष 2011 प्रस्फोटन के विस्तारपूर्ण स्पेट्रमी विशलेषण के द्वारा निष्कासित शैल की जटिल संरचना प्रकट हुई। व्यापक-रेखा प्रारूप Ic अधिनवतारा SN2014ad के बहु-तरंगदैर्घ्य प्रेक्षणों के द्वारा यह पता चला कि आज तक विदित समरूप वर्ग के सभी अधिनवतारों के बीच निष्कासित पदार्थों की प्रसरण गति उच्चतम पाई गई तथा यह घटना 20 सौर द्रव्यमानों से अधिक अग्रगामी तारों के महा ऊर्जा

विस्फोट से हुई होगी।

ब्रह्मांडिकी तथा अतिमंदाकिनीय खगोल-विज्ञान समूह द्वारा व्लैक होल खगोलभौतिकी, सक्रिय मंदाकिनियों में परिघटना, मंदाकिनियों में आकारिकी तथा तारा निर्माण इत्यादि विषयों का अध्ययन किया गया। समूह ने अभिरक्षित विस्थापन 0.435 पर सेफेर्ट-1 मंदाकिनी के साथ संबंधित एक अनूठा, बृहत, द्विक लोब का रेडियो स्रोत रिपोर्ट किया। एचसीटी के प्रेक्षणों के आधार पर AGN H0507+164 में धूलिमय आकार आंकलित किया गया है तथा यही पहली बार इस स्रोत पर इस प्रकार का मापन किया गया है।

सैद्धान्तिक भौतिकी एवम् ताराभौतिकी समूह द्वारा खोजे गए विषयों में आपेक्षिकीय ताराभौतिकी, चुंबकीय क्षेत्र, क्वान्टम रसायन, मंदाकिनीय चुंबकीय क्षेत्र तथा सूर्य व एक्सोप्लेनेट्स हेतु विकिरणी अंतरण सिद्धांत आदि हैं। संग्रहीत प्लाज्मा उत्सर्जन के कारण पल्सर रेडियो उत्सर्जन का एक प्रतिमान बनाया गया। आपेक्षिकीय प्लैज्मा के कारण संग्रहीत रेडियो उत्सर्जन को द्विध्रुवीय चुंबकीय क्षेत्रों में संचरण करना बाध्य हुआ जिससे पल्सर रेडियो उत्सर्जन तथा ध्रुवण विशेषताएं वर्णित हुईं।



चित्र 1.1 : जोनाथन टेन्नीसन, यूनिवर्सिटी महाविद्यालय, लंदन, विशेष व्याख्यान देते हुए।

भातासं के नेतृत्व में भारत-टीएमटी द्वारा दिए गए कार्यों में उल्लेखनीय प्रगति की है। भारत-टीएमटी ने 20 M1 नियंत्रण तंत्र संचालकों का सफल वितरण किया। उसके निष्पादन का परीक्षण पसदेना, यूएसए स्थित टीएमटी प्रयोगशाला में संचालित किया गया। भातासं, क्रेस्ट, होसकोटे में प्रकाशीय संविचन सुविधा का निर्माण कार्य पूर्ण हुआ है तथा इसका शीघ्र ही संचालन किया जाएगा।

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान ने लद्धाख क्षेत्र स्थित मेरक में राष्ट्रीय बृहत् सौर दूरबीन की स्थापना हेतु जम्मू व कश्मीर सरकार द्वारा प्रदान की गई 7.6 हेक्टेयर भूमि के लगान का भुगतान किया। इस स्थान पर 20cm Ha दूरबीन तथा सभी स्थल सर्वेक्षण मापयंत्र कार्यरत् हैं तथा जरुरी जानकारियां उपलब्ध की जा रही हैं।

आदित्या (एल 1) अंतरिक्ष मिशन पेलोड के लिए बनाए गए दृश्य उत्सर्जन रेखा किरीटलेखी के उड़ान प्रारूप एवम् अन्य पद्धतियों पर कार्य किया जा रहा है तथा माह जुलाई 2019 तक यह कार्य पूर्ण होने की संभावना है। उड़ान प्रारूप के एकीकरण तथा अंशांकन की गतिविधियां माह अगस्त 2019 में शुरू की जाएंगी। दृश्य उत्सर्जन रेखा किरीटलेखी हेतु अपेक्षित सभी अंशांकन सुविधाएं क्रियाशील हैं।

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, हैनले में माह जून 2018 में 'ग्रोथ-इण्डिया दूरबीन' की स्थापना कर संचालन प्रारंभ किया गया। यह देश की पहली रोबोटिक दूरबीन है तथा भारतीय ताराभौतिकी संस्थान एवम् भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मुम्बई के संयुक्त प्रयासों से इस परियोजना का कार्यान्वयन किया गया। यह परियोजना डीएसटी-एसईआरबी द्वारा वित्तपोषित एवम् आईयूएसएसटीएफ द्वारा प्रबंधन किया जा रहा है।



चित्र 1.2 : राष्ट्रीय वैज्ञान दिवस के दौरान आगंतुकों को सौर दूरबीन की कार्यप्रणाली प्रदर्शित करते हुए।

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) ने संस्थान द्वारा प्रस्तावित एक 1-m वर्ग की पराबैंगनी-प्रकाशीय प्रतिबिंब तथा वर्णक्रमलेखी अंतरिक्ष दूरबीन की अनुशंसा की गई है।

भातासं में लघु पेलोड समूह, आसमान के व्यापक क्षेत्र में दीर्घकालीन प्रेक्षणों को संचालित करने हेतु निम्न लागत के लघु पेलोड के प्रयोग में अग्रणी भूमिका निभा रहा है।

संस्थान के वैज्ञानिकों द्वारा एक स्थल परीक्षण समूह का गठन कर एक 10 मी दृश्य-अवरक्त प्रकाशीय दूरबीन की स्थापना हेतु स्थल चयन के कार्य को किया जा रहा है।

संस्थान के स्नातक अध्ययन कार्यक्रम के अंतर्गत 82 छात्र हैं। शैक्षिक वर्ष के दौरान नौ छात्रों को पीएचडी उपाधि से सम्मानित किया गया तथा चौदह छात्रों ने अपना पीएचडी शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। एकीकृत एमटेक-पीएचडी कार्यक्रम के अंतर्गत एक छात्र ने भातासं-कोलकाता विश्वविद्यालय के अधीन अपनी एमटेक उपाधि प्राप्त की। संस्थान द्वारा मानव-संसाधन के विकास हेतु निम्नवत् विभिन्न कार्यक्रम चलाए जाते हैं जैसे अनुसंधान तथा अभियंता प्रशिक्षण कार्यक्रम, गहन अध्ययन कार्यक्रम, अन्य संस्थानों से छात्रों तथा कर्मचारियों का दौरा कार्यक्रम, शैक्षिक पाठ्यक्रम के अंश के रूप में परियोजना कार्यक्रम इत्यादि।

संस्थान की प्रेक्षणीय सुविधाओं का वैज्ञानिकों तथा खगोलज्ञों द्वारा अधिकतम उपयोग किया गया। विश्वविद्यालयों तथा अन्य शोध संस्थानों से हमें प्रेक्षण प्रस्ताव पर्याप्त संख्या में प्राप्त होते हैं। वर्ष 2002 से उपयोग करते आए पूराने उपकरण को प्रतिस्थापित करने हेतु एक नई पीढ़ी का 2K x 4K CCD प्राप्त किया गया। इसे माह अगस्त 2018 में एचसीटी के वार्षिक अनुरक्षण प्रक्रिया के दौरान संस्थापित किया गया।

हैनले तथा होसकोटे के बीच उपग्रह संपर्क स्थापित करने हेतु प्रयुक्त पूराने ऐन्टीनाओं को नए डिश ऐन्टीना तथा अन्य उपकरणों से प्रतिस्थापित किया गया। वीबीओ में 2.8 मीटर दर्पण विलेपन सुविधा का नवीकरण किया जा रहा है।

यूवीआईटी द्वारा अच्छी गुणवत्ता वाले वैज्ञानिक परिणाम उत्पन्न किए जा रहे हैं तथा महत्वपूर्ण परिणामों का अंतराष्ट्रीय अभिदेशिकी जर्नलों में प्रकाशन किया जा रहा है।

क्रेस्ट परिसर, होसकोटे में सी एस आई आर चतुर्थ पैराडाइम संस्थान, बैंगलूरु द्वारा संस्थापित ग्रीन हाउस गेस (जीएचजी) केन्द्र सुचारू रूप से कार्य कर रहा है।

संस्थान की संगणक सुविधाएं नए हार्डवेयर तथा साफ्टवेयर द्वारा उन्नयन तथा अद्यतन किए गए। संस्थान ने ऐतिहासिक पुस्तकों तथा प्रलेखों को पुरालेख करने का संकेन्द्रित प्रयास किया। भातासं के पुरालेख का प्रयोग करने हेतु आगंतुकों की संख्या बढ़ती जा रही हैं।

प्रतिबलित दर्पण के प्रमार्जन हेतु वार्पिंग फिक्सचर के परिस्तरण तथा विकास तथा दर्पण खण्डों के हेक्सकटिंग तथा पॉकटिंग की प्रक्रिया हेतु संस्थान ने एलईओएस/इसरो के साथ एक सहमति ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए हैं। एक और सहमति ज्ञापन आईआईटी, रुडकी तथा भातासं के बीच माह अप्रैल 2018 में हस्ताक्षरित हुआ है। जिसके अनुसार भारतीय खगोलीय वेधशाला, हैनले, लद्धाख में एक बहु-तरंगदैर्घ्य वायुदीप्ति प्रतिबिंबक की स्थापना की गई। यह अगले दस वर्षों तक कार्य कर वातावरण की महत्वपूर्ण जानकारी देगा।

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।



जयंत मूर्ति
निदेशक (कार्यकारी)

अध्याय 2

शोध

2.1 सूर्य तथा सौर मण्डल

संस्थान में सौर भौतिकी के अनुसंधान कार्य के अंतर्गत गहन सौर सतह, चुंबकीय क्षेत्रों के निकट-सतह की गतिकी, निम्न सौर वायुमण्डल, प्रभामण्डल इत्यादि का अध्ययन किया गया।

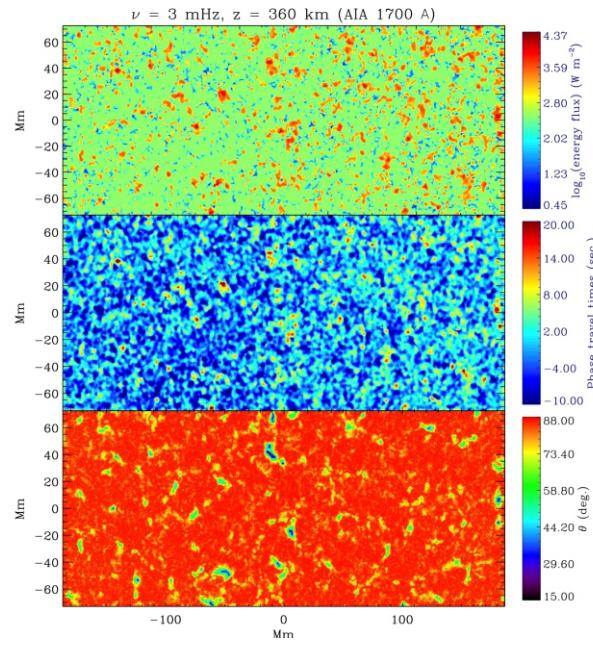
नासा के सौर गतिकीय वेधशाला (एसडीओ)/सूर्य-भूकम्पी तथा चुंबकीय प्रतिबिंब (एचएमआई) वेधशालों से प्राप्त आंकड़ों पर समय-दूरी आधार पर सूर्य के सतह के प्रेक्षण तथा दोलन के विश्लेषण से सौर के संवहन क्षेत्र में रेखांशिक परिसंचरण की गहन संरचना की गई। गोलीय बोर्न कर्नल्स के प्रयोग से प्रेक्षित भूकम्पी के व्युत्क्रमों में वृद्धि के सामयिक परिणाम एवम् निष्कर्षों को बल मिला है सूर्य के आंतरिक गतिविधियों में रेखांशिक परिसंचरण का प्रवाह $0.8R_\odot$ से कम है। इन परिणामों से आंतरिक सूर्य की गतिकी तथा सौर डायनामो की कार्यप्रणाली का मुख्य संकेत मिलता है जो सभी सौर गतिविधि तथा अंतरिक्ष मौसम का कारण बनता है। एचएमआई से प्राप्त सदिश चुंबकीय क्षेत्र के प्रेक्षणों तथा एक यथार्थवादी 3D संख्यात्मक प्रतिरूपण के संयोजन के प्रयोग से सौर के सक्रिय क्षेत्रों के उप-प्रकाशमण्डल की चुंबकीय सांस्थितिकी को समझाने के प्रयास किए गए तथा यह पाया गया कि छोटे सक्रिय क्षेत्र की तुलना में एक बृहत सक्रिय क्षेत्र में प्रकाशमण्डल के नीचे एक उत्तलावक चुंबकीय हिमशैल सक्रिय होगा तथा प्रभावी रूप से विक्षोभ का नियंत्रण कर सकेगा।

विकिरण चुंबक-द्रवगतिकी (एमएचडी) में लिप्त एक विस्तृत प्रक्रिया निष्पादित कर एक प्रतिरूपण विकसित किया गया, जिससे एमएचडी तरंगों, विशेष रूप से अल्फेन तरंगों की पीढ़ी, संचरण तथा क्षय का परीक्षण कर यथार्थवादी सौर वायुमण्डल स्थापित किया गया। चुंबक-द्रव्यस्थैतिकी के परिणामों से व्यावर्तित प्रवाह के खुले तथा बंद चुंबकीय विन्यास की साम्यावस्था संरचना प्राप्त की गई। इन विश्लेषणात्मक परिणाम, सौर वायुमण्डल में प्रवाह के द्वारा तरंग संचरण के संख्यात्मक प्रतिरूपण हेतु पार्श्व प्रतिमान के रूप में प्रयोग किए जा सकते।

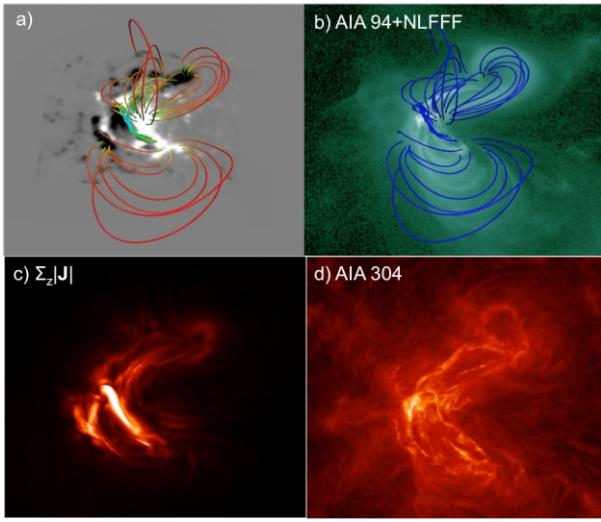
निम्न वायुमण्डलीय तरंग गतिकी तथा वर्णमण्डलीय ऊर्जा पर प्राप्त अभिनव परिणाम से व्यापक लंबित स्थिर-तंत्र चुंबकीय क्षेत्रों के भीतर निम्न-आवृत्ति ध्वनि तरंग के उत्सर्जन पर एक नई

कार्यविधि अन्वेषित की गई है। इस शोध से प्रकाशमण्डलीय सतहों से उत्पन्न (चुंबकीय) ध्वनि तरंग की ऊर्जा के उद्घवमुखीगति के कारण प्रकाशमण्डल गर्म होने का कारण ज्ञात किया जा सकता है।

कोडाइकनाल सौर वेधशाला से प्राप्त सूर्य के Ca K स्पेक्ट्रोहिलियोग्राम्स द्वारा 100 वर्षों की अवधि में संकलित 9 सौर चक्रों के आंकड़ों के प्रयोग से वर्णमण्डलीय चुंबकीय नेटवर्क के आकारों तथा सापेक्षिक तीव्रताओं की कालिक तथा अक्षांशीय विविधताओं का अध्ययन किया गया। ± 30 के उन्तांश अंतराल में प्रवाह अक्षांशाओं पर घटती-बढ़ती प्रावस्थाकी भिन्नताओं पर निर्भर सौर चक्रके आंकड़ों से रेखांशिक परिसंरण, दोलन अथवा दीप्त बिंदु प्रवासन संभाव्य योगदान का संकेत करता है। कोडाइकनाल से प्राप्त वही दीर्घकाल आंकड़ों के साथ माउंट विल्सन वेधशाला, यूएसए से प्राप्त उसी प्रकार के आंकड़ों के प्रयोग से सौर चुंबकीय नेटवर्क के अक्षांशीय प्रतिरूपों के अभिलक्षण का अध्ययन किया गया तथा सौर चक्रों के दीर्घकाल अभिलक्षण पर मिली जानकारी से



चित्र 2.1 : ध्वनि तरंग की 170km (एचएमआई रेखा-क्रोड तीव्रता I) से 360 km (एआईए 1700Å) तक संचरित आवृत्ति 3mHz हेतु शांत-नेटवर्क क्षेत्र के ऊपर ऊर्जा प्रवाह के चुंबकीय झुकाव कोण (निचला भाग), प्रावस्था यात्रा समय का मानचित्र।



चित्र 2.2 : बलमुक्त क्षेत्र के सादृश्य द्वारा किरीटीय चुंबकीय क्षेत्र का विस्तार। क) दिनांक सितंबर 4, 2017, 18:00UT को AR 12673 की चुंबकी संरचना दर्शाती क्षेत्रीय रेखाएं। पृष्ठभूमि में त्रिज्य चुंबकीय क्षेत्र का मानचित्र। ख) किरीटी 94Å प्रतिबिंब पर चुंबकीय संरचना ग) उर्ध्वता से एकीकृत विद्युत प्रवाह का मानचित्र घ) एआईए से प्राप्त 304Å के किरीटी प्रतिबिंब।

आंतरिक गतिकी तथा चुंबकीय लक्षणों की जानकारी देता है।

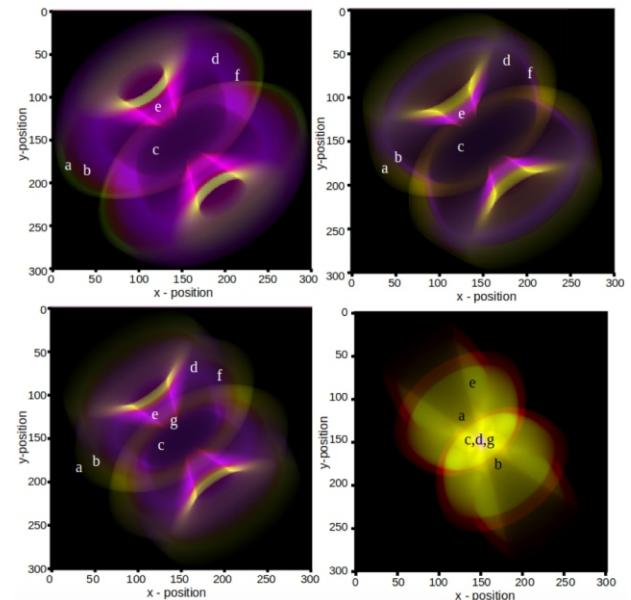
नासा के एसडीओ के द्वारा निष्पादित चुंबकीय क्षेत्र (प्रकाशमण्डलीय) तथा किरीटी प्रेक्षणों से प्राप्त आंकड़ों के प्रयोग से उदीयमान सक्रिय क्षेत्र (AR 12673) में असंभाव्य किरीटी चुंबकीय संरचना के विकास तथा उद्गार का अध्ययन किया गया। इस अध्ययन से ज्ञात होता है कि एक इकाई प्रवाह के प्रति कुंडलता के तेज अंतक्षेपण, प्रचंड अंतरिक्ष-मौसम घटनाओं का एक मुख्य कारण बनता है। इसके अतिरिक्त शियर्ड आर्केड की क्रांतिक स्थिर स्थिति की वजह से AR 12673 की प्रवाह शृंखला तथा पुनरावर्ती विस्फोटक प्रकृति का विकास स्पष्ट होता है। ज्वलित सक्रिय क्षेत्र में एक पूर्वगामी व्युत्पन्न करने के उद्देश्य से सौर जैसे अपसरण के एमएचडी प्रतिरूपण के प्रयोग से प्रभावित क्षेत्रिज चुंबकीय प्रवणता (डब्ल्यूजीएम) पर अधारित एक संख्यात्मक परीक्षण की जांच की गई है। परिणाम्वरूप डब्ल्यूजीएम पद्धति, विश्वसनीय अपसरण का एक पूर्वगामी संकेत देता है।

दिनांक जून 21, 2001 को लुसाका, जाम्बिया में घटित पूर्ण सूर्य ग्रहण के दौरान फेब्री-पेराट व्यतिकरणमिति से प्रेक्षित किरीटीय हरित रेखा Fe XIV 5302.86Å के अभिलक्षण का विश्लेषण निष्पादित किया गया है। $1.1 - 1.5 R_\odot$ त्रिज्य परिसर में निष्पादित उक्त अध्ययन से डॉप्लर वेग, अर्ध-आयामी, केन्द्रित तथा

असमिति तथा किरीटी गतिकी पर पाई प्रभामण्डलीय जानकारी के अनुसार किरीट में भिन्न बिन्दुओं पर अन्य के साथ सहसंबंध की जांच की गई। एक अन्य अध्ययन में, किरीटी द्रव्यमान निष्कासन (सीएमई) के त्वरण तथा अन्य संबंधित प्राचलों, जैसे अपरसण की ऊर्जा के बीच के सांख्यिकीय सहसंबंध विश्लेषित किए गए हैं तथा परिणाम्वरूप अपसरण की ऊर्जा तथा त्वरण के बीच एक अनुकूल सहसंबंध पाया गया है।

वायुमण्डलीय प्रतिबिंब संयोजन (एआईए)/सौर गतिकी वेदशाला (एसडीओ) से प्राप्त उच्च आकाशीय तथा कालिक विभेदनों के चरम परबैंगनी प्रतिबिंब आंकड़ों का एक बृहत प्रतिदर्श के प्रयोग से ध्वनीय पिछ्कों तथा अंतर-पिछ्कों में किरीटी तरंगों का सांख्यिकीय अध्ययन किया गया है तथा परिणाम्वरूप इस तरह के तरंगों में विक्षोभ की वजह से दोलन में अवमंदन प्रेरित होता है। आदित्य एल1 मिशन पर आरोहित दृश्य उत्सर्जन रेखा किरीटलेखी मापयंत्र में कार्यान्वयन करने हेतु एक स्वचालित किरीटी द्रव्यमान उत्सर्जन (सीएमई) की संसूचक एल्गोरिदम का विकास किया गया है तथा इसका नासा के स्टीरियो/सेच्ची अंतरिक्षयान पर आरोहित विद्यामन किरीटलेखी कोर-1 से प्राप्त आंकड़ों से परीक्षण किया गया है।

हाल ही में, जीआरओ में 15-85MHz की आवृत्ति परिसर में प्रचालित उच्च-विभेदन का एक रेडियो स्पेक्ट्रमीध्वनिमापी मापयंत्र



चित्र 2.3 : 224 दिन को (ऊपर बाएं), 252 दिन को (ऊपर दाएं), 336 दिन को (नीचे बाएं) तथा 1064 दिन को (नीचे दाएं) निष्कासित पदार्थ की ज्यामिति के उद्भव का प्रदर्शन। संरचना के क्रमविकास के साथ बहु विषुवत्तीय वलयों तथा आयनित रेखाओं के आकाशीय वितरण भी दृष्टिगत है।

संस्थापित किया गया तथा उसके प्रयोग से निम्न आवृत्तियों पर सौर चक्रवात की परिमाण में प्राप्त अशुद्धता का अध्ययन किया गया।

2.2 तारकीय व मंदाकिनीय ताराभौतिकी

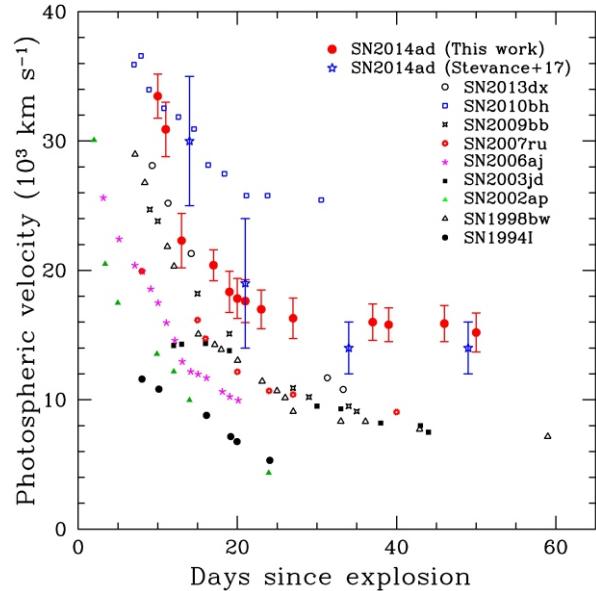
वर्ष के दौरान आईआईए के खगोलविदों ने नवतारे, अधिनवतारे, गोलीय तारागुच्छों के परिवर्तनशील तारा समूह, हाइड्रोजन मुक्त तारों तथा अन्य प्रकार के तारों की रसायन प्रचुरता के विश्लेषण इत्यादि विषयों का अध्ययन किया।

वर्ष 2011 के दौरान प्रस्फोटित नवतारा TPyx के वर्णक्रम तथा आयनित संरचनात्मक उद्भव का अध्ययन किया गया। नवतारा के उत्सर्जित पदार्थ की आयनित संरचना की भौतिक परिस्थिति तथा ज्यामिति के कठिपप्य निर्देशकणों हेतु प्रकाश-आयनीकरण संकेत, CLOUDY के 1 डी तथा pyCLOUDY के 3 डी के प्रयोग से प्रतिरूपित किए गए। औसत उत्सर्जित पदार्थ का द्रव्यमान $7.03 \times 10^{-6} M_\odot$ आकलित किया गया। निष्कासित पदार्थ की आयनित संरचना, निम्न झुकाव कोण 14.75 ± 0.65 के विषुवत्तीय वलयों की एक द्विघुवीय शंक्वाकार संरचना पाई गई। प्रस्फोटन के पश्चात की प्रावस्था में प्रसारी निष्कासित पदार्थ से [O III] रेखाएं तथा अभिवृद्धि डिस्क से हाइड्रोजन तथा हीलियम रेखाएं पाई गई।

प्रस्फोटन की पूर्व प्रावस्था के दौरान 1.36-29.33 दिनों से प्राप्त T Pyx के प्रकाशीय ब्रॉडबैंड प्रतिबिंब ध्वणमिति प्रेक्षणों से ध्वण की मात्रा में होती विविधता वर्ष 1967 में हुए प्रस्फोटन के समरूप है। यह प्रारंभिक निष्कासित पदार्थ में असममिति तथा/अथवा सिलिकेट ग्रेन की उपलब्धता की वजह से हो सकता है।

एन्ड्रोमेडा मंदाकिनी के नवतारा M31N 2008-12a, आविष्कृत वर्ष 2008 से प्रतिवर्ष होने वाले प्रस्फोटन का प्रेक्षण किया गया है। यह अभूतपूर्व आवृत्ति, भारी श्वेत वामन तथा उच्च अभिवृद्धि दर के एक बृहत पिंड का उल्लेख करता है तथा जो अब तक ज्ञात प्ररूप Ia अधिनवतारा के एकल-पतित प्रजनक का एक सर्वाधिक आशाजनक उम्मीदवार प्रतीत होता है। नवतारा M31N 2008-12a के प्रस्फोटन में आश्चर्यजनक ढंग से सदृश बहु-तरंगदैर्घ्य की गुणवत्ता प्रदर्शित होती है।

-5 से +87d के दौरान बी-बैंड में अधिकतम स्थिति के संबंध में एसएन के क्रम-विकास पर विचार करते हुए प्ररूप Ic अधिनवतारा SN2014ad की व्यापक-रेखा (बीएल) के प्रकाशीय एवम् पराबैंगनी प्रकाशमिति तथा प्रकाशीय वर्णक्रम निष्पादित किए गए। SN2014ad के प्रसारी वेग जीआरबी संगी SN2010bh के अतिरिक्त अन्य सभी प्रेक्षित बीएल प्ररूप Ic SNe की तुलना में



चित्र 2.4 : SN2014ad की प्रकाशमण्डलीय वेग का कालिक उद्भव। अन्य प्ररूप Ic SNe के Si II रेखा वेग तुलना हेतु नक्शा तैयार किया गया।

उच्चतर पाया गया है। प्रस्फोटन के प्राचलों से उल्लेख हुआ कि यह गतिक ऊर्जा $(1 \pm 0.3) \times 10^{25}$ ergs, तथा कुल निष्कासित पदार्थ के द्रव्यमान $(3.3 \pm 0.8) M_\odot$ का एक ऊर्जस्वी प्रस्फोटन था। प्रस्फोटन में $0.24 M_\odot$ के बराबर ^{56}Ni विस्फोट संश्लेषित किया गया। प्रजनक तारा का द्रव्यमान $20 M_\odot$ आकलित किया गया। अधिनवतारा क्षेत्र के निकट स्थित परपोषी मंदाकिनी की धात्विकता $0.5 Z_\odot$ आंकलित की गई।

एचई-रिच प्ररूप IIb अधिनवतारा(एसएन) 2015as के प्रकाशमिति तथा वर्णक्रम अवलोकन ने दर्शाया कि SN2015as के प्रकाश वक्र प्रस्फोटन के 22 दिनों के बाद बी-बैंड में निरपेक्ष कांतिमान अधिकतम $-16.82 \pm 0.18\text{mag}$ तक पहुंचता है। प्रस्फोटन के बाद 75d को उसके वर्णक्रम ने SN II से SN Ib में एक संक्रमण दर्शाया। ASASSN-14dq के प्रकाशीय ब्रॉडबैंड (यूबीवीआरआई) प्रकाशमिति तथा निम्न विभेदन वर्णक्रम प्रेक्षणों में प्रदीपी प्ररूप II-P SN ने बी-बैंड में 1.38mag (100 d) $^{-1}$ पठार अवनति दर की एक पठार अवधि 90d सूचित की जो अधिकांश प्ररूप II-P SNe से उच्चतर है।

AT2018cow (ATLAS18qqn), निम्न अभिरक्त विस्थापन पर वास्तविक काल में पाए गए पहले तेज-प्रदीपी प्रकाशीय क्षणिक पिंड का अध्ययन विश्वव्यापी अभियान के रूप में संपादित किया गया। ज्वारीय विघटन घटना (टीडीई) द्वारा एक अधिनवतारा (एसएन) की

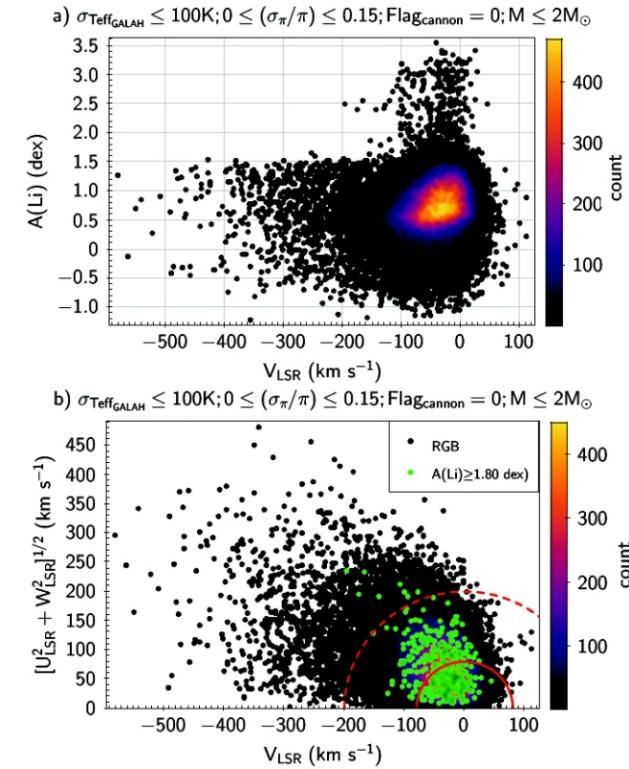
तुलना में बेहतर वर्णक्रम तथा कालिक उद्भव पाया गया।

सीसीडी द्वारा गोलीय तारागुच्छ Pal 13 में परिवर्तनशील तारा समूह क्रमिक प्रकाशमिति प्रयोग द्वारा अध्ययन किया गया। आरआर लैरे प्रकाश वक्रों के फूरियर उपघटन के द्वारा दूरी तथा धात्विकता का निर्धारण किया गया। परिवर्तनशील तारों की खोज से एक रक्त वर्ण महाकाय तारागुच्छ के सदस्य की परिवर्तिता तथा संभाव्य तीन गैर-सदस्य तारों; दो RRab तारों तथा एक W विर्जीनीस तारा अथवा CW का पता लगाया गया।

गोलीय तारागुच्छों NGC4147 तथा NGC6171 में आरआर लैरे तारों का भौतिकी प्रवालों के निर्धारण तथा गुच्छ की धात्विकता तथा दूरी के आकलन हेतु भी सीसीडी क्रमिक प्रकाशमिति का प्रेक्षण किया गया है। यह पाया गया कि क्षैतिज शाखा के अंतर अवस्था में RRab तथा RRc तारों की सहभागिता बराबर नहीं होती है। NGC4147 को मध्यवर्ती ओस्टरहॉफ प्रारूप के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है। उसके क्षैतिज शाखा की संरचना तथा धात्विकता उसे परागांगेय उद्गम का एक अच्छा उदाहरण बनाता है। RRc तारों से चित्रितानुसार Mv-[Fe/H] समतल में OoI प्ररूप गोलीय तारागुच्छों के वितरण का अनुसरण करता है। NGC6171 में RRa तथा RRc तारों का वितरण अस्थाईत्व पट्टी के पहले अधिक्षेत्र लाल कोर के चारों तरफ अलग पाए गए। OoI प्ररूप गोलीय तारागुच्छों के बीच NGC6171 की स्थिति, क्षैतिज शाखा में जहां स्पंदमान मोड सुव्यवस्थित ढंग से अलग हैं। दो नए अनियमित परिवर्तनशील Lb प्ररूप की उपस्थिति पाई गई।

NGC288 गोलीय तारागुच्छ के मध्य से 10 arc की छोटी त्रिज्या के भीतर नील वर्ण क्षैतिज शाखा (बीएचबी) तथा नील वर्ण विपथगामी तारों (बीएसएस) की पूर्ण गणना परावैंगनी प्रतिबिंब दूरबीन (यूवीआईटी) से प्रेक्षित की गई। 29,000 से 32,000 के तापमान फैलाव के अतिशय क्षैतिज शाखा के दो उम्मदीवार संसूचित किए गए। 68BSSs के त्रिज्य वितरण सुझाता है कि मंद BSSs तथा BHB तारों की तुलना में दीप्त BSSs अधिकांश मध्यभाग में संकेन्द्रित हैं। BSSs का द्रव्यमान 0.86-1.25 M_० तथा आयु 2-10Gyr पाई गई तथा अधिकतम क्रमशः 1M_० तथा 4Gyr पाए गए।

दो मंद हाइड्रोजेन अथवा हीलियम-संवृद्ध महाकाय तारों LEID39048 तथा LEID34225 के उच्च-विभेदन प्रकाशीय वर्णक्रम विश्लेषित किए गए। सामान्य महाकाय तारों से भिन्न इन तारों की वर्णक्रम रेखा में कमजोर MgH क्रम दर्शाया गया। MgI रेखाओं से व्युत्पन्न की तुलना में MgH क्रम से व्युत्पन्न मैग्नेशियम प्रचुरता LEID39048 तथा LEID34225 हेतु 0.3dex से कम अथवा अधिक है। इस असमानता का कारण



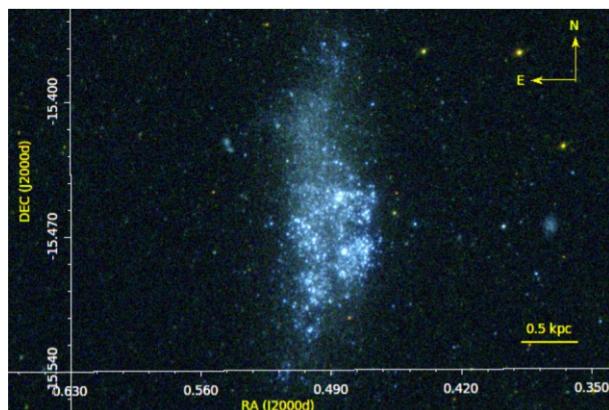
चित्र 2.5 : A(Li) vs V_{LSR} समतल तथा तूमरे आरेख में चयनित आरजीबी प्रतिमान का वितरण ख) पतले तथा घने डिस्क (V_{Total} = 80 km s⁻¹, अविरत लाल चक्र), घने डिस्क तथा प्रभामण्डल (V_{Total} = 200 km s⁻¹, बिन्दुओं से अंकित किया हुआ लाल चक्र) के वियोजन करते सन्निकट सीमाएं।

उसके वायुमण्डल में उपलब्ध हाइड्रोजेन कमी अथवा संवृद्ध हीलियम है। इन तारों द्वारा Cen के धातु समृद्ध महाकाय तारों में संवृद्ध He की उपलब्धता का पहला प्रत्यक्ष सबूत देता है।

बारह संभाव्य CH तारों के उच्च विभेदन वर्णक्रम पर आधारित एक विस्तृत रासायनित प्रचुरता अध्ययन किया गया। पिंडों जैसे HE0308-1612, CD-281082, HD 30443 तथा HD 87853 हेतु पहली बार प्रचुरता विश्लेषण किया गया। पिंड CD-281082 द्वारा [Fe/h] = -2.45 के अति धातुहीन तथा [C/Fe] = 2019 के कार्बन संवृद्ध पिंड का रूप दर्शाया गया। [Ba/Eu]0.02 अनुपात, CEMP-r/s तारा के वर्गीकरण की कसौटी का पालन करता है। [Fe/H] = -0.23 के CD-382151 तथा [Fe/H] = -1.68 के HD 30443 पिंडों द्वारा CH तारों की वर्णक्रम विश्लेषता दर्शाई गई है। HE 0308-1612 तथा HD 87853 को [Fe/H] -0.73 का सामान्य धातुहीन पिंड जबकि HE 0308-1612 को [C/Fe] 0.78 का सामान्य कार्बन संवृद्ध पिंड पाया गया। इस समूह में पांच पिंडों में बेरियम तत्त्व सामान्य रूप से दृष्टिगत प्रतीत होता है।

तीन धातु-हीन बेरियम तारों HD 36650, HD 207585 तथा HD 219116 के एचसीटी/एचईएसपी प्रेक्षण फेरास तथा वीएलटी/यूवीईएस पर आधारित उच्च विभेदन वर्णक्रमों से विश्लेषित किए गए। परिणाम से पता चला कि इन बेरियम तारों की सतह रसायन संयोजन उसके भूतपूर्व साझी निम्न-द्रव्यमान एजीबी तारों से आगामी एस-प्रक्रिया के नाभिकीय संश्लेषण पदार्थों से समृद्ध है। विद्यमान नाभिकीय संश्लेषण सिद्धांतों के आधार पर प्रचुरता अनुपातों के वितरण पर परिचर्चा की गई। संभाव्य कार्बन-संवृद्ध धातुहीन (सीईएमपी) तारों के प्रतिमान में भिन्न भारित मूलतत्वों की प्रचुरता आकृति का विस्तृत अध्ययन 2-m एचसीटी/एचईएसपी के प्रेक्षणों से प्राप्त वर्णक्रम के आधार पर संश्लेषित किया गया। विश्लेषण से पता चला कि HE 0110-0406 पिंड द्वारा CH दानवों के समान अभिलाक्षणिक विशेषताएं दर्शाती हैं। एस- तथा आर-प्रक्रिया पदार्थों से संवृद्ध सीईएमपी-आर/एस तारों में प्रेक्षित सतह रसायन संयोजन का वर्णन एस-प्रक्रिया तथा आर-प्रक्रिया नाभिकीय संश्लेषण में से किसी भी पद्धति द्वारा नहीं किया जा सकता है। विकल्प प्रक्रिया 'आई-प्रक्रिया (माध्यमिक प्रक्रिया) नाभिकीय संश्लेषण' को एक प्रत्याशी उत्पादन प्रणाली के रूप में प्रस्तावित किया गया है। सीईएमपी-आर/एस के दो संभाव्य उम्मीदवारों HE0308-1612 तथा HE0017+0055 की तात्त्विक प्रचुरता की आकृति की क्रांतिक जांच विद्यमान नाभिकीय संश्लेषण सिद्धांतों तथा प्रतिरूपों के आधार पर संपादित की जा सकती है क्योंकि इन पिंडों के प्रेक्षित प्रचुरता की आकृति आई-प्रक्रिया द्वारा वर्णित की जा सकती है।

गया खगोलमिति और GALAH वर्णक्रम सर्वेक्षण से लगभग 300 हजार तारों के एक बृहत प्रेक्षणों के आधार पर आरजीबी तारों में Li के उद्भव का अध्ययन किया गया। इन दोनों दशाओं में रक्त वर्ण महाकाय तारों की श्रृंखला में दीप्ति उछाल एवं लाल वर्ण गुच्छ प्रक्रिया में बहुत संख्या में समान रूप से इन तारों की



चित्र 2.6 : निकट वामन अनियमित मंदाकिनी डब्ल्यूएलएम में तारा-निर्माण क्षेत्र के जनसांख्यिकी का यूवीआईटी प्रतिबिंब।

उपस्थिति दर्ज की गई है। इस प्रतिमान में $A(\text{Li}) = 1.80 \pm 0.14$ के 335 नए एलआई-समृद्ध महाकाय तारों का आविष्कार किया गया है जिनमें से $A(\text{Li}) > 3.20 \text{ dex}$ के 20 एलआई-अधिक-समृद्ध महाकाय तारें उपलब्ध हैं। एलआई-समृद्ध तथा एलआई-अधिक-समृद्ध के अधिकांश महाकाय लाल गुच्छ क्षेत्र पर पाए गए जो आरजीबी में तारकीय विकासपरक समयमानों के साथ जोड़ा जाता। यह भी उल्लेख करता है कि उप-तारकीय पिंडों के बाह्य स्रोतों द्वारा विलयन अथवा ज्योति उछाल के उद्भव के दौरान के बजाय एचई-फ्लैश के दौरान एलआई संवृद्धि का उद्भव आरजीबी से पर अवस्थित हो सकता है। एलआई-संवृद्ध महाकाय तारों की उपलब्धता सघन डिस्क तथा प्रभामण्डल की तुलना में विरल डिस्क में अधिक फैला हुआ पाया गया है।

उच्च अक्षांसा के आणविक मेघ MBM 33-39 पर पूर्वनुमानित लगभग 200 तारों से प्राप्त बहु-तरंगदैर्घ्य ध्रुवण के मापनों ने सुझाया कि इन मेघों में उपलब्ध धूल-कणों का आकार आकाश-गंगा के अंतर्रतारकीय मध्य स्थान में पाए गए धूल-कणों के समान है।

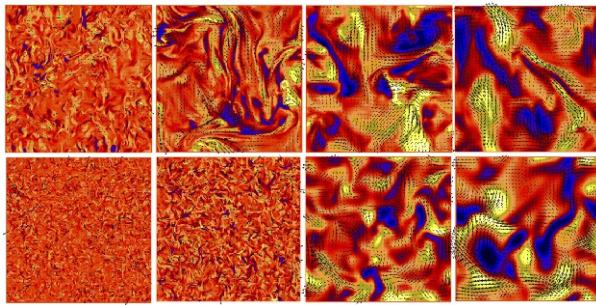
CO समस्थानिक संकलन में प्रेक्षित एकल-डिश से 68 अति निम्न ज्योति पिंडों (वेलोस) में आणविक बहिर्वाह की क्रमबद्ध खोज की गई तथा 15 पिंडों को नवाचार-कपिवर्ण-वामन (नवाचार-बीड़ी) उम्मीदवारों तथा 4 वेलोस पिंडों को आशाजनक मंद नवाचार तारा उम्मीदवारों के रूप में चिन्हित किया गया। नवाचार बीड़ी उम्मीदवारों के अर्धांश सदस्यों हेतु बहिर्वाह बल तथा आंतरिक दीप्ति को प्रारंभिक द्रव्यमान $0.08 M_\odot$ का एक नवाचार तारा की विकासपरक पद्धति का अनुसरण करते हुए पाया गया तथा यह सूचित करता है कि कतिपय बीड़ी उम्मीदवार, सामान्य तारों के तरह कम बृहत घनीभूत क्रोड में निर्माण होता है।

विभिन्न अंशों जैसे विरल डिस्क, सघन डिस्क, मंदाकिनी के प्रभामण्डल के तारों को शुद्धगति पर आधारित चयन द्वारा विभाजित कर आकाश-गंगा के निर्माण तथा क्रम-विकास संबंधी इतिहास का अध्ययन, गया डीआर2 से प्राप्त खगोलमिति तथा त्रिज्य गति आंकड़ों के प्रयोग से निष्पादित किया गया।

2.3 ब्रह्मांडिकी तथा अतिमंदाकिनीय खगोल-विज्ञान

इसके अंतर्गत ब्लैक होल खगोलभौतिकी, सक्रिय मंदाकिनियों में परिघटना, मंदाकिनियों में आकारिकी तथा तारा निर्माण इत्यादि पर आधारित अध्ययन किया गया है।

पराबैंगनी प्रतिबिंब दूरबीन (यूवीआईटी) के प्रयोग से तीन निस्यंदकों F148W, N245M तथा N263M में बहुआयामी प्रेक्षणों के द्वारा निकट वामन अनियमित मंदाकिनी डब्ल्यूएलएम में तारा-



चित्र 2.7 : दो अवधनिक, जिसके चुंबकीय प्रांड्ल संख्या $Pm = 1$ runs, क्रमशः $k_t = 1.5$ (ऊपरी पंक्ति) तथा $k_t = 10$ (निचली पंक्ति) हेतु $x-y$ समतल में चुंबकीय क्षेत्र (B_z/B_{ms}) के प्रसामान्यीकृत z -अवयव के 2D स्लाइड्स। विभिन्न कॉलम निम्नवत संकेत करता है : शुद्धगति (पहला कॉलम), संतृप्त (दूसरा कॉलम) तथा क्षयमान की प्रावरथाएं (आखिरी दो कॉलम)। नीला तथा पीला क्षेत्रों में चुंबकीय क्षेत्र प्रबल तथा नारंगी में उपेक्षणीय पाए गए। हिस्सों के समतल में उपलब्ध क्षेत्र का संकेत सदिश द्वारा किया गया जिसकी लंबाई क्षेत्रीय बल के प्रति सापेक्ष है।

निर्माण क्षेत्रों तथा उसके जनसांख्यिकी का अध्ययन किया गया। डब्ल्यूएलएम में द्रव्यमान $M < 103M_\odot$ का एक सभाव बृहत खंड के निम्न-द्रव्यमान के सुसंबद्ध तारा-निर्माण क्षेत्र है जो सीओ मेघों के आकार तथा द्रव्यमान से सहमत है। डब्ल्यूएलएम के तारा-निर्माण का दर $0.008M_\odot \text{ yr}^{-1}$ आकलित किया गया जो निकट वामन अनियमित मंदाकिनियों हेतु मापित औसत के समान हैं।

अभी तक अस्पष्ट रैखिक आकार (220-917 kpc) के बृहत फैलाव के रेडियो मंदाकिनियों तथा क्वाजर स्रोतों के आर्वतक जेट गतिविधि की संभाव्य पद्धतियों को समझने हेतु प्रासंगिक गतिविधि के समय-मान की सूची का अध्ययन किया गया। नए दो-दो रेडियो मंदाकिनी का एक क्वाजर उम्मीदवार पहचाना गया तथा आठ स्रोतों के उच्चतर वर्णक्रम आयु सीमा के आकलित आंकड़ों द्वारा इस सबूतों की आवृत्तियों का बढ़ना प्रतीत होता है।

फेर्मी गामा-किरण अंतरिक्ष दूरबीन के प्रेक्षणों के प्रयोग से -किरण के आविष्कार के पश्चात विशेष रूप से सक्रिय मंदाकिनी (AGN) की कई बहुरूपताओं में से संकीर्ण-रेखा सीफ टृ 1(एनएलएसवाई1)को चिन्हित किया गया है। अभिरक्त विस्थापन 0.435 पर SDSS J103024.95+551622.7 संकीर्ण रैखिक सीफर्ट-1 (एनएलएसवाई1) के एक अनूठे, बृहत, द्विक वलय का रेडियो स्रोत खोजा गया। वलय की आपसी दूरी 116kpc है जो एनएलएसवाई1 रेडियो स्रोतों में से द्वितीय-बृहत विदित पूर्वानुमानित आकार है।

नजदीकी उभारहीन, वामन सर्पिल मंदाकिनी NGC4701 के H I,

प्रकाशीय तथा निकट-अवरक्त प्रेक्षण लिए गए। यह मंदाकिनी विर्गा तंत्र में अवस्थित है तथा यह हमारे स्थानीय वातावरण में उपलब्ध एक सर्वाधिक गेस-समृद्ध वामन मंदाकिनी है। प्रेक्षणों से यह निष्कर्ष निकला कि NGC4701 विलंबित-प्ररूप वामन सर्पिल मंदाकिनी का एक उत्कृष्ट उदाहरण है तथा उसकी वामन प्रकृति हब्बल अनुक्रम पर उपलब्ध सर्पिल रूपात्मक अनुक्रम के समान पाई गई।

दंडिका क्षेत्रों की वजह से दंडिका डिस्क मंदाकिनियों के आंतरिक kpc क्षेत्रों में तारा निर्माण के दमन को दंडिका-शमन कहा जाता है। दंडिका मंदाकिनियों में तारा निर्माण के विश्वीय शमन में दंडिका-शमन का महत्व तथा उसे निष्क्रिय मंदाकिनी में रूपांतरण का अन्वेषण किया गया। गोलेक्सी समूह के द्वारा चिन्हित सुदृढ़ मंद डिस्क मंदाकिनियों ($z > 0.06$) के विरुद्ध अवस्थित 2885 स्थानीय संसार के तारा-निर्माण दर के तारकीय द्रव्यमान समतल का निर्माण करते हुए यह पाया गया कि मुख्य अनुक्रम संबंधित से शमित बंद मंदाकिनी की लंबवत्त दूरी तारकीय बार की लंबाई पर निर्भर नहीं करती है। यह संकेत करता है कि बंद मंदाकिनियों में तारा निर्माण के विश्वीय शमन हेतु दंडिका शमन उल्लेखनीय ढंग से योगदान नहीं देता है।

2.4 सैद्धान्तिक भौतिकी एवम् ताराभौतिकी

इसके अंतर्गत आपेक्षिकीय ताराभौतिकी, चुंबकीय क्षेत्र, क्वान्टम रसायन, मंदाकिनीय चुंबकीय क्षेत्र तथा सूर्य हेतु विकिरणी अंतरण सिद्धांत इत्यादित का अध्ययन किया गया है।

मंदाकिनियों के मध्य-भाग में उपस्थित ब्लैक होल मुख्य रूप से विलयन तथा तारों की खपत की प्रक्रिया की वजह से संवृद्ध होता है। शीतलन स्रोतों से गेस अभिवृद्धि के मामले में संवेग-परिचालन का प्रवाह है। ब्लैक होल एक संतृप्त द्रव्यमान पर आ पहुंचता है तथा तत्पश्चात तारों की खपत से ही उसमें वृद्धि पाई जाती है। इसके अतिरिक्त भी ब्लैक होल प्रचक्रण तथा द्रव्यमान की वृद्धि पर विलयन के प्रभाव भी शामिल किए गए ताकि Λ CDM ब्रह्मांडिकी में अभिरक्त विस्थापन के फलन के रूप में उसका उद्भव का अध्ययन प्रारंभिक द्रव्यमान तथा प्रचक्रण वितरण फलनों के प्रयोग से किया जा सके। तारकीय अंतर्ग्रहण हेतु एक नया आपेक्षिकीय शंकु हानिक सिद्धांत बनाने हेतु मंदाकिनी का एक घातांक-नियम सधनता पाइरेका एक निवेश बनता है जिसमें ब्लैक होल प्रचक्रण के प्रभाव भी समावेशित है। इस तंत्र के प्रयोग से M - संबंध के उद्भव तथा ब्लैक होल्स की पूर्वशब्दयोजना के संबंध में भविष्यवाणी की गई।

संग्रहीत प्लाज्मा उत्सर्जन के कारण पल्सर रेडियो उत्सर्जन का एक प्रतिमान बनाया गया। आपेक्षिकीय प्लाज्मा के कारण संग्रहीत रेडियो उत्सर्जन को द्विघावीय चुंबकीय क्षेत्रों में बाध्य संचरण के

कारण पल्सर रेडियो उत्सर्जन तथा ध्रुवण विशेषताएं वर्णित हुईं। द्युति तापमान आंकलित किया गया तथा प्रेक्षणों के परिणाम से पुष्टि की गई। प्रतिमान द्वारा प्रागुक्त ध्रुवण कोण धूर्णी सदिश प्रतिमान का अनुसरण करते हुए पाया गया।

IVO-SSMRPT, प्रावस्था-निश्चित बहुसंदर्भ विचलन सिद्धांत (SSMPRT) का एक वहनीय तथा यथार्थ प्ररूप है जो बहु-मूल हिल्बर्ट-अंतरिक्ष परिकल्पना के एकल-मूल प्राचलीकरण के प्रयोग से पूर्ण सक्रिय अंतरिक्ष विन्यास अन्योन्यक्रिया (CASCI) तरंग फलन के उन्नत आभासी कक्षा (आईवीओ) को गतिकी सहसंबंध ऊर्जा से जोड़ता है। उत्तेजित प्रावस्था के साथ गुप्त-कवच एकल तथा गैर-एकल के मुक्त-कवच दोनों स्थितियों में स्पेक्ट्रमदर्शीय अभिरुचित की ज्यामिति तथा इलेक्ट्रॉनिक विशेषताओं के विश्लेषण हेतु उक्त पद्धति के द्वि- तथा त्रि- मूलकों के प्रति कार्यान्वयन किया गया। इस प्रकार से IVO-SSMRPT द्वारा कई मूलकों हेतु आशावादित ज्यामिति, मल्टिप्लेट के बीच का विभाजन तथा आवृत्तियां चिन्हित की गई जो आज की नवोन्नत विधि द्वारा प्रदर्शित परिणामों के समान हैं बल्कि अभिकलनी प्रविधि के साथ कम पाया गया।

रूपांतरण के प्रयोग से केर ब्लैक होल के चारों तरफ के गैर-विषुवत्तीय उत्केन्द्रिक कक्षीय हेतु वैकल्पिक तथा नया संवृत रूप विश्लेषी हल बनाया गया। इन हलों का अनुप्रयोग सीधा तथा संख्या की दृष्टि से बहुत तेज है। विषुवत्तीय, गोलीय तथा सेपरेट्रिक्स कक्षीय हेतु विशिष्ट सूत्रों की खोज की गई। पूर्व बहुपठित विषुवत्तीय विभाजीय कक्षा के गैर-विषुवत्तीय ऐनलाग का अध्ययन किया गया जहां सीमित ऊर्जा गोलीय कक्ष के साथ अनंतस्पर्शी एक होमोकलीनिक कक्ष है। उस प्रकार की कक्षाएं एक ही समय में दोनों, एक उत्केन्द्रिक कक्षा तथा एक अस्थिर गोलीन कक्षा, का प्रतिनिधित्व करता है तथा दोनों के E तथा L मूल्य समान रहते हैं। इन सूत्रों के द्वारा आपेक्षिकीय पुरस्सरण तथा प्रावस्था अंतरिक्ष अन्वेषणों के साथ केर भूगणितीय के अनुक्रम की स्थिरोत्थ प्रक्रिया के प्रयोग से अतिशय-द्रव्यमान अनुपात प्रेरकों (EMRIs) से प्राप्त गुरुत्वीय तरंग-प्ररूप का अध्ययन किया जा सकता है।

विस्तृत तारकीय वायुमण्डल के तारकीय वायु गतिकी द्वारा उसकी सतहों में उत्पत्ति निम्न से उच्च गति का वायुमण्डल पाया गया। इस प्रकार के स्थूल वेग क्षेत्रों के द्वारा डॉप्लर विस्थापन, फोटॉन का विपथन के साथ ऊषा का अभिवहन उत्पादित किया जाता है। इन समस्त प्रभावों के कारण निर्गत ध्रुवण पारिश्वर्कों कोणांक तथा आकार में संशोधन संभव है। वेग क्षेत्र की वजह से लाल स्कंध में डॉप्लर मद्दिमन पाया गया जिससे लाल स्कंध शिखर के ध्रुवण में कमी जबकि इसकी वजह से नील स्कंध में डॉप्लर प्रभासन पाया गया जो नील स्कंध में नील-विस्थापन के व्यापक ध्रुवण शिखर उत्पादित करता है। ध्रुवित पारिश्वर्कों के द्वारा रेखा निर्माण क्षेत्रों में

उपलब्ध वेग क्षेत्रों का सुग्राही निदान किया जाता है।

ब्लेजर हेतु ध्रुवण जैट उत्सर्जन के ऐतिहासिक प्रेक्षणों की समीक्षा की गई तथा पूर्व निर्मित प्रतिमान पर विचार किया गया। इसे प्रेरित होकर कुण्डलीदार चुंबकीय क्षेत्र के प्रयोग से दोनों ध्रुवण के स्थिर तथा क्षणिक आचरण हेतु एक प्रतिमान प्रस्तुत किया गया। विद्युत ध्रुवण कोण, ध्रुवण का परिमाण तथा प्रकाशीय प्रवाह के बीच प्रेक्षित विविध सहसंबंधों तथा विरोधी सहसंबंधों का वर्णन इस प्रतिमान के द्वारा किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त एक्स-किरण युग्मक (XRBs) में जेटों में प्रेक्षित आर्वतककल्प दोलन (QPO) के आचरण की परिघटना की व्याख्या उत्सर्जित गोलिकाओं के कुण्डलीदार प्रक्षेप-पथ पर आधारित एक प्रतिमान द्वारा दिया जा सकती है तथा QPO के परिणामी समय-मान तथा हार्मोनिक व्युत्पन्न किए जा सकते हैं। उक्त दोनों प्रतिमानों के निवेश प्राचलों-झुकाव कोण, जेट का लॉरेन्ज घटक तथा कुण्डलीदार चुंबकीय क्षेत्र का पिच कोण हैं।

ज्वारीय विघटन घटना (TDEs) का प्रतिमान निम्वत भौतिकी प्राचल निवेश के साथ विकसित किया गया जैसे ब्लैक होल (BH) द्रव्यमान M, विशेष कक्षीय ऊर्जा E, कोणीय संवेग J, तारा द्रव्यमान M, तथा त्रिज्या R. TDEs का उद्भव तथा शिखर ते जमापीय दैप्ति इन भौतिकी प्राचलों की शर्तों में प्राप्त किया गया तथा विभिन्न पूर्ण-आकाश सर्वेक्षण तथा रहस्यपूर्ण आकाश सर्वेक्षण मिशनों हेतु TDEs का एक प्रकाश वक्र प्रतिरूपी पाया गया। एक्स-किरणों से रेडियो तरंगदैर्घ्य के विभिन्न वर्णक्रम बैंडों में प्रेक्षणों के द्वारा TDEs के प्रत्याशित संसूचन दरों तथा अनुवर्ती कार्यनीति प्रस्तावित किए गए।

मंदाकिनी गुच्छों, जहां बहुत विलयन घटना के परिणास्वरूप प्रावस्था का अपकर्ष होता है, के संदर्भ में उच्चावचन डॉयनामो की कार्यवाई की वजह से जनित चुंबकीय क्षेत्रों तथा विक्षोभ के अपकर्ष का अन्वेषण किया गया। संख्यात्मक प्रतिरूपण की सहायता से गत्यात्मक प्रभावी क्षेत्रों से लेकर हमने व्यापक परिसर की परिस्थितियों, जिसके अंतर्गत प्रवाह में घटता-बढ़ता संपीड़यता, प्रणोदन तरंग संख्या तथा चुंबकीय प्रांडल संख्या शामिल हैं, हेतु स्थिर अवस्था के RMS वेग तथा चुंबकीय क्षेत्र के अपकर्ष की जांच की। प्रवाह के संपीड़यता की परवाह किए बिना क्षेत्रीय संरचना के साथ समय पर घात नियम के रूप में दोनों RMS वेग तथा RMS चुंबकीय क्षेत्र का अपकर्ष अंतर: प्रतिरूपण प्रक्षेत्र के मान पर समरूपित हुए। संख्यात्मक प्रतिरूपण के प्रयोग में इस प्रकार के जनित डॉयनामो क्षेत्र को प्रतिमान, जहां क्षेत्रों को विक्षोभ के प्रणोदन मान पर सुसंगत कल्पित किया गया, में प्रत्याशित मूल्य के 45-55 प्रतिशत के फेरडे धूर्णन (RM) मापक के RMS मूल्य के प्रति पर्याप्तत: सुसंगत दर्शाया गया।

अध्याय 3

छात्रों के कार्यक्रम तथा शिक्षण गतिविधियां

संस्थान में स्नातक अध्ययन मंडल (बीजीएस) द्वारा छात्रों के कार्यक्रमों का समन्वयन किया जाता है। संस्थान, पुदुचेरी विश्वविद्यालय के सहयोग से पीएचडी कार्यक्रम तथा कोलकाता विश्वविद्यालय के सहयोग से एम.टेक-पीएचडी कार्यक्रम का आयोजन करता है। इसके अतिरिक्त संस्थान, छात्रों को अल्पकालिक कार्यक्रम जैसे आगन्तुक छात्र कार्यक्रम, ग्रीष्मकालीन स्कूल तथा ग्रीष्मकाल परियोजना कार्यक्रम के जरिए प्रशिक्षण देता है। शैक्षिक वर्ष 2018-19 के दौरान, माह जून, 2018 में आई आई ए-सीयू पीएचडी कार्यक्रम में पांच छात्र तथा माह जनवरी, 2018 में पांच छात्रों ने प्रवेश लिया तथा उनमें से चार अपने शोध कार्य कर रहे हैं। इन कार्यक्रमों की विशिष्टताएं निम्नतर प्रस्तुत हैं।

3.1 विद्या-वाचस्पति(Ph.D) की उपाधि

वर्ष 2018-19 के दौरान नौ छात्रों ने अपनी पीएचडी उपाधि प्राप्त की।

वैभव पंत को, पुदुचेरी विश्वविद्यालय के समक्ष प्रस्तुत शीर्षक "डाइनैमिक्स ऑफ कोरोनल ट्रांजिएंट्स एज सीन फ्रोम स्पेस ऑब्जरवेशन्स" के उनके शोध-प्रबंध हेतु पीएचडी (विद्या-वाचस्पति) की उपाधि दिनांक अप्रैल 13, 2018 को प्रदान की गई। उन्होंने दीपांकर बनर्जी के निर्देशन में उक्त कार्य को संपादित किया।

श्रीजित, ए.जी. को, कोलकाता विश्वविद्यालय के समक्ष प्रस्तुत शीर्षक "स्टडीज ऑफ अर्थस् एट्मॉस्फेर फ्रोम स्पेस एंड नियर स्पेस" के उनके शोध-प्रबंध हेतु पीएचडी (विद्या-वाचस्पति) की उपाधि दिनांक अगस्त 21, 2018 को प्रदान की गई। उन्होंने जयंत मूर्ति के निर्देशन में उक्त कार्य को संपादित किया।

तरुण के. शर्मा को, कोलकाता विश्वविद्यालय के समक्ष प्रस्तुत शीर्षक "डेवलपमेंट ऑफ इंस्ट्रूमेंट्स फॉर एस्ट्रोनॉमिकल साइट कैरेक्टराइजेशन एंड देयर एलीकेशन" के उनके शोध-प्रबंध हेतु पीएचडी (विद्या-वाचस्पति) की उपाधि दिनांक अप्रैल 27, 2018 को प्रदान की गई। उन्होंने पद्माकर सिंह परिहार के निर्देशन में उक्त कार्य को संपादित किया।

के. हरिहरण को, कोलकाता विश्वविद्यालय के समक्ष प्रस्तुत शीर्षक "सोलर रेडियो ऑब्जरवेशन्स एट लौ फ्रीक्वेन्सी विथ हाई स्पेक्ट्रल एंड टेम्पोरल रेजोल्यूशन" के उनके शोध-प्रबंध हेतु पीएचडी (विद्या-वाचस्पति) की उपाधि मई 28, 2018 को प्रदान की गई। उन्होंने आर. रमेश के निर्देशन में उक्त कार्य को संपादित किया।

श्रीनिवास प्रसन्ना वी. को, कालीकट विश्वविद्यालय के समक्ष प्रस्तुत शीर्षक "दी सर्च फॉर दी इलेक्ट्रिक डैपोल मूवमेंट ऑफ दी इलेक्ट्रान (ईईडीएम) इन मर्क्युरी हैलाइट्स यूजिंग दी रिलेटिविस्टिक कपल्ड क्लस्टर थ्योरी" के उनके शोध-प्रबंध हेतु पीएचडी (विद्या-वाचस्पति) की उपाधि दिनांक जून 6, 2018 को प्रदान की गई। उन्होंने बी.पी. दास तथा प्रवाबति चिंगन्बम के निर्देशन में उक्त कार्य को संपादित किया।

विद्या जी. को, भारत विज्ञान संस्थान, बैंगलूरु के समक्ष प्रस्तुत शीर्षक "जियोमेट्रिकल एंड टोपोलॉजिकल प्रॉपर्टीज ऑफ सीएमबी पोलराइजेशन फील्ड्स" के उनके शोध-प्रबंध हेतु पीएचडी (विद्या-वाचस्पति) की उपाधि दिनांक जून 6, 2018 को प्रदान की गई। उन्होंने संयुक्त खगोल-विज्ञान कार्यक्रम (जेप), आईआईएससी, बैंगलूरु के अंतर्गत प्रवाबति चिंगन्बम तथा प्रतीक शर्मा के संयुक्त निर्देशन में उक्त कार्य को संपादित किया।

टी. मगेश्वरण को, पुदुचेरी विश्वविद्यालय के समक्ष प्रस्तुत शीर्षक "फिजिक्स ऑफ टाइडल डिस्प्लाशन इवेंट्स अराउंड ब्लेक होल्स" के उनके शोध-प्रबंध हेतु पीएचडी (विद्या-वाचस्पति) की उपाधि दिनांक जुलाई 27, 2018 को प्रदान की गई। उन्होंने अरुण मंगलम के निर्देशन में उक्त कार्य को संपादित किया।

हनि एम. को, पुदुचेरी विश्वविद्यालय के समक्ष प्रस्तुत शीर्षक "एवोलुशन ऑफ लो सर्फस ब्राइटनेस गेलेक्सीज" के उनके शोध-प्रबंध हेतु पीएचडी (विद्या-वाचस्पति) की उपाधि दिनांक अगस्त 14, 2018 को प्रदान की गई। उन्होंने मौसुमी दास के निर्देशन में उक्त कार्य को संपादित किया।

सुदीप मंडल को, पुदुचेरी विश्वविद्यालय के समक्ष प्रस्तुत शीर्षक "मल्टीवेवलेंथ स्टडी ऑफ वेब्स एंड सोलॉर अट्मॉस्फेर मैग्नेटो-सीस्मोलॉजी" के उनके शोध-प्रबंध हेतु पीएचडी (विद्या-वाचस्पति)

की उपाधि दिनांक फरवरी 14, 2019 को प्रदान की गई। उन्होंने दीपांकर बनर्जी के निर्देशन में उक्त कार्य को संपादित किया।

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

वर्ष	संख्या
अप्रैल 2014 – मार्च, 2014	7
अप्रैल 2015 – मार्च, 2015	10
अप्रैल 2016 – मार्च, 2016	5
अप्रैल 2017 – मार्च, 2017	7
अप्रैल 2018 – मार्च, 2018	9
योग	38

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

वर्ष 2018-19 के दौरान चौदह छात्रों ने अपने विद्या-वाचस्पति (Ph.D) उपाधि हेतु शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया है।

जोइस मैथ्यु ने, दिनांक जून 6, 2018 को कोलकाता विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "अल्ट्रा वॉयलेट स्पेस इंस्ट्रूमेंटेशन एंड स्टडीज ऑफ एस्ट्रोनॉमिकल ऑब्जेक्ट्स" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध जयंत मूर्ति के निर्देशन में किया गया।

निर्मल के. ने, दिनांक सितंबर 26, 2018 को कोलकाता विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "स्पेशियल हेट्रोडैन स्पेक्ट्रोमीटर एंड एसोसिएटेड इंस्ट्रूमेंटेशन फॉर स्पेस एंड ग्राउंड ऑब्जर्वेटरीज" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध जयंत मूर्ति के निर्देशन में किया गया।

सत्य रंजन बेहेरा ने, दिनांक सितंबर 26, 2018 को कोलकाता विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "डिजाइन एंड डेवलपमेंट ऑफ क्लोज्ड-लूप एओ सिस्टम फॉर 2-एम क्लास टेलीस्कोप्स एट आई आई ए" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध वी. रागवेन्न प्रसाद के निर्देशन में किया गया।

अमितली एस. ने, दिनांक नवंबर 27, 2018 को कोलकाता विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "डेवलपमेंट ऑफ डिटेक्टर्स फॉर स्पेस मिशन्स एंड बैलून फलाइट्स" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध जयंत मूर्ति के निर्देशन में किया गया।

सरपोतदार मयूरेश नंदकुमार ने, दिनांक नवंबर 27, 2018 को कोलकाता विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "डेवलपमेंट ऑफ यूवी एस्ट्रोनॉमिकल इंस्ट्रूमेंट्स फॉर बैलून एंड स्पेस पेलोड्स" का

शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध जयंत मूर्ति के निर्देशन में किया गया।

वी. मुगुंधन ने, दिनांक नवंबर 27, 2018 को कोलकाता विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "डिजाइन ऑफ डिजिटल रिसीवर्स फॉर लौ फ्रीक्वेन्सी रेडियो एस्ट्रोनॉमी" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध आर. रमेश के निर्देशन में किया गया।

जोबी पी.के. ने, दिनांक जनवरी 4, 2019 को कालीकट विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "कॉनफ्रन्टिंग फिजिक्स ऑफ दी एर्ली यूनिवर्स विथ कॉस्मोलोजिकल ऑब्जरवेशन्स" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध प्रवाबति चिंगन्बल के निर्देशन में किया गया।

प्रसांत कुमार नायक ने, दिनांक जनवरी 9, 2019 को पुदुचेरी विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "स्टडीज ऑफ स्टॉर क्लस्टर पापुलेशन्स इन दी मैगेलनिक क्लाउड्स" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध अन्नपूर्णा सुब्रमण्यम के निर्देशन में किया गया।

नॉन्सी नारंग ने, दिनांक जनवरी 18, 2019 को पुदुचेरी विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "स्टडीज ऑफ स्मॉल-स्केल फीचर्स ऑब्जरवर्ड इन सोलॉर अट्मोस्फेर" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध दीपांकर बनर्जी के निर्देशन में किया गया।

देशमुख प्रसन्ना गजानन् ने, दिनांक फरवरी 13, 2019 को कोलकाता विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "मॉडलिंग, सैमुलेशन एंड इमिल्मेंटेशन ऑफ प्राइमरी मिरर कंट्रोल सिस्टम फॉर दी प्रोटोटाइप सेग्मेंटेड मिरर टेलीस्कोप" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध पदमाकर सिंह परिहार के निर्देशन में किया गया।

रम्या एम. अंचे ने, दिनांक फरवरी 13, 2019 को कोलकाता विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "डिटरमिनेशन ऑफ पॉलॉरिमेट्रिक कैपेबिलिटीज ऑफ एस्ट्रोनॉमिकल टेलीस्कोप्स" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध जी.सी. अनुपमा के निर्देशन में किया गया।

प्रियंका रानी ने, दिनांक फरवरी 26, 2019 को पुदुचेरी विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "टेम्पोरल एंड स्पेक्ट्रल कैरेक्टराइस्टिक्स ऑफ एक्टिव गेलेक्टिक न्यूक्लीए इन एक्स-रेज यूजिंग न्यूस्टार" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध सी.एस. स्टालीन के निर्देशन में किया गया।

सिंधु एन. ने, दिनांक मार्च 20, 2019 को वेल्लूर प्रौद्योगिकी संस्थान (वीआईटी) के समक्ष शीर्षक "मल्टिवेल्वेगथ स्टडी ऑफ ओल्ड ओपन क्लस्टर्स: एनजीसी 188 एंड एम67" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध अन्नपूर्णा सुब्रमण्यम तथा वीआईटी,

वेल्लूर के अनुराधा सी. के निर्देशन में किया गया।

सुभास्य चटर्जी ने, दिनांक मार्च 25, 2019 को कोलकाता विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "कैरेक्टराइजिंग इमेज क्वालिटी ऑफ सोलॉर अल्ट्रावाइलट इमेजिंग टलीस्कोप ऑन बोर्ड आदित्या एल1-मिशन एंड लांग-टर्म स्टडी ऑफ दी सन" का शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। यह शोध दीपांकर बनर्जी के निर्देशन में किया गया।

3.3 प्रौद्योगिकी निष्णात (M.Tech) का सत्र समाप्त

शांति प्रभा सी. ने आई आई ए-सीयू एकीकृत एमटेक-पीएचडी कार्यक्रम के अंतर्गत आयोजित दसवें प्रौद्योगिकी निष्णात कार्यक्रम में अपनी एमटेक उपाधि प्राप्त की। उन्होंने माह जुलाई, 2018 में कोलकाता विश्वविद्यालय के समक्ष शीर्षक "डेवलपमेन्ट ऑफ इमेज स्टबलाइजेशन सिस्टम फॉर दी कोडाइकनॉल टॉवर टेलीस्कोप" का एम.टेक शोध-प्रबंध प्रस्तुत किया। उन्होंने आर. श्रीधरण के निर्देशन में उक्त कार्य को संपादित किया।

3.4 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 छात्रों हेतु अतिथि गहन-अध्ययन कार्यक्रम (वीएसपी) का आयोजन किया जाता है। इस कार्यक्रम के अंतर्गत चयनित छात्रों द्वारा आई आई ए में जारी अनुसंधान की एक आंशिक विशिष्ट परियोजनाओं में तीन से छ़ माह की अवधि हेतु कार्य किया जाता है। परियोजना की प्रकृति के आधार पर संबद्ध छात्रों को आई आई ए के मुख्य परिसर में अथवा उसके क्षेत्रीय केन्द्रों में कार्य करने हेतु भेजा जाता 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 2018-19 के दौरान तीस छात्रों (ऑनलाइन आवेदनपत्र की सश्रम प्रक्रिया तथा अतिरिक्त छानबीन के पश्चात चयनित) ने संस्थान के विभिन्न शैक्षणिक सदस्यों के निर्देशन में अपनी परियोजना पूरी की। कालावधि के समाप्त में छात्रों द्वारा परियोजना कार्यों पर अपने व्याख्यान प्रस्तुत किए गए।

3.5 भौतिकी तथा ताराभौतिकी स्कूल

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान (भातासं) की वार्षिक गतिविधि में स्नातक अध्ययन मंडल के द्वारा समन्वित भौतिकी तथा ताराभौतिकी स्कूल का आयोजन भी किया जाता है। इस स्कूल

का मुख्य उद्देश्य यह है कि पहले बी.एससी, एम.एससी, बी.ई/बी.टेक उपाधि कार्यक्रम के छात्रों को खगोल-विज्ञान तथा ताराभौतिकी के क्षेत्रों के बारे में परिचय करवाना तथा दूसरा खगोल-विज्ञान तथा ताराभौतिकी के क्षेत्रों में अपनी जीवन-वृत्ति अपनाने हेतु प्रोत्साहन करना है। इस कार्यक्रम के अंतर्गत दो अंश हैं: पहला, कोडाइकनाल सौर वेधशाला में दो-सप्ताह अवधि का ग्रीष्म स्कूल का आयोजन किया जाता है जिसमें खगोल-विज्ञान तथा ताराभौतिकी के संबंधित विभिन्न विषयों पर श्रेणीबद्ध व्याख्यान संस्थान के संकाय सदस्यों द्वारा प्रस्तुत किए जाते हैं। दूसरा, कतिपय चयनित छात्रों को आई आई ए के संकाय सदस्यों के निर्देशन में एक माह अवधि तक ग्रीष्मकालीन परियोजना का निष्णादन करना होता है। गहन-अध्ययन कार्यक्रम में परियोजना की मांग के अनुसार चयनित छात्रों को आई आई ए के मुख्य परिसर में अथवा उसके क्षेत्रीय केन्द्रों में कार्य करने हेतु भेजा जाता है।

वर्ष 2018 के दौरान दिनांक मई 16-30, 2018 के दौरान कोडाइकनाल वेधशाला में स्कूल-सत्र आयोजित किया गया। कुल छत्तीस छात्रों (आई आई ए-पीयू एमओयू के अधीन पीयू से सात छात्र शामिल थे) ने, जो प्रतियोगी मूल्यांकन प्रक्रिया के द्वारा चयनित किए गए, सत्र में भाग लिया। सत्र में प्रस्तुत किए गए व्याख्यानों में "ऑब्जरवेशन एस्ट्रोनॉमी (सुधांशु बरवे), रेडियोटिव प्रोसेसेस इन एस्ट्रोफिजिक्स (एम. संपूर्ण), स्टेलार स्ट्रक्चर एंड इवॉलूशन (फिरोजा सुतारिया), इंफ्रारेड एस्ट्रोनॉमी (सी. मुत्तुमारिय्यन), दी सन (के. नागराजू), स्टॉर फॉर्मेशन (अन्नपूर्णा सुब्रमण्यम), स्टेलार स्पेक्ट्रोस्कोपी (गजेन्द्र पाण्डे), रेडियो एस्ट्रोनॉमिकल इन्स्ट्रुमेंटेशन (आर. श्रीधरण)" शामिल थे। तत्पश्चात, चौदह छात्रों (पीयू से सात छात्र) ने माह मई 31 - जून 30, 2018 के दरमियान आई आई ए, बैंगलूरु तथा उसके क्षेत्रीय केन्द्रों के संकाय सदस्यों के निर्देशन में अल्पावधि अनुसंधान की परियोजनाएं संपादित कीं। कार्यक्रम के अंतिम चरण में छात्रों ने अपनी परियोजना के परिणामों पर व्याख्यान प्रस्तुत किया।

उक्त कार्यक्रम से संबंधित सभी स्थानीय व्यवस्थाएं डॉ. सी. एबीनेजर के मार्गदर्शन पर कोडाइकनाल वेधशाला के कर्मचारियों द्वारा कार्यकुशलता से उपलब्ध कराई गईं। उक्त सत्र का आयोजन आचार्य अरुणा गोस्वामी (अध्यक्षा, बीजीएस) के साथ डॉ. शरन्या सुर ने किया।

इसके अतिरिक्त, नौ छात्रों ने भारतीय विज्ञान अकादमी के ग्रीष्मकाल अनुसंधान अध्येतावृत्ति कार्यक्रम के अंतर्गत माह मई से जुलाई, 2018 के दौरान आई आई ए के संकाय सदस्यों के निर्देशन में अल्पकालिक परियोजनाएं संपादित कीं। आई आई ए तथा

अकादमी ने संयुक्त रूप से जून 4 - अगस्त 3, 2018 के दरमियान "ऑब्जरवेशनल एस्ट्रोनॉमी" शीषक पर एक सत्र का आयोजन किया। इस सत्र में छत्तीस छात्रों ने भाग लिया। उक्त सत्र का समन्वयन जी.सी. अनुपमा तथा राम सागर द्वारा किया गया।

3.6 बैठकों में उपस्थिति/प्रस्तुतीकरण

राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय बैठकों में प्रस्तुत व्याख्यान

अनिर्बान भौमिका

- डिटेक्शन ऑफ फ्लोरिन इन एक्ट्रीम हीलियम स्टार्स, 10-14 सितंबर 2018, टॉक इन द इंटरनेशनल कॉन्फर्न्स - 'फोर्थ कॉन्फर्न्स ऑन हाइड्रोजन डेफिसियंट स्टार्स (एचडीईएफ-4)', आरामगाह, नार्थ आयरलैंड, यूके
- अंडरस्टेंडिंग द एनिग्मेटिक कूल हाइड्रोजन डेफिसियंट स्टार्स, अप्रैल 2018, नेबरहूड एस्ट्रोनॉमी मीटिंग, आईआईए, बैंगलूरु

अंशु कुमारी

- न्यू एविडेन्स फॉर ए कोरोनल मास एजेक्शन-द्विवन हाई फ्रीक्वेन्सी टाइप II बर्ट नियर द सन, 09-15 मार्च, 2019, यूआरएसआई-एशिया पेसिफिक रेडियो साइन्स कॉन्फोन्स, इण्डियन हेबिटेट सेन्टर, नई दिल्ली
- लौ प्रीक्वेन्सी ऑब्जरवेशन्स ऑफ ए टाइप II रेडियो बर्ट, 18-22 फरवरी, 2019, एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इण्डिया (एएसआई) मीटिंग, क्राइस्ट (डीम्ड टू बी यूनिवर्सिटी), बैंगलूरु
- रिमोट टॉक ऑन एस्ट्रिमेशन ऑफ कोरोनल मेनेटिक फील्ड्स यूजिंग लोफार, 14 सितंबर 2018, सेस्ऱा 2018 सम्मार स्कूल, आरओवी, बेल्जियम
- इंटरफेरोमेट्रिक ऑब्जरवेशन्स एंड एस्ट्रिमेशन ऑफ सोलर कोरोनल फील्ड्स यूजिंग स्टोक्स पेरामीटर्स, 29 अगस्त, 2018, लोफार स्टेट्स मीटिंग, एस्ट्रॉन, द नीदरलैंड
- साइमल्टेनियस मल्टी-वेवलेंथ ऑब्जरवेशन्स ऑफ सीएमई ऑन 4 नवंबर 2015, 5-6 अप्रैल 2018, नेबरहूड एस्ट्रोनामी मीटिंग, इण्डियन इंस्टिट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स, बैंगलूरु
- कोरोनल एंड इंटरप्लानिटरी शाक्स: एनालिसिस ऑफ डाटा प्रोम सोहो, विड एंड ई-केलिस्टो, 19 मई – 02 जून 2018, द कोस्पर केपासीटी-बिल्डिंग वर्कशॉप, मेकेले यूनिवर्सिटी, इथोपिया

आधिरा उन्नी

- प्रेसिशन्स केमिकल अबंडन्स ऑफ एक्सोप्लेनेट होर्स्ट स्टार्स,
 - 18-22 फरवरी, 2019, एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इण्डिया (एएसआई) मीटिंग, क्राइस्ट (डीम्ड टू बी यूनिवर्सिटी), बैंगलूरु
 - सितंबर 24-28, 2018, यंग एस्ट्रोनॉमर्स मीट

भूमिका

- मल्टीबैंड वेरियबिलिटी एनालिसिस ऑफ फर्मी ब्राइट ब्लार्जर्स, 18-22 फरवरी, 2019, एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इण्डिया (एएसआई) मीटिंग, क्राइस्ट (डीम्ड टू बी यूनिवर्सिटी), बैंगलूरु

चयन मंडल

- यूवीआईटी व्यू ऑफ आईसी 2574: आर द स्टॉर फॉर्मेशन ड्रिवन बाइ एक्सपेंडिंग एंड कोलाइडिंग शॉल्स?, 18-22 फरवरी, 2019, एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इण्डिया (एएसआई) मीटिंग, क्राइस्ट (डीम्ड टू बी यूनिवर्सिटी), बैंगलूरु

दीपक

- द गेलेविट्क हेलो: स्टेलार पापुलेशन्स एंड फॉर्मेशन हिस्ट्री, 18-22 फरवरी, 2019, एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इण्डिया (एएसआई) मीटिंग, क्राइस्ट (डीम्ड टू बी यूनिवर्सिटी), बैंगलूरु
- आर्कियोलॉजी ऑफ द गेलेक्सी इन द एरा ऑफ लार्ज एस्ट्रोमेट्रिक एंड स्पेक्ट्रोस्कोपिक सर्व, 14-17 नवंबर 2018, एस.एन. बोस नेशनल सेन्टर फॉर बेसिक साइन्सेस कोलकाता, इण्डिया

क्षमा एस कुरियन

- ए कम्प्यूटेटिव एनालिसिस ऑफ एजीएन एक्टिविटि एंड स्टॉर फॉर्मेशन इन एनएलएसवाई1 एंड बीएलएसवाई1 गेलेक्सीज, 24-28 जुलाई 2019, द यूरोपियन वीक ऑफ एस्ट्रोनामी एंड स्पेस साइन्स, लियॉन, फ्रान्स

नेन्सी नारंग

- हाई-फ्रीक्वेन्सी डाइनमिक्स ऑफ एन एक्टिव रिजन मोस ऐज अब्जर्वर्व बाइ आईआरआईएस, 18-22 फरवरी, 2019, एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इण्डिया (एएसआई) मीटिंग, क्राइस्ट (डीम्ड टू बी यूनिवर्सिटी), बैंगलूरु

एस.एस. पाणिनि

- प्रीजेन्टेड ए स्पेशल लेक्चर ऑन मल्टीलेयर फेब्रिकेशन एंड टेस्टिंग एंड ए सिम्प्ल एक्स-रे पोलॉरिमीटर, एमआईटी काल्वी इंस्टिट्यूट, केम्ब्रिज, यूएसए
- प्रीजेन्टेड ए टॉक ऑन थर्मल एंड टेम्पोरल स्टेबिलिट आॅफ डब्ल्यू/बी4सी मल्टिलेयर मिरर्स फॉर एस्ट्रानमीकल अप्लिकेशन्स, यंग एस्ट्रोनॉमर्स मीट (वाईएएम), फिजिकल रिसर्च लेबोरटोरी (पीआरएल), अहमदाबाद, इण्डिया

पावना एम

- मॉडलिंग द एजेक्टा आॅफ गेलेक्टिक नोवा, एएसएसएसएन-16एमए, 18-22 फरवरी, 2019, एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी आॅफ इण्डिया (एएसआई) मीटिंग, क्राइस्ट (डीम्ड टू बी यूनिवर्सिटी), बैंगलूरु
- इन्सट्रूमेन्टल पोलरैज़ेशन इफेक्ट्स फ्रॉम टीएमटी आॅटिक्स इन द मिड-इन्फ्रारेड रिजन, नवंबर 2017, टीएमटी साइन्स फोरम, मैसुरु

प्रेरणा राना

- कमेन्सुरबिलिट आॅफ क्यूपीओ फ्रीक्वेन्सीस इन बीएचएक्सआरबी, 1-7 जुलाई 2018, द फिफटीथ मार्सल ग्रॉमेन मीटिंग, यूनिवर्सिटी आॅफ रोम, इटली

रघुवर सिंह

- एन्हेन्समेंट आॅफ एलआई इन रेड जेयंट्स, 27 नवंबर 2018, कॉन्फ्रन्स ऑन "केमिकल एवलुशन एंड नुक्लीयोसिंथसिस एक्रॉस मिल्की वे", एमपीआई हाउस, हेडिलबर्ग
- स्पेक्ट्रोस्कोपिक एंड एस्ट्रोसेस्मिक स्टडी आॅफ एलआई-रिच जेयंट्स, 21 फरवरी 2019, एएसआई-2019, क्राइस्ट (डीम्ड टू बी यूनिवर्सिटी), बैंगलूरु

रितेश पटेल

- आॅटोमेटेड डिटेक्शन आॅफ सीएमईएस इन स्वॉप इमेजस, 24-28 सितंबर 2018, यंग एस्ट्रोनॉमर्स मीट (वाईएएम), फिजिकल रिसर्च लेबोरटोरी (पीआरएल), अहमदाबाद,

सम्राट सेन

- मेन्टोहाईड्रोस्टाटिक एविलिब्रिया आॅफ फ्लक्स ट्रूब्स, 5 अप्रैल 2018, कंट्रिभ्यूटेड टॉक इन द कर्फेन्स "नेबरहूड एस्ट्रोनॉमी मीटिंग", इण्डियन इंस्टिट्यूट, आॅफ एस्ट्रोफिजिक्स, बैंगलूरु

सुभामोय चटर्जी

- कोडाइकनाल सीए II के एंड एचअल्फा डाटा केलिब्रेशन एंड एनालिसिस, 28-31 अगस्त 2018, ईसी मीटिंग आईएसआई मीटिंग, बर्न, स्विजरलैंड
- लांग-टर्म सोलॉर डाटा एंड इमेज प्रोसेसिंग टेक्निक्स, 10-16 जून 2019, सोलर फिजिक्स समर स्कूल, रामन साइन्स सेंटर, लेह, इण्डिया

राष्ट्रीय/अंतर्राष्ट्रीय बैठकों में पोस्टर प्रस्तुतीकरण

भूमिका

- टेम्पोरल कोरिलेशन बिटवीन द ओप्शनल एंड गामा-रे फ्लक्स वेरिएशन्स इन द ब्लाजर 3सी 454.3, 14-19 अक्टूबर 2018, दे इंटरनेशनल फर्मी सिम्पोजियम, बाल्टीमोर (एमडी), यूएसए

चयन मंडल

- यूवीआईटी इमेजिंग आॅफ डब्ल्यूएलएम: डिमोग्राफिक्स आॅफ स्टॉर-फार्मिंग रिजन्स इन द नियरबाइ ड्वार्फ इसरेगुलर गेलेक्सी, सितंबर 2018, पोट्स्डॉम थिंकशॉप: 'द रोल आॅफ फीडबैक इन गेलेक्सी फॉर्मशन: फ्रॉम स्मॉल स्केल विंड्स टू लार्ज-स्केल आउटफ्लोज' पोट्स्डॉम, जर्मनी

दिपनवीता भट्टाचार्या

- एवलुशन आॅफ थे M - रिलेशन, 14-18 मई 2018, आईएयू सिम्पोसियम यूसिंग प्लांक, 14-18 मई 2018, आईएयू सिम्पोसियम 342-'पेर्सिएस इन सिस्ली: फ्रम ब्लेक होल टू क्लस्वर आउटस्कर्ट्स' एट नोटो, सिस्ली, इटली

पी.पी. फजूला रहमान

- गॉसियनिटि एंड स्टेटिस्टिकल आइसोट्रोपी आॅफ गेलेक्टिक फोरग्राउंड्स यूजिंग प्लांक, 11-15 फरवरी 2019, एशिया-पेसिफिक विंटर स्कूल एंड वर्कशॉप आॅन ग्रेविटेशन एंड कोस्मोलॉजी, वाईआईटीपी, क्योटो यूनिवर्सिटी, जपान

नेन्सी नारांग

- हाई-फ्रीक्वेन्सी डाइनैमिक्स आॅफ ए मोस रिजन एस अब्जर्ब्ड बाइ आईआरआईएस, 25-29 जून 2018, आईआरआईएस-9 मीटिंग

एस.एस. पाणिनि

- सोलॉर एक्स-रे इमेजर एंड हायर रिसुल्युशन एक्स-रे

स्पेक्ट्रोमीटर: डिजाइन एंड साइन्स प्रोस्पेरिट्स, 37 कान्फर्न्स ऑफ एसआई, क्राइस्ट (डीम्ड टू बी यूनिवर्सिटी), बैंगलूरु, इण्डिया

प्रेरणा राना

- आल्टरनेट फार्म्स फॉर ट्रेजेक्ट्रीस ऑफ बाउंड आर्बिट्रेस इन केर जियोमेट्री, 1-7 जुलाई 2018, द फिफ्टीथ मार्सेल ग्रॉसेन मीटिंग, यूनिवर्सिटी ऑफ रोम, इटली

रितेश पटेल

- ओटोमेटेड डिटेक्शन ऑफ सीएमझएस इन विजिबल एमिशन लाइन कोरोनग्राफ ऑन-बोर्ड आदित्या-एल 1, 18-22 फरवरी, 2019, एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इण्डिया (एएसआई) मीटिंग, क्राइस्ट (डीम्ड टू बी यूनिवर्सिटी), बैंगलूरु

सुभाषय चटर्जी

- एक्सटेंडेड सोलार साइकिल्स, 18-22 फरवरी, 2019, एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इण्डिया (एएसआई) मीटिंग, क्राइस्ट (डीम्ड टू बी यूनिवर्सिटी), बैंगलूरु

बैठक/कार्यशाला में उपस्थिति

पी.पी. फजूला रहमान

- एटेंडेड फ्रन्टीयर्स इन 21 सीएम कोस्मोलॉजी, 17-18 दिसंबर 2018, कोडाइकनाल सोलर आब्जरवेटरी, कोडाइकनाल
- कोस्मोलॉजी – द नेक्स्ट डेकेड, 3-29 जनवरी 2019, आईसीटीएस, बैंगलूरु

हर्ष माथुर

- एटेंडेड आईआईए सोलर समर स्कूल, लोह, 10 जून - 15 जून 2019

पावना एम

- एटेंडेड ग्रोथ विंटर स्कूल, 3-5 दिसंबर 2018, आईआईटी मुम्बई

रितेश पटेल

- विजिटेड रॉयल अब्जरवेटरी ऑफ बेल्जियम ऐज गेस्ट इन्वेस्टिगेटर ऑफ पीआरओबीए2, सितंबर 1 - 10, 2018

3.7 पुरस्कार तथा सम्मान

अंशु कुमारी

- समर प्रोजेक्ट फेलोशिप एट एस्ट्रोन, द नीदरलैंड्स इस्टिट्यूट ऑफ रेडियो एस्ट्रोनॉमी, द नीदरलैंड्स, जून-अगस्त 2018, "लोफार अब्जरवेशन्स ऑफ ए ग्रूप ऑफ रेडियो टाइप III सोलर बर्स्ट्स"

एस.एस. पाणिनी

- अवार्ड विथ एडल्यूएसएआर अवार्ड, बाइ द डिपार्टमेंट ऑफ साइन्स एंड टेक्नोलोजी (डीएसटी), गवरमेंट ऑफ इण्डिया फॉर द बेस्ट साइन्टिफिक स्टोरी बेस्ड ऑन द पीएचडी वर्क

अध्याय 4

उपकरण तथा सुविधाएँ

4.1 अभियांत्रिकी निकाय समूह (एसईजी)

एसईजी समूह द्वारा संस्थान की प्रमुख गतिविधियां जैसे संरचना निर्माण, भू तथा अंतरिक्ष आधारित यंत्रीकरण तथा उसके अनुरक्षण की गतिविधियों से संबंधित वैज्ञानिक परियोजनाओं में अपना योगदान दिया जाता है। इस समूह में इलेक्ट्रॉनिक्स, यांत्रिकी, इलेक्ट्रॉनिक्स, सिलिंडर तथा प्रकाशिकी प्रभागों के अभियंता और तकनीकी कर्मचारी शामिल हैं जो दूरबीन एवं उसके उपकरणों तथा अनुषंगी साधनों के परिस्तरण, विकास, प्रचालन एवं प्रबंधन कार्यों में अपना सहयोग देते हैं।

एसईजी द्वारा वर्ष 2018-19 के दौरान निष्पादित कठिपय प्रमुख गतिविधियां निम्नवत प्रस्तुत हैं।

प्रकाशिकी प्रभाग ने भारतीय वर्णक्रम एवं प्रतिबिम लेखी अंतरिक्ष दूरबीन (इनसिस्ट) के स्थायित्व का मूल्यांकन तथा मौना किया। वर्णक्रम अन्वेषक (एमएसई) के M1 दर्पण की त्रुटि का मापन कार्य किया गया।

प्रकाशिकी प्रभाग द्वारा संस्थान के विज्ञान प्रसार कार्यक्रम के अंतर्गत 100 mm आकार के सात खण्डित प्राथमिक दर्पणों का संविरचन किया गया तथा छात्रों के शोध हेतु वर्णक्रम लेखी की तैयारी के लिए छ. इंच पतले दर्पण का संविरचन भी किया गया।

बार्क (गोल्स वेधशाला, माउंट आबू) हेतु 24 इंच दर्पणों (40 संख्या) का ऐलुमिनाइजेशन वीबीओ, कावलूर स्थित विलेपन सुविधा पर किया गया।

इलेक्ट्रॉनिक तथा मापयंत्रण प्रभाग ने आदित्या-एल 1 अंतरिक्षयान पर लैस वीईएलसी पेलोड के सभी विद्युतीय अंतराफलकों का अंतिम निर्णय लिया गया। संसूचक यंत्र के हार्डवेयर की प्राप्ति हेतु सभी प्रेक्षण साधनों तथा रीति के निर्णय लिए गए। अंशांकन तथा वातावरण के परीक्षण प्रलेख की भी तैयारी की गई।

इन्सिस्ट हेतु संसूचक तंत्र के विकास, एस/सी के साथ उसके एकीकरण व परीक्षण तथा उसके नियमित अंतर-कक्षीय प्रचालन की जांच कार्य किया गया।

अन्य कार्यों के अंतर्गत, भू-आधारित दूरबीनों हेतु स्टॉर्क 250

सीएमओएस कैमरा का परिस्तरण किया गया। इसमें हार्डवेयर परिस्तरण, क्रमादेशन तथा उसके संविरचन के कार्य शामिल थे। यह कार्यक्रम हाल ही में प्रारंभ किया गया है। इसके अंतर्गत विद्युत शक्ति की आपूर्ति के संविरचन, संवेदक बोर्ड तथा एफपीजीए बोर्ड हेतु पीसीबी परिस्तरण तैयार किया गया। पीसीबी के संविरचन तथा अवयवों को आरोहित करने का कार्य बाकी है।

सीईएनएसई, आईआईएससी के सहयोगी परियोजना के अंतर्गत एक यूवी संवेदक का विकास किया गया तथा सीईएनएसई द्वारा प्रदत्त दो भिन्न संवेदकों का परीक्षण किया गया।

क्रेस्ट, होसकोटे तथा आईएओ, हैनले के बीच संपर्क स्थापित करने हेतु बीस वर्ष के पहले संस्थापित ऐन्टीनाओं को दो 3.8m ऐन्टीनाओं से प्रतिस्थापित किया गया। उक्त सभी चार (हैनले तथा होसकोटे पर दो-दो) का एनओसीसी परीक्षण सफलतापूर्वक संपादित किया गया।

विद्युत प्रभाग द्वारा आईआईए के कोरमंगला परिसर में चालीस वर्ष के पहले संस्थापित विद्युत पैनल नए पैनलों द्वारा प्रतिस्थापित किए गए। सोलर ऊर्जा तंत्र, जिसमें विद्युत गिड की आपूर्ति करने का क्षमता है, दक्षतापूर्वक कार्य कर रहा है।

यांत्रिक इंजीनियरी प्रभाग ने वीईएलसी (दृश्य उत्सर्जन रेखा किरीट चित्रक) के प्रयोगशाला प्रारूप तैयार करने की प्रक्रिया में लगी है। इस कार्य के लिए प्रकाशिय बैंच, प्रकाश-यांत्रिकी लैस सामग्री(प्रतिरूपी प्रकाशिकी), बाधिका तथा साइड आरण इत्यादि का उपयोग किया जा रहा है।

वीबीटी के कोड मापयंत्र हेतु वातानुकूलित तंत्र जो बीस वर्षों के पहले संस्थापित किया गया, नए तंत्र के साथ जोड़ा गया जिसमें वायु प्रवाह की पद्धति बेहतर है। 2.8m निर्वात विलेपन संयंत्र के हार्डवेयर के उन्नयन का काम पूरा किया गया तथा स्वचलित नियंत्रण साफ्टवेयर का परीक्षण जारी है।

यांत्रिक प्रभाग द्वारा 70cm ग्रोथ-इण्डिया दूरबीन (आईएओ, हैनले) हेतु सीसीडी प्रतिबिमक परिस्तरण तथा संविरचित किए गए।

संस्थान के विज्ञान प्रसार कार्य के लिए एक छ. इंच वौडाई के 2 दर्पणों युक्त सौर दूरबीन की यांत्रिक प्रणाली का परीक्षण किया गया तथा एक सौर वर्तन क्रम लेखी उपकरण का विकास किया गया।

सिविल अभियांत्रिकी प्रभाग द्वारा क्रेस्ट, होसकोटे में भारत-टीएमटी प्रकाशिक संविचन सुविधा (आईटीओएफएफ) हेतु भवन का निर्माण कार्य किया जा रहा है जो पूर्ण होने के अंतिम चरण में है।

कोरमगला परिसर में स्थित प्रकाशिकी प्रयोगशाला का नवनीकरण किया गया। क्रेस्ट के कैंटीन भवन का नवनीकरण तथा रसोई उपस्कर संस्थापित किए गए। इसके अतिरिक्त क्रेस्ट परिसर हेतु कंपाउंड दीवार का निर्माण कार्य प्रारंभ किया गया।

4.2 वेधशालाएं

4.2.1 भारतीय खगोलीय वेधशाला

हिमालयन चन्द्रादूरबीन (एच सी टी)

2m एचसीटी ने वर्ष 2018 में अपने सफलतापूर्वक संचालन के पंद्रह वर्ष पूर्ण किए। इस राष्ट्रीय सुविधा का सतत उपयोग देश तथा विदेश के खगोलीय समूह द्वारा किया जा रहा है। दृश्य तथा निकटवर्ती अवरक्त (एनआईआर) प्रकाश में न्यूनतम विभेदन स्पेक्ट्रमलेखी तथा उच्च विभेदन स्पेक्ट्रमलेखी के प्रतिबिंब प्राप्त करने हेतु उपलब्ध सुविधा युक्त यंत्र है जो एक 2m वर्ग की दूरबीन के लिए महत्वपूर्ण है। इसकी वजह से प्रमाणित जर्नलों में इस दूरबीन द्वारा किए गए वैज्ञानिक अध्ययन प्रकाशित हुए हैं। प्रेक्षण के विभिन्न मापयंत्रों तथा प्रविधियों के बीच अंतरण के अनुपम सुविधा उपलब्ध होने की वजह से वर्षों के दरमियान दूरबीन की मांग अधिक बढ़ गई है। 2018-चक्र-02 (2018 मई - अगस्त) हेतु 53 प्रस्ताव, 2018-चक्र-03 (2018 सितंबर - दिसंबर) हेतु 52 प्रस्ताव तथा 2019-चक्र-01 (2019 जनवरी - अप्रैल) हेतु 64 प्रस्ताव प्राप्त किए गए जो पिछले वर्ष की तुलना में 20% अधिक है। दूरबीन के औसत प्रेक्षण की मांग 3 गुना अधिक तथा चन्द्र रहित रात्रि अवधि की मांग 3.5 गुना अधिक पाई गई।

संस्थान ने इस सुदूर स्थित सुविधा के अनुरक्षण करने में अधिक सावधानी बरताती है। जिससे पूरे वर्ष में खगोलीय समूह को उक्त सुविधा की उपलब्धता सुनिश्चित होती है। आईएओ तथा क्रेस्ट के कार्मिकों द्वारा दूरबीन तथा मापयंत्रों के माहवार निवारक अनुरक्षण तथा व्यापक वार्षिक अनुरक्षण का कार्य किया जाता है। एचसीटी का वार्षिक अनुरक्षण, अगस्त 21-सितंबर 5, 2018 की अवधि के दरमियान पूरा किया गया।

पिछले वर्षों के दौरान शुरू की गई दूरबीन के नियंत्रण तंत्र तथा द्वितीयक दर्पण के उन्नयन की प्रक्रियाएं प्रगति पर हैं। हितबद्ध विक्रेताओं से यह कार्य पूरा करने का अनुरोध किया गया तथा इसके पहला चरण अर्थात् दूरबीन को फिर से चमकाने की प्रक्रिया



चित्र 4.1 : हैनले पर ग्रोथ-भारतीय दूरबीन की स्थापना।

की संभाव्यता हेतु कार्यक्षम कंपनियां पहचानी गई हैं।

वर्ष 2002 से उपयोग करते आए पूराने उपकरण को प्रतिस्थापित करने हेतु एक नई पीढ़ी वाले 2K x 4K CCD प्राप्त किया गया। इसे माह अगस्त 2018 में एचसीटी के वार्षिक अनुरक्षण प्रक्रिया के दौरान संस्थापित किया गया। यह CCD, 0 E2V 4482-0-E93 तथा 15 वर्ग-पिक्सेल की श्रेणी का है। CCD चिप गैर एआईएमओ से सुरक्षित तथा निम्न ड्राइव पद्धति की है। नए CCD की तकनीकी विशेषताएं वर्तमान उपकरणों से पूर्णतया मेल रखती हैं। नए CCD में अतिरिक्त गुणों जैसे उन्नत पठनोत्तर युक्ति, बृहत् गतिकी सीमा, दीवार हाउसिंग के बड़ी मात्रा में तरल नत्रजन की धारण क्षमता इत्यादि हैं। CCD के नियंत्रण तथा उससे आंकड़े प्राप्त करने हेतु एक लीनेक्स कम्प्यूटर की व्यवस्था की गई जिसमें उपभोक्ता हेतु सुविधाजनक संवेदक कार्ड उपलब्ध है। अधिग्रहण तथा नियंत्रण साफ्टवेयर के सहयोग से कैमरा नियंत्रक का नियंत्रण तथा पाठनोत्तर की गति, लाभ तथा रीति (पूरा फ्रेम अथवा विंडो) का नियंत्रण पूरी तरह साध्य है।

एनआईआर मापयंत्र, टीआईआर-स्पेक के उन्नयन की योजना की गई है। 2.5 माइक्रॉन तरंगदैर्घ्य इकाई के विद्यमान हवाई-1 पेस ऐरे संसूचक को तेज पाठनोत्तर गति युक्त विज्ञान ग्रेड के ऐरे हवाई-1आरजी (एचआरजी) से प्रतिस्थापन करने की योजना बनाई गई है।

आई ए ओ हॉनले पर ग्रोथ-भारतीय दूरबीन का संस्थापन

प्लेनवेव यंत्र द्वारा विकसित फोकल अनुपात f/5.5 की एक 70 cm CDK Alt-Az दूरबीन, ग्रोथ-भारतीय दूरबीन (जीआईटी) है। इसे माह जून-सितंबर, 2018 के दौरान आईएओ, हैनले स्थित सरस्वती पर्वत पर संस्थापित एवम् अधिकृत किया गया। इसका मुख्य प्राथमिक उद्देश्य : समय प्रक्षेत्र खगोलीय - विश्व में मौजूद क्षणिक

पिंडों के विस्फोटन तथा परिवर्ती स्रोतों का अध्ययन प्रस्तावित है। यह सुविधा, डीएसटी-एसईआरबी तथा आईयूएसएसटीएफ के समर्थन पर भारतीय ताराभौतिकी संस्थान तथा भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मुम्बई के बीच हुए सहयोगी कार्यक्रम के लिए स्थापित की गई है। यह भारत में उपलब्ध पहली पूर्ण स्वचलित रोबोटिक दूरबीन है जो आई आई ए के क्रेस्ट परिसर तथा भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मुम्बई एवम् आईएओ, हैनले के बीच उपग्रह द्वारा संपर्क स्थापित कर कार्य करती है। इसमें दो नस्मिथ पोर्ट्स उपलब्ध हैं, ऐंडोर आईकॉन-एक्सएल-230 तथा एक पोर्ट पर 4096 x 4108 के ताप-विद्युतीय शीत CCD कैमरा संस्थापित किया गया है। कैमरे द्वारा 4MHz आवृत्ति के तेज तथा मंद ध्वनि के पाठनोत्तर युक्त प्रदान की जाती है। यह दूरबीन 3.5 आर्क सेकेन्ड से बेहतर प्रतिबिंब लेने में सक्षम पाई गई है।

जीआईटी द्वारा स्लौन निस्यंदकों u, g, r, i, z में 45x45 क्षेत्रीय सीमा में व्यापक प्रतिबिंब लेने की क्षमता पाई गई। निस्यंदकों को लैस करने हेतु निस्यंदक पहिया समुच्चय, आई आई ए - बैंगलूरु में विकसित एवम् संविरचित किया गया। यह एक एकल कक्षीय गति नियंत्रक है तथा निस्यंदक पहिया स्टेप्पर मोटर द्वारा परिचालित किया गया गया है। इसकी स्थिति की जानकारी बढ़ती कूटलेखित्र से प्राप्त है।

जीआईटी के गुंबद का नियंत्रण मेक्सडोम II नियंत्रक तंत्र के प्रयोग से किया जाता है जो दूरबीन के गुंबद तथा संबंधित शटर का स्वचलित नियंत्रण पूर्ण रूप से करता है। इस नियंत्रक में एस्कॉम तथा आरटीएस2 अनुकूल दूरबीन जैसा CDK-700 के साथ उक्त गुंबद तथा शटर सीधा संबंध स्थापित करने की क्षमता होती है। नए मेक्सडोम II नियंत्रक तंत्र के साथ पहले से मौजूद गुंबद नियंत्रण तंत्र को अनुकूल बनाने हेतु आईएओ, हैनले द्वारा स्थानीय तौर पर एक अंतर्र्ती नियंत्रक परिस्थिति कर विकसित किया गया। इस नियंत्रक का निर्माण एक सामान्य प्रयोजन वाले सूक्ष्मनियंत्रक बोर्ड के प्रयोग से किया गया। इसके अपेक्षित अंतरापृष्ठ साफ्टवेयर लेबल्यू के अधीन विकसित किया गया। दूरबीन तथा गुंबद के प्रचालन सही पाए गए हैं तथा नियमित रूप से प्रेक्षण की प्रक्रियां जारी हैं।

हिमालयन गामा-रे वेधशाला (एच आई जी आर ओ)

[1] मेस

वायुमण्डलीय चेरन्कोव प्रयोग के लिए की 21-मीटर व्यास (एम ए सी ई) की बड़ी दूरबीन की यांत्रिकी को स्थापित करने का कार्य बार्क द्वारा पूरा किया गया है। प्रचालन हेतु शीतकालीन माह में दूरबीन के फोकस पर कैमरा आरोहित किया गया है तथा कैमरा संबंधित उपकरण संस्थापित कर व्यापक परीक्षण किए गए हैं। उक्त कैमरे के ढाँचे में कुल 64

एकीकृत माड्यूल तथा 1024 पीएमटी संस्थापित किए गए। 356 दर्पण पैनलों में से कुल 50 स्थापित कर दिए गए हैं। इस दूरबीन के अनुवर्तन तथा संकेतन परीक्षण किए गए। कैमरा पार्किंग शेल्टर की स्थापना प्रगति पर है।

[2] हेगार

उच्च उन्नतांश गामा-रे (हेगार) वेधशाला का प्रचालन संयुक्त रूप से आई आई ए तथा टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान (टी आई एफ आर) द्वारा वर्ष 2007 से किया जा रहा है। इस सुविधा से नवतारे अवशेष, सक्रिय मंदाकिनीय नाभिक तथा अन्य रोचक गामा-किरण स्रोतों का अवलोकन किया जा रहा है।

भू-विज्ञान, वायुमण्डलीय भौतिकी संबंधित गतिविधियां

लद्धाख की स्थलाकृति तथा उन्नतांश अवस्थिति पर विचार करते हुए भू-विज्ञान तथा वायुमण्डलीय भौतिकी से संबंधित वैज्ञानिक परीक्षण लगातार किए जा रहे हैं। उक्त परीक्षण के अंतर्गत, क्षेत्र में जीपीएस जाल-तंत्र के प्रयोग से भूपटल के भीतरी शुद्धगतिक तथा संरचनात्मक विरूपण, ग्रीनहाउस गैस का अध्ययन (सी एस आई आर चतुर्थ पैराडाइम संस्थान, पूर्व में सीएसआईआर-सीएमएसीएस, बैंगलूरु तथा आई आई ए के बीच एक संयुक्त सहमति ज्ञापन के अधीन), अंतरिक्ष में विविधता समाविष्ट कर क्षेत्रीय वायु-विलय, समय एवं स्पेक्ट्रमी प्रक्षेत्रों तथा उसके क्षेत्रीय तथा विशेषीय जलवायु-विज्ञान पर प्रभाव का अभिलक्षण (इसरो-जीबीपी के भारत में वायु-विलय विकिरणी (एआरएफआई) की परियोजना के अंतर्गत) शामिल हैं। 220 GHz पर वायुमण्डलीय पारदर्शी चित्र के अध्ययन हेतु उमन अनुसंधान संस्थान (आर आर आई) तथा टोक्यो विश्वविद्यालय के सहयोग से संस्थापित स्काई रेडियोमापी क्रियाशील है। हैनले स्थल में वायु-वलय जैसे एरोनेट के अध्ययन हेतु उपयोग किए जाने वाले विभिन्न उपस्करणों के अंशांकन हेतु कई विभव गुणवत्ताएं उपलब्ध हैं (<https://aeronet.gsfc.nasa.gov/>, <http://atmos3.cr.chiba-u.jp/skynet/>)। चूँकि परियोजना स्थल तिक्कत की ऊँची चौरस भूमि तथा परा-हिमालय पर्वत की परिधि में स्थित है, इसलिए भूपटल, सतह विवरणिकी की गतिविधि का अध्ययन भू-विज्ञान अनुसंधान का प्रमुख विषय है।

मेरक पर एन एल एस टी संबंधित गतिविधियां

मेरक पर परिनियोजित एनएलएसटी स्थल सर्वेक्षण मापयंत्रों जैसे मौसम केन्द्र, स्काइ कैमरा, सौर अंतर प्रतिबिंब चल मॉनिटर, छाया बैंड प्रस्फुरणमापी नियमित रूप से वैज्ञानिक जानकारी दे रहे हैं। इन प्राप्त आंकड़ों का विश्लेषण माहवार तथा प्रति वर्ष किया जाता है। स्थल पर वायु की अधिकांश दिशा उत्तर-पश्चिम से दक्षिण-पूरब तथा झील चेनल की ओर की ओर पाई गई है। जब कभी परिस्थिति अनुकूल हो, यहां स्थापित H α दूरबीन सूर्य का प्रेक्षण

करती है। यह सौर चक्र 24 का अवनति चरण है तथा सूर्य में इने-गिने क्षणिक घटनाएं देखने को मिलती हैं। दूरबीन ने इन घटनाओं को दर्ज किया है। $H\alpha$ से प्राप्त आंकड़ों से सूर्य में होती गतिविधियों की जांच की जाती है तथा स्थल के r_0 का मूल्य निर्धारण किया जाता है। पांच महिनों के आंकड़े से निर्धारित r_0 की माध्यिका 6cm है तथा उनमें से 30% के आंकड़े द्वारा r_0 का मूल्य 7cm से अधिक पाया गया।

4.2.2 विज्ञान व प्रौद्योगिकी अनुसंधान तथा शिक्षा केन्द्र (क्रेस्ट)

तीस मीटर दूरबीन के दर्पण खण्डों को पॉलिश करने हेतु टीएमटी प्रकाशीय संविरचन सुविधा (आईटीओएफएफ) का निर्माण कार्य पूरा किया गया है। इस संरचना में शामिल अन्य सेवाएं जैसी लिफ्ट, एचवीएसी, विद्युत, सीसीटीवी, अग्निशमन इत्यादि संसाधन स्थापित किए जा रहे हैं। आईटीओएफएफ क्रियाशील होते ही परिसर की विद्युत शक्ति की मांग बढ़ने की संभावना है। इसकी पूर्ति के लिए संबंधित उपकरणों की आपूर्ति की गई हैं तथा परिसर के अंदर निर्मित नए विद्युत कक्ष में स्थापित किए जा रहे हैं।

तर्ष 2000 से क्रेस्ट परिसर तथा भारतीय खगोलीय वेधशाला, हैनले, लद्धाख (जम्मू व कश्मीर) के बीच के समर्पित बिंदुशः प्रसारित C बैंड उपग्रह संपर्क के माध्यम से एचसीटी का सुदूर प्रचालन क्रेस्ट परिसर से किया जा रहा है। पूर्व में संप्रेषण हेतु प्रयुक्त 3.8मी व्यास ऐंटीना एवम् अन्य उपकरण ईसीआईएल द्वारा स्थापित किए गए थे। ये पद्धतियां अब पुरानी हो चुकी हैं। उनको नई प्रौद्योगिकी के 3.8 ऐंटीना द्वारा प्रतिस्थापित किए जा रहे हैं। उक्त दोनों केन्द्रों में ऐंटीनाओं का जोड़ संस्थापित किया गया। सभी चार नई प्रौद्योगिकी के ऐंटीनाओं ने अनिवार्य परीक्षणों को सफलतापूर्वक पूरा किया। आईएओ, हैनले में आगामी नई सुविधाओं के कारण संप्रेषण हेतु मौजूद 2Mbps के संपर्क की गति सुदूर प्रचालन तथा प्रेक्षित आंकड़ों को हस्तांतरण करने के लिए पर्याप्त नहीं है। इसलिए संपर्क की गति 3Mbps + 1.5 Mbps तक बढ़ाई गई है।

क्रेस्ट तथा आई आई ए, बैंगलूरु तथा आईएओ, हैनले की बीच बेहतर संयोजकता स्थापित करने हेतु अनुरूप अंतःसंचार केन्द्र को आईपी आधारित दूरभाष केन्द्र के रूप में उन्नत किया गया है। क्रेस्ट परिसर की इंटरनेट संयोजकता का उन्नत विद्यमान रेडियो संपर्क के स्थान पर 10Mbps की गति के प्रकाशीय फाइबर नेटवर्क की प्रतिस्थापना की गई है। परिसर में उपलब्ध सभी एकल सीसीटीवी कैमरा के बीच संपर्क स्थापित करने हेतु ओएफसी लगाया जाएगा। परिसर के भीतर सुरक्षा को और बढ़ाने हेतु परिसीमा दीवार के निर्माण की योजना बनाई थी। संबंधित निर्माण कार्य की शुरुआत की गई है।

वर्षों के दौरान क्रेस्ट परिसर में वैज्ञानिक तथा तकनीकी गतिविधियों में अत्यधिक बढ़ोत्तरी हुई है। क्रेस्ट में दौरा करने तथा ठहरने वाले व्यक्तियों की संख्या बढ़ गई है। क्रेस्ट में मौजूद खान-पान सुविधाओं की मांग की बढ़ गई है। इसलिए रसोई तथा खान-पान से संबंधित सुविधाओं को बढ़ाने का प्रस्ताव किया गया था। रसोई तथा भोजन कक्ष के विस्तार का काम पूरा किया गया तथा रसोई घर में नए उपकरण उपलब्ध किए गए हैं।

संस्थान ने वर्षा पानी को बचाने के लिए अतिरिक्त सावधानी बरती है। जिससे परिसर में पर्याप्त जल की आपूर्ति सुनिश्चित होती है। अनुवर्ती प्रक्रिया में, विद्यमान बोरवेल के चारों ओर पुनर्भरण तालाब का निर्माण किया गया।

क्रेस्ट परिसर, होसकोटे में सी एस आई आर चतुर्थ पैराडाइम संस्थान, बैंगलूरु द्वारा संस्थापित ग्रीन हाउस गेस (जीएचजी) केन्द्र सुचारू रूप से कार्य करता है। इस केन्द्र का संदर्भ देश में जीएचजी मापयंत्रों के अंशांकन तथा द्वितीय मापक सिलिंडर का अंशांकन किया जाता है। जबकि प्राथमिक अंशांकिक सिलिंडर की आपूर्ति एनओएए, यूएसए द्वारा की जाती है।

4.2.3 कोडाइकनॉल वेधशाला

Ca II K स्पेक्ट्रम का अक्षांशीय क्रमवीक्षण

कोडाइकनॉल सुरंग दूरबीन (केटीटी) पर संक्षिप्त प्रेक्षणीय कार्यक्रम के अंतर्गत सूर्य की चुंबकीय गतिविधि में होने वाली दीर्घावधि विविधताओं का अध्ययन करने हेतु सूर्य के Ca II K स्पेक्ट्रम का अक्षांशीय क्रमवीक्षण किया जा रहा है और एकल आयनित कैल्सियम परमाणु की वजह से 393.3nm पर उत्पत्ति अनुदैर्घ्य औसतन स्पेक्ट्रमी रेखाएं अभिलेखित की गई हैं जो सूर्य के अक्षांसा के फलस्वरूप हैं। इन स्पेक्ट्रमी रेखाओं के विश्लेषण से सूर्य में चुंबकीय क्षेत्र की गतिविधि के कारण बने वर्णमण्डलीय गतिकी की जानकारी मिलती है।

टिप-टिल्ट पद्धति का परीक्षण

दिनांक मार्च 9, 2019 को केटीटी पर वर्णमण्डलीय अस्थिरता की वजह से होते अनियमित प्रतिबिंब बदलाव को सुधारने के लिए टिप-टिल्ट पद्धति तथा जिट्टर मापयंत्र के परीक्षण किए गए। केटीटी पर मौजूद द्वैत-किरण पुंज ज्वरुणमापी के साथ उक्त टिप-टिल्ट पद्धति को एकीकृत किया गया। इस पद्धति का परीक्षण एक सूर्य-कलंक (एलओएए 12734) को पता लगाकर किया गया। यह केटीटी के अनुकूली प्रकाशीय प्रणाली के विकास का एक अंश है।

$H\alpha$ दूरबीन

पिछले पांच वर्षों से कोडाइकनॉल वेधशाला में $H\alpha$ दूरबीन क्रियाशील है। प्रत्येक दिन अनुकूल परिस्थिति पर 1-min cadence



चित्र 4.2 : आचार्य बी.वी. श्रीकंटन द्वारा कॉफी टेबल बुक का विमोचन।

के H_a के मध्य रेखा में सूर्य के पूर्ण डिस्क के प्रतिबिंब प्राप्त किए जाते हैं। इसके अतिरिक्त अंशांकन ढांचे भी प्राप्त किए जाते हैं। अप्रैल 01, 2018 से मार्च 31, 2019, याने 217 दिवसों की अवधि में कुल 74,009 प्रतिबिंब प्राप्त किए गए थे।

वार्म दूरबीन

श्वेतप्रकाश सक्रिय क्षेत्र का अवलोकन (वार्म) द्वारा सूर्य के पूर्ण सौर प्रकाशमण्डलीय तथा वर्णमण्डलीय प्रतिबिंब प्राप्त किए जाते हैं। 430.54nm तरंग-दैर्घ्य में प्रतिदिन प्रकाशमण्डलीय प्रेक्षण किए जाते हैं जिसका पासबैंड 0.8nm है। 393.3nm तरंग-दैर्घ्य में वर्णमण्डलीय प्रेक्षण किए जाते हैं। प्रतिदिन सपाट क्षेत्र तथा डार्क प्रतिबिंब भी लिए जाते थे। प्रतिदिन अंशांकन प्रतिबिंबों से सूर्य-

कलंक तथा प्लेजेस संबंधित जानकारियां प्राप्त की जाती हैं। अप्रैल 01, 2018 से मार्च 31, 2019, याने 239 दिवसों की अवधि में कुल 84,787 प्रतिबिंब प्राप्त किए गए थे।

4.2.4 वेणु बप्पु वेशाला

वर्ष 2018-19 के दौरान निर्धारित आबंटन समय के अनुसार तीन प्रमुख दूरबीन प्रचालित रहीं तथा इसके साथ 30 इंच दूरबीन भी प्रेक्षणों हेतु प्रयोग की गई। 1.3m जेसीबीटी के नियंत्रण कम्प्यूटर माह अक्टूबर में विफल हो गया तथा प्रचालन पुनःस्थापित करने हेतु उसे डीआईएमएम दूरबीन नियंत्रण कम्प्यूटर से प्रतिस्थापित किया गया।

जेसीबीटी का प्रचालन दो प्रणाली नामतः मुख्य प्रणाली में ऐशेल स्पेक्ट्रमलेखी तथा कैसेग्रेन प्रणाली में ओएमआर स्पेक्ट्रमलेखी में किया गया। जेसीबीटी ने 2K x 4K सीसीडी प्रणाली पोर्ट के माध्यम से उपयोग किया तथा टिप-टिल्ट मापयंत्र के साथ प्रोईएम सीसीडी पश्चिम पोर्ट पर प्रेक्षण हेतु लैस किया गया। 1m कार्ल ज़ायश दूरबीन से प्रेक्षण करने हेतु यूएजीएस तथा प्रकाश-ध्वणमापी के प्रयोग किए गए। टीईके1 के सीसीडी प्रणाली के प्रयोग से 30 इंच दूरबीन से प्रेक्षण किया गया। ऐशेल 4K x 4K सीसीडी दीवार के भीतर धूलिकण पाए गए तथा माह मई के दौरान स्वच्छता कक्ष में हटाए गए। तत्पश्चात्, उसका अंशांकन प्रयोगशाला में किया गया। जेसीबीटी के 2K x 4K दीवार के लिए बारंबार निष्क्रमण की जरूरत पड़ी। सीसीडी शर्टरों को विश्वसनीय प्रचालन हेतु पुनः अनुकूल बनाने की आवश्यकता पड़ी। 30इंच दूरबीन में विद्यमान



चित्र 4.3 : वीबीओ में वीबीओ-50 समारोह की भागीदारी।



चित्र 4.4 : कोरमंगला में वीबीओ-50 की भागीदारी।

टीईके1 के सीसीडी की घड़ी बेहतर प्रचालन हेतु पुनः अनुकूल तथा मरम्मत की गई हैं। वीबीटी के गुंबद परिचालन खराब हो गया तथा दो दिनों के अंदर प्रचालन हेतु तैयार किया गया।

30 इंच दूरबीन के अनुवर्तन परीक्षण माह सितंबर में किए गए तथा ऑटोगाइडर का निष्पादन, दीर्घकाल उच्छादन हेतु 93% समय के लिए 0.6 arcsecs पाया गया। संरेखित वर्म शाफ्ट का निष्पादन उभय अक्षों के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है, विशेष रूप से डीईसी, जिसके लिए दो बार पुनःसंरेखित करने की आवश्यकता है। निष्पादन हेतु बेहतर अनुकूल बनाया गया तथा माह नवंबर में प्रेक्षण की प्रक्रिया शुरू हुई।

वीबीटी ऐशेले कक्ष में मौजूद पुराने पीएसी एकक के साथ तालमेल बनाए गए एक नया पीएसी एकक संस्थापित किया गया जो कम्पन को दूर कराके बेहतर पर्णदलीय प्रवाह प्रदान करता है।

जेसीबीटी की प्रोईएम सीसीडी प्रणाली को सुदूर आंकड़ों की प्राप्ति हेतु सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया; एक प्रोईएम ऐड-इन जो प्रेक्षण के साथ साथ अन्य विवरण जैसे उच्छादन समय, ढांचे की संख्या, मिसिल नाम इत्यादि हेतु अनुरोध प्राप्त करने की प्रतीक्षा करते एक सर्वर के रूप में काम करता है।



चित्र 4.5 : आचार्य ए.के. केम्भावी द्वारा उदघासित आगंतुक केन्द्र।

सरल पाइथन कोड के प्रयोग से ग्राहक परीक्षण किया गया, जिसे अब प्रयोक्ता मैत्रीपूर्ण हेतु एक जीयूआई की आवश्यकता है। प्राप्त किए गए आंकड़ों के हस्तांतरण हेतु ऐड-इन मोड्यूल में ही राउटर जोड़ा गया है जो सर्वर से संपर्क कर सुदूर ग्राहक को आंकड़े हस्तांतरण करता है। इसका एकीकृत परीक्षण जारी है।

निर्वात विलेपन संयंत्र का नवीकरण

2.8मीटर दर्पण विलेपन संयंत्र का नियंत्रण सात निस्पंदों से होता है, वे हैं : वायु संपीडक तथा जल पंप निस्पंद, विसरण पंप तथा प्रशीतन निस्पंद, निर्वात पंप निस्पंद, वायुचालित वाल्व निस्पंद 2, विसर्जन सफाई निस्पंद तथा तंतु प्रसर्जन निस्पंद। नोड मास्टर तथा 7 निस्पंद नियंत्रकों द्वारा एक विकसित नियंत्रण साफ्वेयर, जो RS232 सिरियल पोर्ट द्वारा संपर्क स्थापित करता है, के जरिए स्वाचालित रीति से विलेपन संयंत्र का प्रचालन किया जा सकता है। समस्त निस्पंदों के संस्थापन तथा परीक्षण उसके फर्मवेयर के साथ पूरा किया गया है तथा एक परीक्षण-प्रचालन भी किया गया है। एक साफ्टवेयर नैदानिक टूल विकसित किया गया जो व्यक्तिगत रूप से निस्पंदों का प्रचालन अंतःपाश क्रियाविधि की जांच किए बिना करता है तथा किसी भी व्यवधान का निवारण करता है।

वेणु बप्पु वेधशाला की 50वीं वर्षगांठ

वीबीओ का इतिहास वर्ष 1945 से हमें मिलता है, जब एम.एन साहा, एक समिति का अध्यक्ष, ने भारत में खगोल-विज्ञान के विकास हेतु तारकीय खगोल-विज्ञान के प्रेक्षण हेतु एक बृहत आकार की दूरबीन संस्थापित करने की अनुशंसा की। इसके निष्पादन हेतु हमें एम.के. वेणु बप्पु, जिन्होंने सन् 1960 में मुख्य रूप से सौर खगोल-विज्ञान से जुड़े कोडाइकनाल वेधशाला के निदेशक का कार्य संभाला, की प्रतीक्षा करनी पड़ी। प्रायद्वीपीय भारत में एक प्रमुख प्रकाशीय



चित्र 4.6 : अग्रभूमि में दृष्टिगत ऐंटेना ग्राफ संवर्धन की परियोजना के अंतर्गत हाल ही में संस्थापित एलपीडी ऐंटेना। प्रत्येक एलपीडी ऐंटेना में व्यक्तिगत द्विघ्न्यु 0 में अभिवियस्त है(खगोलीय उत्तर दिशा का संदर्भ है)। पृष्ठभूमि में दृष्टिगत ऐंटेना विद्यमान ग्राफ का एक अंश हैं तथा 90 में अभिवियस्त है।

खगोलीय वेधशाला हेतु कोडाइकनाल सर्वोत्तम स्थल नहीं था। बप्पु ने प्रकाशीय वेधशाला के संस्थापन हेतु उचित स्थल खोजना शुरू किया जो दक्षिणी आकाश के अभिगम तथा प्रौद्योगिकी की पहुंच में हो। वर्ष 1962 में बप्पु ने तमिलनाडु स्थित जवादी पहाड़ के कावलूर ग्राम के पास एक स्थल का चयन किया तथा वेधशाला के विकास हेतु कार्य प्रारंभ किया। एक 38CM परावर्तक का निर्माण वर्ष 1967 के दौरान कोडाइकनाल की कार्यशाला में किया गया तथा यही कावलूर वेधशाला पर प्रयोग में लाई गई पहली दूरबीन थी। इस दूरबीन के प्रयोग से वर्ष 1968 में कावलूर में वैज्ञानिक प्रेक्षणों की शुरुआत की गई। इस दूरबीन ने कई पीढ़ियों तक तारकीय प्रकाशमिति के क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान दिए थे।

बप्पु ने कावलूर में प्रकाशीय वेधशाला की स्थापना के पश्चात इसके चहें मुखी विकास हेतु विभिन्न परियोजनाओं का शुभारंभ किया। कार्ल जाइस जर्मनी में निर्मित एक 40इंच (1.02m) दूरबीन वर्ष 1972 में कावलूर में संस्थापित की गई। वर्तमान में, यह दूरबीन एक तारकीय प्रकाशिक ध्रुवणमापी तथा एक मध्यस्थ विभेदन वर्षक्रम लेखी से सुसज्जित हैं। वर्ष 1971 में कोडाइकनाल वेधशाला एक स्वायत्त संस्था, भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बनी तथा इसका मुख्यालय बैंगलूर में स्थानांतरित किया गया।

बप्पु के आगे का प्रयास एक 2.3m दूरबीन का स्वदेशीय निर्माण था। वर्ष 1976 में आई आई ए की शासी परिषद् ने परियोजना तथा कावलूर वेधशाला में दूरबीन के निर्माण का अनुमोदन किया। उनके नेतृत्व में दूरबीन का निर्माण कार्य शुरू किया गया। बप्पु ने दूरबीन के संस्थापन हेतु स्थल चयन किया तथा अन्य मूल कार्य किया, लेकिन उसे देखने के लिए वे भाग्यशाली नहीं रहे। माह अगस्त, 1982 में उनका निधन हुआ तथा परियोजना के पूर्ण करने का उत्तरदायित्व जे.सी. भट्टाचार्य के ऊपर रहा, जिन्होंने बप्पु के साथ परियोजना की संकल्पना के स्तर से ही सहयोग किया था। दिनांक अक्टूबर 31, 1985 को प्रकाशीय दूरबीन से 'पहला प्रकाश' प्रेक्षित किया गया था। प्लेय्ड्स तारागुच्छ का पहला चित्र दिनांक नवंबर 2, 1985 को भट्टाचार्य द्वारा प्राप्त किया गया। दिवगंत प्रधानमंत्री श्री राजीव गांधी ने दिनांक जनवरी 6, 1986 को दूरबीन का उद्घाटन किया। इस सुअवसर पर दूरबीन तथा कावलूर वेधशाला का नाम औपचारिक रूप से एम.के. वेणु बप्पु रखा गया। कुछ महीनों के पश्चात, आई आई ए की शासी परिषद् ने दूरबीन को राष्ट्रीय सुविधा के रूप में समर्पित किया। वर्तमान में, दूरबीन के साथ प्राइम फोकस पर फाइबर-युक्त ऐशेल स्पेक्ट्रमलेखी तथा केसग्रेन फोकस पर एक निम्न विभेदन स्पेक्ट्रमलेखी उपलब्ध हैं। एक कलंक व्यतिकरणमापी विकसित किया गया ताकि उच्च कोणीय विभेदन प्रतिबिंब प्राप्त किया जा सके।

40इंच दूरबीन से प्राप्त प्रतिबिंबों का पूरक होने के लिए एक

आधुनिक दूरबीन की आवश्यकता महसूस की गई तथा वीबीटी ने वर्ष 2013 में वेणु बप्पु वेधशाला में 1.3m व्यास दूरबीन की स्थापना की। माह अप्रैल 2014 में उद्घाटन के दौरान इस दूरबीन का नाम जे.सी. भट्टाचार्य रखा गया। वर्तमान में, प्रतिबिंब प्राप्त करने हेतु यह दूरबीन दो सीसीडी कैमरों से सुसज्जित है।

वेणु बप्पु वेधशाला (वीबीओ) ने पिछले पांच दशकों से प्रकाशीय खगोल-विज्ञान के क्षेत्र में वैज्ञानिक प्रेक्षणों के संचालन हेतु मुख्य केन्द्र के रूप में सेवा की है। वीबीओ में स्थित सुविधाओं का प्रयोग विश्व भर के खगोलज्ञों द्वारा किया गया है तथा प्राप्त जानकारियां कई पीएचडी शोध-प्रबंध तथा अनुसंधान लेखों के रूप में हमारे सामने उपलब्ध हैं। वीबीओ में उपलब्ध सुविधाओं के प्रयोग से सौर मण्डल पिंडों से लेकर दूर स्थित मंदाकिनिय के तारेगुच्छों तक विभिन्न विषयों का अध्ययन किया गया है। इनमें से वैज्ञानिक क्षेत्रों में उल्लेखनीय योगदान के रूप में यूरेनस की रिंग का आविष्कार, 1987A SN के प्रेक्षण, आर कोरोने बोरिएलिस ताराओं में फ्लोरीन रेखाओं का आविष्कार तथा ब्लेर्जस के दीर्घकालीन प्रेक्षण शामिल हैं। वीबीओ ने देश में प्रकाशीय खगोल-विज्ञान के क्षेत्र के पाठ्यक्रम की रचना में मुख्य भूमिका निभाई है। वीबीओ को विकसित तथा अनुरक्षण करते हुए आई आई ए के विशेषज्ञों ने अधिक जानकारियां हासिल कीं फलस्वरूप भविष्य में कई परियोजनाओं के आने की संभावना है।

वीबीओ के 50 वर्षीय वैज्ञानिक प्रयासों तथा उसके विकास में योगदान दिए वैज्ञानिकों को स्मरण करने के लिए आई आई ए, बैंगलूरु परिसर में दिनांक अगस्त 9, 2018 को एक बैठक आयोजित की गई। वीबीओ 50वीं वर्षगांठ समारोह की शुरुआत आचार्य पी.सी. अग्रवाल द्वारा आचार्य बप्पु की आवक्ष मूर्ति को पुष्पहार पहनाने से हुई। तत्पश्चात आचार्य टी.पी. प्रभु ने वीबीओ का सिंहावलोकन प्रस्तुत किया। इस सुअवसर पर, आचार्य बी.वी. श्रीकंटन ने वीबीओ के निर्माण तथा उसके 50 वर्षीय वैज्ञानिक यात्रा को चित्रांकित करते एक कॉफी टेबल बुक का विमोचन किया। बैठक में देश के विभिन्न क्षेत्रों के तथा विदेश के जनसमूह ने भाग लिया। उद्घाटन सत्र के पश्चात वैज्ञानिकों ने वीबीओ के संबंधित अपनी याददाशतों के बारे में भाषण प्रस्तुत किया तथा वीबीओ की सुविधा के प्रयोग से प्राप्त वैज्ञानिक परिणामों का प्रस्तुतीकरण किया। वीबीओ-50 समारोह के अंतर्गत, दिनांक अगस्त 10, 2018 को वीबीओ, कावलूर में एक बैठक आयोजित की गई। एक आगंतुक संग्रहालय का उद्घाटन आचार्य ए.के. केम्भावी ने किया जिसमें वीबीओ के विकास तथा सुविधा के प्रयोग से प्राप्त वैज्ञानिक परिणाम प्रदर्शित थे। वीबीटी के फर्श पर बप्पु की एक आवक्ष मूर्ति का अनावरण किया गया तथा अनुवर्ती सत्र में कई भागीदारों ने वीबीओ के विकास के दौरान हुए उनके अनुभव तथा आचार्य वेणु बप्पु से उनके संबंध के बारे में विचारों का आदान-प्रदान किया गया। भागीदारों के स्मरण के आदान-प्रदान से युवा पीढ़ी को



चित्र 4.7 : “मल्टी-वेवलेंथ एस्ट्रोनॉमी : श्री इयर्स आफ अब्जरवेशन्स” पर आयोजित बैठक का दृश्य।

प्रोत्साहन तथा प्रेरणा मिली हैं।

4.2.5 गौरिबिदुनूर रेडियो वेधशाला

गौरिबिदुनूर रेडियो सौरग्राफ (गॉफ) 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। चूँकि वृत्तीय ध्रुवित रेडियो उत्सर्जन के साथ पाए गैर-ऊष्मीय ऊर्जा मोचन से बी का आकलन किया जा सकता है। सौर प्रभामण्डल के द्विविम प्रतिविवर 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। चूँकि एलपीडी रैखिक 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 निस्यंदक, अवनति 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 किया जा रहा है।

सौरवर्णमण्डल का रेडियो प्रेक्षण

गौरिबिदुनूर वेधशाला में एक नया Ku बैंड ऐंटेना तंत्र कम लागत

वाले टीवी डिश एन्टिना माड्यूल्स तथा एक रेडियो आवृत्ति (आरएफ) स्पेक्ट्रमलेखी की सहायता से संस्थापित किया गया। ऊपरी सौर वर्णमण्डल/संक्रमण क्षेत्र से उत्पन्न 11 GHz रेडियो उत्सर्जन को प्रेक्षण करने हेतु यह प्रणाली प्रयोग की गई। इस प्रेक्षणीय व्यवस्था का मुख्य उद्देश्य वर्णमण्डल तथा प्रभामण्डल में उत्पन्न विभिन्न प्रकार के क्षणिक गतिविधियों के बीच के जटिल संबंध का अध्ययन है। साधारण यांत्रिकी फिक्सचर, जो भिन्न आरए तथा डीईसी के प्रति ऐंटेनाओं को ले चलने का काम करता था, की स्थिति निर्धारण की यथार्थता बहुत सीमित थी। इसे दूर करने हेतु तथा अन्य अंतरिक्ष स्रोतों से उत्सर्जित रेडियो-तरंग को प्रेक्षण करने हेतु कम लागत के मोटर्स हासिल कर हाल ही में संस्थापित किया गया। पीसी; पाइथन आधारित लिपि से अंतरिक्ष स्रोतों को निर्देशांकों में समावेश किया गया। मोटर के प्रचालन वोल्टता 15V हैं तथा स्थानीय शिरोबिंदु के संदर्भ में 70 तक आकाश का घेरा रहा। सूर्य तथा चंद्रमा के प्रेक्षण नए स्थिति निर्धारण तंत्र से संपन्न किए गए। प्रेक्षणीय तंत्रों को अधिक सुग्राही बनाने के लिए दो समरूप डिश ऐंटेनाओं को संयुक्त किया गया ताकि सहसंबंधक व्यतिकरणमापी बनाया जाय।

पल्सर प्रेक्षणों हेतु निम्न आवृत्ति क्रम-विन्यास

संप्रति, पल्सर्स (तेजी से धूर्णी 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 ऐंटेना क्रम-विन्यास से रेडियो आवृत्ति <100MHz पर पल्सर का प्रेक्षण करने की संभावनाओं का अन्वेषण किया जाय। इस प्रयोजन हेतु एक नया ग्राहक यंत्र परिस्थिति किया गया। ऐंटेना द्वारा प्राप्त संकेत पहले चरण में हाई-पास के जरिए निस्यन्दित किया जाता है तथा बाद में निम्न-रव प्रवर्धकों के प्रयोग से परिवर्धित किया जाता है। तत्पश्चात परिवर्धित संकेतों को बीम-फार्मर मोड्यूल के प्रयोग से सम्मिलित किया जाता है तथा बाद में न्यून-हानि को एक्सियल 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 परिस्थिति किया जा रहा है। 30MHz बैंडविड्थ (60MHz पर केन्द्रित) तथा एक घंटे के एकीकरण हेतु यंत्र की माध्य सुग्राहिता के आकलन का परिणाम तकरीबन 2 Jy 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 साफ़वेयर

पाइपलाइन्स लिखे जा रहे हैं। संपूर्ण यंत्र तैयार हो जाने पर विदित पल्सर्स, 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), दिनांक सितंबर 28, 2015 को भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) द्वारा प्रक्षेपित ऐस्ट्रोसेट पर स्थित पांच पेलोडों में से एक पेलोड है। उसके प्रक्षेपण से विभिन्न प्रकार के खगोलीय स्रोत यूवीआईटी के द्वारा नियमतः प्रेक्षित किए जाते हैं। उसके प्रक्षेपण से मापयंत्र दल द्वारा संचालित मासिक अंशांकन की प्रक्रिया के कारण यूवीआईटी की सुग्राहिता में कोई कमी नहीं पाई गई है। यूवीआईटी, उत्कृष्ट वैज्ञानिक आंकड़े प्रदान करती आ रही है तथा प्रदत्त महत्वपूर्ण परिणाम अंतराष्ट्रीय निर्देशी जर्नलों में प्रकाशित किए जा रहे हैं। लगभग तीन दर्जन अनुसंधान लेखों का प्रकाशन अधिक प्रभाव वाले अंतराष्ट्रीय निर्देशी जर्नलों में किया जा चुका था तथा अन्य कई लेख प्रकाशन के भिन्न चरणों पर हैं। यूवीआईटी कतिपय क्षेत्रों में अतिमहत्वपूर्ण प्रेक्षण प्रदान करती है जैसे (क) ग्रहीय नीहारिका की संरचना (ख) तारा गुच्छों में तारा निर्माण (ग) बाह्य मंदाकिनियों में तारा निर्माण।

भारतीय तारामौतिकी संस्थान पर स्थित यूवीआईटी पेलोड प्रचालन केन्द्र (पीओसी) द्वारा यूवीआईटी आंकड़ा अभिग्रहित किया जाता है तथा भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान आंकड़ा केन्द्र (आईएसएसडीसी) के भू-केन्द्र में सुरक्षित रखा जाता है। आईएसएसडीसी से प्राप्त स्तर 1 (एल 1) आंकड़ों को यूवीआईटी-पीओसी संसाधित करके विज्ञान संदर्भ विषय हेतु स्तर 2 आंकड़े उत्पन्न करता है। इन एल2 आंकड़ों को गुणवत्ता जांच के पश्चात आईएसएसडीसी में हस्तांतरित किया जाता है ताकि उसे एकत्रित करके प्रमुख अनुसंधानकर्ताओं के बीच प्रसारित किया जा सके। विज्ञान संदर्भ विषयों के अतिरिक्त, पीओसी द्वारा (i) पेलोड की आयु की जांच की जाती है (ii) नियमित अंशांकन कार्यों का संपादन किया जाता है (iii) एल2 कार्यवाही पाइपलाइन के नियमित विमोचन तथा डाटाबेस का अंशांकन किया जाता है तथा (iv) साफ्टवेयर साधन विकसित किया जाता है जिसके सहारे प्रस्तावकर्ताओं को प्रेक्षण की योजना बनाने में तथा इंटरनेट रहित वातावरण में आंकड़ों का विश्लेषण किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त, यूवीआईटी के संभाव्य उपभोक्ताओं को यूवीआईटी के संबंध में अधिग्रहित आंकड़ों से वैज्ञानिक निष्कर्ष हेतु संबंधित प्रशिक्षण दिलाता है।

दिनांक अप्रैल 1, 2018 से मार्च 31, 2019 की अवधि में पीओसी द्वारा यूवीआईटी से प्रेक्षण करने के संबंध में कुल 278 प्रस्ताव प्राप्त

किए गए। पीओसी द्वारा प्राप्त एल1 आंकड़ों में से बहुसंख्यक संसाधित किए गए तथा पीआई को विमोचन करने हेतु आईएसएसडीसी को वापिस किए गए। पीओसी, इसरो के साथ शेष बचे आंकड़ों को विश्लेषण करने के लिए दैनिक आधार पर काम कर रहा है तथा तत्पश्चात संसाधित आंकड़ों को आईएसएसडीसी को विमोचन करना है। पीओसी गतिविधियों की देखभाल दो अनुसंधान प्रशिक्षणार्थीयों (आंकड़ों के विश्लेषण हेतु) तथा एक साफ्टवेयर प्रशिक्षणार्थी (साफ्टवेयर विकास हेतु) द्वारा की जा रही है। दिनांक 5-7 मार्च, 2019 की अवधि के दौरान पीओसी ने आई आई ए में एक राष्ट्रीय स्तर की वैज्ञानिक बैठक शीर्षक "बहु-तरंगदैर्घ्य खगोल-विज्ञान: ऐस्ट्रोसेट के तीन वर्षों का प्रेक्षण" आयोजित की। इस बैठक में लगभग 90 अनुसंधानकर्ताओं ने भाग लिया तथा यूवीआईटी से प्राप्त नए परिणामों का प्रस्तुतीकरण किया।

4.4 संगणनात्मक सुविधाएं

संगणक केन्द्र की गतिविधियां

आंकड़ा केन्द्र में उपलब्ध सभी महत्वपूर्ण सर्वर मुख्यतः मेल सर्वर, एन्टी-स्पॉम सर्वर, वेब सर्वर, ईआरपी सर्वर, समस्त परिकलनात्मक सर्वर इत्यादि को उसकी प्रणाली के उन्नयन से अद्यतन किया जाता है तथा 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 अति सुरक्षित किया जा सके। समस्त नेटवर्क उपकरणों की प्रक्रिया यंत्र सामग्री मुख्यतः फायरवॉल, स्विच इत्यादि का नियमित रूप से अद्यतन किया जाता है ताकि सुरक्षा खतरों को कम किया जा सके।

महत्वपूर्ण सर्वरों के हार्डवेयर संरचनाओं का अद्यतन किया जाता है जिसके अंतर्गत उन पूराने सर्वर/हार्डवेयर, जिसकी कार्यकाल की अवधि समाप्ति पर है, को नए सर्वर/हार्डवेयर से प्रतिस्थापित किया जाता है। विद्यमान प्रिंटरों पर बढ़ते हुए कार्य बोझ को संभालने हेतु दो प्रिंटरों की आपूर्ति की गई है। नए प्रिंटरों में कई निर्मित विशेषताएं जैसे स्केनिंग, फोटोकॉपिंग इत्यादि हैं।

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।

संगणनात्मक गतिविधियां

आई आई ए में परिकलन समूह की मांग की पूर्ति हेतु एक उच्च निष्पादन संगणक (एचपीसी) समूह हाल ही में प्राप्त कर संस्थापित किया गया है। संस्थान द्वारा आनुक्रमिक तथा मैथमैटिका कार्यभार

की संगणात्मक मांग को पूरा करने के लिए कुछ नए सर्वर भी प्राप्त किए गए हैं।

वेब संबंधित गतिविधियां

आई आई ए की वेब सेवा नवीनतम सीएमएस युक्त एक नया सर्वर में स्थानांतरित हुई है। नया वेब सर्वर 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 इंट्रानेट के अभिगम हेतु केन्द्रीकृत प्रमाणीकरण किया गया है। वित्त मंत्रालय के आदेशानुसार संस्थान ने अपने निविदा-पूछताछ, शुद्धिपत्र तथा केन्द्रीय आम प्राप्ति पोर्टल (सीपीपीपी) पर बोली-निर्णय का विवरण भी प्रकाशित करता है।

ईआरपी

आई आई ए, बैंगलूरु तथा उसके समस्त क्षेत्रीय केन्द्रों में दैनिक प्रशासनिक कार्यों के सुचारू 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। ईआरपी साफ्टवेयर की हार्डवेयर संरचना का उन्नयन किया गया तथा बेहतर निष्पादन हेतु अनुकूल बनाया गया है। 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

आई आई ए का पुस्तकालय विश्व में बहुत प्राचीन खगोल-विज्ञान पुस्तकालय है तथा यह संस्थान के लिए प्रमुख ज्ञान स्रोत केन्द्र की भूमिका निभाता है। पुस्तकालय में खगोल-विज्ञान तथा ताराभौतिकी क्षेत्रों के संबंधित विश्व के प्रमुख पुस्तकों, जर्नलों, सम्मेलन कार्यवाहियों, डाटाबेस, स्लाइड, चार्ट तथा शोध-प्रबंध का संचयन उपलब्ध है। इस शैक्षिक वर्ष में पुस्तकालय के संचयन में 109 पुस्तकों, 18 ई-पुस्तकों, 417 सम्मेलन कार्यवाहियां (ई-संस्करण) जोड़े गए हैं तथा संस्थान विद्यमान संचयन के साथ 78 सक्रिय क्रमिक शीर्षकों का ग्राहक बन गया है। हमारे पुस्तकालय, राष्ट्रीय ज्ञान स्रोत संकाय (एनकेआरसी) का सदस्य भी है। जिसकी वजह से 15 प्रकाशकों द्वारा प्रकाशित 4600 जर्नलों के ऑनलाइन अभिगम की प्राप्ति से हमारे ई-स्रोतों की सुविधा बढ़ गई है। पुस्तकालय द्वारा ई-पुस्तकों तथा डाटाबेस, खगोल-विज्ञान तथा ताराभौतिकी की वार्षिक समीक्षाओं, पेसिफिक एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी (एएसपी) की सम्मेलन शृंखलाओं, आईएयू परिसंवाद की कार्यवाहियों, स्पाइ पुस्तकालय, स्पाइ के ई-पुस्तकों का संचयन तथा जेर्स्टॉर के सामान्य वैज्ञानिक संचयन

का अभिगम अभी भी किया जा रहा है। पुस्तकालय द्वारा अभी भी ई-मेल आधारित सेवाएं जैसे पुस्तक की अनुशंसा 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 अन्य पुस्तकालयों को 85 अंतर-पुस्तकालय की मांग संबंधित आवेदन-पत्र तथा हमारे संकाय सदस्यों तथा छात्रों से प्राप्त 25 अनुदानों की पूर्ति की गई। आज भी अंतर-पुस्तकालय की मांग की पूर्ति हेतु पुस्तकालय द्वारा आईआईएससी, आरआरआई तथा अन्य डीएसटी तथा सीएसआईआर के पुस्तकालयों की सुविधा का उपयोग किया जा रहा है। आई आई ए के पुस्तकालय द्वारा संस्थान की वार्षिक तथा डीएसटी रिपोर्टों के लिए समय समय पर आई आई ए के शोध कार्य के वैज्ञानिक विश्लेषण उपलब्ध कराए गए हैं।

अंकीय संग्रह

आई आई ए के अंकीय संग्रह में संस्थान के अंकरूपित विद्वत्तापूर्ण प्रकाशनों की उपलब्धि है तथा उपलब्ध पुरालेखीय सामग्री 200 वर्षों से अधिक पुरानी है। इस संग्रह का कर्तव्य आई आई ए के अनुसंधान समूह द्वारा सृजित अनुसंधान परिणामों को अंकरूपित प्रारूप में संग्रहीत करना, सुरक्षित रखना तथा प्रचारित करना है। वर्ष के दौरान, अनुसंधान लेखों, तकनीकी रिपोर्टों, पीएचडी तथा एमटेक शोध प्रबंधों को संग्रह में समाविष्ट किया गया। आज की तारीख में इस संग्रह में कुल 7252 प्रकाशन उपलब्ध हैं।

पुरालेख

वर्ष 2008 में पुरालेख निम्न अधिदेश पर संस्थापित किया गया कि संस्थान के संबंधित सूचीपत्र का संचयन तथा सभी दस्तावेजों, प्रतिबिंबों तथा अन्य लेखों का अनुरक्षण हैं। संस्थान के मूल पत्राचारों, हस्तलिपियों, लेखों, छायाचित्रों तथा वार्षिक रिपोर्टों को अंकीय संग्रह में अपलोड किया गया है।

पुस्तकालय प्रशिक्षण व गहन अध्ययन कार्यक्रम: पुस्तकालय द्वारा प्रशिक्षण कार्यक्रम अभी भी जारी है तथा प्रशिक्षणार्थियों को पुस्तकालय एवम् पुरालेख के सभी अनुभागों में प्रशिक्षित किया जाता है।

पुस्तक प्रदर्शनी

आई आई ए के पुस्तकालय ने माह जनवरी 23 से 24, 2019 की अवधि के दौरान आई आई ए, बैंगलूरु के इकनेप हॉल में एक पुस्तक प्रदर्शनी का आयोजन किया। आचार्य जयंत मुर्ति, निदेशक (कार्यकारी) ने कार्यक्रम का उद्घाटन किया तथा संकाय सदस्यों, छात्रों तथा अन्य कर्मचारियों द्वारा स्वागत किया गया। प्रदर्शनी में 14 से अधिक पुस्तक प्रकाशकों तथा विक्रेताओं द्वारा उनका स्टॉल स्थापित कर विभिन्न विषयों जैसे अभियांत्रिकी, गणित, भौतिकी, खगोल-विज्ञान तथा ताराभौतिकी के संबंधित बीस हजार पुस्तकों

प्रदर्शित की गई।

यंत्रीकरण लेख पुरस्कार

वर्षों के दौरान भारतीय ताराभौतिकी संस्थान में खगोलीय अनुसंधान के सैद्धांतिक, प्रेक्षणीय तथा प्रायोगिक के समृद्ध इतिहास हैं। आई आई ए में यंत्रीकरण तथा प्रायोगिक खगोल-विज्ञान की केंद्रित गतिविधियों में बढ़ावा लाने हेतु आचार्य के.ई. रंगराजन ने पूर्वकथित क्षेत्रों के श्रेष्ठ अनुसंधानकर्ताओं को पुरस्कार से सम्मान तथा प्रेरित करने का एक वार्षिक कार्यक्रम का प्रारंभ किया।

वर्ष 2016 हेतु यंत्रीकरण लेख पुरस्कार वी. मुगुंधन, आर. रमेश, जी.वी.एस. गिरीष, पी. खार्ब तथा अपुर्वा मिश्रा को उनके लेख (ताराभौतिकीय जर्नल, वाल्यूम 831, इशु 2, लेख आईडी. 154, 7 पीपी. (2016)) शीर्षक “लौ प्रीक्वेन्सी रेडियो अब्जरवेशन्स ऑफ थे सोलॉर कोरोना विथ आर्कमिनट एंगुलॉर रिसोल्व्युशन: इस्लिंकेशन फॉर कोरोनल टर्बुलन्स एंड वीक एनजी रिलिसेस” के लिए प्रदान किया गया।

अध्याय 5

भावी सुविधाएं

5.1 तीस मीटर दूरबीन

तीस मीटर दूरबीन (टीएमटी) अंतराष्ट्रीय वेधशाला (टीआईओ) एक बृहत भू-आधारित खगोलीय 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। टीएमटी के निर्माण की अनुमानित लागत 1.47 लाख यूएस डालर्स (वर्ष 2012 के अनुसार) है। टीएमटी में भारत की 10% भागीदारी तथा बजट के लिए रु.1299.80 करोड़ अनुमोदित हैं। इनमें से 70% परियोजना की मांग के अनुसार उप-तंत्रों को संसाधन के रूप में प्रदान करना है। भारत के योगदान को कार्यकुशलता से संभालने हेतु परियोजना को देश के दो अभिकरणों (डीएसटी एवम् डीएई) ने भारत टीएमटी समन्वय केन्द्र (आईटीसीसी) आई आई ए, बैंगलूरु में बनवाया है।

हम हवाई में मौना किया स्थल से संबंधित सभी कानूनी अवरोधों को पार कर आए हैं। टीएमटी बोर्ड उक्त स्थल में निर्माण कार्य शुरू करने की तैयारी में है। हवाई सरकार द्वारा स्थल के सुरक्षा अभिगम हेतु सभी संभार-तंत्र प्रदान किया जाएगा। हवाई सरकार के महान्यायवादी ने दिनांक 7-8 मई, 2019 को आयोजित टीएमटी अंतराष्ट्रीय वेधशाला (टीआईओ) के निदेशकमंडल की बैठक में भाग लिया तथा टीएमटी निर्माण हेतु अपेक्षित सभी प्रकार की सहायता प्रदान करने का आश्वास दिया। निर्माण कार्य की शुरुआत दिनांक जुलाई 15, 2019 को प्रत्याशित है।

भारत के संसाधन रूपी योगदान के अंतर्गत खंड आलम्ब संयोजन (एसएसए), खंड प्रमार्जन, वेधशाला साफ्टवेयर (ओएसडब्ल्यू), दूरबीन नियंत्रण तंत्र (टीसीएस), खंड विलेपन तथा वैज्ञानिक मापयंत्र शामिल हैं।

प्रत्येक कार्य की प्रक्रिया में अद्भुत प्रगति की गई हैं तथा जो निम्नवत हैं।

खंड प्रमार्जन तथा आईटीओएफएफ निर्माण

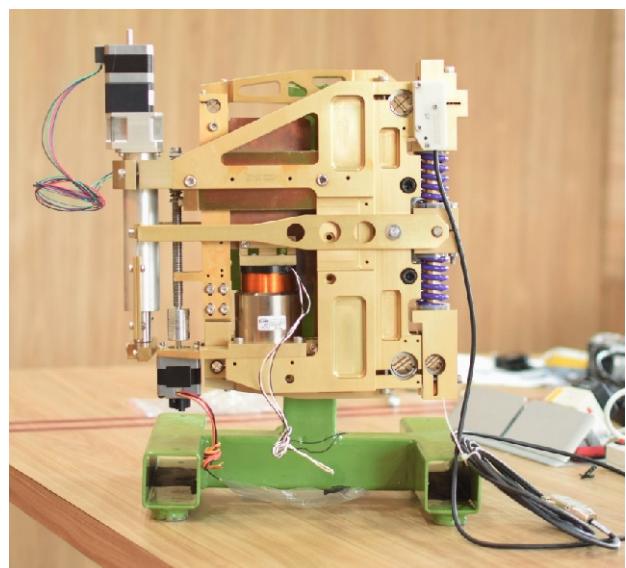
आई आई ए, क्रेस्ट, होस्कोटे में रु. 30.00 करोड़ लागत से निर्माण की जानेवाली प्रकाशीय संविरचन सुविधा का काम पूरा किया गया है तथा शीघ्र ही कार्य की शुरुआत की जाएगी। उक्त सुविधा हेतु अपेक्षित सभी संबंधित उपकरण प्राप्त किए जा रहे हैं। उपकरणों की आपूर्ति, उसके संस्थापन तथा प्रवर्तन में लाने तथा

तीस मीटर दूरबीन के प्राथमिक दर्पण खंडों के प्रमार्जन हेतु प्रौद्योगिकी-अंतरण हेतु वैशिक निविदा जारी की गई तथा निविदा पर अंतिम विचार किया जा रहा है तत्पश्चात कार्य शुरू होगा। प्रतिबलित दर्पण के प्रमार्जन हेतु वार्पिंग फिक्सचर के परिरूपण तथा विकास तथा दर्पण खण्डों के हेक्सकटिंग तथा पॉकेटिंग की प्रक्रिया हेतु संस्थान ने एलईओएस/इसरो के साथ एक सहमति ज्ञापन पर हस्ताक्षर किया है।

खंड आलम्ब संयोजन (एसएसए)

100 पीएमए किट्स तथा 90 सबसेल्स के उत्पादन हेतु एल&टी के साथ 10 पीएमए तथा 4 सबसेल्स के उत्पादन योग्यता चरण पर आधारित संविदा पर संस्थान ने हस्ताक्षर किए हैं। कच्चे माल की प्राप्ति तथा परियोजना संबंधित भिन्न योजनाओं की तैयारी प्रगति पर है। आईटीसीसी ने खंड आलम्ब संयोजन (एसएसए) के कतिपय क्रांतिक घटकों के उत्पादन हेतु मध्य-वर्ग विक्रेताओं का चयन कर विकासात्मक आदेश जारी किया है। मध्य-वर्ग के कम खर्च लागतों पर एसएसए के अवयवों के उत्पादन तथा संयोजन का यह प्रयास शेष 480 एसएसए के उत्पादन में लागत-लाभ उठाने के लिए किया गया है। भारत को 580 एसएसए वितरित करने होंगे।

भारत-टीएमटी ने एसएसए कार्यक्रम के अंतर्गत उत्पादन योग्यता



चित्र 5.1: भारत में निर्मित 20 आदिप्रूप संचालकों में से एक है जिसे आयु परीक्षण हेतु परियोजना कार्यालय भेजा गया था।

प्रावस्था में पहुंचा है तथा शीघ्र ही मेसर्स लॉर्सन व टूब्रो के साथ 100 पालिश्ड दर्पण संयोजन (पीएमए) किट तथा 94 सबसेल्स की तैयारी हेतु एक अनुबंध जारी होने वाला है। भारत टीएमटी समन्वय केन्द्र (आईटीसीसी) द्वारा भी एसएसए के संपूर्ण विनिर्माण हेतु मध्य-स्तर वाले विक्रेताओं से भी संपर्क किया जा रहा है। एसएसए दल के सदस्यों ने माह मार्च 2018 में टीएमटी मोनोविया प्रयोगशाला में भारत से भेजे गए छ: एसएसए के संयोजन तथा एकीकरण में भाग लिया। आईटीसीसी ने वार्षिक हार्नेस लीफ स्प्रिंग्स तथा सेन्डल डायाफ्राम के विकास कार्य शुरू किया है चूँकि उसके विनिर्माण तथा विकास प्रक्रिया क्रांतिक है। दो विक्रेताओं ने दो समुचित सेन्डल डायाफ्राम का विनिर्माण सफलतापूर्वक किया है। आईपीए में विनिर्मित लीफ स्प्रिंग्स, अभिकल्प की विश्वसनीयता-जांच हेतु टीआईओपीओ (टीएमटी अंतराष्ट्रीय वेधशाला परियोजना कार्यालय) द्वारा त्वरित परीक्षण किया गया।

संचालक

20 आदिप्रूप संचालकों का उत्पादन भारतीय विक्रतों द्वारा किया गया तथा उसे परीक्षण कर स्वीकृत करने हेतु परियोजना कार्यालय को भेजे गए। सभी संचालक परीक्षण में योग्य पाए गए।

केन्द्रीय मध्यपट

आदिप्रूप केन्द्रीय मध्यपट, एसएसए हेतु मुख्य अवयव है, का विकास सफल रूप से पूरा किया गया तथा परिशोधन एच परिस्तुति के आधार पर कठिपय विक्रेता योग्य पाए गए। हाल ही में, अंग का परिस्तुति परिशोधन टी के आधार पर संशोधित किया गया है तथा पूर्व योग्यता के आधार पर पुराने विक्रतों तथा अन्य अतिरिक्त चयनित योग्य विक्रतों का परीक्षण जारी है।

कोर संवेदक

लेसर इंचिंग के परीक्षण तथा कोर संवेदक के स्वर्ण विलेपन के कार्य आरआरसीएटी, एआरसीआई तथा अन्य विक्रेताओं द्वारा लिए गए तथा कार्य प्रगति पर है।

दूरबीन नियंत्रण साफ्टवेयर तथा वेधशाला नियंत्रण साफ्टवेयर
दूरबीन नियंत्रण तंत्र के विकास का पहला चरण पूरा हुआ है तथा अगले चरण का कार्य जारी है। सामान्य साफ्टवेयर पूर्ण रूप से विकसित किया गया है तथा परीक्षण हेतु उसे आंतरिक रूप से विमोचित किया गया है। कार्यकारी साफ्टवेयर सफलतापूर्वक अंतिम परिस्तुति समीक्षा में सफल हुआ है तथा संप्रति वह विकास चरण में है। परियोजना कार्यालय द्वारा एक ही समय परीक्षण तथा मूल्यांकन के कार्य किए जा रहे हैं।

थॉर्टवर्क्स टेक्नॉलोजीज (इण्डिया) प्राइवेट लिमिटेड ने दूरबीन के साथ विभिन्न उप-तंत्रों को एकीकृत करने तथा संपर्क स्थापित

करने के साफ्टवेयर माड्यूल्स सफलतापूर्वक तैयार करके वितरित किया। इसके अतिरिक्त थॉर्टवर्क्स टेक्नॉलोजीज ने दूरबीन तथा उसके उप-तंत्रों के प्रचालन हेतु आज्ञा देने के साफ्टवेयर के परिस्तुति प्रक्रिया के भागरूप कई निर्दर्शन तैयार किए।

दूरमापी नियंत्रण तंत्र साफ्टवेयर का प्रारंभिक परिस्तुति चरण पूरा किया गया है तथा अगले चरणों का कार्य तथा परीक्षण प्रगति पर है।

वैज्ञानिक मापयंत्र

भारत-टीएमटी, टीएमटी बहुत क्षेत्र प्रकाशीय स्पेक्ट्रमलेखी (डब्ल्यूएफओएस) के परिस्तुति तथा विकास के योगदान का एक मुख्य दल है। 2018-19 के दौरान आईटीसीसी ने तंतु तथा बहु-रेखाछिद्र के परिस्तुति के व्यापार अध्ययन में योगदान दिया था। उभय अवधारणाओं के वैज्ञानिक आकांक्षा गुण फलन तथा उपकरण मोड विश्लेषण के आधार पर एक विस्तृत निष्पादन विश्लेषण पूरा किया गया। मुख्य उप-तंत्रों हेतु प्रकाशीय विस्तृति तथा संवेदनशीलता का अध्ययन किया गया। चालू प्रावस्था में (वर्ष 2019 में शुरू) भारत-टीएमटी ने उपकरण नियंत्रण साफ्टवेयर के विकास तथा ग्रेटिंग इक्सचेंजर, घूर्णी तंत्र तथा कैमरा सन्धियोजन प्रणाली के परिस्तुति हेतु एक कार्य समझौता बनाया है।

भारत भी टीएमटी एचआरओएस - एक दूसरी पीढ़ी की उच्च विभेदन प्रकाशीय स्पेक्ट्रमलेखी के परिस्तुति तथा विकास हेतु प्रयासरत देशों में से एक पी.आई. देश की अगुवाई करता है।

आयोजित बैठक

दिनांक फरवरी 18, 2019 को क्राइस्ट (मानित विश्वविद्यालय), बैंगलूरु पर आयोजित 37 एएसआई बैठक के दौरान टीएमटी विज्ञान तथा यंत्रीकरण कार्यशाला के शीर्षक पर एक दिवसीय कार्यशाला आयोजित की गई। उसी तरह से फरवरी 16-17, 2019 की अवधि के दौरान टीएमटी एचआरओएस – दूसरी पीढ़ी के



चित्र 5.2 : उच्च विभेदन मोनोक्रोमेटर।

वैज्ञानिक उपकरण शीर्षक पर एक अंतरास्थीय बैठक आयोजित की गई। रास्थीय तथा अंतरास्थीय के कई सहभागियों ने इस बैठक में भाग लिया।

5.2 आदित्या (एल 1) पर दृश्य उत्सर्जन रेखा किरीटलेखी

आदित्या (एल 1) अंतरिक्ष मिशन पेलोड पर लैस दृश्य उत्सर्जन रेखा किरीटलेखी (वीईएलसी) के अंगत 18 प्रकाशीय संयोजनों (40 प्रकाशीय घटकों), चार यंत्रावली (तीन बहु-परिचालन तथा एक एकल परिचालन), चार संसूचक पद्धतियां इत्यादि शामिल हैं। यह एक बहु-संस्थागत 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। परिरूपित तंत्र के निष्पादन हेतु इन सभी तंत्रों के एकीकरण, परीक्षण तथा अंशांकन करना जरूरी है। उप-तंत्र स्तर के परीक्षण आईएसओ-4 स्वच्छता सुविधा में संचालित किए जा रहे हैं।

इसरो के समक्ष वीईएलसी के एकीकरण तथा अंशांकन पर एक विस्तृत प्रलेख प्रस्तुत किया गया। आदित्य-एल 1 की परीक्षण योजना समिति ने उसकी समीक्षा की तथा अपनी टिप्पणियां दर्ज कीं। प्रलेख के अनुसार कई परीक्षण तथा अंशांकन की गतिविधियों की शुरुआत की गई। आई आई ए में वीईएलसी दल ने विक्रताओं से प्राप्त उप-तंत्रों के परीक्षण तथा अंशांकन गतिविधियों को संचालित करने हेतु प्रयोगिक अवसंरचना की व्यवस्था की। इस अवधि के दौरान उप-तंत्रों तथा पेलोड के परीक्षण तथा अंशांकन की गतिविधियों हेतु एक उच्च विभेदन मोनोक्रोमेटर, एफयूवी-वीईएस स्पेक्ट्रमी-प्रकाशमापी, परिच्छेदिकामापी तथा फिजियू व्यतिकरणमापी संस्थापित किए गए।



चित्र 5.3 : एफयूवी-वीआईएस स्पेक्ट्रमी-प्रकाशमापी सुविधा।

मिशन के प्रचालन के दौरान प्राप्त परिरूप विशिष्टताएं पेलोड के व्यष्टिगत अवयवों के कार्य निष्पादन के साथ-साथ विभिन्न अवयवों की बीच स्थापित तालमेल पर निर्भर है। इसके अतिरिक्त ऑन-ग्राउंड तथा इन-आर्बिट में अवयवों के अंशांकन पर भी निर्भर करता है। मिशन से उत्कृष्ट परिणाम प्राप्त करने हेतु समय समय पर पेलोड के निष्पादन को आंकने के लिए इन-आर्बिट अंशांकन की प्रक्रिया पूरे मिशन के दौरान जारी रहनी चाहिए।

पेलोड के निष्पादन के पहले परिणाम प्राप्त करने हेतु एकीकरण के पहले ऑन-ग्राउंड में सभी उप-तंत्रों का बखूबी अंशांकन करना चाहिए। एकीकरण के पश्चात, एकीकृत पेलोड के निष्पादन को आंकने हेतु तंत्र स्तर का अंशांकन अतिआवश्यक है। अंशांकन के परीक्षण अथवा निष्पादन के मापन जो संचालित किए जाने चाहिए वे हैं: (क) पेलोड के भिन्न प्रकाशीय उप-तंत्रों का परीक्षण, पेलोड के परावर्तक तथा अप्रावर्तक प्रकाशीय भागों का अंशांकन तथा (ख) स्पेक्ट्रमी तथा स्पेक्ट्रो-ध्वनिमिति प्रकाशीय भागों का अंशांकन।

स्पेक्ट्रमी अवयवों का अंशांकन

संकीर्ण बैंड के संचारण निस्यंदक

वीईएलसी पेलोड में चार चैनल, एक प्रतिबिंब तथा तीन स्पेक्ट्रमी चैनल उपलब्ध हैं। संकीर्ण बैंड पास निस्यंदक (एनबीएफ) के द्वारा $1.05R_0$ से $3R_0$ दृष्टि क्षेत्र के ऊपर सांतत्यक चैनल में किरीट प्रकाश प्रतिबिंबित किया गया है। सांतत्यक चैनल में प्रयुक्त 10 \AA एफडब्ल्यूएचएम के द्वारा 500 nm के आसपास संकीर्ण बैंड पास निस्यंदक केन्द्रित किया गया है। तीन स्पेक्ट्रमी चैनल, तीन उत्सर्जन रेखाएं नामत: Fe xiv (530.3 nm), Fe xi (789.2 nm) तथा Fe xiii (10740.7 nm) पर स्थित हैं। स्पेक्ट्रमी बैंड के एफओवी के आर-पार के ऊपर स्थित निस्यंदक के संचारण पारिष्वका ही अपेक्षित निष्पादन की प्राप्ति हेतु मुख्य भूमिका निभाती है। पेलोड में एकीकरण करने से पहले बेहतर निष्पादन हेतु निस्यंदकों का अंशांकन परमावश्यक है। स्पेक्ट्रमी बैंड के पार प्रत्येक निस्यंदक अंशांकित किया गया तथा अधिकतम संचारण की तुलना में निस्यंदक के संचारण OD3 तक कम पाए गए। इन सभी मापन की प्रक्रियाएं उसके अपने अभिसारी किरण-पुंज पर संचालित की गईं। अंशांकन के रूप में निम्नवत परीक्षण किए गए: (क) निस्यंदक संचारण (बी) निस्यंदक के साफ छिद्र के जरिए संचारण में विविधता तथा (ग) निस्यंदक के कारण केन्द्रीय विस्थापन।

ग्रेटिंग

स्पेक्ट्रमी चैनल तथा स्पेक्ट्रो-ध्वनिमिति चैनल हेतु विवर्तन ग्रेटिंग वीईएलसी पेलोड का एक अंगभूत अवयव होता है। क्रांतिक प्राचलों जैसे ग्रेटिंग की क्षमता, प्रकीर्णन तथा ध्वनि हेतु विवर्तन ग्रेटिंग का अंशांकन परमावश्यक है। ग्रेटिंग की क्षमता आकलित/मापित की गई तथा परिणाम अधिकतम पाया गया। ग्रेटिंग की अधिकतम क्षमता,



चित्र 5.4 : वीईएलसी का प्रयोगशाला प्रारूप।

ग्रेटिंग पर आपत्ति एकवर्णी विकिरण का प्रतिशत है जो अपेक्षित दिशा में विवर्तित होता है। यह वर्णित क्षमता का निर्धारण उभय ग्रूप पार्श्विका (ब्लेज) तथा ग्रेटिंग के विलेपन के परावर्तन द्वारा किया जाता है।

स्पेक्ट्रमी-ध्वणमिति

$1.05R_0$ से $1.5R_0$ दृष्टिक्षेत्र में वीईएलसी में किरीट चुंबकीय क्षेत्र के मापन की अनुपम विशेषता पाई गई है। स्पेक्ट्रमी-ध्वणमिति चैनल का एक अंगभूत है ध्वण मॉड्युल। वीईएलसी में दो ध्वण मॉड्युलक उपलब्ध हैं वे प्रसारण लेन्स संयोजन के समीप स्थित धूर्णन तथा स्लिट प्लेन के समीप स्थित स्थिर पाए गए। वीईएलसी में ध्वण मॉड्युलकों के रूप में शून्य कोटि बहुरूपी आधारित चतुर्थांश तरंग प्लेट का प्रयोग किया जाता है। क्रांतिक प्राचलों जैसे मंदन, समरूपता तथा तरंगाग्र की त्रुटि हेतु ध्वण मॉड्युलकों का अंशांकन किया गया। मंदन का तात्पर्य है तेज तथा मंद अक्ष के साथ पुर्वानुमानित ध्वण अवयव के बीच का चरण विस्थापन है। मंदन का मापन डिग्री, तरंग अथवा नाइनोमीटर आदि मात्रक से किया जाता है। तरंगाग्र विशिष्टताओं का तात्पर्य है लैंस से प्रसारित तरंगाग्र की मात्रा अथवा आदर्श/अपेक्षित आकार के प्रति अवयवों का सुनिश्चिकरण है। ध्वण मॉड्युलकों को ध्वण की अवस्था चक्राकार अथवा समतल तक सीमित रखना चाहिए। इन सभी अवयवों को उभय पूर्व व पश्च थरमोवाक प्रक्रियाओं के अंतर्गत उनके प्रत्याशित निष्पादन हेतु अंशांकित किया गया है

ध्वण किरण-पुंज विस्थापक

ध्वण किरण-पुंज विस्थापक, स्पेक्ट्रमी-ध्वणमिति चैनल का एक अंगभूत है। वीईएलसी में दो पीबीडी उपलब्ध हैं जो किरण-पुंज का अंतराल 1.875nm उत्पन्न करता है। साधारण तथा असाधारण किरण-पुंजों के बीच उत्पत्ति प्रकाशीय दूरी का अंतर nm ईकाई में पाया गया, परिणामस्वरूप असाधारण किरणों के प्रतिविव

समतल में विस्थापन पाया गया। अतः, पहले पीबीडी के पश्चात एक एचडब्ल्यूपी आरोहित किया है जो किरण-पुंजों की ध्वण अवस्था को 90 तक धूर्णन करता है। इससे सुनिश्चित हुआ है कि उक्त संयोजन से गुजरने के पश्चात किरण-पुंजों के बीच की प्रकाशीय दूरी का अंतर शून्य है। क्रांतिक प्राचलों जैसे किरण-पुंज की आपसी दूरी तथा विलोपन अनुपात हेतु अंतरिक्ष विज्ञान की आचार्य एमजीके मेनन प्रयोगशाला में पीबीडी का अंशांकन संचालित किया गया।

चूंकि वीईएलसी एक अति मिश्रित पेलोड है उसकी प्राप्ति का सिद्धांत है : (1) प्रयोगशाला प्रारूप, (2) नवाचार फ्लाइट मॉडल तथा अंततः (3) अर्हता प्रारूप। सभी उप-तंत्रों के एकीकरण से प्रयोगशाला प्रारूप का निर्माण किया जाता है ताकि यह सुनिश्चित हो कि परिस्तुत के अनुरूप संरचना की माप-पद्धति हो।

वीईएलसी को एकीकरण की भिन्न प्रावस्थाओं में परीक्षण तथा अंशांकन किए जाएगा। तत्संबंध में एक विस्तृत परीक्षण योजना का प्रलेख तैयार किया गया है तथा विशेषज्ञ समिति द्वारा समीक्षा की गई। वीईएलसी के निष्पादन परीक्षण वायु अंशांकन के बाद आवश्यक परिशोधन करने के पश्चात निर्वात वातावरण में संचालित किए गए। इस प्रयोजन हेतु एक नया निर्वात अंशांकन की सुविधा संस्थापित की गई है।

प्रस्तावित वैज्ञानिक परिणामों की प्राप्ति हेतु वीईएलसी का अंतिम निष्पादन मुख्य है, जो पृष्ठभूमि में उपलब्ध उपकरणों के नियंत्रण पर निर्भर है। प्राथमिक दर्पण के सूक्ष्म-रूक्षता सतह से प्रकीर्णित डिस्क प्रकाश ही उपकरण के प्रकीर्णन का मुख्य अंशदाता है। पेलोड दल ने प्रकीर्णन को आकलन करने तथा प्राथमिक दर्पण एवम् पेलोड से प्रकीर्णित प्रकाश को मापने हेतु बहुत पद्धतियां अपनाई हैं। इसके अंतर्गत फ्लाइट मॉडल हेतु एकीकृत पेलोड स्तर के प्रकीर्णन मापन के परीक्षण हेतु सैद्धांतिक आकलन, निकट परावर्तक प्रकीर्णनमापी (एनएसएस) के विकास, स्पेक्ट्रमलेखी प्रकीर्ण मापन सुविधा (सीएसएमएफ) शामिल हैं। एनएसएस संस्थापित किया गया है तथा कई विस्तृत मापन संचालित किए गए हैं। इसका किंचित परिशोधन किया गया है ताकि प्राथमिक दर्पण से प्रकीर्णित प्रकाश का मापन बहुत क्षेत्र व्याप्ति तक किया जा सके। सीएसएमएफ सुविधा का एकीकरण की प्रक्रिया जारी है तथा माह अक्तूबर, 2019 तक क्रियाशील होने की प्रतीक्षा है।

कठोर संदूषण नियंत्रण प्रोटोकाल का अनुसरण किया जा रहा है ताकि एकीकरण तथा अंशांकन प्रक्रिया के दौरान दर्पण के प्रति होते अपर्क्ष कम किया जा सके। वीईएलसी में संदूषण की वजह से होने वाले प्रभाव का त्वरित अध्ययन किया जा रहा है। इन अध्ययनों से प्रचालन के पांच वर्षों के अंत में पेलोड की स्वास्थ्य स्थिति का विवरण मिलेगा।

5.3 राष्ट्रीय बृहत् सौर दूरबीन

वर्ष 2007-2011 अवधि के दौरान देश के विभिन्न प्रमुख स्थलों के सर्वेक्षण के परिणामस्वरूप प्रस्तावित 2m वर्ग प्रकाशीय तथा निकट अवरक्त (आईआर) तरंगों की राष्ट्रीय बृहत् सौर दूरबीन (एनएलएसटी) की स्थापना हेतु एक उत्कृष्ट संभाव्य स्थल के रूप में पैंगांगसो झील के किनारे पर स्थित मेरक स्थान का चयन किया गया। राष्ट्रीय वन्यजीव बोर्ड से अनापत्ति मंजूरी प्राप्त करने के पश्चात वन सलाहकार समिति ने एनएलएसटी के संरक्षण हेतु 7.6 ha वन भूमि का आवंटन किया है। विज्ञान एवम् प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा स्वीकृत भूमि का मूल्य भुगतान कर दिया गया है। हिल कौन्सिल, लद्धाख द्वारा आवंटित भूमि संबंधित पट्टा प्रालेख तैयार किया जा है।

एनएलएसटी परियोजना दल द्वारा ली गई कतिपय गतिविधियां निम्नवत दर्शाई गई हैं। 2m तथा उससे ऊपर के व्यास आकार की दूरबीन हेतु प्रेक्षण तथा अन्य मौसम-विज्ञान संबंधी जानकारी अधिक अनुकूल पाई गई है। वर्ष 2011 के बाद भी स्थल सर्वेक्षण का मापन कार्य जारी रखा गया है। एसडीआईएमएम आंकड़ों के अनुसार भूतल से 6m ऊँचाई पर दिन का समय प्रेक्षण हेतु अनुकूल है। प्रेक्षण हेतु संशोधित वार्षिक घंटे 1437 hrs हैं तथा $r_o > 7\text{ cm}$ हेतु वार्षिक घंटे 610 hrs हैं। यह भी अवलोकित किया गया है कि माध्यिका $r_o = 6\text{ cm}$ के प्रति ग्रीष्म माह ही प्रेक्षण हेतु उचित है तथा 5cm के प्रति सर्दी माह ही प्रेक्षण हेतु उचित है। शाबार विश्लेषण से 20m ऊँचाई पर माध्यिका $r_o = 10.4\text{ cm}$ पाई गई। ऊँचाई के साथ पर माध्यिका r_o का मान लगातार बढ़ता जा रहा है। इस विश्लेषण के नुसार एनएलएसटी हेतु अपेक्षित ऊँचाई 20m है। माह अगस्त 2017 के दौरान 20cm व्यास की Hα दूरबीन संस्थापित की गई है। सूर्य के Hα प्रतिबिंबों के दीर्घकाल प्रदर्शन से आकलित फ्रैड प्राचल r_o ने एसडीआईएमएम प्रेक्षणों के माध्यिका r_o के समनुरूप 6cm दर्शाई गई है।

आईआईए के यांत्रिकी दल ने दूरबीन के संकल्पनात्मक परिरूप, उपकरण धूर्णी तालिका, एनएलएसटी भवन, गुंबद तथा अनुरक्षण इत्यादि की ओर उल्लेखनीय प्रगति की है। उन्नतांश तथा दिगंश धूर्णन हेतु प्रचालक के चयन का प्रारंभिक अध्ययन भी किया गया है। गुंबद के प्रकार जैसे स्थिति परिवर्तक अथवा बंद के आधार पर एनएलएसटी भवन का परिरूप भी बदलता है। अतः, स्थिति परिवर्तक गुंबद तथा बंद गुंबद हेतु अलग अलग भवन निर्माण का परिरूप तैयार किया गया है तथा उभय में से बंद गुंबद की तुलना में स्थिति परिवर्तक गुंबद स्थानीय प्रेक्षण, प्राथमिक फोकस हीट स्टाप, गुंबद आकार, लागत इत्यादि की दृष्टि में लाभदायक है। अतः, एनएलएसटी हेतु स्थिति परिवर्तक गुंबद प्रस्तावित किया गया है। एनएलएसटी वैज्ञानिक दल द्वारा स्थिति परिवर्तक गुंबद

के प्रस्ताव पर विचार किया जा रहा है।

5.4 भारतीय स्पेक्ट्रमिकी तथा प्रतिबिंब अंतरिक्ष दूरबीन

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) द्वारा भावी खगोलीय मिशन के आहवान 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 प्रस्तुत किया गया है। साधारण तथा प्रभावशाली प्रकाशीय परिरूप के साथ बृहत् केन्द्रीय क्षेत्र तक प्रेक्षण करने वाली इनसिस्ट द्वारा खगोलीय स्रोतों की एचएसटी-गुणवत्ता वाले प्रतिबिंब तथा संयत विभेदन 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 शमिल हैं।

इनसिस्ट, एक वेधशाला वर्ग मिशन में बृहत् दृष्टि क्षेत्र की क्षमता युक्त एक उच्च विभेदन प्रतिबिंब (0.2) उपलब्ध होगा जिससे 1ksec तक के उद्भासन समय हेतु यूवी में 26 कांतिमान तथा प्रकाशीय परिस्थिति में 29 कांतिमान के सीमित संसूचन प्राप्त किए जा सकते हैं। इसके अतिरिक्त संयत विभेदन की बहु-पिंड स्पेक्ट्रमलेखी ($R = 1000 - 2000$) का प्रस्ताव करता है जिसमें 0.2 sq. degrees के क्षेत्रों के भीतर लगभग 20-30 पिंडों हेतु यूवी में 20 तक सीमांत कांतिमान के स्पेक्ट्रा प्राप्त करने की क्षमता है। यह प्रस्ताव भारतीय ताराभौतिकी संस्थान द्वारा कई भारतीय संस्थानों के सहयोग से तैयार किया गया है। उसी प्रकार की परियोजना, केस्टॉर पर कनाडा द्वारा विचार किया जा रहा है जो प्रारंभिक परिरूप प्रावस्था में है। परियोजना के कतिपय विशेष अवयवों हेतु एक नीतिबद्ध सहयोग परिकल्पित किया गया है ताकि एक संयुक्त मिशन बन सके।

इसरो द्वारा गठित एक समिति ने प्रस्तुत सभी प्रस्तावों की समीक्षा की। इनसिस्ट को आगे बढ़ाने की संस्तुति की गई। इसरो ने इनसिस्ट परियोजना हेतु एक वर्ष की पूर्व-परियोजना प्रावस्था हेतु



चित्र 5.5 : एनएलओटी पर एएसआई-2019 की कार्यशाला के सहभागी।

प्रारंभिक निधि के रूप में 30 लाख का अनुमोदन दिया है। यह निधि कतिपय अभिज्ञापित क्रांतिक अवयवों के विकास तथा आदिप्रारूप के वितरण हेतु प्रदान की गई है। माह मार्च, 2019 में आई आई ए को निधि प्रदान की गई उसके द्वारा इनसिस्ट मिशन की पूर्व-परियोजना प्रावस्था की शुरुआत की गई। परियोजना संबंधी तकनीकी तथा वैज्ञानिक पहलूओं पर विस्तृत अध्ययन करने हेतु विभिन्न दल बनाए गए। केरस्टॉर दल के सदस्यों के साथ भी परिचर्चा बखूबी प्रगति पर है। विस्तृत परिस्तृप्त तथा परियोजना की रूप-रेखा अगले एक वर्ष में तैयार होने की संभावना है।

5.5 राष्ट्रीय बृहत् प्रकाशिक-अवरक्त दूरबीन

आई आई ए के वैज्ञानिक सदस्यों को शामिल करते हुए राष्ट्रीय प्रकाशीय-अवरक्त दूरबीन (एनएलओटी) का एक स्थल सर्वेक्षण समूह (एनएसएसजी) बनाया गया जो प्रस्तावित 10m वर्ग की दूरबीन हेतु उपयुक्त स्थल का अभिलक्षण करने में कार्य कर रहा है। एक अंतःस्थ 10m वर्ग की दूरबीन, बृहत् वैज्ञानिक मामलों को समझाने हेतु आवश्यक है जो टीएमटी हेतु बिलकुल सामने आई वैज्ञानिक चुनौतियों के अभिनिर्धारण में सहायक सिद्ध होगी। हैनले पर हिमालयन चन्द्रा दूरबीन (एचसीटी) के प्रयोग से एक दशक अवधि से ज्यादा संचालित वैज्ञानिक प्रेक्षणों के आधार पर स्थल सर्वेक्षण समूह ने 10m वर्ग की दूरबीन हेतु सार्थकतम उपयुक्त स्थल हैनले का अभिनिर्धारण किया। स्थल पर अनुकूल रात्रि की परिस्थिति तथा निम्न आर्द्रता लेवल प्रदान करने का उच्चतर प्रतिशत होने के कारण वैज्ञानिकों को अवरक्त क्षेत्र तक प्रचालनीय तरंगदैर्घ्य का प्रेक्षण करने का मौका मिलता है। मापन हेतु प्रेक्षण कार्यथार्थ रात्रि समय के निर्धारण हेतु हैनले में एक समर्पित छोटे आकार की दूरबीन संस्थापित की जाएगी। आई आई ए में दूरबीन का परिस्तृप्त तथा विकास किया गया है। उसके निष्पादन की जांच करने हेतु क्रेस्ट, होस्कोटे पर संपूर्ण परीक्षण संचालित किए गए हैं।

हैनले में एनएलओटी हेतु प्रस्तावित वर्तमान स्थल के साथ हैनले क्षेत्र के आसपास उच्च उन्नतांश पर स्थित स्थलों की तुलना के प्रयास में एनएसएसजी ने दो और स्थलों नामतः कलक-तकतल तथा रंगदांग का अभिनिर्धारण किया। स्थल की उन्नतांश की ऊँचाई क्रमशः 5486m तथा 5055m पाई गई। चयनित स्थलों के 10 वर्षों से अधिक अवधि हेतु मौसम-विज्ञान संबंधी प्राचलों जैसे वायु की गति व दिशा, आर्द्रता तथा अवक्षेपण इत्यादि के माप संचित किए गए। एनएसएसजी द्वारा प्राप्त आंकड़ों की जांच की गई तथा हैनले स्थल के साथ परिणामों की तुलना की गई। उभय कलक-तकतल तथा रंगदांग के मौसमी प्राचलों के आधार पर हैनले का स्थल बेहतर पाया गया है। इसके अलावा पिछले कई वर्षों में वहां के अवसंरचना के विकास तथा वहां तक की उपागम्यता की तुलना में प्रस्तावित 10m वर्ग की दूरबीन हेतु

सर्वोत्तम स्थल प्रतीत होता है।

व्यापक राष्ट्रीय स्तर की सहभागिता को एकत्र करने के उद्देश्य से 2019 क्राइस्ट (मानित विश्वविद्यालय), बैंगलूरु में आयोजित भारतीय खगोलीय सोसाइटी (एएसआई) वार्षिक बैठक में आई आई ए ने एक दिवसीय कार्यशाला का आयोजन किया। कार्यशाला के निम्नवत उद्देश्य रहे:

[1] एक 10-12m वर्ग की दूरबीन हेतु भारतीय खगोलज्ञों के बीच सर्वसम्मति की प्राप्ति।

[2] 10-12m वर्ग की दूरबीन हेतु वैज्ञानिक आवश्यकताओं पर परिचर्चा की शुरुआत।

[3] 10-12m आकार की प्रकाशीय-एनआईआर दूरबीन के निर्माण हेतु व्यवहार्य प्रौद्योगिकी (पहले से उपलब्ध/अथवा विकसित किए जाने वाले) पर परिचर्चा।

[4] टीएमटी परियोजना हेतु भारत में निर्मित प्रौद्योगिकी/अवसंरचना के प्रभावी प्रयोग पर परिचर्चा।

[5] खगोलज्ञों तथा अभियंताओं को शामिल करते हुए राष्ट्रव्यापी कार्यकारी समूहों का गठन जो 10-12m आकार की दूरबीन, वेधशाला तथा संबंधित प्रेक्षण उपकरणों को उपलब्ध कराने के कार्यों की शुरुआत कर सकते हैं।

विस्तृत विचार-विमर्श के पश्चात प्रतिभागियों ने निम्नवत हेतु सहमति दी:

क) देश में 10m वर्ग की दूरबीन हेतु सुदृढ़ मांग है।

ख) हैनले पर दूरबीन संस्थापित की जाए।

ग) माह जून, 2019 तक वैज्ञानिक आवश्यकताओं की सूची तैयार की जानी चाहिए।

घ) माह जून, 2020 तक एक विस्तृत परियोजना रिपोर्ट तैयार की जानी चाहिए।

आई आई ए, एनएलओटी हेतु एक प्रस्ताव तैयार कर रहा है जो माह जून, 2019 तक डीएसटी के समक्ष प्रस्तुत किया जाएगा। इसमें टीएमटी परियोजना के संबंधित पृष्ठभूमि, आई आई ए द्वारा संचालित किए जा रहे वैज्ञानिक प्रेरणा एवम् प्रयास तथा अंततः एनएलओटी परियोजना हेतु डीपीआर की तैयारी हेतु अपेक्षित प्रारंभिक बजट तथा दूरबीन के संस्थापन हेतु एक अनंतिम लागत प्रस्ताव किए जाएंगे।

5.6 मौना किया स्पेक्ट्रमी अन्वेषक

मौना किया स्पेक्ट्रमी अन्वेषक (एमएसई) एक योजनाबद्ध 11.25m व्यास दूरबीन है जिसके के प्रयोग से हजारों तथा लाखों तारामौतिकीय पिंडों के बीच बहु-पिंड स्पेक्ट्रमी नमूनों के कार्यक्षेत्र के प्रेक्षण से दुनिया को एक नई दिशा में ले जाती है। 1.52 sq. degree सीमा के दृष्टि क्षेत्र में प्रत्येक उद्भासन के प्रति 4332 स्पेक्ट्रमी के बहुसंकेतन के स्पेक्ट्रमी विभेदनों के $R = 2500$ से $R = 40,000$ व्यापक सीमा पर प्रेक्षण करने की क्षमता रखेगी।

आई आई ए ने एमएसई के सहयोग में दो पहलूओं, पहले प्रथमिक दर्पण (एम1) खंडों हेतु खंड आलंब संयोजन (एसएसए) के विकास पर तथा दूसरा, प्रतिबिंब गुणवत्ता में त्रुटि बजट के आकलन पर विचार-विमर्श कर रहा है। एम1 में लगभग 1.45m dia के प्रत्येक 60 खंड उपलब्ध हैं। आर्दश मामले में, सभी 60 खंडों को एक साथ होकर एक अखंडित आकार एम1 का रूप लेना है। प्रत्येक खंड की पार्श्वका अपनी स्थिति में अखंडित पार्श्वका के साथ अनुकूल होनी चाहिए। अखंडित आकार से विचलन प्रतिबिंब की गुणवत्ता में त्रुटि होने की संभावना का इशारा करता है। संभाव्य विचलन के सभी स्रोतों को त्रुटि बजट का कारण माना जाता है। त्रुटि बजट के कार्य पैकेज हेतु एमएसई के साथ एक समझौता बनाया गया है।

5.7 लघु पेलोड समूह: सूक्ष्म-उपग्रह के खगोल-विज्ञान

आई आई ए में लघु पेलोड समूह, आसमान के व्यापक क्षेत्र में दीर्घकालीन प्रेक्षणों को संचालित करने हेतु निम्न लागत के लघु पेलोड के प्रयोग में अग्रणी है। इस तरह के वैज्ञानिक विषयों हेतु बहुत दूरबीनों से प्रेक्षण साध्य नहीं है क्योंकि वे आसमान में व्यक्तिगत स्रोतों अथवा क्षेत्रों के गहन प्रेक्षणों हेतु परिसुप्त हैं। वैज्ञानिक प्रयासों का मूल आधा आंतरिक रूप से विकसित तथा एकीकृत उपकरणों (संसूचक, प्रकाशीय तथा इलेक्ट्रॉनिक्स) पर निर्भर हैं। संपूर्ण खगोलीय मापयंत्रों के संविरचन के प्रकाशीय तथा यांत्रिकी प्रारंभिक परिसुप्त से उपकरण परिसुप्त के सभी पहलूओं में अपेक्षित दक्षता विकसित की गई। इन पेलोडों के

विकास में लगभग 3-4 वर्ष लगते हैं जो पीएचडी के शोध-प्रबंध की तैयारी की अवधि के साथ अनुकूल होता है। अतः संपूर्ण मिशन का उत्तदायित्व छात्र ले सकते हैं। इस वर्ष के दौरान दो छात्रों को पीएचडी की उपाधि से सम्मानित किया गया। कुशल मानव-संसाधन के विकास में चयनित परियोजनाएं सहायक सिद्ध होती हैं। जो टीएमटी-भारत, लिंगो-भारत इत्यादि जैसे राष्ट्रीय बृहत वैज्ञानिक परियोजनाओं में सहयोग दे सकता है।

अपेक्षाकृत अनन्वेषित पराबैंगनी (यूवी) तरंगदैर्घ्य, तारामौतिकीय स्पेक्ट्रमी का एक रोमांचक विषय है। विद्युत-चुंबकीय स्पेक्ट्रमी का यह क्षेत्र भूमि से अभिगम्य नहीं है क्योंकि वायुमंडल में उपलब्ध ओजोन अधिकांश यूवी विकिरण को अवशोषण करता है। संस्थान में सुसंबद्ध स्पेक्ट्रमलेखी की तैयारी की जा रही है ताकि पराबैंगनी तरंगदैर्घ्य ($900-3000\text{ \AA}$) में आसमान से सहसंबंध स्थापित किया जा सके। इजरायल, जर्मन तथा रूस के शैक्षिक सहयोग से उक्त की तैयारी जारी है। लगभाग $30\times 30\times 40\text{ cm}$ के आयामों पर अंतरिक्ष पेलोड तुलनात्मक रूप से छोटे हैं तथा आसमान के दीर्घकाल प्रेक्षणों हेतु परिसुप्त किया गया है। शीत गेस से आणविक हाइड्रोजन के लैमन तथा वर्नर बैंडों के साथ किरीटी गेस ($\text{C III } 977\text{ \AA}, \text{ O VI } 1032/1038\text{ \AA}$); ग्रीष्म गेस ($\text{C IV } 1548/1550\text{ \AA}$) तथा उष्ण गेस ($\text{N III } 1750\text{ \AA}$) के स्पेक्ट्रमी रेखाओं पर आसमान के साथ सहसंबंध स्थापित किया जाएगा। क्रियाशील के पश्चात, इन मापयंत्रों से प्राप्त स्पेक्ट्रमी आंकड़े से हमारी मंदाकिनी (अंतर-तारकीय माध्यम, अधिनवतारा अवशेष, तारा निर्मित क्षेत्र) के साथ साथ बाह्य मंदाकिनियों के विसरित क्षेत्रों में होती भौतिकी प्रक्रियाओं की जानकारी प्राप्त की जाएगी।

चीन अंतरिक्ष केन्द्र, वर्ष 2022 में क्रियाशील होने प्रत्याशित है, पर सवारित निकट यूवी स्पेक्ट्रमलेखी ($1800-2800\text{ \AA}$) के अविकल्पी उड़ान की संभावना उपलब्ध है। इसरो द्वारा सुदूर-यूवी स्पेक्ट्रमलेखी ($900-1800\text{ \AA}$) के संभाव्य उड़ान का मौका उपलब्ध है।

अध्याय 6

सार्वजनिक विज्ञान प्रसार गतिविधियां

6.1 राष्ट्रीय विज्ञान दिवस

आई आई ए में प्रति वर्ष फरवरी 28 को राष्ट्रीय विज्ञान दिवस (एनएसडी) कार्यक्रम का आयोजन किया जाता है। इस वर्ष मूल भौतिकी परीक्षणों के निरूपण पर जोर दिया गया। आस-पास के विद्यालयों तथा महाविद्यालयों से छात्रों तथा प्राध्यापकों को आमंत्रित किया गया तथा इन कार्यक्रमों में आठ विद्यालय तथा दो महाविद्यालयों ने भाग लिया। सभी प्रतिभागियों ने निरूपण सत्र के प्रति अपना आभार प्रकट किया। शाम को आचार्य बालसुब्रमण्यन अनंथनारायणन, आईआईएससी, बैंगलूरु द्वारा एक सार्वजनिक व्याख्यान शीर्षक “जॉयस ऑफ डिस्कवरी इन मॉर्डन साइंस्स” प्रस्तुत किया गया तथा तत्पश्चात आम जनता तथा छात्रों के लिए दूरबीन से आसमान के प्रेक्षण की व्यवस्था की गई।

गतवर्ष की भाँति, वेधशालाओं में भी एनएसडी कार्यक्रम संचालित किए गए। संबंधित वेधशालाओं के समीप स्थित कई विद्यालयों ने विभिन्न गतिविधियों में भाग लिया। वीबीओ में, आचार्य मुतुमारिय्यन ने “इन्ट्रोडक्शन टू एस्ट्रोनोमी” पर एक भाषण प्रस्तुत किया। श्री जी. सेल्वकुमार तथा श्री ए. रामचन्द्रन ने क्रमशः “साइट सेलक्शन क्राइटेरिया फॉर ऐन आजरवेटरी” तथा “ऑप्टिकल टेलीस्कोप्स कंट्रोल” पर भाषण प्रस्तुत किए। तत्पश्चात छात्रों को वीबीटी का दौरा किया गया गया तथा दूरबीन के प्रचालन तथा उससे प्राप्त प्रतिबिंब का प्रेक्षण किया गया। 14 इंच सेलेस्ट्रान दूरबीन के प्रयोग से आसमान के प्रेक्षण का कार्यक्रम



चित्र 6.1 : राष्ट्रीय विज्ञान दिवस के दौरान आई आई ए परिसर में आयोजित एक निरूपण सत्र।

संचालित किया गया।

6.2 शिक्षक प्रशिक्षण कार्यक्रम

भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान उत्सव 2018 (आईआईएसआफ-2018) के अनुसार सरकारी विद्यालयों के शिक्षकों हेतु दिनांक सितंबर 15, 2018 को आई आई ए ने एक दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम/कार्यशाला का आयोजन किया। सार्वजनिक समिति (पीओसी) ने प्रशिक्षण हेतु शिक्षकों का चयन कर प्रतिनियुक्त करने के संबंध में डायट के अधिकारियों से संपर्क किया। कार्यक्रम में दक्षिण बैंगलूरु स्थित विभिन्न विद्यालयों से 50 शिक्षकों ने भाग लिया। यह आईआईएसएफ-2018 का एक पूर्वगामी कार्यक्रम था जो अक्तूबर 5-8, 2018 के दौरान लखनऊ में आयोजित किया गया। इसका मुख्य उद्देश्य, आईआईएसएफ-2018 का प्रचार करना तथा सरल एवम् रोचक तरीके से उनके छात्रों को आधारभूत विज्ञान तथा खगोल-विज्ञान के विषयों पर व्याख्यान देते हुए प्रतिभागियों को प्रेरित करना था। शिक्षकों को आईआईएसएफ-2018 की गतिविधियों से संबंधित विभिन्न विषयों का परिचय दिया गया तथा उनसे अनुरोध किया गया कि वे उनके विद्यालय के छात्रों तथा अन्य सहकर्मियों के साथ संबंधित जानकारियों का आदान-प्रदान करें। आईआईएसएफ-2018 को व्यापक रूप से प्रचार करने के उद्देश्य से शिक्षकों को विवरणिकार्ड तथा विज्ञापन-पत्र वितरित किए गए ताकि वे उनके विद्यालय के सूचना-पट्ट में प्रदर्शित कर सकें। इस सुअवसर पर आई आई ए ने आधारभूत विज्ञान तथा खगोलीय किट सभी शिक्षकों को इस उद्देश्य से प्रदान किया जिससे वे अपने



चित्र 6.2 : शिक्षा प्रशिक्षण कार्यक्रम के दौरान आयोजित एक प्रायोगिक सत्र।



चित्र 6.3 : केएसओ, कोडाइकनाल में आयोजित सार्वजनिक कार्यक्रम के प्रतिभागी।

विद्यालय में प्रदर्शित कर सके।

आई आई ए के पूर्व संकाय-सदस्य आचार्य पी.आर. विश्वनाथ ने “क्लासिकल एक्सपेरिमेंट्स इन फिजिक्स” पर भाषण प्रस्तुत किया। उन्होंने प्रारंभिक आधारभूत विज्ञान के आविष्कार के बारे में तथा छात्रों को प्रेरित करने हेतु प्रश्न पूछने की आवश्यकता के बारे में व्याख्यान दिया। डॉ. बी.एस. शैलजा, पूर्व निदेशक, जवाहरलाल नेहरू प्लॉनेटोरियम, बैंगलूरु ने “इन्ट्रोड्यूसिंग एक्सपेरिमेंटल एस्ट्रोनमी टू स्टूडेंट्स” पर संभाषण किया। उन्होंने रात्रि आकाश के प्रेक्षण की मूल प्रविधियाँ, मौसम जिस प्रकार घटित होता इत्यादि पर व्याख्यान दिया। इसके अनुवर्ती में आचार्य प्राज्वल शास्त्री द्वारा कन्नड में “साइन्स एंड साइंटिफिक थिंकिंग” पर व्याख्यान दिया। श्री रामस्वामी, शिक्षक, सरकारी विद्यालय, तुम्पूर ने “माइ एक्सपिरियन्स ऐज ए साइन्स टीचर” पर अपना अनुभव बताया। छात्रों तथा संकाय सदस्यों ने भिन्न शीर्षकों पर दो प्रायोगिक सत्र (एक पूर्वाह्न में तथा दूसरा अपराह्न में) संचालित किए। सभी प्रस्तुत भाषणों का बखूबी ग्रहण किया गया तथा प्रतिभागियों ने अपना आभार प्रकट किया।

आईआईएसएफ-2018 के सार्वजनिक कार्यक्रमों का संचालन दिनांक सितंबर 19, 2018 को केएसओ, कोडाइकनाल में आयोजित किया गया। आईआईएसएफ कार्यक्रम विद्यालयों तथा महाविद्यालयों से भाग लिए प्रतिभागियों को प्रस्तावित किए गए। प्रेक्षागृह में वैज्ञानिक संभाषण हेतु व्यवस्था की गई। संग्रहालय को विद्यालयों, महाविद्यालयों के छात्रों और शिक्षकों तथा सामान्य लोग हेतु पूरा दिन खुला रखा गया।

6.3 आई आई ए मण्डप

सार्वजनिक गतिविधियों के अंतर्गत आई आई ए ने निम्नवत अवसरों पर अपना मण्डप स्थापित किया।



चित्र 6.4 :आईआईएसएफ- 2018, लखनऊ में स्थापित आई आई ए मण्डप।

(क) भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान मेला (आईआईएसएफ-2018) : लखनऊ में डीएसटी मण्डप में सहभागिता आई आई ए के संकाय सदस्यों तथा आई आई ए के प्रतिनिधि के रूप में पोस्ट डॉक्टोरल अध्येताओं तथा छात्रों ने अक्टूबर 5-8, 2018 इंदिरा गांधी प्रतिष्ठान में आयोजित चतुर्थ भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान मेला (आईआईएसएफ) में भाग लिया। सभी सदस्यों ने विभिन्न विषयों के अंतर्गत अपना कार्य प्रस्तुत किया। हमें एक मण्डप आबंटित किया गया जहां पर हमारे इश्तहार, प्रदर्शनीय वस्तु इत्यादि की प्रदर्शनी की गई।

(ख) पेलेस ग्राउन्ड्स, बैंगलूरु में आयोजित बैंगलूरु-टेक सम्मेलन

कर्नाटक सरकार ने नवंबर 29 से दिसंबर 1, 2018 की अवधि के दौरान पेलेस ग्राउन्ड्स पर एक टेक सम्मेलन का आयोजन किया। इसका मुख्य उद्देश्य अनुसंधान संस्थानों तथा उद्योगों को एकत्रित करके देश के प्रौद्योगिकी संस्थानों तथा उद्योगों के बीच सम्बन्ध स्थापित करना/बढ़ाना था। पीओसी ने आई आई ए की प्रेक्षणीय सुविधाओं, संस्थान की शोध-विशेषताएं, प्रमुख नई परियोजनाएं इत्यादि को प्रदर्शित करने के लिए एक मण्डप स्थापित किया।

(ग) भारतीय विज्ञान कांग्रेस 2019 प्रदर्शनी

आई आई ए ने भारतीय विज्ञान कांग्रेस द्वारा जालंधर, पंजाब में जनवरी 3-7, 2019 के दौरान आयोजित 106वां सर्वोच्च प्रदर्शनी में भाग लिया। आई आई ए के बृहत विज्ञान परियोजनाएं जैसी आदित्य, टीएमटी तथा यूटीआईटी के प्रतिमान प्रदर्शन से जनता आकर्षित हुई।



चित्र 6.5 : रेडबाउंड विश्वविद्यालय के छात्रों द्वारा जीआरओ का दौरा।



चित्र 6.6 : आई आई ए - कैम्पियन, विश्वविद्यालय का एक संयुक्त सार्वजनिक सत्र।

(घ) कर्नाटक विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी अकादमी 2018 प्रदर्शनी कर्नाटक विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी अकादमी ने फरवरी 1-2, 2019 के दौरान रेवा एनएसकेआरवी महिला विश्वविद्यालय, बैंगलुरु में दो दिवसीय विज्ञान प्रदर्शनी का आयोजन किया। यहां भी आई आई ए ने हमारे शोध सुविधाएं, वेधशालाओं का विवरण इत्यादि प्रदर्शन करने हेतु एक मण्डप स्थापित किया।

6.4 आई आई ए तथा उसकी वेधशालाओं में छात्रों का भ्रमण

(क) आई आई ए

वर्तमान शैक्षणिक वर्ष के दौरान विभिन्न विद्यालयों तथा महाविद्यालयों के लगभग 350 छात्रों ने आई आई ए का दौरा किया। प्रत्येक दौरे में तारास्थापी प्रतिष्ठान का दर्शन, फोटोनी प्रभाग का दौरा, संस्थान की प्रेक्षणीय सुविधाओं के परिचय हेतु पोस्टर सत्र तथा एक संकाय सदस्य द्वारा व्याख्यान की व्यवस्थाएं की गईं।

(ख) जीआरओ, गौरिविदुनूर

भारत से दस अभियांत्रिकी महाविद्यालयों तथा नीदरलैंड (रेडबौंड विश्वविद्यालय) से लगभग 550 छात्रों ने गौरिविदुनूर वेधशाला का दौरा किया। रेडियो दूरबीनों, एनलॉग तथा अंकीय ग्राहक यंत्रों की व्यावहारिकता के बारे में व्याख्यान दिया गया।

(ग) आईएओ, हैनले

लगभग 4750 आगंतुकों ने आईएओ, हैनले का दौरा किया, जिनमें पर्यटक, रक्षा कार्मिक तथा स्थानीय जनता इत्यादि शामिल

थे। द्रुक पद्मा कार्पो विद्यालय, लेह (शेय), सिद्धार्था पब्लिक विद्यालय, लेह (स्टोक) तथा सरकारी उच्च माध्यमिक विद्यालय, नयोमा इत्यादि के छात्रों और शिक्षकों ने वेधशाला का दौरा किया। आईएओ ने ग्रीष्मकालीन मौसम के दौरान कई तारा-छायाकारों को आकर्षित किया है। इस वर्ष देवर समूह, ग्लोबल तथा केंद्र समूह के लोगों ने वेधशाला का दौरा किया।

(घ) क्रेस्ट, होसकोटे

इस शैक्षणिक वर्ष के दौरान क्रेस्ट में कई शिक्षात्मक दौरे संपन्न किए गए। उन्हें क्रेस्ट तथा एमजीके मेनन अंतरिक्ष प्रयोगशाला में संचालित की जानेवाली अनुसंधान गतिविधियां प्रदर्शित की गईं। हैनले स्थित हिमालयन चन्द्रा दूरबीन (एचसीटी) तथा उसके प्रवालनों का प्रदर्शन वीडियो लिंक के माध्यम से निष्पादित किया गया। विभिन्न आगंतुक समूहों ने क्रेस्ट के प्रदर्शनी क्षेत्र का दौरा किया तथा वहां प्रदर्शनीय वस्तुओं के विवरण अवगत कराया गया।

(च) वीबीओ, कावलूर

प्रत्येक शनिवार को रात्रि आकाश प्रेक्षण का कार्यक्रम में 6-इंच कार्ल जाइस दूरबीन का प्रयोग किया गया। दिनांक अगस्त 10, 2018 को आई आई ए के शासी परिषद के अध्यक्ष आचार्य अजित केभावी ने एक आगंतुक केन्द्र का उद्घाटन किया। आगंतुकों हेतु वीबीओ का इतिहास इश्तहारों तथा वीडियों के रूप में प्रदर्शित किया गया। इस वर्ष के दौरान आगंतुकों की कुल संख्या 13,260 थी, उनमें से विद्यालय छात्र 3,864 तथा महाविद्यालय छात्र 1718 थे। शनिवार को सामान्य आगंतुक कार्यक्रम के अलावा विद्यालय तथा महाविद्यालय छात्रों को पूर्व अनुमति के अनुमोदन पर 2.34m वेणु बप्पु दूरबीन को देखने की अनुमति दी जाती है तथा उन्हें आई आई ए के अनुसंधान की गतिविधियों के बारे में व्याख्यान दिए जाते हैं।

संस्थापक दिवस कार्यक्रम: आचार्य वेणु बप्पु की वर्षगांठ, दिनांक अगस्त 10, 2018 को आयोजित वीबीओ-50 समारोह के पश्चात, दिनांक अगस्त 11, 2018 को मनाई गई। समारोह में भाग लेने हेतु निकट स्थित महाविद्यालय के छात्रों को आमंत्रित किया गया। पूर्वाह्न सत्र के दौरान आचार्य रंजन गुप्ता ने ‘इण्डियास इन्व्हाल्मेंट इन मेंगा प्रोजेक्ट्स इन एस्ट्रोनमी’ पर संभाषण प्रस्तुत किया। अपराह्न सत्र में, महाविद्यालय के छात्रों के बीच खागोल-विज्ञान तथा ताराभौतिकी से संबंधित विषयों पर भाषण प्रतियोगिता आयोजित की गई। निर्णयकों आचार्य मुतुमारियप्पन तथा डॉ रवीन्द्र बन्याल ने उक्त प्रतियोगिता का आयोजन किया तथा विजेता तथा दूसरे स्थान प्राप्त सदस्यों को पुरस्कार से सम्मानित किया।

6.5 आई आई ए-कैम्बिज विश्वविद्यालय के संयुक्त शैक्षिक सार्वजनिक कार्यक्रम

कैम्बिज विश्वविद्यालय (यूके) से छात्रों के एक दल द्वारा भारतीय विद्यालय छात्रों के बीच गणित तथा भौतिकी विषय को प्रचार करने हेतु माह अप्रैल, 2018 के दौरान भारत का दौरा किया। आपेक्षिता, अनन्तता की संकल्पना, वक्र ज्यामिति इत्यादि विषयों पर संबंधित गतिविधियों के संचालन हेतु अपेक्षित सामग्रियां प्रदान की गई। बैंगलूरु तथा वीबीओ में आई आई ए-कैम्बिज का एक संयुक्त सार्वजनिक कार्यक्रम संचालित किया गया। बैंगलूरु के सात विद्यालयों तथा वीबीओ, कावलूर निकट स्थित चार विद्यालयों ने संयुक्त सार्वजनिक कार्यक्रम में भाग लिया।

6.6 आई आई ए के सार्वजनिक दल द्वारा विद्यालयों का दौरा

शैक्षिक वर्ष के दौरान शनिवार को आई आई ए के सार्वजनिक दल ने बैंगलूरु में दो विद्यालयों का दौरा किया। दल ने सूर्य व सौर मण्डल, तारों तथा मंदाकिनियों के विषय पर परिचयात्मक संभाषण दिए। छात्रों को खगोलीय किट के प्रयोग प्रदर्शित किए गए।

6.7 सार्वजनिक भाषण/व्याख्यान/परिचर्चा

निम्नवत संकाय सदस्यों ने सार्वजनिक व्याख्यानों/गतिविधियों में भाग लिया।

जी.सी. अनुपमा

- दूरदर्शन बैंगलूरु द्वारा राष्ट्रीय विज्ञान दिवस 28 फरवरी, 2019 के अवसर पर साक्षात्कार का प्रसारण।
- राज्य सभा टीवी में ग्रोथ-परियोजना पर साक्षात्कार

का प्रसारण।

आर. बन्याल

- बी.वी. जगदीश साइन्स सेन्टर, बैंगलूरु में 12 जनवरी 2019 को 'एस्ट्रोनमी फॉर यंग माइंड्स' प्रोग्राम में प्लनेट्स एराउंड अदर स्टार्स पर एक टाक शो।
- टीचर्स ट्रेनिंग प्रोग्राम, 15 सितंबर 2018, आई आई ए, बैंगलूरु में भाग लिया।
- साइन्स डे प्रोग्राम, 28 फरवरी 2019, आई आई ए, बैंगलूरु में भाग लिया।

बिनुकुमार

- द डेमान्ड्रेशन ऑफ हाई अल्ट्रायूड बैलून एक्परिमेंट्स फॉर यूवी एस्ट्रोनॉमी, 23 मार्च 2019, इण्डियन इंस्टीटूट ऑफ साइन्स, बैंगलूरु में भाग लिया।

बी. कुमार

- इण्डिया इंटरनेशनल साइन्स फेरिवल, 05-08 अक्टूबर 2018, लखनऊ, यूपी में भाग लिया।

के. नागराजू

- इण्डिया इंटरनेशनल साइन्स फेरिवल, 05-08 अक्टूबर 2018, लखनऊ, यूपी में भाग लिया।

एस. नंदी

- एस्ट्रोफिजिक्स फॉर स्कूल चिल्ड्रन विषय में 20 जून 2018 को बैद्यापूर रामकृष्णा विद्यापीठ, बैद्यापूर, वेस्ट बंगल में व्याख्यान दिया।
- वूमन साइन्टिस्ट्स एंड एन्ट्रप्रेन्योर कॉन्क्लेव, द इण्डिया इंटरनेशनल साइन्स फेरिवल (आईआईएसएफ), लखनऊ, 05-08 अक्टूबर 2018 में सहभागिता की।

जी. पाण्डे

- एमपीबीआईएफआर, बैंगलूरु में जून-अक्टूबर 2018 के दौरान '100-एचआर कोर्स' में स्टेलर स्पेक्ट्रोस्कोपी I व II, में व्याख्यान दिया।

वी. पंडिति

- कर्नाटका साइन्स एण्ड टेक्नोलॉजी अकादमी-2019 एक्सपो, 1-2 फरवरी 2019, एनएमकेआरवी कालेज, जयनगर, बैंगलूरु में भाग लिया।

आर. श्रीधरण

- आई आई ए ऑडिटोरियम में वाइटफील्ड ग्लोबल स्कूल

के विद्यार्थियों को ग्रेविटेशनल वेव एस्ट्रानमी, 12 सितंबर 2018 को एक व्याख्यान दिया।

- 05 फरवरी 2019, आई आई ए ऑडिटोरियम में केशवराज विद्यालय, लातूर, महाराष्ट्र के हाई स्कूल विद्यार्थियों को एक्सोप्लेनट्स पर व्याख्यान दिया।

ए. सुब्रमणियम

- एस्ट्रोसेट-पिक्चर ऑफ द मंथ, मार्च 2019; नवंबर 2018; जुलाई 2018; अप्रैल 2018।

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:

जी.सी. अनुपमा

- ग्राउंड टेलेस्कोप्स फॉर एसएसए-आईआईए एक्सपरियन्स, 14 जून 2018, इंटरनेशनल वर्कशाप ऑन स्पेस सिटुवेशनल अवेर्नस, एनआईएएस, बैंगलूरु।
- सुपरनोवा आईए एंड प्रोजेनिटर्स, 15 नवंबर 2018, ईएक्सपीयूएनआईवी वर्कशाप ऐट एस.एन.बोस नेशनल सेन्टर फॉर बेसिक साइन्स, कोलकाता।
- अब्जरवेशन्स ऑफ लौ रेडिश्फ़िट सुपरनोवे फ्रम आईएओ, 6 दिसंबर 2018, इंटरनेशनल ग्रोथ एनुवल मीटिंग, आईआईटी, बाम्बे, मुम्बई।
- फॉलो अप ऑफ जीडब्ल्यू-ईएम इन ऑपटिकल एंड एनआरआर, 16 जनवरी 2019, एलआईजीओ-इण्डिया मल्टि-मेसेंजर एस्ट्रानमी मीट, खंडाला।

एस. दास

- डार्क सेक्टर ऑफ अवर यूनिवर्स, 03 जनवरी 2019, 30 आईएजीआरजी मीटिंग, बिट्स, हैदराबाद।

ए. गोस्वामी

- एक्सप्लोरिंग थे यूनिवर्स विथ मेटल-पूवर स्टार्स, 14-17 नवंबर 2018, इंटरनेशनल कान्फर्न्स ऑन 'एक्सप्लोरिंग थे यूनिवर्स: नियर एर्थ स्पेस साइन्स टू एक्ट्रा-गेलेक्टिक एस्ट्रानमी (ईएक्सपीयूएनआईवी 2018)' एस.एन.बोस नेशनल सेन्टर फॉर बेसिक साइन्स, कोलकाता।

बी. कुमार

- थे स्तो एवालिंग स्ट्रीप्ड एनवलप सुपरनोवा एसएल2016सीओआई (एएसएसएसएन-16एफपी), 06-08 दिसंबर 2018, 3 ग्रोथ एनुवल मीटिंग, इण्डियन इन्स्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलोजी, मुम्बई।

ए. मंगलम

- सुपर-मॉसिव ब्लेक होल डिमोग्राफिक्स, 16 नवंबर 2018 ईएक्सपीयूएनआईवी, एसएनबीसीबीएस, कोलकाता।

जी. पाण्डे

- थे एक्जोटिक स्टार्स: एकट्रीम हीलियम एंड आर सीआरबीएस, 14-16 मार्च 2019, एडवान्सेस इन फिजिक्स फ्रम स्मॉल टू लार्ज स्केल्स (एपीएसएलएस-2019), कुमाऊन यूनिवर्सिटी, नैनिताल

पी.परिहार

- सम टेक्नोलोजिकल एफर्टस टूवर्ड एनएलओटी, 18 फरवरी 2019, XXXVII एएसआई मीटिंग 2019, क्रैस्ट (डीम्ड टू बी यूनिवर्सिटी), बैंगलूरु।

टी.पी. प्रभु

- इण्डियन लार्ज ऑप्टिकल टेलेस्कोप: डिगिंग थू हिस्टरी, ओन डे वर्कशाप ऑन नेशनल लार्ज, ऑप्टिकल-एनआईआर टेलेस्कोप, 18 फरवरी 2019, एएसआई-2019, बैंगलूरु।

एस.पी. राजगुरु

- मेरिडियोनल फ्लो इन्वेशन्स, 17-21 मार्च 2019, टीआईएफआर – मेक्स-प्लैक इन्स्टीट्यूट (गाटिनजेन) वर्कशाप।
- मेरिडियोनल सर्कलेशन इन थे सोलॉर कन्वेशन जोन: करन्ट कन्सेनसेस फ्रम हीलियोसे स्मोलोजी, 18-22 फरवरी 2019, XXXVII एएसआई मीटिंग 2019, क्रैस्ट (डीम्ड टू बी यूनिवर्सिटी), बैंगलूरु।

बी. रविन्द्रा

- इमेजिंग इन्स्ट्रुमेंट्स फॉर लार्ज सोलॉर टेलेस्कोप्स, 21 फरवरी 2019, XXXVII एएसआई मीटिंग 2019, क्रैस्ट (डीम्ड टू बी यूनिवर्सिटी), बैंगलूरु।

बी.ई. रेड्डी

- ओवरएबनडेन्स ऑफ लै इन रेड जेयन्ट्स: करन्ट रेटर्स, 8 अक्टूबर 2018, आईएसी, टेनेरिफ, स्पेन।
- लिथियम एनरिचमेंट इन रेड जेयन्ट्स: ऐन अब्जरवेशनल पेर्स्पेक्टिव टू थे लै एनरिचमेंट इन थे गेलेक्सी, 14 जनवरी 2019, टीआईएफआर, मुम्बई।

सी.एस. स्टॉलीन

- ऑटिकल एंड यूवी एस्ट्रानमी इन प्राक्टिस, 10 मई 2018, इंटरनेशनल सेन्टर फॉर थ्योरेटिकल साइन्सेस, बैंगलूरु।

- रिसल्ट्स फ्रम यूवीआईटी ऑनबोर्ड एस्ट्रोसेट, 03-05 सितंबर 2018, वर्कशाप ऑन एब्जर्विंग यूनिवर्स विथ एस्ट्रोसेट, मानिपाल सेन्टर फॉर नेचुरल साइंसेस मानिपाल युनिवर्सिटी।
- अल्ट्रावैलट इमेजिंग टेलेस्कोप ऑनबोर्ड एस्ट्रोसेट: रिसेंट रिसल्ट्स, 8-10 अक्टूबर 2018, 2 बिना वर्कशाप, रॉयल अब्जरवेटरी, बैलिंजयम।
- गामा-रे एमिटिंग नेरो लाइन सेफेट 1 गेलेक्सीस, 14-17 नवंबर 2018, 'एक्सप्लोरिंग थे यूनिवर्स, नियर एर्थ स्पेस साइंस टू एक्ट्रागेलेक्टिक एस्ट्रानमी' ए एस.एन.बोस सेन्टर, कोलकाता।
- एस्ट्रानमी फ्रम ग्राउंड एंड स्पेस, 12-14 दिसंबर 2018, 'एडवान्सेस इन अब्जरवेशनल एस्ट्रानमी' ए यूनिवर्सिटी ऑफ केलिकट, केलिकट।

ए. सुब्रमणियन

- यूवी एस्ट्रानमी – स्टार्स एंड गेलेक्सीस, 11 मार्च 2019, कॉस्पर केपेसिटि बिल्डिंग वर्कशाप, आईआईएसईआर मोहाली।
- बेसिक ऑफ अब्जरवेशल एस्ट्रानमी, 13 सितंबर 2018, वर्कशाप फॉर वूमेन इन एस्ट्रानमी, अल्फोन्सा कालेज, पाला।

एस. सुब्रमणियन

- ट्रेसिंग थे कनेक्शन बिट्वीन काम्पेक्ट स्पेरायड्स इन कार्ल यूनिवर्स विथ थे लोकल यूनिवर्स मॉसिव बल्जेस, 21 फरवरी 2019, एएसआई 2019, क्रैस्ट (डीम्ड टू बी यूनिवर्सिटी), बैंगलूरु।

योगदान:

आरबन्याल

- एप्लिकेशन ऑफ फ्रीक्वेन्सी स्टेबिलाइस्ड लेसर इन फेब्री-पेराट ड्रीफ्ट ट्रेकिंग, 15 सितंबर 2018, मार्डन एन्जिनियरिंग ट्रेन्ड्स इन एस्ट्रानमी, एनसीआरए, पूणे।

बिनुकुमार

- क्यूबसेट - यूवी स्पेक्ट्रोग्राफ फॉर स्टडीइंग एट्मोस्पीयर ऑफ प्लेनट्रस ऑर्बिटिंग एम-डार्फ्स, 7-9 फरवरी 2019, इंटरनेशनल कान्फर्न्स ऑन स्मॉल सेटिलेट्स रिसर्च सेन्टर इम्मारत, हैदराबाद, इण्डिया।
- स्ट्रेटोस्पेरिक आल्ट्राड मैक्रोबैयोलॉजी प्रोब फॉर लैफ एग्जिसटेन्स एंड मैक्रोमेट्रियोरैट कलेक्टर। ए मेथड ऑफ कलेक्शन ऑफ स्ट्रेटोस्पेरिक सेम्पल्स यूसिंग बलून बोर्न पेलोड सिस्टम, 14-17 नवंबर 2018, इंटरनेशनल कान्फर्न्स ऑन एक्सप्लोरिंग थे यूनिवर्स/नियर एर्थ स्पेस साइंस टू एक्ट्रागेलेक्टिक एस्ट्रानमी, एसएनबी नेशनल सेन्टर फॉर बेसिक साइंसेस, कोलकाता, इण्डिया।

एस. दास

- प्रोबिंग डार्क मेटर थू रिअयनोज़ेशन, 22 जनवरी 2019, इंटरनेशनल कान्फर्न्स: कोस्मोलोजी फॉर नेक्स्ट डेकेड, आईसीटीएस।

ए. गोस्वामी

- स्टेलॉर एंड गेलेक्टिक स्टडीस विथ थे 2-एम हिमालयन चन्द्र दूरबीन, एंड (2) स्पेक्ट्रोस्कोपिक स्टडी ऑफ थे कार्बन-एन्हान्स्ड मेटर-पूवर स्टार्स, 9-12 अक्टूबर 2018, बेना (बेल्लो-इण्डियन नेटवर्क फॉर एस्ट्रानमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स) ऐस ऐन एक्पेडिंग इंटरनेशनल कोलाबोरेशन, रॉयल अब्जरवेटरी ऑफ बैलिंजयम।

ए. मंगलम

- एवलुशन ऑफ थे M₀ - रिलेशन, 13-18 मई 2018, आईएयू सिम्पोसियम 342, नोटो, सिस्ले, इटाली।
- आल्टरनेट फार्मस फॉर ट्रेजेक्टरीस ऑफ बौंड आर्बिट्रस इन केर ज्योमेट्री, एंड (2) कम्मेनसुरबिलिटि ऑफ क्यूपीओ फ्रीक्वेन्सीस इन बीएचएक्सआरबी, 1-7 जुलाई 2018, फिफ्टीन मार्स्ट ग्रॉसमेन मीटिंग, रोम।

के. रागराजू

- सोलॉर कोरोनल मेग्नेटिक फील्ड मेशनमेंट्स यूसिंग एमएसएसपी/वीईएलसी ऑन-बोर्ड आदित्या-एल1, 3-11 जनवरी 2019, 37 एनुवल मीटिंग ऑफ एएसआई, क्रैस्ट (डीम्ड टू बी यूनिवर्सिटी), बैंगलूरु।

एस. नंदी

- जीमएआरटी लो-फ्रीक्वेन्सी स्टडी ऑफ रिसेंटली आइडेंटिफैड डीडीआरजीएस, 18-22 मार्च 2019, थे मेट्रोवेलेंगथ स्कै-II, एनसीआरएटीआईएफआर, पूणे।
- मल्टि-फ्रीक्वेन्सी स्टडी ऑफ एलार्ज सेम्पल ऑफ डबल-डबल रेडियो गेलेक्सीस, 20-31 अगस्त 2018, ए शार्ट टॉक एंड पोस्टर प्रेसेन्टेड इन XXX जेनरल एसेम्ब्ली ऑफ थे इंटरनेशनल एस्ट्रानमीकल यूनियन वइन्ना।

एसएस. निंगोबम

- प्रोस्पेक्टिव ऑफ थे क्लैमेट चैंज ओवर थे लद्धाख रिजियन इन थे ट्रान्सहिमालया, 24-28 अप्रैल 2018, वर्कशाप ऑन बिहेवियरल एडाप्टेशन विथ क्लैमेट चैंज इन हिमालयन रिजियन्स, स्पॉनसर्ड बै डीएसडी (जीओआई), हेल्ड एट एरीस, नैनीताल।
- आब्जारप्पान एंड स्केटरिंग ऑफ लैट बै सूट पार्टिकल्स ड्यूरिंग एक्टिव फैयर्स इवेन्ट्स डिडक्टेड फ्रम मोडिस एंड कालिप्सो: ए केस स्टडी ऑफ फैन एंड काअर्स मोड एरोसोल्स यूसिंग एरोनेट डाटा, 29-31 जनवरी 2019, 20 नेशनल स्पेस साइंस सिम्पोसियम-2019, पूणे यूनिवर्सिटी।
- ऐन ओवरविव्यू ऑफ एरोसोल मेशरमेंट्स ओवर थे हाई-आल्ट्राड ट्रान्सहिमालयन रीजियन यूसिंग स्कैनेट

डाटा ड्यूरिंग 2008-2018, 13-15 फरवरी 2019, 5 इंटरनेशनल स्कैनर वर्कशाप, प्रिथ्वी भवन, मिनिस्ट्री ऑफ एर्थ साइंसेस (जीओआई), नई दिल्ली।

वी. पांडिति

- कोरोनल स्टोरेज ऑफ मेग्नेटिक हेलिसिटि ऐस ए फ्लक्स रोप फार्मशन एंड इट्स एरशन, नॉरदीता, स्टॉकहोल्म, 25 मार्च 2019, एंड (2) मेशरमेंट्स ऑफ हेलिसिटि फ्लक्स द्रान्सफेर फ्रम सोलॉर एक्टिव रीजियन्स एंड रिलेवेन्स टू थे एरप्टिव नेचर, 7 मार्च 2019, सोलॉर हेलिसिटीस इन थ्योरी एंड अब्जरवेशन्स, नॉरदीता, स्टॉकहोल्म, स्वीडन
- रिसर्च ऑन सोलॉर ड्रैव्स ऑफ स्पेस-वेथर: सन-एर्थ कनेक्शन ऑफ मेग्नेटिक फ्लक्स रोप्स, 30 अक्टूबर 2018, एसडीओ वर्कशाप, घंट, बेल्जियम।

के.पी. राजू

- वेरिएशन्स ऑफ थे क्रोमोस्पेरिक सीएके इंटेन्सिटि फ्रम कोडाइकनाल आर्केवल डाटा, 20-31 अगस्त 2018, आईएयू 30 जेनरल एसेम्ब्ली, वेना, आस्ट्रीया।

एम. सम्पूर्णा

- पोलरैस्ड लाइन फार्मशन इन स्पेरिकली सिमेट्रिक एक्पेंडिंग एट्मोस्पीयर्स, 24 अक्टूबर 2018, इंटरनेशनल कान्फ्रन्स।

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

आमंत्रितः

जी.सी. अनुपमा

- टैम डोमेन एस्ट्रानमी, आईआईए-अकादमी सम्मर-स्कूल इन एस्ट्रानमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, आईआईए।
- अब्जरवेशन्स ऑफ नोवे फ्रम वीबीओ - ए पेर्सनल एक्सपरियन्स, 9 अगस्त 2018, वीबीओ-50, आईआईए।
- इमेज डाटा रेडिएशन, 4 व 5 दिसंबर 2018, ग्रोथ विन्चर स्कूल, आईआईटी, बाम्बे।

आर. बन्ध्याल

- एडापशन ऑप्टिक्स फॉर एस्ट्रानमी-I, 4 जून 2018, आईआईए-अकादमी सम्मर स्कूल, आईआईए, बैंगलूरु।
- एडापटिव ऑप्टिक्स फॉर एस्ट्रानमी-II, 9 जुलाई 2018, आईआईए-अकादमी सम्मर स्कूल, वीबीओ, कावलूर।
- सोलॉर टेलेस्कोप एंड अब्जरवेशन्स, 3 जनवरी 2019,

कोडाइ विन्चर स्कूल फॉर सोलॉर फिजिक्स, कोडाइकनाल।

पी. चट्टर्जी

- थ्री लेक्चर्स ऑन एमएचडी एंड डैनामो थ्योरी, 6 जनवरी 2019, कोडाइकनाल सोलॉर अब्जरवेटरी।

एस. दास

- डार्क मेटर – डार्क रेडिएशन इंटेराक्शन एंड कास्मिक रियोनैज़ेशन, 11 दिसंबर 2018, फ्रन्टियर्स इन 21cm कोस्मोलोजी, केएसओ, आईआईए।

एस. गिरिधर

- एसोसिएशन ऑफ फोर डिकेड्स स्टार्टिंग फ्रम 1977, 10 अगस्त 2018, वीबीओ-50 सेलिब्रेटिंग 50 इयर्स ऑफ वेणु बप्पु वेधशाला।

एम. गोपीनाथन

- साइट्स फॉर थे एनएलओटी, 18 फरवरी 2019, ओन डे वर्कशाप ऑन नेशनल लार्ज आप्टिकल-एनआईआर टेलेस्कोप।
- एम डार्क एन्विरान्स-ट्स एंड फ्लूचर यूवी मिशन्स, 7-9 जनवरी 2019, इंटरनेशनल सिम्पोसियम ऑन एक्सो-सोलॉर प्लेनेट्स

ए. गोस्वामी

- स्टडीस ऑन मेटल-पूवर स्टार्स यूसिंग वीबीओ-अब्जसर्विंग फेसिलिटिस, 9-10 अगस्त 2019, वीबीओ-50, आईआईए बैंगलूरु।
- स्टेलॉर न्यूकिलियोसिथेसिस, 04 जून – 03 अगस्त 2018, अकादमी-आईआईए सम्मर स्कूल : 'एस्ट्रोफिजिक्स: ऐन अब्जरवेशनल विव्यू ऑफ थे यूनिवर्स। आईआईए बैंगलूरु।

यू.एस. कामथ

- क्लसिकल एंड रेकर्ड नोवे, जून 2018, आईआईए-आईएस सम्मर स्कूल।

बी. कुमार

- यूनीकनेस ऑफ थे 4-m इंटरनेशनल लिविंग मिरर टेलेस्कोप एंड साइन्स केसेस, 04 जून – 03 अगस्त 2018, एस्ट्रोफिजिक्स : ऐन अब्जरवेशनल विव्यू ऑफ थे यूनिवर्स, आईआईए, बैंगलूरु।

ए. मंगलम

- डिडिक्टिंग थे डिमोग्रेफिक्स ऑफ सुमर-मासिव ब्लेक होल्स, 6 अक्टूबर 2018, एजीएन साइन्स, आईआईए, बैंगलूरु।
- सोलॉर एमएचडी, 4 जनवरी, विन्चर स्कूल अन सोलॉर फिजिक्स, कोडाइकनाल।
- मेगेटोहैट्रोस्टेटिक इक्वलीब्रीया ऑफ फ्लक्स ट्यूब्स, 5-6 अप्रैल 2018, एनएएम, आईआईए।

जी. पाण्डे

- हाई रिसोलुशन स्पेक्ट्रोस्कोपी, 9-21 जुलाई 2018, वीबीओ-50 : अकादमी-आईआईए स्कूल ऐट वीबीओ, कावलूर, इण्डिया।
- स्टेलॉर एट्मोस्पीयर एंड स्टेलॉर एवलुशन, 04 जून – 03 अगस्त 2018, अकादमी-आईआईए सम्मर स्कूल ऑन अब्जरवेशनल स्टडीस, आईआईए, बैंगलूरु।
- लेक्चर्स ऑन स्टेलॉर स्पेक्ट्रोस्कोपी, 22-24 मई 2018, कोडाइ सम्मर स्कूल 2018, कोडाइकनाल।

टी.पी. प्रभु

- वेणु बप्पु अब्जरवेटरी - ऐन ओवरविव्यू, 9 अगस्त 2018, वीबीओ-50, आईआईए, बैंगलूरु।

एस.पी. राजगुरु

- सोलॉर इन्टरियर एंड हेलियोसिस्मोलोजी
 - मई 2018, कोडाइकनाल सम्मर स्कूल, कोडाइकनाल सोलॉर अब्जरवेटरी, आईआईए
 - जनवरी 2019, कोडाइकनाल विन्टर स्कूल ऑन सोलॉर फिजिक्स, कोडाइकनाल सोलॉर अब्जरवेटरी, आईआईए।

बी. रवीन्द्रा

- सनस्पॉट्स : थ्योरी एंड अब्जरवेशन्स, 5 जनवरी 2019, कोडाइकनाल विन्टर स्कूल ऑन सोलॉर फिजिक्स।

एम. सम्पूर्णा

- रेडिएटिव प्रोसेस इन एस्ट्रोफिजिक्स, 16-18 मई 2018, आईआईए सम्मर स्कूल 2018, हेल्ड इन कोडाइकनाल सोलॉर अब्जरवेटरी, आईआईए, कोडाइकनाल।

सी.एस. स्टॉलीन

- अब्जरवेशन्स विथ थे अल्ट्रा वैलट इमेजिंग टेलेस्कोप : स्टेट्स, 5-7 मार्च 2019, मल्टिवेलंग गथ एस्ट्रानमी : श्री इयर्स ऑफ एस्ट्रोसेट अब्जरवेशन्स, आईआईए।

ए. सुब्रमण्यम

- आईएसएम एंड स्टॉर्ट फार्मेशन, मई 2018, आईआईए सम्मर स्कूल, कोडाइकनाल।

योगदान :

के. नागराजू

- स्पेक्ट्रोपोलारिमेट्रिक अब्जरवेशन्स ऑफ सन फ्रम कोडाइकनाल अब्जरवेटरी, 5-6 अप्रैल 2018, नेयबरहूड एस्ट्रानमी मीट, आईआईए।

एस नंदी

- एवलुशनरी सिक्वेन्स ऑफ लार्ज-स्केल रेडियो सोर्स, 27 सितंबर 2018, जीसी II मीटिंग, आईआईए।
- रिस्टार्टिंग एक्टिविटि इन थे न्यूक्लियस ऑफ पीबीसी

J2333.9-2343. ऐन एक्सट्रीम केस ऑफ जेट रिएलैन्सेट, 13 जून 2018, जर्नल क्लब टॉक।

वी. पंडिती

- सोलॉर एक्टिविटि: फ्लेस एंड सीएमईएस, 10 जनवरी 2019, विन्टर स्कूल, कोडाइकनाल।

आर. श्रीधरण

- डीएम-टेकनोलोजी, 15 जून 2018, इंस्ट्रूमेंटेशन डिस्कशन फोरम, आईआईए आडिटोरियम।
- एस्ट्रानामिकल इंस्ट्रूमेंटेशन-I, II व III, 30 मई 2018, आईआईए सम्मर स्कूल कोडाइकनाल अब्जरवेटरी।
- स्पेक्ट्रल इमेजिंग एंड इंटरफरोमेट्री I व II, 16-17 जुलाई 2019, अकादमी-आईआईए स्कूल वीबीओ कावलूर।

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

आर. बन्धाल

- केप्लर मिशन एंड एक्सोप्लेनेट्स, 17 फरवरी 2019, जवहरलाल नेहरू प्लैनेटोरियम।

एस. दास

- डार्क मेटर फ्रम स्टरैल न्यूट्रीनो नगेट्स, फरवरी 2019, टीआईएफआर मुम्बई।
- लेट फार्मिंग डार्क मेटर फ्रम स्टरैल न्यूट्रीनोए 24 जनवरी 2019, आईआईएसईआर पूणे।

एस. गिरिधर

- बेसिक कान्सेप्ट्स ऑफ एस्ट्रानमी, 28 जुलाई – 9 अगस्त 2018, लेक्चर्स गिवन टू एमएससी फिजिक्स/एस्ट्रोफिजिक्स स्टूडन्स, पांडिचेरी यूनिवर्सिटी, पांडिचेरी।

ए. मंगलम

- मेगेटोहैड्रोस्टेटिक इक्वलीब्रिया ऑफ फ्लक्स ट्यूब्स, 12-16 फरवरी 2018, डैनिमिक सन II, सोलॉर मेगेटिस्म फ्रम इंटिरियर ऑ थे कोरोना ;सिम्प रिएप, एंगकोर वॉट, कम्बोडिया।

वी. पंडिती

- इन्जेक्शन ऑफ हेलिसिटि फ्लक्स एंड थे एरप्टिव नेचर ऑफ सोलॉर एक्टिव रिजियन्स,
 - 8 अक्टूबर 2018, एमपीएस, गोटीजेन, जर्मनी।
 - 19 अक्टूबर 2018, नोरदीता, स्टॉकहोल्म, स्वीडन।

पी. परिहार

- पार्टिसिपेशन टू थे थर्टी मीटर टेलेस्कोप-प्रोजेक्ट : - करन्ट स्टेट्स एंड इम्पेक्ट, 09 नवंबर 2018, एनएओसी,

बीजिंग, चैना।

- रिपोर्ट ऑन इण्डियन लार्ज आप्टिकल-एनआईआर टेलेस्कोप प्रोजेक्ट,
 - नवंबर 05 2018, एनआईएओटी, नॉन्जिंग, चैना।
 - दिसंबर 03 2018, इण्डो-जॅपान मीटिंग, आईयूसीएए।

टी.पी. प्रभु

- फेसिलिटीस इन इण्डिया फूर अब्जरवेशनल एस्ट्रानमी, 22 सितंबर 2018, '100 हवर सर्टिफिकेट कोर्स इन एस्ट्रानमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स', एमपीबीआईएफआर, बैंगलूरु।
- मिल्की वे गेलेक्सी, (10 लेक्चर्स) 24 सितंबर – 6 अक्टूबर 2018, एमएससी फिजिक्स, एस्ट्रोफिजिक्स I, यूनिट III, पांडिचेरी यूनिवर्सिटी, पांडिचेरी।
- एक्सट्रागोलेक्टिक एस्ट्रानमी, (10 लेक्चर्स) 11-23 मार्च 2019, एमएससी फिजिक्स, एस्ट्रोफिजिक्स III, यूनिट III, पांडिचेरी यूनिवर्सिटी, पांडिचेरी।
- इंटरस्टेलॉर मीडियम, (10 लेक्चर्स) 11-16 फरवरी 2019, एमएससी फिजिक्स, एस्ट्रोफिजिक्स III, यूनिट I, पांडिचेरी यूनिवर्सिटी, पांडिचेरी।

ए. सुब्रमणियम

- एस्ट्रोसेट एंड इम्पेक्ट ऑन इण्डियन एस्ट्रानमी, 30 29 नवंबर 2018, एनआईएएस, बैंगलूरु।
- स्टडीस ऑफ स्टेलॉर पापुलेशन यूसिंग एस्ट्रोसेट, 30 जुलाई 2018, एनसीआरए कलोक्यम।

एस. सुर

- फेरडे रोटेशन सिग्नेचर्स ऑफ फ्लक्चुएशन डैनामोस इन यंग गेलेक्सीस,
 - सितंबर 03 2018, एस्ट्रोफिजिक्स कलोक्यम, ज्यार्ज-अगस्त यूनिवर्सिटी, गोतिंगेन, जर्मनी
 - सितंबर 07 2018, इन्स्टिटूट सेमिनार, हेमबर्गर स्टर्नवार्ट, जर्मनी

7.2 पुरस्कार, सम्मान, व्यवसायी सदस्यता इत्यादि

जी.सी. अनुपमा

- एलेक्ट्रो प्रेसिडेंट, एस्ट्रानमिकल सोसाइटी ऑफ इण्डिया।
- मेम्बर, आईयूसीएए गवर्निंग कौन्सल।

आर. बन्धाल

- आईएयम मेम्बरशिप।

पी. चट्टर्जी

- रिव्यू एडिटर फॉर फ्रन्टियर्स एस्ट्रानमी एंड स्पेस

साइन्सेस।

आर.टी. गंगाधरा

- अवार्ड विसिटिंग साइन्टिस्ट्स ऐट एनएओसी, बीजिंग अंडर सीएएस प्रेसिडेंट इंटरनेशनल फेलोशिप इनिशिएटिव (पीआईएफआई) ऑन 2 जनवरी 2019 फॉर रिसर्च एचीवमेंट्स।

बी. कुमार

- आईएयू जूनियर मेम्बरशिप

ए. मंगलम

- मेम्बर ऑफ साइन्स वर्किंग ग्रूप एस्ट्रोसेट।

जी. पाण्डे

- आईएयू मेम्बरशिप

टी.पी. प्रभु

- एसोसिएट एडिटर, जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स व एस्ट्रानमी, इण्डियन अकादमी ऑफ साइन्सेस एंड एस्ट्रानमिकल सोसाइटी ऑफ इण्डिया।

एस.पी. राजगुरु

- टाप साइटेड आथर एवार्ड (इण्डिया)-2018 ऑफ आईओपी (इन्स्टिट्यूट ऑफ फिजिक्स) - एएस (एमेरिकन एस्ट्रानमिकल सोसाइटी) जर्नलस, फॉर पेपर्स पब्लिशड ओवर थे पीरियड ऑफ 2015-17।

डी.के. साहू

- आईएयू मेम्बरशिप

ए. सुब्रमणियम

- चीफ एडिटर ऑफ जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रानमी।

एस. सुब्रमणियन

- रामानुजन फेलोशिप फ्रम सर्वे।

7.3 बाह्य वित्त पोषित परियोजनाएं

जी.सी. अनुपमा

- इण्डियन पीआई ऑफ थे इंटरनेशनल पैर प्रोजेक्ट, ग्लोबल रिले ऑफ अब्जरवेटरीस वाचिंग ट्रेसियंट्स हेपन (ग्रोथ), फंडेड वे डीएसटी-सर्वे एंड एबमिनिस्टर्ड बै आइयूएसएसटीएफ।

आर. बन्धाल

- फब्रे-पेरोंट वेवलेंगथ केलिब्रेटर, फेडेड वे सर्वे/डीएसटी।

पी. चट्टर्जी

- को-पीआई ऑफ कम्प्यूटिंग टाइम ऐट सीडाक-परम यूवा-II अंडर ग्रांट नेम हैंड्रोमेग्नेटिक-टर्बूलेन्स-पीआर।

आर.के. चौधुरी

- प्रोफैलिंग थे एलेक्ट्रानिक स्ट्रक्चर प्रोपर्टीस ऑफ रिलेटिविस्टिक एंड नॉनरिलेटिविस्टिक सिस्टम्स यूसिंग कम्प्यूटेशनली कास्ट एफेक्टिव ऐब इनिशियो मेथड्स,

डीएसटी नं.: ईएमआर/2015/000124 (पीआई)।

- टाइम डिपैंडेट लिनियर एंड नॉनलिनियर रेस्पान्स प्रोपर्टीस ऑफ एटोमिक सिस्टम्स : एफेक्ट ऑफ क्लासिकल एंड क्वांटम प्लास्मा एन्विरान्मेंट, डीएसटी नं. ईएमआर/2017/000737.

एस. दास

- प्रोबिंग फन्मेंटल नेचर ऑफ डार्क मेटर थू अपकमिंग 21 cm सिग्नल्स क्रम रिआयो नै शे सन, आईयूएसएसटीएफ ग्रांट।

ए. गोस्वामी

- गेलेक्टिक एवलुशन ऑफ न्यूट्रॉन-केपचर एलिमेंट्स : इनसाइट क्रम केमिकल एनालिसिस ऑफ कार्बन-एन्हेन्स्ड मेटल-पूर्वर स्टार्स, फंडेड बै डीएसटी।

ए. मंगलम

- रिलोटिविस्टिक, मेग्नटिक एंड डैनमिकल एस्ट्रोफिजिक्स, कोर रिसर्च ग्रांट, सर्व।

जी. पाण्डे

- पीआई ऑफ थे प्रोजेक्ट एस्पेक्ट्स इन स्टेलॉर एंड गेलेक्टिक एवलुशन, फंडेड बै डीएसटी।

वी. पांडिति

- फार्मेशन एंड एरशन ऑफ मेग्नटिक फ्लक्स रोप्स, फंडेड बै थे डिपार्टमेंट ऑफ साइन्स एंड टेक्नोलोजी

पी. परिहार

- एक्प्लोरिंग डिजाइन आषान्स फॉर न्यू आप्टिकल टेलेस्कोप इन साउथ आफ्रिका एंड इण्डिया, इण्डो-सौउथ आफ्रिकन बैलेट्रल जायंट प्रोजेक्ट फंडेड बै थे डिपार्टमेंट ऑफ साइन्स व टेक्नोलोजी, गवर्नेंट ऑफ इण्डिया एंड नेशनल रिसर्च फौन्डेशन, रिपब्लिक ऑफ सौउथ आफ्रिका।

डी.के. साहू

- मल्टि-वेवलेंगथ एंड मल्टि-मेसेंजर स्टीस ऑफ थे ट्रान्सियंट यूनिवर्स, डीएसटी-ब्रिक्स प्रोजेक्ट, फंडेड बै डीएसटी।
- थ्योरिटिकल स्टडीस इन एक्प्लोशन फिजिक्स ऑफ नियरबै सुपरनोवे बेरस्ड ऑन हाई क्वालिटि आप्टिकल एंड नियर इन्फ्रारेड अब्जरवेशनल डाटा, डीएसटी-जेएसपीएस प्रोजेक्ट, फंडेड बै डीएसटी।

ए. सुब्रमण्यम

- पीआई ऑफ थे डीएसटी-डीएडी (2018-2020) विस्टेशन प्रोग्राम, टैटिल्ड सिग्नेचर्स ऑफ रिसन्ट इंटराक्शन इन थे मैजेलानिक क्लौड्स
- को-इन्वेटिगेटर इन थे सर्ब प्रोजेक्ट पेनक्रामेटि स्टडी ऑफ क्लेसिकल Be स्टार्स।

एस. सुर

- अंडरस्टेडिंग फ्लक्चुवेशन डैनामोस इन गेलेक्सीस

एंड क्लस्चर्स, फंडेड बै डीएसटी सर्व।

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

जी.सी. अनुपमा

- वीबीओ-50, 9-10 अगस्त 2018.
- आईआईए-अकादमी सम्मर स्कूल इन एस्ट्रानमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स
- ग्रोथ विंटर स्कूल एंड ग्रोथ एनुवल मीटिंग, 4-7 दिसंबर 2018, आईआईटी बाब्बे, मुम्बई।

आर. बन्याल

- मेम्बर, आर्गनैसिंग कमिटि, कोडाइ विंटर स्कूल फॉर सोलॉर फिजिक्स, 3-11 जनवरी 2019.
- मेम्बर, आर्गनैसिंग कमिटि, एक्टिव गेलेक्टिक न्यूक्लीआइ (एजीएन) साइन्स, 6 अक्टूबर 2018 ऐत आईआईए।
- एलओसी मेम्बर, इंटरनेशनल सिम्पोसियम ऑन एक्सट्रा-सोलॉर प्लेनेट्स, 7-9 जनवरी 2019.

एस. दास

- को-आर्गनैसर, रिआयोनैज़ेशन हिस्ट्री ऑफ थी यूनिवर्स, 8-9 मार्च 2018, बैलेफेल्ड, जर्मनी।

ए. गोस्वामी

- मेम्बर ऑफ थे एसओसी व एलओसी, अकादमी-आईआईए सम्मर स्कूल : एन अब्जरवेशनल विव्यु ऑफ थी यूनिवर्स, 4 जून - 3 अगस्त 2018, आईआईए, बैंगलूरु।
- मेम्बर ऑफ थे एसओसी, वीबीओ-50, 9-10 अगस्त 2018, आईआईए, बैंगलूरु।
- मेम्बर ऑफ एसओसी, इंटरनेशनल कान्फर्न्स बीना (बेल्नो-इण्डियन नेटवर्क फॉर ऐस्ट्रानमी व एस्ट्रोफिजिक्स) ऐस ऐन एक्सपेडिंग इंटरनेशनल कोलाबोरेशन, रॉयल अब्जरवेटरी ऑफ बेल्जियम, 9-12 अक्टूबर 2018, ब्रूसेल्स।

के. नागराजू

- मेम्बर, आर्गनैसिंग कमिटि, कोडाइकनाल विंटर स्कूल, 3-11 जनवरी 2019.

जी. पाण्डे

- मेम्बर, एसओसी व एलओसी, वीबीओ-50 : टू कामीमोरेट थे 50 इयर्स ऑफ साइन्टिफिक अब्जरवेशन्स क्रम वीबीओ, 9-10 अगस्त 2018.

एस.पी. राजगुरु

- मेम्बर, आर्गनैसिंग कमिटि, एक्टिव गेलेक्टिक न्यूक्लीआइ (एजीएन) साइन्स, 6 अक्टूबर 2018, आईआईए।

आर. श्रीधरण

- मेम्बर, आर्गनैसिंग कमिटि, कोडाइकनाल विंटर स्कूल,
2019.

सी.एस. स्टॉलीन

- आर्गनैस्ट मल्टिवेवलेंगथ एस्ट्रानमी : थ्री इयर्स ऑपा
एस्ट्रोसेट अब्जरवेशन्स, 5-7 मार्च 2019, आईआईए,
बैंगलूरु।

ए. सुब्रमणियम

- को-चर ऑफ थी एनुवल मीटिंग ऑफ थी एएसआई,
फरवरी 2019.

एस. सुर

- को-आर्डिनेटर फॉर आईआईए सम्मर स्कूल, 2018.

अध्याय 8

प्रकाशन

8.1 जर्नल में

- [1] *अवश्या, एम.एस, मूर्ति, जे, * रविचन्द्रन, एस., *हेन्नी, आर.सी., *ओवरड्यून, जेस्स, 2018, थे एस्ट्रोफिसिकल जर्नल, वाल्यूम 858, सं.2, 101 थे डिफ्यूस रेडिएशन फील्ड ऐट हाई गेलेक्टिक लेटिड्डुड्स
- [2] *अंजुम, आयिशा;दास, मौसुमी; मूर्ति, जे; *गुडेन्नावर,एस.बी.; *गोपाल, राजेश; *बब्ली, एस.जी., 2018, जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रानमी, वाल्यूम 39, सं.5, 61 टेम्पलेट-बेस्ड क्लेसिफिकेशन ऑफ एसडीएसएस-गेलेक्स पाइंट सोर्स
- [3] *एप्लेबै, स्टीफन; चिंगन्बम, प्रवाबति; *पार्क, चंगबोम; हांग, *संगवूक ई; *किम, जुहान; गणेशन, विद्या, 2018, थे एस्ट्रोफिसिकल जर्नल, वाल्यूम 858, सं.2, 87 मिन्कोविस्की टेन्सर्स इन टू डैमेंशन्सः प्रोबिंग थे मोर्फोलोजी एंड आइसोट्रोपी ऑफ थी मेटर एंड गेलेक्सी डेन्सिटी फील्ड्स
- [4] *एप्लेबै, स्टीफन; चिंगन्बम, प्रवाबति; *पार्क, चंगबोम;*योगेन्द्रन, के.पी; जोबी, पी.के., 2018, थे एस्ट्रोफिसिकल जर्नल, वाल्यूम 863, सं.2, 200 मिन्कोविस्की टेन्सर्स इन थ्री डैमेंशन्सः प्रोबिंग थे एनिसोट्रोपी जेनरेड बै रेडिशफ्ट स्पेस डिस्टार्शन
- [5] *आर्कीपुवा, वी.पी; पार्थसारति, एम; *इकोनिकोवा, एन.पी; *इशिगाकी, एम; *हुब्रिग, एस; *सरकार, जी; *विन्याजेव, ए.वाई., 2018, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 481, सं.3, पीपी. 3935-3952 लाइन आइडेन्टिफिकेशन एंड फोटोमेट्रीक हिस्ट्री ऑफ थे हॉट पास्ट-एजीबी स्टार Hen 3-1013(आईआरएस 14331-6435)
- [6] *अरुण, केन्नाथ; *गुडेन्नावर, एस.बी; *प्रसाद, ए; सिवराम, सी., 2019, एस्ट्रोफिजिक्स एंड स्पेस साइन्स,
- [7] वाल्यूम 364, सं.2, 24. एफेक्ट्स ऑफ डार्क मेटर इन स्टार फार्मेशन
- [8] बांड्योपाध्याय, अब्रजीत; सिवरामी, टी; सुस्मिता, अंतोनी; *बीर्स, टिमोती सी; गिरिधर, सुनेव्रा; सूर्या, अरुण; *मसेरॉन, थॉमस., थे एस्ट्रोफिसिकल जर्नल, वाल्यूम 859, सं.2, 114 केमिकल काम्पोसिशन ऑफ टू ब्रैट, एक्ट्रीस्टी मेटल-पूर्व स्टार्स फ्रम थी एसडीएसएस मारवेल्स प्रि-सर्वे
- [9] *भरत कुमार, एर्षा; सिंह रगुबार; रेड्डी, बचम ई; *ज़हावो, गेंग., 2018 थे एस्ट्रोफिजिकल जर्नल लेट्टर्स, वाल्यूम 858, नं.2, एल22 टू न्यू सुपर लै-रिच कोर एचई-बर्निंग जेयंट्सः ए न्यू ट्रैक्स्ट टू थे लांग ओल ऑफ लै एन्हेन्समेंट इन के जेयंट्स
- [10] *भट्टाचार्या, डेबीजाय; *गुलाटी, सन्ना; स्टालीन सी.एस., 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 483, सं.3, पीपी. 3982-3989
- [11] **बोस, सौविक; नागराजू के., 2018, थे एस्ट्रोफिसिकल जर्नल, वाल्यूम 862, सं.1, 35 ऑन थे वेरियबिलिटि ऑफ थे सोलॉर मीन मेग्नेटिक फील्डः कान्ट्रीबुशन्स फ्रम वेरियस मेग्नेटिक फिचर्स ऑन थे सर्फस ऑफ थे सन
- [12] चट्टर्जी, सुभामोय; बनर्जी, डी; *मेन्तोष, स्कॉट डब्ल्यू; *लेमन, राबर्ट जे; *दिकपति मौसुमी; *श्रीवास्तवा, अभिशेक के; *बेर्टला, लुका., 2019, थे एस्ट्रोफिजिकल जर्नल लेट्टर्स, वाल्यूम 874, नं.1, एल 4 सिग्नेचर ऑफ एक्सटेंडेड सोलॉर साइकिल्स एस डिटेक्ड फ्रम Ca II K सिनाटिक मेस्स ऑफ कोडाइकनाल एंड मॉटिलिसन अब्जरवेटरी
- *चौधुरी, एसके; *मुखर्जी, पी.के; चौधुरी, आर.के; *चट्टोपाध्याय, एस., फिजिक्स ऑफ प्लासमास, वाल्यूम 25, सं.4, 042705

- इक्वेशन ऑफ मोशन अपोच फॉर डिस्क्रैबिंग आलोड ट्रांसिशन्स इन Ne एंड Al3+ अंडर क्लासिकल एंड क्वांटम प्लासमास
- [13] *चौधुरी, एस.के.; सुब्रमण्यम, ए.; *कोले, ए.ए.; *सोहन, वाई.जे., 2018, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 475, सं.4, पीपी. 4279-4297
फोटोमेट्रिक मेटालिसिटि मेप ऑफ थे स्मॉल मैजेलानिक क्लौड
- [14] *दार, अजास अहमद; परिहार, पद्माकर एस.; *मलिक, मंजूर ए., न्यू एस्ट्रानमी, वाल्यूम 64, पीपी.34-39
सर्च फॉर वेरियबल स्टार्स इन थे ओपन क्लस्चर एनजीसी 2509
- [15] *दार, अजास अहमद; परिहार, पद्माकर एस.; *मलिक, मंजूर अहमद, रिसर्च इन एस्ट्रानमी व एस्ट्रोफिजिक्स, वाल्यूम 18, सं.9, पीपी.112
फोटोमेट्री एंड स्पेक्ट्रोस्कोपी ऑफ आईआई पेग आईएम एंड यूएक्स एरी
- [16] *दार, अजास अहमद; परिहार, पद्माकर एस.; *सलेह, पर्वज़; *मलिक, मंजूर अहमद, रिसर्च इन एस्ट्रानमी व एस्ट्रोफिजिक्स, वाल्यूम 18, सं.12, पीपी.155
वरियबल स्टार्स इन एम37
- [17] दास, मौसुमी, *सेन्नुप्ता, चंद्रेष्ठ; हनि, एम., 2019, थे एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 871, नं.2, 197 थे एक्सटेंड एच 1 डिस्क एंड स्टार फार्मेशन इन थे डार्क स्पैरल गलेक्सी एनजीसी 4701
- [18] दास, सुबिनोय; *मोन्डल, राजेश; *रंटाला, विक्रम; *सुरेश, श्रीकांथ, 2018, जर्नल ऑफ कास्मोलोजी एंड एस्ट्रोपार्टिकल फिजिक्स, सं.08, 0485
ऑन डार्क मेटर-डार्क रेडिएशन इंटराक्शन एंड कार्सिक रिआयोनैज़ेशन
- [19] *दसतिदार, राया; *भिसरा, कुंतल; *हासेइनज़देह, जी.; *पेस्ट्रेलो, ए; *पूमो, एम.एल; *वलेंति, एस; *मेक्कूली, सी; *तोमासेला, एल.; *अरिएवी, आई; *एलियास-रोसा, एन; *सिंह, मिडवीका; *अंगोपाध्याय, अंजशा; *होवल, डी.ए ; *मोरालेस-गराफ्लो, एन्तोनिया; *जेमपियरी, एल; *कुमार, ब्रिजेश; *तुराट्टो, एम; *बेनेटी, एस; *तारतंगलिया, एल; *ओचनर, पी.; सह, डी.के; अनुपमा, जी.सी; *पाण्डे, एस.बी., 2018, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 481, सं.4, पीपी.5286-5295.
- [20] नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 479, सं.2, पीपी.2421-2442
एसएन2015बीए: ए टाइप आईआईपी सुपरनोवा विथ ए लांग प्लेट्यू दीपक; रेड्डी, बचम ई., 2018, थे एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 156, नं.4, 170
रेडियल वेलोसिटि कम्प्यैरिसन ऑफ गेयर डीआर2 एंड रेवे डीआर5 सर्व: ए सिस्टमेटिक ऑफसेट ऑफ हाईली अक्रेट रेडियल वेलोसिटि स्टार्स
- [21] *देरस, डी.; *एरेलेनो फेर्रा, ए.; मुनीर, एस.; गिरिधर, सुनेत्रा.; *मिचेल, आर., 2018, एस्ट्रोनोमिस्चे नाचरिचेटन, वाल्यूम 339, सं.603, पीपी 603-614
फिसिकल पेरामीटर्स ऑफ आरआर लैरे स्टार्स इन एनजीसी 6171
- [22] *देवरपल्ली, शांति प्रिया; *जगिदर, रुकमिनि; पार्थसारती, एम.; साहू, डी.के.; *मोहन, विजय; भट्ट, बी.सी.; *थॉमस, विनीत एस., 2018, एस्ट्रोफिजिक्स एंड स्पेस साइन्स, वाल्यूम 363, सं.4, 69.
णो रिसोलुशन स्पेक्ट्रास्कोपी ऑफ सेलेक्टेड अल्वाल सिस्टम्स
- [23] *देय, लंकेस्वर., ईटी एएल. (इंक्लूडिंग राज, ए.), 2018, थे एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 866, नं.1, 11.
आर्थेटिकेटिंग थे प्रेसन्स ऑफ ए रिलेटिविस्टिक मेसिव ब्लेक होल बैनरी इन ओजे287 यूसिंग इट्स जेनरल रिलेटिविटी सेन्टिनरी फ्लेर: इम्प्रूवड आर्बिटल पेरामीटर्स
- [24] *दिकपति, मौसुमी; *मेक्झंतोष, स्कॉट डब्ल्यू; चेट्टर्जी, सुभामोय; बनर्जी, डी; *एलिन-बेर्गोवाय, रोन; *श्रीवस्तवा, अभिशेक., 2019, साइंटिफिक रिपोर्ट्स, वाल्यूम 9, 2035
ट्रीगरिंग थे बर्थ ऑफ न्यू साइकिलस सनस्पॉट बै सोलॉर सुनामी
- [25] *फालसोम, सी.पी. ; *फोसाति, एल. ; *वूड, बी.ई. ; श्रीजित, ए.जी. ; *कुबिलास, पी.ई. ; *विदोतो, ए.ए.; *एलेसियन, ई. ; *गिरीश, वी. ; *लिचटेनेगर, एच. ; मूर्ति, जे.; *पेतित, पी. ; *वल्याविन, जी., 2018, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 481, सं.4, पीपी.5286-5295.
केरेक्टरैज़ेशन ऑफ थे एचडी219134 मलिटप्लेनर एस्ट्रोफिजिक्स आई अब्जरवेशन्स ऑफ स्टेल्लार मेन्टिसम,

विंडएंडहाई-एनजी फ्लक्स

- [26] *गंगोपाध्याय, अंजशा; *मिश्रा, कुंतल, *पेस्टोरेलो, ए.; साहू, डी.के. ; *तोमसेला, एल. ; *तारजगलीया, एल. ; *सिंह, मिदवीका; *दसतिदार, राया; *श्रीवास्तव, एस. ; *आचनेर, पी. ; *ब्रौन, पीअर, जे.; अनुपमा, जी.सी. ; *बेनेती, एस. ; *केपेलरो, ई. ; कुमार, ब्रजेश; *ब्रजेश; *पाण्डे, एस.बी., 2018, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 476, सं.3, पीपी.3611-3630.
- [27] जार्ज, के.; जोसफ, पी.; *कोते, पी.; *गोश, एस.के.; *हत्यांग्स, जे.बी.; मोहन, आर.; *पोस्तमा, जे.; संकरसुब्रमणियन, के.; श्रीकुमार, पी.; स्टालीन, सी.एस.; सुब्रमणियम, ए.; टंठन, एस.एन., 2018, एस्ट्रोफिजिक्स एंड फिजिक्स, वाल्यूम 614, ए130 डिसेक्टिंग स्टार फार्मशन इन थे "एटम्स-फॉर-पीस" गेलेक्सी। यूवीआईटी अब्जरवेशन्स ऑफ थी पास्ट-मेर्जर गेलेक्सी एनजीसी7252
- [28] *जार्ज, के.; जोसेफ, पी.; मॉडल, सी.; सुब्रमणियन, एस.; सुब्रमणियम, ए.; *पॉल, के.टी., 2019, एस्ट्रोफिजिक्स एंड फिजिक्स, वाल्यूम 621, ए4 इन्साइट्स ऑन बार क्वान्चिंग क्रम ए मल्टिवेलेंगथ एनालिसिस: थे केस ऑफ मेर्सोर95
- [29] जार्ज, के.; *पोगियंति, बी.एम.; *गुलेयुजिक, एम.; *फसानो, जी.; *बेलहाउस, सी.; *पोस्तमा, जे.; *मोरेती, ए.; *जफे, वाई.; *वल्कनी, बी.; *बेतोनी, डी.; *फ्रीड्स, जे.; *कोटे, पी.; *गोश, एस.के.; *हट्यांग्स, जे.बी.; मोहन, आर.; श्रीकुमार, पी.; स्टालीन, सी.एस.; सुब्रमणियम, ए.; टंठन, एस.एन., 2018, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 479, सं.3, पीपी.4126-4135. यूवीआईटी विव्यू ऑफ रेम-प्रेशर स्ट्रीपिंग इन एक्शन: स्टॉर फार्मशन इन थी स्ट्रीप्ड गेस ऑफ थी गेस्प जेलीफिश गेलेक्सी जेओ201 इन एन्बल 85
- [30] *गोयल, ए., ईटी.एएल. (इंक्लूडिंग राज, ए.), 2018, थे एस्ट्रोफिजिक्ल जर्नल, वाल्यूम 863, नं.2, 175. स्टोके स्टिक मोडलिंग ऑफ मल्टिवेलेंगथ वेरियबिलिटि ऑफ थे क्लसिकल बीएल लेक आब्जेक्ट आजे287 ऑन टाइम्स्केल्स रेंजिंग क्रम डिकेड्स टू हावर्स
- [31] *गुरुमथ, एस.आर.; हिरेमठ, के.एम.; *रामसुब्रमणियन, वी., 2019, पब्लिकेशन्स ऑफ थी एस्ट्रानमिकल सोसाइटी ऑफ थे पेसिफिक, वाल्यूम 131, सं.995, 014401 एंगुलॉर मोमेंट्स ऑफ स्टार्स एंड थेर प्लेनेट्स
- [32] *हार्व-स्मिथ, लिसा; *हार्डविक, जेनिफेर ए.; *डे मार्को, ओर्सोला; पार्थसारती, एम.; *गनिदाकिस, लोएनीस; *अक्तर, शैला; *कुन्नीगम, मरिया; *ग्रीन, जेस्स ए., 2018, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 479 , सं.2, पीपी. 1842-1849. थे नेचर ऑफ थे स्टिंगरे नेबुला क्रम रेडियो अब्जरवेशन्स
- [33] हेमा, बी.पी.; पाण्डे, गजेन्द्र; *श्रीआनंद, आर., 2018, थे एस्ट्रोफिजिक्ल जर्नल, वाल्यूम 864, नं.2, 121. हाई-रिसोल्युशन स्पेक्ट्रस्कोपी ऑफ थे रिटिली हैड्रोजन-पूर्व मेटल-रिच जयंट्स इन थे ग्लोबुलॉर क्लस्चर ओमेगा सेन्ट्रोरी
- [34] *हेन्जे, एम., मज एएल. (इंक्लूडिंग अनुपमा, जी.सी.), 2018, थे एस्ट्रोफिजिक्ल जर्नल, वाल्यूम 857, नं.1, 68. ब्रेकिंग थे हेबिट: थे पेकुलियर 2016 एराशन ऑफ थी यूनिक रेकरंट नोवा एम31 एन 2008-12ए
- [35] हनि, एम.; *वेन ड्रीयल, डब्ल्यू.; दास, एम.; *मार्टिन, जे.एम., 2018, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 476, सं.4, पीपी.4488-4500. ए स्टडी ऑफ थे एच आई एंड आप्टिकल प्रोपर्टीस ऑफ लो सर्फस ब्रैटनेस गेलेक्सीस: स्पैरल्स, डार्फस एंड इसरेगुलर
- [36] *जिएंग, चौधे; *ज़ूआ, पैंग; *फेंग, कज्यूशांग; *हू, क्वेंग; *लियू, रियू; वेमारेड्डी, पी.; *दूआन, इंग; *ज़ूआ, पिंगबिंग; *वेंग, एइ; *वेय, फेंगसी., 2018, थे एस्ट्रोफिजिक्ल जर्नल, वाल्यूम 869, नं.1, 13. मेरेटोहैड्रोडेनमिक्स सैमुलेशन ऑफ थे एक्स्स.9.3 फ्लोर ऑन 2017 सितंबर 6: एवाल्विंग मेरेटिक टोपोलॉजी
- [37] जोबी, पी.के.; चिंगबम, प्रवाबति; *गोश, तुहीन; गणेयन, विद्या; *रविकुमार, सी.डी., 2019, जर्नल ऑफ कास्मोलोजी एंड एस्ट्रोपार्टिकल फिजिक्स, सं.01, 09. सर्च फॉर एनोमेलस एलैन्स्ट्स ऑफ स्ट्रक्चर्स इन प्लांक डाटा यूसिंग मिकोविस्की टेन्सर्स

- [38] *कामेस्वर राव, एन.; *डे मार्को, ओ.; कृष्णा, एस.; मूर्ति, जे.; *रे, ए.; सुतारिया, एफ.; मोहन, आर., 2018, एस्ट्रोनामी एंड फिजिक्स, वाल्यूम 620, ए138. प्लैनिटरी नेबुले विथ यूवीआईटी आईआई रिवेलेशन्स फ्रम फॉर-यूवी विशन ऑफ बट्टरफ्लै नेबुला एनजीसी6302
- [39] कपाहतिया, आकांक्षा; चिंगंबम, प्रवाबति; *एप्लेबै, स्टीफेन; *पार्क, चंगबम, 2018, जर्नल ऑफ कास्मोलोजी एंड एस्ट्रोपार्टिकल फिजिक्स, सं.10, 01. ए नोवल प्रोब ऑफ आयोनैख बब्ल शेप एंड साइस स्टेटिक्स ऑफ थे एपोच ऑफ रिआयोनैज़ेशन यूसिंग थे कंटोर मिनकोविस्की टंसर
- [40] *करक, बिद्या बिने; मंडल, सुदीप; बनर्जी, डी., 2018, थे एस्ट्रोफिजिक्ल जर्नल, वाल्यूम 860, नं.1, 17. डबल पीक्स ऑफ थे सोलॉर साइकिल: ऐन एक्सप्लनेशन फ्रम ए डैनामो मॉडल
- [41] करक, बिद्या बिनेय; *मेघ्य, मार्क., 2018, थे एस्ट्रोफिजिक्ल जर्नल लेट्टर्स, वाल्यूम 860, नं.2, एल26. रिकवरी फ्रम मॉडर-लाइक ग्रांड मिनिमा इन ए बैबकॉक-लेयटन सोलॉर डैनामो मॉडल
- [42] करक, बिद्या बिनेय; *मेघ्य, मार्क.; *बेक्की, यूटो., 201। फिजिक्स ऑफ फ्लूइड्स, वाल्यूम 30, सं.4, 046602. कान्सिक्वेन्सेस ऑफ हाई एफेक्टिव प्रेंटल नंबर ऑन सोलॉर डिफरेनशियल रोटेशन एंड कन्वेक्टिव वेलोसिटी
- [43] कारिनकुली द्विस्या; गोस्वामी, अरुणा; *श्रीधर, नवीन; *मेसेरॉन, थॉमस; पुरंदरदास, मीनाक्षी., 2018, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 476, सं.3, पीपी.3086-3096. केमिकल एनालिसिस ऑफ थ्री बेरियम स्टार्स: HD 51959, HD 88035 तथा HD 121447
- [44] कतारीया, संदीप कुमार; दास, मौसुमी., मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 475, सं.2, पीपी.1653-1664. ए स्टडी ऑफ थी एफेक्ट ऑफ बल्जस ऑन बार फार्म शन इन डिस्क गेलेक्सीस
- [45] *खर्ब, पी.; वादी, एस.; *सेवेस्टिन, बी.; सुब्रमण्यन, एस.; दास, एम.; *पार्गि, जेट., 2019, थे एस्ट्रोफिजिक्ल जर्नल, वाल्यूम 871, नं.2, 249. ए कर्ड 150 पीसी लांग जेट इन थे डबल-पीक्ड एमिशन-लाइन AGN KISSR 434
- [46] *किम, गवाजियांग; *ली, चेंग वोन; महेश्वर, जी.; *किम, मे-रयांग; *सौम, अर्चना; *सैतो, मेसौ; *कियोकेन, कजुहिरो; *किम, सनग्यून., 2019, थे एस्ट्रोफिजिक्ल जर्नल सप्लिमेंट सीरिस, वाल्यूम 240, नं.2, 18. सीओ आउटफ्लो सर्व ऑफ 68 वेरी लौ लुमिनोसिटि आब्जेक्ट्स: ए सर्च फॉन प्रोटा-ब्रॉन-डार्फ केन्डिडेट्स
- [47] *कोर्सोस, एम.बी; चट्टजी, पी.; *एडेलै, आर., 2018, थे एस्ट्रोफिजिक्ल जर्नल, वाल्यूम 857, नं.2, 103. अलैंडिंग थे वेस्टेड होरिज़ोंटल मेन्टिक ग्रेडियंट मेथड द्वारा सैमुलेटेड फ्लैरिंग एक्टिव रीजियन
- [48] कुमार, ब्रजेश; पाण्डे कन्हैयालाल, एल.; *पाण्डे, एस.बी.; *हिक्सन, पी.; *बोर्र, ई.एफ.; अनुपमा, जी.सी; *सुर्देज, जे., 2018, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 476, सं.2, पीपी. 2075-2085. थे ज्ञेनिथल 4m इंटरनेशनल लिविंग मिरर टेलेस्कोप: ए यूनिक फेसिलिटि फॉर सुपरनोवा स्टडीज
- [49] *कुमार, पी.; *चंद, एच.; *श्रीआनंद, आर.; स्टालीन, सी.एस.; *पेतितजीन, पी.; *गोपाल-कृष्णा., 2018, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 479, सं.4, पीपी.5075-5082. पोलॉरिमेट्रिक एंड स्पेक्ट्रोस्कोपिक स्टडी ऑफ रेडियो-क्वाइट वीक एमिशन लाइन क्वार्सस
- [50] *कुमार, एरा भारत; रेड्डी, बचम, ई.; *ज़ोवा, गेंग., 2018, जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रोनामी फिजिक्स, वाल्यूम 39, सं.2, 25. एडेन्टिटी लै-रिच जेयेंट्स फ्रम लौ-रिसोलुशन स्पेक्ट्रोस्कोपिक सर्व
- [51] ललिता, साईराम; *स्चमित, जे.एच.एम.एम.; *दाश, स्पंदन., 2018, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 477, सं.1, पीपी.808-815. एटमोस्फियरिक मॉस-लॉस ऑफ एक्ट्रासोलॉर प्लेनट्स आर्बिटिंग मेन्टिकली एक्टिव होस्ट स्टार्स

- [52] *लैएंग, ज़ी-चौ; *जिज्ञान, लॉरन्ट; *बिर्च, एरॉन, सी.; *दुवल, थॉमस एल.; राजगुरु, एस.पी., 2018, एस्ट्रोनामी एंड फिजिक्स, वाल्यूम 619, ए.99. सोलॉर मेरिडियोनल सर्कुलेशन फ्रम ट्रेवेन्टि-ओन इयर्स ऑफ सोहो/एमडीआई एंड एसडीओ/एचएमआई अब्जरवेशन्स। हीलियोसिस्मिक ट्रवल टाइम्स एंड फारवर्ड मॉडलिंग इन थे रे अप्सारिकमेशन
- [53] *मल्कोव, ओलेग ईटी एएल. (इंक्लूडिंग जयंत, एम.), 2018, ओपन एस्ट्रोनामी, वाल्यूम 27, सं.1, पीपी. 62-69. इंटरस्टेलॉर एक्सटिंकशन फ्रम फोटोमेट्रिक सर्वेस : अप्लिकेशन टू फोर हाई-आल्टिटूड एरियास
- [54] मंडल, मित कुमार; रक्षित, सुवेंदु; कुरियन, क्षामा एस.; स्टालीन, सी.एस.; *मैथ्यू, ब्लेसन; *होयनिंग, सेबास्टीन; *गांधी, पोषाक; सागर, राम; *पांदगे, एम.बी., 2018, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रोनामिकल सोसाइटी, वाल्यूम 475, सं.4, पीपी. 5330-5337। डिटरमिनेशन ऑफ थे साइज़ ऑफ थे डस्ट तोरस इन H0507+164 थू आप्टिकल एंड इंफ्रारेड मानिटरिंग
- [55] *मंडल, के.; *हनसागे, एस.ए.; राजगुरु, एस.पी.; *अनिता, एच.एम., 2018, थे एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 863, नं.1, 39. नियोसिस्मिक इन्वर्शन टू इन्फर थे डेश्य प्रोफाइल ऑफ सोलॉर मेरिडियोनल फ्लो यूसिंग स्पेरिकल बोर्न केर्नल्स
- [56] मंगलम, ए., 2018, जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रोनामी फिजिक्स, वाल्यूम 39, सं.6, 68. पोलरैज़ेशन एंड क्यूपीओएस फ्रम जेट्स इन ब्लैक होल सिस्टम्स
- [57] *मैथ्यू, ब्लेसन; *मनोज, पी.; *नरंग, मयानक; *बनर्जी, डी.पी.के.; *नायक, प्रतीक्षा; मुनीर, एस.; *विग, एस.; प्रमोद कुमार, एस.; *पॉल, के.टी.; महेश्वर, जी., 2018, थे एस्ट्रोफिजिक्स जर्नल सप्लाई-ट सीरिस, वाल्यूम 857, नं.1, 30. एक्सैटेशन मेकेनिसम ऑफ ओआई लाइन्स इन हेर्बिंग एई/बीई स्टार्स
- [58] मैथ्यू, जाख्स; अंबली, एस.; प्रकाश, एजिन; सर्पोदर, मयुरेश; निर्मल, के.; *जी. श्रीजित, ए.; सफनोवा मार्गरिटा; मूर्ति, जे.; *ब्रोस्च, नोह., 2018, एक्सपेरिमेंटल एस्ट्रोनामी, वाल्यूम 45, सं.2, पीपी. 201-218. वाइड-फील्ड अल्ट्रावैलेट इमेजर फॉर एस्ट्रोनामिकल द्रास्मियंट स्टडीस
- [59] मैथ्यू, जॉख्स; नायर, बी.जी.; सफनोवा, मर्गरीता, मयुरेश; अंबली, एस.; निर्मल, के.; *श्रीजित, एम.जी.; मूर्ति, जे; कामथ, पी.यू.; कतिरवन, एस.; प्रसाद, बी.आर.; *ब्रोस्च, नोह.; *कपेलमन, नारबर्ट; गद्दे, निर्मल सुराज; *नारायन, राहुल., 2019, एस्ट्रोफिजिक्स एंड स्पेस साइन्स, वाल्यूम 364, नं.3, 53. प्रोस्पेक्ट फॉर यूवी अब्जरवेशन्स फ्रम थे मून। III. एस्म्बली एंड ग्राउंड केलिब्रेशन ऑफ लुनॉर अल्ट्रावैलेट कोस्मिक इमेजर(एलयूसीआई)
- [60] *मिश्रा, प्रीतिश के.; *वादादेकर, योगेश; बार्व, सुधान्धु., 2018, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रोनामिकल सोसाइटी, वाल्यूम 478, सं.1, पीपी. 351-358. वाइ आर क्लेसिकल बल्जस् मोर कॉमन इन एस० गेलेक्सीस थेन इन स्पैरल गेलेक्सीस ?
- [61] मॉडल, चयन; सुब्रमणियम, अन्नपूर्णि; जियार्ज, कोशी., 2018, थे एस्ट्रोनामिकल जर्नल, वाल्यूम 156, सं.3, 109. यूवीआईटी इमेजिंग ऑफ डब्ल्यूएलएम: डिमोग्रेफिक्स ऑफ स्टॉर-फार्मिंग रीजियन्स इन थे नियरबै डार्क इर्गुलर गेलेक्सी
- [62] *मोन्टेल, एडवर्ड जे.; *क्लेटन, जियोफ्रेसी.; *सुगमेन, बी.ई.के.; *इवन्स, ए.; *गार्सिया-हेनॉन्डेस, डी.ए.; कामेश्वर राव, एन.; *मतसूरा, एम.; *तिसरंद, पी., 2018, थे एस्ट्रोनामिकल जर्नल, वाल्यूम 156, सं.4, 148. थे डबल डस्ट एन्वलाप्स ऑफ आर कोरोने बोरियालिस स्टार्स
- [63] *नरंग, मयांक; *मनोज, पी.; *फर्लन, ई.; *मोरदासिनी, सी.; *हेन्निंग, थॉमस; *मैथ्यू, ब्लेसन; बन्याल, रवीन्द्र के.; सिरानी, टी., 2018, थे एस्ट्रोनामिकल जर्नल, वाल्यूम 156, सं.5, 221. प्रोपर्टीस एंड अकरन्स रेट्स फॉर केलर एक्सोप्लोनेट केन्डीटेड्स ऐस ए फंक्शन ऑफ होस्ट स्टॉर्स मेटालिसिटी फ्रम थे डीआर25 केटेलॉग
- [64] नायक, पी.के.; सुब्रमणियम, ए.; *चौधुरी, एस.; सागर, राम., 2018, एस्ट्रोनामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, वाल्यूम 616, ए.187.

- [65] स्टार क्लस्चर्स इन थे मैजैलेनिक क्लौड्स / II. एज-डेटिंग, क्लोसिफिकेशन एंड स्पेशियो-टेम्पोरल डिस्ट्रीब्युशन ऑफ थे एसएमसी क्लस्चर्स
- [66] *नेहा, एस.; महेश्वर, जी.; *सौम, ए.; *ली, सी.डब्ल्यू., 2018, मथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानामिकल सोसाइटी, वाल्यूम 476, सं.4, पीपी.4442-4458.
पालरैज़ेशन ऑफ सेवन एमबीएम क्लौड्स ऐट हाई गेलेक्टिक लेटिटूड
- [67] निंगोबम, एस.एस.; वेमारेड्डी, पी.; *सांग, एच.-जे., 2018, जर्नल ऑफ एट्मोस्पियरिक एंड सोलॉर-टेरेस्ट्रीयल फिजिक्स, वाल्यूम 178, पीपी. 32-46^ए
थे रिसंट साइन आफ टोटल कॉलम ओज़ोन रिकवरी ऑवर मिड-लेटिट्यूड्स : थे एफेक्ट्स ऑफ थे मोन्ट्रीयल प्रोटोकाल मेनडेट
- [68] निंगोबम, एस.एस.; *लार्सन, ई.जे.एल.; *दुस्का, यू.सी.; *एस्टेलेस, वी.; *केम्पनेली, एम.; *स्टीव, सी., 2019, एट्मोस्फेरिक पोलुशन रिसर्च, वाल्यूम 10, सं.2, पीपी. 608-620.
लांग-टर्म (1995-2018) एरोसोल आधिकल डेथ्ड डिरैब्ड यूसिंग ग्राउंड ब्रेस्ड एरोनेट एंड स्कैनेट मेशरमेंट्स क्रम एरोसोल एज्ड-बैकग्राउंड साइट्स
- [69] निर्मल, के.; श्रीधरण, आर.; श्रीराम, एस.; मूर्ति, जे.; अंबली, एस.; सफनोवा, मार्गरीटा; श्रीजित, ए.जी.; मैथू, जाय्स; सरपोतदर, मयुरेश., 2018, जर्नल ऑफ एस्ट्रानामिकल टेलेस्कोप्स, इस्टूमेंट्स एंड सिस्टम्स, वाल्यू 4, 025001.
डिजाइन एंड मॉडलिंग ऑफ ए ट्रूनबल स्पेशियल हैट्राइडाइन स्पेक्ट्रोमीटर फॉर एमिशन लाइन स्टडीस
- [70] *पालिया, वैदेही एस.; *जांग, हौचेंग; बट्चर, मार्क्स; एजेलो, एम.; *डोमिनग्यूज़, ए.; *जोशी, एम.; *हार्टमेन, डी.; स्टालीन, सी.एस., 2018, थे एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 863, नं.1, 98.
लप्टोनिक एंड हेड्रोनिक मॉडलिंग ऑफ फेर्मी-एलएटी हार्ड स्पेक्ट्रम व्हार्सस एंड प्रेडिक्शन्स फॉर हाई-एनर्जी पोलरैज़ेशन
- [71] पार्थसारती, एम.; *जेस्नेविक्स, जी.; *तेवेनिन, एफ., 2019, एस्ट्रोफिजिक्स एंड स्पेस साइन्स, वाल्यूम 364, सं.1, 18.
थे पज़लिंग हाई वेलोसिटी जी5 सुपरजेयंट स्टार HD 179821 : न्यू इन्साइट क्रम गैर डीआरी2 डाटा
- [72] पटेल, रितेश; *अम्रेस्वरी, के.; पंत, वैभव; बनर्जी, डी.; संकरसुब्रमण्यन, के.; कुमार, अमित., 2018 सोलॉर फिजिक्स, वाल्यूम 293, सं.7, 103.
ऑनबोर्ड आटोमेटेड सीएमई डिटेक्शन अल्गोरितम फॉर थे विसिबल एमिशन लाइन कोरोनग्राफ ऑन आदिया-एल 1
- [73] पावना, एम.; रम्या, एम.; अनुपमा, जी.सी.; *रामप्रकाश, ए.एन.; सेल्वकुमार, जी., 2011। एस्ट्रोनामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, वाल्यूम 622, ए 126.
आधिकल स्पेक्ट्रोस्कोपिक एंड पालरैज़ेशन प्रोपर्टीस ऑफ 2011 आउटबर्स्ट ऑफ थे रेकरंट नोवा टी पैज़िडिस
- [74] *पेर्ल, डेनियल, ए ईटी एएल. (इंक्लूडिंग सिंह, अविनाश, अनुपमा, जी.सी., ब्रजेश कुमार), 2019, मथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानामिकल सोसाइटी, वाल्यूम 484, सं.1, पीपी. 1031-1049.
थे फास्ट, लुमिनस अल्ट्रावैलेअ द्रान्सियंट AT2018cow : एकट्रीम सुपरनोवा ऑर डिसराशन ऑफ ए स्टार बै ऐन इंटरमिडिएट-मॉस ब्लैक होल ?
- [75] प्रभाकर, माया; राजू, के.पी.; *चन्द्रसेखर, टी., 2019, सोलॉर फिजिक्स, वाल्यूम 294, सं.3, 26.
केरेक्टरिस्टिक्स ऑफ थे सोलूर कोरोनल लाइन प्रोफाइल्स क्रम फेब्री-पेरट इंटरफेरोमेट्रिक अब्जरवेशन्स
- [76] प्रभु, के.; रवीन्द्रा, बी.; हेगडे, मंजूनाथ; *दोदामणि, विजयकुमार एच., 2018, एस्ट्रोफिजिक्स एंड स्पेस साइन्स, वाल्यूम 363, सं.5, 108.
रेकरिंग कोरोनल होल्स एंड थेर रोटेशन रेट्स ड्यूरिंग थे सोलार साइकिल्स 22-24
- [77] पृथ्वी, हेमंथ; नागराजू, के.; रवीन्द्रा, बी.; रमेश, के.बी., जर्नल ऑफ एस्ट्रानामिकल टेलेस्कोप्स, इस्टूमेंट्स एंड सिस्टम्स, वाल्यूम 4, सं.4, 048002.
सोलॉर स्पेक्ट्रोपोलारिमेट्री ऑफ Ca II 8542 Å लाइन :पोलारिमीटर डेवलपमेंट केलिब्रेशन एंड प्रिलिम्नरी

अब्जरवेशन्स

- [78] *राहना, पी.टी.; दास, एम; मूर्ति, जे.; *गुदेन्नवर, एस.बी.; *बब्ली, एस.जी., 2018, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 481, सं.1, पीपी. 1212-1234.
ए स्टडी ऑफ थे स्टॉर-फार्मिंग रीजियन्स इन थे स्पैरल गलेक्सी NGC 2336 यूसिंग थे अल्ट्रावैलेट इमेजिंग टेलेस्कोप (यूवीआईटी)
- [79] राज कुमार, एन.; राघवेन्द्र प्रसाद, बी.; सिंह, जगदेव; वैकटा, सुरेश., 2018, एक्सपेरिमेंटल एस्ट्रानमी, वाल्यूम 45, सं.2, पीपी. 219-229.
आर्टिकल डिजाइन ऑफ विसिबल एमिशन लाइन कोरोनाग्राफ ऑन इण्डियन स्पेस सोलार मिशन आदिया-एल 1
- [80] राजगुरु, एस.पी.; *संगीता, सी.आर.; *त्रिपाती, दुर्गेश., 2019, थे एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 871, नं.2, 155.
मेन्युटिक फील्ड्स एंड थे सप्ले ऑफ लो-फ्रीवेन्सी एकास्टिक वेव एनर्जी टू थे सोलार क्रामोस्पीयर
- [81] राजू, के.पी., 2018, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 478, सं.4, पीपी. 5056-5062.
टेम्पोरल एंड लेट्रॉडिलनल वेरिएशन्स ऑफ लैंगथ-स्केल्स एंड रिलेटिव इंटेन्सिटीस ऑफ थे क्रामोस्पीयरिक नेटवर्क
- [82] रक्षित, सुवेंदु; जॉन्सन, अन्सू; स्टालीन, सी.एस.; *गांधी, पोषाक; *हेइनिंग, सेबेस्टिन., 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 483, सं.2, पीपी. 2362-2370.
वाइस विव्यु ऑफ नेरो-लाइन सेफेट 1 गलेक्सीस : मिड-इन्क्रारेड कलर एंड वेरियबिलिटि
- [83] रक्षित, सुवेंदु; स्टालीन, सी.एस.; *होता, आनंदा; *कोनार चिरांजिब., 2018, थे एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 869, नं.2, 173.
रेर फैन्डिंग ऑफ ए 100 केपीसी लार्ज, डबल-लोब्ड रेडियो गलेक्सी होस्टेड इन थे नेरो-लाइन सेफेट 1 गलेक्सी SDSS J103024.95+551622.7.
- [84] रम्या, पी.; रेड्डी, बचम ई.; *लॉबर्ड, डेविड एल.,
- [85] 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 484, सं.1, पीपी. 125-145.
केमिकल कम्पोसिशन्स ऑफ जेयंट्स इन थे हैएड्स एंड सिरिस सुपरक्लस्चर्स
- [86] राना, प्रेरणा; मंगलम, ए., 2019, क्लैसिकल एंड क्वांटम ग्रेविटी, वाल्यूम 36, सं.4, 045009.
एस्ट्रोफिजिकली रिलेवंट बैंड द्रे जेकटोरीस एराजंड ए केर्र ब्लैक होल
- [87] *राना, संदीप; *गोश, तुहीन; *बागला, जस्जीत एस.; चिंगन्बम, प्रवाबति., 2018, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 481, सं.1, पीपी. 970-980.
नॉन-गॉसिएनिटि ऑफ डिफ्यूस गलेविटक सिंक्रोटान एमिशन एट 408MHz
- [88] रानी, प्रियंका; स्टालीन, सी.एस., 2018, थे एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 856, नं.2, 120.
कोरोनल प्रोपर्टीस ऑफ थे सेफेट 1 गलेक्सी 3C 120 विथ नूस्टार
- [89] *राव वी. कोटेस्वरा; *गोपाल, के. रामा; *रेड्डी, आर. रामकृष्णा; *अम्रेस्वरी, के.; संकरसुब्रमण्यन, के., 2019, जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रानमी फिजिक्स, वाल्यूम 40, सं.1, 1.
रिलेशन विट्रिवन सोलार फ्लेर्स एंड हेलो कोरोनल मॉस एजेक्शन्स
- [90] रवीन्द्रा, बी.; केसवन, प्रभु; तुलसीधरेन, के.सी.; राजलिंगम. एम.; सगायनाथन, के; कामथ, पी.यू.; डोजे नमयाल; डोर्जी, अंगचुक; केस्कर, पी.एम.एम.; डोर्जे य, त्सेवांग; बन्याल, रवीन्द्र के., 2018, जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रानमी फिजिक्स, वाल्यूम 39, सं.5, 60.
इस्टालेशन ऑफ सोलार क्रामोस्पेरिक टेलेस्कोप ऐट थी इण्डियन एस्ट्रानामिकल अब्जरवेटरी, मेरक
- *रेय, एस.एस.; *मन्ना, एस.; *गोश, ए.; चौधुरी, आर.के.; *चट्टोपाध्याय, एस., 2019, इंटरनेशनल जर्नल ऑफ क्वांटम केमिस्ट्री, वाल्यूम 119, सं.4, e25776.
मल्टिरेफ रेन्स पेटर्बेशन थ्योरी विथ इम्पूळ्ड विर्चुवल आर्बिट्रस फॉर रेडिकल्स : मोर डिजेनेरेसीस, मोर प्रोबलेम्स

- [91] *रेबेका, लुस्स; *अरुण, केनाथ; सिवराम, सी., 2018, एस्ट्रोफिजिक्स एंड स्पेस साइन्स, वाल्यूम 363, सं.7, 149.
डार्क एनर्जी कन्स्ट्रैट्स ऑन मासेस एंड साइज़ेस ऑफ लार्ज स्केल कॉर्सिक स्ट्रक्चर्स
- [92] *साहा, एस.; *बसक, एस.; *सफनोवा, एम.; *बोरा, के.; *अग्रवाल, एस.; *सरकार, पी.; मूर्ति, जे., 2018, एस्ट्रोनामी एंड कम्प्यूटिंग, वाल्यूम 23, सं.141.
थ्योरिटिकल वैलिडेशन ऑफ पोटेन्शियल हैबिटिलिटि वैया एनलिटिकल एंड ब्रूस्टेड ट्री मेथड्स: ऐन आप्टिमिस्टिक स्टडी ऑन रिसेंटली डिस्कवर्ड एक्सोप्लेनेट्स
- [93] *सहाइ, एस.; *संचेज़ कोन्ट्रैरस, सी.; *मंगन, ए.एस.; *सान्ज़-फोरकाडा, जे.; मुत्थुमारिय्यन, सी.; *क्लौसेन, एम.जे., 2018, थे एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 860, नं.2, 105.
बैनरिटी एंड अक्रीशन इन एजीबी स्टार्स : *HST/STIS* अब्जरवेशन्स ऑफ यूवी फ़िकरिंग इन वाई जेम
- [94] साहू, डी.के.; अनुपमा, जी.सी.; *चक्रधारी, एन.के.; श्रीवास्तव, एस.; *तनका, मासोमी; *मेढा, कीची; *नमोटो, केनइची., 2018, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 475, सं.2, पीपी. 2591-2604⁴
ब्रॉड-लाइन टाइप आईसी सुपरनोवा *SN2014ad*
- [95] साहू, दीपेन; *लियू, शॉग-युवान; *सू-यू-नुंग; *ली, जी-युन; *ली, चिन-फेय; *हिरानो, नौमी; *तकाकुवा, शिंगेहिसा., 2019, थे एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 872, नं.2, 196.
इम्प्लिकेशन्स ऑफ ए हॉट एट्मोस्पेयर/कोरिनो फ्रम अल्मा अब्जरवेशन्स ट्रूवर्ड *NGC 1333 IRAS 4A 1*
- [96] साहू, स्नेहलता, सुब्रमण्यम, अन्नपूर्णा, *कोटे, पेट्रीक; कामेस्वर राव, एन.; *स्टेट्सन, पीटर बी., मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 482, सं.1, पीपी. 1080-1095.
यूवीआईटी-एचएसटील-जीएआईए विव्यु ऑफ *NGC 288*: ए सेन्सेस ऑफ थे हॉट स्टेलार पापुलेशन एंड इट्स प्रोपर्टीस फ्रम यूवी
- [97] *सल्हाब, अ. राजी.; *स्टेट्सन, ओ.; *बेरडैयुगिना, एस.वी.; *फेटाग, बी.; राजगुरु, एस.पी.; *स्टीफेन,
- [98] एम., 2018, एस्ट्रोनामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, वाल्यूम 614, ए 78.
सैमुलेशन ऑफ थे स्मॉल-स्केल मेर्गरेटिसम इन मेन-सीक्वेन्स स्टलार एट्मोस्पेरस
- [99] *ससीकुमार राजा, के.; *सुब्रमण्यन, प्रसाद; *इंगेल, मधुसुदन; रामेश, आर., 2019, थे एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 872, नं.1, 77.
डिसिपेशन स्केल लेंगथस ऑफ सोलॉर विंड टर्बूलेन्स
- [100] सेन्युप्ता, सुजान., 2018, थे एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 861, नं.1, 41⁴
पोलरैज़ेशन ऑफ ट्रैपिस्ट-1 बै थे ट्रॉन्सिट ऑफ इट्स प्लेनेट्स
- [101] *शेटे, एस.; *वेन इक, एस.; *जोरिसेन, ए.; *वेन विन्केल, एच.; *सिएस, एल.; *गोरिले, एस.; *एज़कोर्जा, ए.; करिकुली, डी.; *प्लेज़, बी., 2018, एस्ट्रोनामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, वाल्यूम 620, ए 148.
एस स्टार्स एंड एस-प्रोसेस इन थे गैर एरा I. स्टेलॉर पेरामीटर्स एंड कैमिकल एंबंटेन्स इन ए सब-सोम्प्ल ऑफ एस स्टार्स विथ न्यू मार्क्स मॉडल एट्मोस्पेर
- [102] सिंधु, एन.; सुब्रमण्यम, ए.; *राधा, सी अनु., 2018, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 481, सं.1, पीपी. 226-243.
अल्ट्रावैलेअ स्टेलार पापुलेशन ऑफ थे ओल्ड ओपन क्लस्चर *M67 (NGC 2682)*
- [103] सिंह, अविनाश; *श्रीवास्तव, एस.; कुमार, ब्रजेश; अनुपमा, जी.सी.; साहू, डी.के., 2018, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 480, सं.2, पीपी.2475-2500.
ASASSN-14dq : ए फास्ट-डिक्लैनिंग टाइप II-P सुपरनोवा इन ए लौ-लुमिनोसिटि होस्ट गेलेक्सी
- [104] सिंह, रघुबार; रेड्डी, बचम ई.; *कुरार, एरा भारत., 2019 मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 482, सं.3, पीपी.3822-3830.
स्पेक्ट्रोस्कोपिक स्टडी ऑफ टू न्यू सुपर लै-रिच रेड क्लस्प के जेयंट्स
- सिवराम, सी.; *अरुण, केनाथ; *प्रसाद, ए., 2018, एस्ट्रोफिजिक्स एंड स्पेस साइन्स, वाल्यूम 363, सं.10, 202.
एक्टरनल चार्जड ब्लैक होल्स, डार्क मेटर एंड डार्क

एनर्जी

- [105] *सोम, अर्चना; महेश्वर, जी.; *ली, चांग ओन; *नेहा, एस.; *किम, कीते., 2018, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 476, सं.4, पीपी. 4782-4793.
मेगेनेटिक फील्ड्स इन मल्टिपिल ब्रैट-रिमड क्लौड्स इन डिफरेंट डेरक्षन्स ऑफ *H II* रीजियन *IC 1396*
- [106] श्रीधरण, आर.; रवीन्द्रा, बी.; प्रभु, के., 2019, सोलॉर फिजिक्स, वाल्यूम 294, सं.1, 5.
मेशरमेंट ऑफ एस्ट्रानमिकल सीइंग यूसिंग लांग एक्पोशर सोलॉर इमेजेस
- [107] *श्रीवारस्तवा, ए.के., ईटी एएल. (इंक्लूडिंग बनर्जी, डी.), 2018, फ्रॅटियर्स इन एस्ट्रानामी एंड स्पेस साइन्सेस, वाल्यूम 5, 38.
थे एक्सटेंडेड सोलॉर साइकिल : मडिंग थे वाट्स ऑफ सोलॉर/स्टेलार डैनमो माडलिंग ओर प्रोवैडिंग कूसियल अब्जरवेशनल कन्स्ट्रैट्स?
- [108] *सुकन्या, एन.; स्टालीन, सी.एस.; जोसफ, पी.; रक्षित, एस.; *प्रवीन, डी.; *दामले, आर., 2018, जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रानामी, वाल्यूम 39, सं.6, 65.
लांग-टर्म अल्ट्रावैलेट वरिएबिलिटि ऑफ सेफेट गेलेक्सीस
- [109] *सन, निंग-चेन., ईटी एएल. (इंक्लूडिंग सुब्रमणियन, स्मिता.), 2018, थे एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 858, सं.1, 31.
थे वीएमसी सर्व. *XXIX* टर्बूलेन्स-कन्द्रोल्ड हियराचिकल स्टॉर फार्मशन इन थे स्माल मैजैलेनिक क्लौड
- [110] *सुनगा, ए.; प्रसन्ना, वी.एस.; *एवे, एम.; *हादा, एम.; *दास, बी.पी., 2018, फिजिकल रीब्यू ए, वाल्यूम 98, सं.4, 042511.
एन्हान्समेंट फेक्टर्स ऑफ पेरिटि- एंड टाइम-रिवर्सल-वैयोलेटिंग एफेक्ट्स फॉर मानोफ्लारैड्स
- [111] सुरेन्द्रन, अविनाश; *बर्स, महेश पी.; *रामप्रकाश, अनमपराम्बू एन.; परिहार, पद्माकर एस., 2018, जर्नल ऑफ एस्ट्रानमिकल टेलेस्कोप्स, इंस्ट्रूमेंट्स एंड सिस्टम्स, वाल्यूम 4, 039002.
स्केलबल प्लेटफार्म फॉर एडेप्टिव आप्टिक्स रियल-टाइम कन्द्रोल, पार्ट 1: कान्सेप्ट, आर्किटेक्चर एंड वेलिडेशन
- [112] सुरेन्द्रन, अविनाश; *बर्स, महेश पी.; *रामप्रकाश, अनमपराम्बू एन.; *पॉल, ज्योतिर्मय; दास, *हिलोल के.; परिहार, पद्माकर एस., 2018, जर्नल ऑफ एस्ट्रानमिकल टेलेस्कोप्स, इंस्ट्रूमेंट्स एंड सिस्टम्स, वाल्यूम 4, 039001.
स्केलबल प्लेटफार्म फॉर एडेप्टिव आप्टिक्स रियल-टाइम कन्द्रोल, पार्ट 2: फील्ड प्रोग्रामबल गेट एंड इमिलमेंटेशन एंड पेरफार्मेन्स
- [113] सुर्यनारायना, जी.एस.; *बालकृष्णा, केएम., 2018, एडवान्सेस इन स्पेस रिसर्च, वाल्यूम 61, सं.9, पीपी.2482-2489.
सीएमई प्रोटोटिप्पिटि एसोसिएटेड विथ सोलॉर फ्लोर पीक एक्स-रेय एमिशन फ्लक्स
- [114] *वादी, एस.; *खर्ब, पी.; *दली, आर.ए.; ओदेय, सी.पी.; *बौम, एस.ए.; दियो, डी.के.; *बर्बुस्का, टी.सी.; मुरली, चिन्तक., 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 484, सं.1, पीपी. 385-408.
ए वीएलए-जीएमआरटी लुक ऐट 11 पवरफुल एफआर *II* क्वासर्स
- [115] *वागमेर, कौस्तुभ; बार्व, सुधांशु; *वैसनेन, पेट्री;
*रामफुल, रजिन; *वडडकर, योगेश; *केम्भावी, अजित के., मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 480, सं.4, पीपी. 4931-4947.
ए साल्ट स्पेक्ट्रल स्टडी ऑफ एसओएस होस्टिंग सुडोबल्जस
- [116] *वसंतराजू, एन.; वेमारेड्डी, पी.; रवीन्द्रा, बी.; *झूडामणि, वी.एच., 2018, थे एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 860, नं.1, 58.
स्टेस्टिकल स्टडी ऑफ मेगेनेटिक नॉपोटेंशियल मेशस इन कन्फेडएड एराप्टिव फ्लोर्स
- [117] वेमारेड्डी पी., 2019, थे एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 872, नं.2, 182.
वेरी फास्ट हेलिसिटि इंजेक्शन लीडिंग टू क्रिटिकली स्टेबल स्टेट एंड लार्ज एरप्टिव एक्टिविटी इन सोलॉर एक्टिव रीजियन *NOAA 12673*

- [118] वेमारेड्डी, पी.; *डेमौलिन, पी., 2018, थे एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, वाल्यूम 857, नं.2, 90.
स्टडी ऑफ श्री-डैमेशनल मेनेटिक स्ट्रक्चर एंड थे सक्ससिव एरटिव नेचर ऑफ एक्टिव रीजियन 12371
- [119] *विडोटो, ए.ए.; *लिच्टेनजेर, एच.; *फोसाति, एल.; *फोल्सम, सी.पी.; *वुड, बी.ई.; मूर्ति, जे.; *पेटिट, पी.; *श्रीजित, ए.जी.; *वलैयाविन, जी., 2018, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानामिकल सोसाइटी, वाल्यूम 481, सं.4, पीपी. 5296-5306.
कैरेक्ट्रैज़ेशन ऑफ थ HD 219134 मल्टि-प्लेन्ट सिस्टम II. स्टेलॉर-विंड स्पृटर्ड एक्सोस्पेर इन रॉकी प्लेनेट्स बी व सी
- [120] *वोल एसेन, सी., ईटी एएल. (इंक्लूडिंग ललिता, एस.), 2018, एस्ट्रोनामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, वाल्यूम 615, ए79.
केप्लर आब्जेक्ट ऑफ इंटरेस्ट नेटवर्क. I. फर्स्ट रिसल्ट्स कंबैनिंग ग्राउंड- एंड स्पेस-बेर्स्ड अब्जरवेशन्स ऑफ केप्लर केप्लर सिस्टम्स विथ ट्रॉन्सिट टाइमिंग वेरिएशन्स
- [121] *एपेज़, ए.ए.; *एरेलानो फेर्रो, ए.; मुनीर, एस.; गिरिधर, सुनेत्रा., 2018, रेविस्टा मैक्सिकेना डे एस्ट्रोनामिया वाई एस्ट्रोफिजिक्स का वाल्यूम 54, पीपी. 15-36.
थे वेरियबल स्टार पापुलेशन इन थे ग्लोबुलॉर क्लस्चर NGC 6934
- [122] *यू, उल्ल्यू; *फरुगिया, सी.; *लूगाज, एन.; *गेल्विन, ए.बी.; *मोर्स्टल, सी.; *पॉल्सन, के.; वेमारेड्डी, पी., 2018, सोलॉर फिजिक्स, वाल्यूम 293, सं.12, 165.
थे मेनेटिक फील्ड जियोमेट्री ऑफ स्मॉल सोलॉर विंड फ्लक्स रोप्स इंफेर्ड फ्रम थेर ट्रीस्ट डिस्ट्रिब्यूशन
- [123] *ज़ेम्बोव, मैकेल, ईटी एएल. (इंक्लूडिंग मूर्ति, जे.), 2018, पब्लिकेशन ऑफ थे एस्ट्रानामिकल सोसाइटी ऑफ थे पेसिफिक, वाल्यूम 130, सं.993, पीपी. 115001.
एस्ट्रोफिजिक्स विथ न्यू होरेजन्स : मेंकिंग थे मोर्स्टल ऑफ जेनरेशनल आपरचुनिटि
- 8.2 सम्मेलन कार्यवाहियां
- [124] अग्रवाल, अदिति., 2018, बुलाटिन डे ला सासिटे रायले डेस साइन्सेस डे लेगे, इन प्रोसीडिंग्स ऑफ थे फर्स्ट बेल्नो-इंडियन नेटवर्क फॉर एस्ट्रोफिजिक्स (बिना वर्कशाप), वाल्यूम 87. पीपी. 321-324.
मल्टि-ब्रैंड आप्टिकल वेरिएबिलिटि स्टडीस ऑफ ब्लेज़र्स
- [125] *अग्रवाल, एस.; *बसक, एस.; *बोरा, के.; मूर्ति, जे., 2018, इंटरनेशनल कान्फ्रेन्स ऑन एडवान्सेस इन कम्प्यूटिंग, कम्युनिकेशन्स एंड इंफोमेटिक्स (आईसीएसीसीआई), पीपी. 1775-1780.
ए कम्प्यैरिटिव एनालिसिस ऑफ थे कोब-डॉगलस हैबिटेबिलिटि स्कोर (सीडीएचएस) विथ थे एर्थ सिमिलारिटि इंडेक्स (ईएसआई)
- [126] अंबली, एस.; मैथ्यू, जॉर्ज़स; सरपोतदार, मयुरेश; मूर्ति, जे.; *अग्रवाल, वी.के.; *नागभुषनम, एस.; *राव, दिव्या, ए.; *जीरगल सचिन; निर्मल, कैपाचेरी; *श्रीजित, ए.जी.; गोपालकृष्णन, बिनुकुमार; सफनोवा, मार्गरीटा., 2018, स्पेस टेलेस्कोप्स एंड इस्ट्रूमेंटेशन 2018; अल्द्रावैलैट टू गामा रेय, प्रोसीडिंग्स ऑफ थे स्पै, वाल्यूम 10699, 106993ई.
फ्रायान्स : ए कुबसेट इमेजर टू अब्जर्व वरिएबल यूवी सोर्सेस
- [127] एंचे, रम्या एम.; अनुपमा, जी.सी.; श्रीराम, एस.; संकरसुब्रमणियन, के.; *स्कीडमोर, वारेन., 2018, एडाप्टिव आप्टिक्स सिस्टम्स VI, प्रोसीडिंग्स ऑफ थे स्पै, वाल्यूम 10703, 107034के.
एस्टिमेशन ऑफ पालरैज़ेशन अबरेशन्स एंड इट्स एफेक्ट ऑन थे पायांट स्प्रेड फंक्शन्स ऑफ थे थेर्टी मीटर टेलेस्कोप
- [128] एंचे, रम्या एम.; *पाकहम, क्रिस; अनुपमा, जी.सी.; संकरसुब्रमणियन, के.; महेश्वर, जी.; *पुरवनकारा, मनोज., 2018, ग्राउंड-बेर्स्ड एंड एर-बार्न इंस्ट्रूमेंटेशन फॉर एस्ट्रानामी VII. प्रोसीडिंग्स ऑफ थे स्पै, वाल्यूम 10702, 1070298.
थे एस्टिमेशन ऑफ थे इंस्ट्रूमेंटल पोलरैज़ेशन एंड क्रॉसटॉक ऐट थे फोकस आफ थे मिड-इंफारेड सिस्टम फॉर थे थेर्टी मीटर टेलेस्कोप
- [129] बनर्जी, डी.; पटेल, आर.; पंत, वी.; आदित्या टीम., 2018, स्पेस, वेथर ऑफ थे हीलियोस्पेर, प्रोसीडिंग्स ऑफ थे आईएयू सिम्पोसियम, वाल्यूम 335, पीपी. 340-343.
थे इन्नर कोरोनाग्राफ ऑन बोर्ड आदित्या-एल 1 एंड आटोमेटिक डिटेक्शन ऑफ सीएमईएस

- [130] ભટ્ટ, બી.સી.; 2018, બુલટિન ડે લા સાસિટે રાયલે ડેસ સાઇન્સેસ ડે લેગે, ઇન પ્રોસીડિંગ્સ ઓફ થે ફર્સ્ટ બેલ્નો-ઇંડિયન નેટવર્ક ફોર એસ્ટ્રોનામી વ એસ્ટ્રોફિજિક્સ (બિના) વર્કશાપ, વાલ્યુમ 87. પીપી. 112-116.
કેસિલિટિસ એટ ઇપિડિયન ઇસ્ટીટૂટ ઓફ એસ્ટ્રોફિજિક્સ એંડ ન્યૂ ઇનિશિએટિવ્સ
- [131] ચામરથી, સિરીશા; બન્યાલ, રવિન્દ્ર કે.; શ્રીરામ, ઎સ., 2018, ગ્રાઉંડ-બેસ્ડ એંડ એર-બાર્ન ઇંસ્ટ્રૂમેન્ટેશન ફોર એસ્ટ્રોનામી VII. પ્રોસીડિંગ્સ ઓફ થે સ્પે, વાલ્યુમ 10702, 1070295.
એસ્ટિમેશન ઓફ એસિમેટ્રીસ ઇન પાયંટ સ્પ્રેડ ફંક્શન ફોર થે એચેલે સ્પેક્ટ્રોગ્રાફ આપરેટિંગ એટ વેળું બપુ ટેલેસ્કોપ ફોર હાઈ પ્રસિશન રેડિયલ વેલોસિટી સ્ટડીસ
- [132] *ચંદ, હમ; રખીત, સુવેંદુ; *જલલ, પ્રિયંકા; *ઓજા, વિનીત; *શ્રીઆનંદ, રઘુનાથન; *વિવેક, મારિયપ્પન; *મિશ્રા, સપના; *આમેર, અમિતેશ; *કુમાર, પ્રવીન; *જાશી, રવી; *ગોપાલ-કૃષ્ણા; *કુમાર, રથના., 2018, બુલટિન ડે લા સાસિટે રાયલે ડેસ સાઇન્સેસ ડે લેગે, ઇન પ્રોસીડિંગ્સ ઓફ થે ફર્સ્ટ બેલ્નો-ઇંડિયન નેટવર્ક ફોર એસ્ટ્રોફિજિક્સ (બિના) વર્કશાપ, વાલ્યુમ 87. પીપી. 291-298.
પ્રોબિંગ થે સેન્ટ્રલ એન્જિન એંડ એન્વિરાન્સ્ટ ઓફ એજીએન યૂસિંગ એરીસ 1.3મી એંડ 3.6મી ટેલેસ્કોપ
- [133] દાસ, મौસુમી; રૂબિનૂર, ખટૂન; *ખર્બ, પ્રીતિ; *વર્ગાસ, એશિલન; *નાવેકુની, નવ્યાશ્રી; *જેસ્સ, અતુલ., 2018, બુલટિન ડે લા સાસિટે રાયલે ડેસ સાઇન્સેસ ડે લેગે, ઇન પ્રોસીડિંગ્સ ઓફ થે ફર્સ્ટ બેલ્નો-ઇંડિયન નેટવર્ક ફોર એસ્ટ્રોનામી વ એસ્ટ્રોફિજિક્સ (બિના) વર્કશાપ, વાલ્યુમ 87. પીપી. 299-306.
ઝ્યૂવલ એપિટિવ ગેલેક્ટિક ન્યક્લીએ ઇન નિયબૈ ગેલેક્સીસ
- [134] દાસ, તન્યા; બન્યાલ, રવીન્દ્ર કે.; કતિરવન, એસ.; સિરાની, ટી.; રવીન્દ્રા, બી., 2018, ગ્રાઉંડ-બેસ્ડ એંડ એર-બાર્ન ઇંસ્ટ્રૂમેન્ટેશન ફોર એસ્ટ્રોનામી VII. પ્રોસીડિંગ્સ ઓફ થે સ્પે, વાલ્યુમ 10702, 1070296.
એ ડેવલપમેન્ટ ઓફ એ સ્ટેબલેસ્ડ ફેબ્રી-પેરટ બેસ્ડ વેવલંગથ કેલિબ્રેટર ફોર પ્રેસિશન ડાપ્લર સ્પેક્ટ્રોસ્કોપી
- [135] *દસ્તિદર, રાયા; *કુમાર, બ્રજેશ; સાહૂ, ડી.કે.; *મિશ્રા, કુતાલ; *સિંહ, મિદ્દીકા; *ગેગોપાધ્યાય, અંજશા; અનુપમા, જી.સી.; *પાણ્ડે, શાશી, ભૂશન, 2018, બુલટિન ડે લા સાસિટે રાયલે ડેસ સાઇન્સેસ ડે લેગે, ઇન પ્રોસીડિંગ્સ ઓફ થે ફર્સ્ટ બેલ્નો-ઇંડિયન નેટવર્ક ફોર એસ્ટ્રોનામી વ એસ્ટ્રોફિજિક્સ (બિના) વર્કશાપ, વાલ્યુમ 87. પીપી. 356-359.
કોર-કોલેપ્સ એસએનર્ડ ઓફ ટાઇપ આઈઆઈપી એંડ થેર પ્રોજેનિટર્સ : થે કેસ સ્ટડી ઓફ પીએનવી J01315945+3328458
- [136] *ગંગોપાધ્યાય, અંજશા; *મિશ્રા, કુતાલ; *પેસ્ટોરેલો, એન્દ્રિયા; સાહૂ, ડી.કે.; *સિંહ, મિદ્દીકા; *દસ્તિદર, રાયા; અનુપમા, જી.સી.; *કુઠાર, બ્રજેશ; *પાણ્ડે, શાશી ભૂશન., 2018, બુલટિન ડે લા સાસિટે રાયલે ડેસ સાઇન્સેસ ડે લેગે, ઇન પ્રોસીડિંગ્સ ઓફ થે ફર્સ્ટ બેલ્નો-ઇંડિયન નેટવર્ક ફોર એસ્ટ્રોનામી વ એસ્ટ્રોફિજિક્સ (બિના) વર્કશાપ, વાલ્યુમ 87. પીપી. 351-355.
લાઇટ કર્વ એંડ સ્પેક્ટ્રલ એવલુશન ઓફ ટાઇપ IIબી સુપરનોવા
- [137] જેકબ, અન્નુ; પરિહાર, પદ્માકર; *દિવાકરણ, સિન્દુ; *જેસ્સ, મેલ્વિન કે., 2018, ગ્રાઉંડ-બેસ્ડ એંડ એર-બાર્ન ઇંસ્ટ્રૂમેન્ટેશન ફોર એસ્ટ્રોનામી VII. પ્રોસીડિંગ્સ ઓફ થે સ્પે, વાલ્યુમ 10700, 107001G.
એલૈનિંગ એંડ ફેસિંગ સેંગમેંટેડ મિરર્ ટેલેસ્કોપ વિથ થે પિરમિડ સેન્સર
- [138] કુમાર, બ્રજેશ; *પાણ્ડે, શાશી ભૂશન; પાણ્ડે, કન્હૈયા લાલ; અનુપમા, જી.સી.; *સુરદેજ, જેન., 2018, બુલટિન ડે લા સાસિટે રાયલે ડેસ સાઇન્સેસ ડે લેગે, ઇન પ્રોસીડિંગ્સ ઓફ થે ફર્સ્ટ બેલ્નો-ઇંડિયન નેટવર્ક ફોર એસ્ટ્રોનામી વ એસ્ટ્રોફિજિક્સ (બિના) વર્કશાપ, વાલ્યુમ 87. પીપી. 80-87.
સુપરનોવા સ્ટડી: કાન્ટેક્સ્ટ ઓફ થે 4મી ઇંટરનેશનલ લિકિડમિરર્ ટેલેસ્કોપ
- [139] *કુમાર, બ્રજેશ., ઈટી એલ. (ઇંક્લૂડિંગ મહેશ્વર, જી.), 2018, બુલટિન ડે લા સાસિટે રાયલે ડેસ સાઇન્સેસ ડે લેગે, ઇન પ્રોસીડિંગ્સ ઓફ થે ફર્સ્ટ બેલ્નો-ઇંડિયન નેટવર્ક ફોર એસ્ટ્રોનામી વ એસ્ટ્રોફિજિક્સ (બિના) વર્કશાપ, વાલ્યુમ 87. પીપી. 29-41.
3.6મી દેવસ્થલ આસ્ટ્રિકલ ટેલેસ્કોપ પ્રોજેક્ટ : કમ્પિલશન એંડ ફર્સ્ટ રિસલ્ટ્સ

- [140] कुमार, वरुण; परिहार, पद्माकर; *नकुलन, अतुल; *मनोहरण, अर्जुन., 2018, ग्राउंड-बेर्स्ड एंड एर-बार्न इंस्ट्रूमेंटेशन फॉर एस्ट्रानमी VII. प्रोसीडिंग्स ऑफ थे स्पै, वाल्यूम 10700, 1070061.
- डिजाइन कन्सिलरेशन्स ऑफ ए इंटर्किटव सेन्सर फॉर सेर्गेंटेड मिरर टेलरस्कोप्स
- [141] *लियांग, जी-चौ; *गिसन, लॉरेन्ट; *ब्रिच, एरॉन सी.; *दुवल, थॉमस एल.; जे आर.; राजगुरु, एस.पी., 2018, केटलैसिंग सोलॉर कनेक्शन्स, 2018 एसडीओ साइन्स वर्कशाप, 59.
- ट्वेंटी-ओन-इयर हीलियोसेस्मिक मेशेंट ऑफ सोलॉर मेरिडियोनल सर्कुलेशन फ्रम सोहो/एमडीआई एंड एसडीओ/एचएमआई : एनोमलोस नार्थर्न हेमिस्फेर ड्यूरिंग साइकिल 24
- [142] *मल्कोव, ओ. यू., (इंक्लूडिंग मूर्ति, जे.), 2018, स्टार्स एंड सेटिलैट्स, प्रोसीडिंग्स ऑफ थे मेमोरियल कान्फ्रन्स डिवोटेड दू ए.जी. मसेविच 100थ एनिवेसरी, ईएनएसएएल साइन्स प्रोसीडिंग्स, एडिटेड बै बी.एम. शुस्तोव एंड डी.एस. वेखे, मास्को : यानुस-के, पीपी. 416-423.
- स्टडी ऑफ इंटरस्टेल्लॉर एक्सटिंक्शन
- [143] मंगलम, ए.; मगेश्वरण, टी., 2018, बुलटिन डे ला सासिटे रायले डेस साइन्सेस डे लेगे, इन प्रोसीडिंग्स ऑफ थे फर्स्ट बेल्लो-इंडियन नेटवर्क फॉर एस्ट्रानामी व एस्ट्रोफिजिक्स (बिना) वर्कशाप, वाल्यूम 87. पीपी. 307-315.
- फिजिक्स एंड अब्जरवेशन्स ऑफ टैडल डिस्ट्रायन इवेंट्स
- [144] मैथ्यू, जोख्स; नायर, बी.जी.; श्रीराम, एस.; कामथ, पी.यू.; प्रकाश, अजिन; सरपोतदार, मुयरेश; अंबली, एस.; निर्मल, के.; *श्रीजित, एम.जी.; *सफनोवा, मार्गरीटा; मूर्ति, जे.; *ब्रोस्च, नौह., 2018, स्पेस टेलरस्कोप्स एंड इंस्ट्रूमेंटेशन 2018 : अल्ट्रावैलेआ गामा रेय, प्रोसीडिंग्स ऑफ थे स्पै, वाल्यूम 10699, 106992V.
- आप्टो-मैकेनिकल एस्मेली एंड ग्राउंड केलिब्रेशन ऑफलुसी
- [145] *मिशा, अल्का; *कांथारिया, निमिशा जी.; दास, मौसुमी., 2018, बुलटिन डे ला सासिटे रायले डेस साइन्सेस डे लेगे, इन प्रोसीडिंग्स ऑफ थे फर्स्ट बेल्लो-इंडियन नेटवर्क फॉर एस्ट्रानामी व एस्ट्रोफिजिक्स
- (बिना) वर्कशाप, वाल्यूम 87. पीपी. 365-370.
- जेयंटलौ सर्फस्बैटनेस गेलेक्सीस
- [146] नागराजू, के.; फनिन्द्रा, डी.वी.एस.; *कृष्णा प्रसाद, एस.; *शंकर राव, डी.एस.; श्रीकुमार, पी., 2018, ग्राउंड-बेर्स्ड एंड एर-बार्न इंस्ट्रूमेंटेशन फॉर एस्ट्रानमी VII. प्रोसीडिंग्स ऑफ थे स्पै, वाल्यूम 10702, 107024X.
- फुल स्टोक्स पोलारिमेट्री यूसिंग ड्यूवल फ्रीक्वेन्सी लिविंग क्रिस्टल्स
- [147] निर्मल, के.; श्रीधरण, आर.; श्रीराम, एस.; अंबली, सुरेश; मैथ्यू, जोख्स; सरपोतदार, मयुरेश; मूर्ति, जे.; गोपाकृष्णन, बिनुकुमार; *सफनोवा, मार्गरीटा., 2018, ग्राउंड-बेर्स्ड एंड एर-बार्न इंस्ट्रूमेंटेशन फॉर एस्ट्रानमी VII. प्रोसीडिंग्स ऑफ थे स्पै, वाल्यूम 10702, 107029V.
- वेवलैंगथ केलिब्रेशन ऑफ ए टुनबल स्पेशियल हैड्रोडेन स्पेक्ट्रोमीटर
- [148] परिहार, पद्माकर; देशमुख, प्रसन्ना; जेकब, अनु; कुमार, वरुण; गोडर, अभिशेक; श्रीराम, एस.; नागभुशन, एस.; अमितकुमार, एस.; गोविन्दा, के.वी.; संदीप, डी.एस.; केम्कर, पी.एम.एम.; अनुपमा, जी.सी., 2018, ग्राउंड-बेर्स्ड एंड एर-बार्न इंस्ट्रूमेंटेशन फॉर एस्ट्रानमी VII. प्रोसीडिंग्स ऑफ थे स्पै, वाल्यूम 10700, 107001A.
- प्रोटोटाइप सेर्गेंटेड मिरर टेलरस्कोप : ए पाथफैन्डर ऑफ इंडियास लार्ज आप्टिकल-एनआईआर टेलरस्कोप प्रोजेक्ट
- [149] *प्रधान, बिक्राम; *डेलचामब्रे, लुडोविक; *हिक्सन, पॉल; *अकुनोव, टोलेट; *बार्ट्जाक, प्रेजमैस्ला; कुमार, ब्रजेश; *सुरदेज, जीन, 2018, बुलटिन डे ला सासिटे रायले डेस साइन्सेस डे लेगे, इन प्रोसीडिंग्स ऑफ थे फर्स्ट बेल्लो-इंडियन नेटवर्क फॉर एस्ट्रानामी व एस्ट्रोफिजिक्स (बिना) वर्कशाप, वाल्यूम 87. पीपी. 89-91.
- प्रेसंट स्टेट्स ऑफ थे 4मी आईएलएमटी डाटा रिडिक्शन पाइपलाइन : एप्लिकेशन टू स्पेस डेब्रिस डिटेक्शन एंड कैरेक्ट्रैजेशन
- [150] रक्षित, सुरेंद्रु; स्टालीन, सी.एस.; *चंद, हम; *जांग, कजू-गौंग., 2018, बुलटिन डे ला सासिटे रायले डेस साइन्सेस डे लेगे, इन प्रोसीडिंग्स ऑफ थे फर्स्ट बेल्लो-इंडियन नेटवर्क फॉर एस्ट्रानामी व एस्ट्रोफिजिक्स (बिना) वर्कशाप, वाल्यूम 87. पीपी. 379-386.
- प्रोपर्टीस ऑफ नेरो लाइन सेफेटी 1 गेलेक्सीस

- [151] सफनोवा, मार्गरीटा., 2018, बुलटिन डे ला सासिटे रायले डेस साइन्सेस डे लेगे, इन प्रोसीडिंग्स ऑफ थे फर्स्ट बेल्मो-इंडियन नेटवर्क फॉर एस्ट्रानामी व एस्ट्रोफिजिक्स (बिना) वर्कशाप, वाल्यूम 87. पीपी. 360-364.
ग्रेविटेशनल लेन्सिंग एंड मैक्रोलेन्सिंग इन क्लस्चर्स : क्लस्चर्स ऐस डार्क मेटर टेलेस्कोप्स
- [152] सागर, राम., 2018, बुलटिन डे ला सासिटे रायले डेस साइन्सेस डे लेगे, इन प्रोसीडिंग्स ऑफ थे फर्स्ट बेल्मो-इंडियन नेटवर्क फॉर एस्ट्रानामी व एस्ट्रोफिजिक्स (बिना) वर्कशाप, वाल्यूम 87. पीपी. 391-397.
बुलटिन डे ला सासिटे रायले डेस साइन्सेस डे लेगे, इन प्रोसीडिंग्स ऑफ थे फर्स्ट बेल्मो-इंडियन नेटवर्क फॉर एस्ट्रानामी व एस्ट्रोफिजिक्स (बिना) वर्कशाप, वाल्यूम 87. पीपी. 391-397.
साइटिकल सम्मरी ऑफ थे फर्स्ट बिना वर्कशाप
- [153] सिंह, रगुबार; रेड्डी, बी.ई., 2018, एस्ट्रामेट्री एंड एस्ट्रोफिजिक्स इन थे गेय स्कै, प्रोसीडिंग्स ऑफ थे आईएयू सिम्पोसियम, वाल्यूम 330, पीपी.348-349.
अंडरस्टेडिंग तै एहेन्समेंट इन के जेयंट्स एंड रोल ऑफ अकुरेट पेरेलेक्स
- [154] श्रीराम, एस.; कुमार, अमित; सुर्या, अरुण; सिरानी, टी.; आनंद, एम.एन.; *जोन्स, डेमेन; *ग्रोब्लेर, डियोन; *जेकोब्सन, रार्बर्ट; चानुमोलु, आनंथा; उन्नी, आतिरा; दोर्ज, एंगचुक; दोर्ज, त्सेवांग; गेयलसन, त्सेवांग., 2018, ग्राउंड-बेस्ड एंड एर-बार्न इंस्ट्रूमेंटेशन फॉर एस्ट्रानामी VII. प्रोसीडिंग्स ऑफ थे स्पै, वाल्यूम 10702, 107026K.
हान्ले एश्ले स्पेक्ट्रोग्राफः डिजाइन एंड पर्फर्मेन्स
- [155] *सुरदेज, जीन., ईटी एएल. (इंक्लूडिंग कुमार, ब्रजेश; सागर, राम.), 2018, बुलटिन डे ला सासिटे रायले डेस साइन्सेस डे लेगे, इन प्रोसीडिंग्स ऑफ थे फर्स्ट बेल्मो-इंडियन नेटवर्क फॉर एस्ट्रानामी व एस्ट्रोफिजिक्स (बिना) वर्कशाप, वाल्यूम 87. पीपी. 68-79.
थे 4मी इंटरनेशनल लिविंग मिरर टेलेस्कोप
- [156] सुर्या, अरुण; *राडोवन, मैथ्यू; तिरुपति, सिवरानी; श्रीराम, एस.; दिवाकर, देविका; *फुसिक, जेसन., 2018, मॉडलिंग, सिस्टम्स एन्जिनियरिंग एंड प्रोजेक्ट मेनेजमेंट फॉर एस्ट्रानामी VIII, प्रोसीडिंग्स ऑफ थे स्पै, वाल्यूम 10705, आईडी. 107051G.
फ्लेक्चूर काम्पेंजेशन सैमुलेशन ट्रूल फॉर टीएमटी-डब्ल्यूएफओएस स्पेक्ट्रोग्राफ
- [157] *ताकुर, पारिजात; *मन्नादे, विनीत कुमार; *जियांग, इंग-गुए; साहू, डी.के.; *चन्द, स्वदेश., 2018, बुलटिन डे ला सासिटे रायले डेस साइन्सेस डे लेगे, इन प्रोसीडिंग्स ऑफ थे फर्स्ट बेल्मो-इंडियन नेटवर्क फॉर एस्ट्रानामी व एस्ट्रोफिजिक्स (बिना) वर्कशाप, वाल्यूम 87. पीपी. 132-136.
इन्वेटिगेटिंग एक्ट्रा-सोलॉर प्लेनिटरी सिस्टम्स क्वासर-1 शू ड्रेन्सिट अब्जरवेशन्स
- [158] *थ्योफिलस, ए.; *साहा, एस.; *वास्क, एस.; मूर्ति, जे., 2018, आईईई सिम्पोसियम सीरीस ऑन कम्प्यूटेशनल इंटलीजेन्स (आईईई एसएससीआई), पीपी. 2139-2147.
ए नोवल एक्सोप्लेनिटरी हेबिटिलिटि स्कोर वया प्रविटकल स्वार्म आप्टिमैज़ेशन ऑफ सीईएस प्रोडक्शन फंक्शन्स
- [159] *वल्सलन, विनीत; श्रीराम, एस.; बशीर, अलिखान; वरधाचारी, जननी; अनुपमा, जी.सी., 2018, आप्टिकल मेनुफेक्चरिंग एंड टेस्टिंग XII , प्रोसीडिंग्स ऑफ थे स्पै, वाल्यूम 10742, 1074210.
सेन्सिटिविटि एंड टॉलरेन्स एनालिसिस ऑफ 2डी प्रोफिलोमीटर फॉर टीएमटी प्रैमरी मिरर सेगमेंट्स

सारणी 8.1 :पिछले पांच वर्षों के दौरान प्रकाशनों की संख्या

वर्ष	जर्नल में प्रकाशित कार्यवाहियों में प्रकाशित योग		
2014-15	128	29	157
2015-16	120	31	151
2016-17	106	23	129
2017-18	129	3	132
2018-19	123	36	159
योग	606	122	728

8.3 तकनीकी रिपोर्ट, मोनोग्राफ्स, परिपत्र, ए-टेल

- [160] ए. सिंह, एस, श्रीवास्तव*, बी, कुमार, एच, कुमार*, वी. भलेराव, जी.सी. अनुपमा, डी.के. साहू, 2018 एटेल 11759, 1.
AT2018cow : एचसीटी स्पेक्ट्रोस्कोपिक फालोअप
- [161] ए. सिंह, एस, वी. भलेराव, जी.सी. अनुपमा, सी. मॉडल,

- डी.के. साहू, 2018 एटेल 11822, 1.
एस्ट्रोसेट यूवीआईटी अब्जरवेशन्स ऑफ *AT2018cow*
- [162] ए. सिंह, बी. कुमार, डी.के. साहू, जी.सी. अनुपमा, एस.बी. पाण्डे*, वी. भलेराव, 2019 जीसीएन 23798, 1.
जीआरबी *190114C* : आप्टिकल फालोअप फ्रम एचसीटी
- [163] बी. कुमार, एस. श्रीवास्तव*, ए. सिंह, एच. कुमार*, वी. भलेराव, जी.सी. अनुपमा, डी.के. साहू, 2018 एटेल 11748, 1.
AT2018cow - एचसीटी स्पेक्ट्रोस्कोपी
- [164] बी. कुमार, एस.बी. पाण्डे*, ए. सिंह, डी.के. साहू, जी.सी. अनुपमा, पी. साहा, 2019 जीसीएन 23742, 1.
जीआरबी *190114C* : आप्टिकल डिटेक्शन फ्रम एचसीटी
- [165] बी. कुमार, ए. सिंह, ए. राज, एस.बी. पाण्डे*, डी.के. साहू, जी.सी. अनुपमा, 2019 जीसीएन 23853, 1.
जीआरबी *190202A* : आप्टिकल अब्जरवेशन्स फ्रम एचसीटी
- [166] ब्रजेश, कुमार, अविनाश सिंह, डी.के. साहू, जी.सी. अनुपमा, 2019 एटेल, 12383, 1.
जीआरबी *181201A* : आप्टिकल अब्जरवेशन्स फ्रम एचसीटी
- [167] एच. कुमार*, एस. श्रीवास्तव*, यू. स्टेनज़िन, टी. स्टेनज़िन, वी. भलेराव*, जी.सी. अनुपमा, 2018, एटेल 12324, 1.
ब्लेज़र *BZQJ0348-2749* - ग्रोथ इण्डिया आप्टिकल फालोअप
- [168] एच. कुमार*, एस. श्रीवास्तव*, टी. स्टेनज़िन, वी. भलेराव*, जी.सी. अनुपमा, 2018, एटेल 12332, 1.
ATLAS18bcde (*AT2018kpo*) फालोअप फ्रम ग्रोथ इण्डिया
- [169] एच. कुमार*, एस. श्रीवास्तव*, जी. वरात्कार*, टी. स्टेनज़िन, वी. भलेराव*, जी.सी. अनुपमा, 2019, जीसीएन 23733, 1.
GRB190114C : ग्रोथ-इण्डिया डिटेक्शन ऑफ आप्टिकल एफटेरग्ला
- [170] एच. कुमार*, एस. श्रीवास्तव*, जी. वरात्कार*, टी. स्टेनज़िन, वी. भलेराव*, जी.सी. अनुपमा, 2019, जीसीएन 23874, 1.
GRB190202 : ग्रोथ-इण्डिया डिटेक्शन ऑफ आप्टिकल एफटेरग्ला
- [171] एच. कुमार*, जी. वरात्कार*, एस. श्रीवास्तव*, टी. स्टेनज़िन, वी. भलेराव*, जी.सी. अनुपमा, 2019, जीसीएन 23896, 1.
GRB190211 : ग्रोथ-इण्डिया डिटेक्शन ऑफ आप्टिकल एफटेरग्ला
- [172] एम. पावना, बी.एस. किरण, डी.एस. सुजित, जी.सी. अनुपमा, 2018, एटेल. 12195, 1.
रेकरंट नोवा *M31N-2008-12a* : आप्टिकल स्पेक्ट्रोस्कोपी ऑफ थे 2018 आउटबर्स्ट
- [173] एस. श्रीवास्तव*, ए. सिंह, बी. कुमार, एच. कुमार*, वी. भलेराव*, जी.सी. अनुपमा, डी.के. साहू, ए. बंद्योपाध्याय, 2018, एटेल 11766, 1.
AT2018cow : फर्थर फालोअप विथ थे एचसीटी
- [174] एस. श्रीवास्तव*, एम. पावना, यू. स्टेनज़िन, टी. स्टेनज़िन, जी.सी. अनुपमा, वी. भलेराव*, 2018, एटेल 12203, 1.
M31N-2008-12a फालोअप विथ ग्रोथ-इण्डिया टेलेस्कोप
- [175] विराज, करमबेल्कर*, हर्ष कुमार*, शुभम श्रीवास्तव*, गौरव वरात्कार*, उर्गेज स्टेनज़िन, वरुण भलेराव*, जी.सी. अनुपमा, 2019, एटेल. 12476, 1.
फोटोमेट्रिक फालोअप ऑफ *AT2019ahd* (*ATLAS19car*) विथ ग्रोथ-इण्डिया
- [176] विराज, करमबेल्कर*, हर्ष कुमार*, गौरव वरात्कार*, शुभम श्रीवास्तव*, उर्गेज स्टेनज़िन, वरुण भलेराव*, जी.सी. अनुपमा, 2019, एटेल. 12570, 1.
फोटोमेट्रिक फालोअप ऑफ ब्लेज़र्स टीएक्सएस 1515-273 विथ ग्रोथ-इण्डिया
- #### 8.4 गैर-आई आई ए प्रयोक्ताओं द्वारा हिमालयन चन्द्रा दूरबीन से संबंधित प्रपत्र प्रकाशन
- [175] दत्ता, सोमनाथ; मंडल, सौमेन; जोशी, संतोष; जोस,

- जेस्सी; दास, रामकृष्णा; गोश, सुप्रियो., 2018, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 476, सं.2, पीपी. 2813-2824
- आप्टिकल फोटोमेट्रिक वरियबल स्टार्स ट्रूवर्डस थे गेलेक्टिक H II रीजियन दहब 2282
- [176] गोश, सुप्रियो; मॉडल, सौमेन; दास, रामकृष्णा; बनर्जी, डी.पी.के.; अशोक, एन.एम.; हाम्बस्च, फ्रान्ज़-जोसेफ; दत्ता, सोमनाथ., 2018, थे एस्ट्रानामिकल जर्नल वाल्यू 155, सं.5, 216.
- फेस-डिपेंडेंट फोटोमेट्रिक एंड स्पेक्ट्रोस्कोपिक कैरेक्ट्रॉज़ेशन ऑफ थे मास्टर-नेट आप्टिकल द्रान्सियंट J212444.87+321738.3 : एन आक्सीजन-रिच मिरा
- [177] ग्रिम, एस.एल., ईटी एएल., 2018, एस्ट्रोनामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, वाल्यूम 613, ए68.
- थे नेचर ऑफ थे ट्रैपिस्ट-1 एक्सोप्लॉनेट्स
- [180] शिए, एच.एच., ईटी एएल., 2018, थे एस्ट्रानामिकल जर्नल वाल्यू 156, सं.5, 223.
- [181] थे 2016 रिएक्टिवेशन्स ऑफ थे मेञ-बेल्ट कामेट्स 238P/रेख एंड 288P/(300163) 2006 VW139
- मोलिना, आर.ई.; पेरेग्रा, सी.बी; आर्लनो फेर्रो, ए., 2018 एस्ट्रानोमिस्चे नाक्रच्टेन, वाल्यूम 339, सं680, पीपी. 680-697.
- केमिकल कम्पोसिशन ऑफ पोस्ट-एजीबी स्टॉर केन्डिटेड्स
- [182] मंडल, ए.; दास, आर.; शाह, जी.; मंडल, एस., 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 483, सं.4, पीपी. 4884-4992.
- ए फोटोएयोनैज़ेशन मॉडल शिभ फॉर नोवे-एस्ट्रिमेशन ऑफ फिजिस्कल
- [183] पास्वान, ए.; ओमर, ए.; जैस्वाल, एस., 2019, मंथली नोटिसेस ऑफ थी रॉल एस्ट्रानमिकल सोसाइटी, वाल्यूम 482, सं.3 , पीपी. 3803-3821.
- आप्टिकल स्पेक्ट्रोस्कोपी ऑफ स्टॉर-फार्मिंग रीजियन्स इन डार्फ ब्रुत्फ-लेयट गेलेक्सीस

अध्याय-9

आगंतुकों द्वारा प्रस्तुत औपचारिक वार्तालाप/संगोष्ठी

9.1 औपचारिक वार्तालाप

17 अप्रैल 2018

ग्रेविटि एंडडीकोहरन्स

जोसेफसाम्यूल

रामनरिसर्च इंस्टिटूट, बैंगलूरु

15 मई 2018

सेलडिविशन एंडसेलडेथ: टू साइड्स ऑफ ए रान्डम कायन ?

मुकुंदथर्ते

नेशनल सेन्टर फॉर बैयोलॉजिकलसाइन्सेस, बैंगलूरु

19 जून 2018

टाइगर्स ऑन आइलैंड

उमारामकृष्णान

नेशनल सेन्टर फॉर बैयोलॉजिकलसाइन्सेस, टीआईएफआर,

बैंगलूरु

24 जुलाई 2018

डिफ्यूजरेडियो एमिशन इन गेलेक्सी क्लस्चर्स

के.एस. द्वारकानाथ

रामनरिसर्च इंस्टिटूट, बैंगलूरु

26 जुलाई 2018

नॉट-सो-सिम्पल स्टेल्लॉर पापुले शन्स इननियरबै,

रिसाल्वडमांसिव स्टार क्लस्चर्स

रिचर्ड दे गरिज्स

मैक्वेरी यूनिवर्सिटी, सिडनी

02 अगस्त 2018

अब्जरवेशनल आस्पेक्ट्स ऑफ ट्रिगर्ड स्टार फार्मशन इनथे

मिल्कीवे

देवेन्ट्रोजा

टाटा इंस्टिटूट ऑफ फन्डमेंटल रिसर्च, मुम्बई

08 अक्टूबर 2018

टाइम स्टेम्पिंग स्टारबर्स्ट्स इन इंटरेविटंग गेलेक्सीसविथ साल्ट

एंड अथर टेलेस्कोप्स

पटरीवइसनें

साउथ ऑफिकन एस्ट्रानामिकल अब्जरवेटरी

11 दिसंबर 2018

विर्चवल वाटर ट्रेड एंड वाटर सस्टेनेबिलिटि: ए रीजिनल एंड ग्लोबलसिनेरियो

प्रशांत गोस्वामी

सीएसआईआर, नेशनल इंस्टिटूट ऑफसाइन्स, टेक्नोलॉजी एंड डेवलपमेंट स्टडीस, नईदिल्ली

22 जनवरी 2019

प्रोबिंगथे सोलार स्ट्रक्चर एंडडैनामिक्स

एच.एम. अंत्या

टाटा इंस्टिटूट ऑफ फन्डमेंटल रिसर्च, मुम्बई, इण्डिया

23 जनवरी 2019

प्लॉक कोसमोलॉजिकललेगसी: हाइलैट्स

फ्रांकोइस बोचेट

इंस्टिटूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स, पेरिस

01 फरवरी 2019

केपीइजेट स्टोरी

सत्या एन. मजूमदार

लेबोरातोरीरे दे पिसीके थेओरीके एट मॉडल्स स्टटिस्टिके, पेरिस

9.2 संगोष्ठी

02 अप्रैल 2018

फ्लोस एंडमेग्नेटिक फील्ड्स असोसिएटेड विथरेपिड एंडस्लो पेनअम्बलडीके

मीतूवर्मा

लेइनिज इंस्टीटूट फर एस्ट्रोफिसिक पोट्सडम (एआईपी), जर्मनी

19 अप्रैल 2018

ए वैयबलसिनेरियो फॉर इन्फ्लेशनरीमेनेटोजेनीसिसि

टी.आर. सेशांत्री

डिपार्टमेंट ऑफफिजिक्स एंड एस्ट्रोफिजिक्स, यूनिवर्सिटी
ऑफदिल्ली

20 अप्रैल 2018

अल्फवेनवेबडिसिपेशन इनथे सोलार एट्मोस्पेर

डेविड जेस

कुइन्स यूनिवर्सिटी बेल्फॉर्स्ट, यूके

03 मई 2018

विथरडाक मेटर सर्च ?

पिजूष्पाणि भट्टाचार्जी

साहा इंस्टीटूट ऑफनुकिलएरफिजिक्स, कोलकाता

18 मई 2018

स्टार फार्म शनसिनेरियो इन वूल्फ-राएट गेलेक्सीस

अभिषेक पासवन

एरीस, नैनीताल

11 जून 2018

डिकोडिंग कोस्मिक फिगरप्रिंट्स : कन्स्ट्रैनिंग थे जेनरेशन एंड
एवलुशन ऑफप्रैमोर्डियलफ्लक्चुवेशन्स

धीरज कुमारहजरा

इंस्टीटूटो नेशनेलदीफिसिकानुक्लीएर, बोलागना, इटली

09 जुलाई 2018

केमिकल कैरेक्टराइजेशन ऑफ एक्ट्रासोलार प्लेनेट्स

निकूमधुसुधन

इंस्टीटूट ऑफ एस्ट्रानामी, यूनिवर्सिटी ऑफ केम्ब्रिज, यूके

16 जुलाई 2018

लुकिंगफॉरप्रैमोर्डियल ब्लोक होल्स इनथे सीएमबी

विविनपौलिन

जॉन्सहाप्किन्स यूनिवर्सिटी

20 जुलाई 2018

ए डाटा साइंटिफिक एक्प्लोरेशन ऑफ एसडीएस-गेलेक्स
क्रॉस-मेच्च डाटा

सुर्योदय बास्क

पीईएस यूनिवर्सिटी

07 अगस्त 2018

एक्सप्लोरिंगथे ब्रैटेर एंड ऑफसुपरनोवे लुमिनोसिटि डिस्ट्रीबूशन
सुभाष बोस

कावली इंस्टीटूट फौर एस्ट्रानामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, पर्किंग

यूनिवर्सिटी, चीन

21 अगस्त 2018

साइन्सविथथे अपग्रेडेड एसएमए इनथे नेक्स्ट डिकेड

रामप्रसादराव

एएसआईएए/एसएमए हवाई

14 सितंबर 2018

सोलारमेंगेटिसम एंड इट्स एफेक्ट्स ऑनसर्वफेस ग्रेविटी मोड्स
: इम्प्लिकेशन्सफॉरस्पेसवेथर

निशांत के. फसंह

मेक्सप्लांक इंस्टीटूट फॉरसोलार सिस्टम रिसर्च, गौटिंगेन, जर्मनी

24 अक्टूबर 2018

स्टेलार स्ट्रीम सबस्ट्रकचर्स-इम्पोर्ट गेलेक्टिक आर्चिलोजिकल
ट्रूल्स फॉरथे मिल्कीवे गेलेक्सी

ख्यातिमल्हन

यूनिवर्सिटी ऑफ स्ट्रासबोर्ग, फ्रान्स

26 अक्टूबर 2018

नेचर ऑफसोर्स स थट रिआयोनाइस्डथे यूनिवर्स
महावीरशर्मा

आईसीसी, डुर्हाम यूनिवर्सिटी, यूके

12 नवंबर 2018

हाउ बिग इसथे सन एसविव्यूडफ्रमस्पेस ?

वूड इट बी ए पल्सेटिग स्टॉर ?

जीनपिअररोजेलॉट

यूनिवेर्साइट डे ला कोटे एजूर ओसीए डिपार्टमेंट

19 नवंबर 2018

गेस-गेलेक्सी कनेक्शन ऐट लौ एंडहाई रेडिशिफ्ट
रवी जोशी

कावली इंस्टीटूट फौर एस्ट्रानामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, बीजिंग

26 नवंबर 2018

प्रोबिंग न्यूट्रॉन स्टार्स एंडथेर एन्विरानमेंट्स इनथे गेलेक्टिक
नेयबरहूड

चांदराइमैत्रा

मेक्सप्लांक इंस्टीटूट फॉर एक्ट्राटेरेस्ट्रीयल फिजिक्स, गार्चिंग

27 नवंबर 2018

कोस्मिक-रे ओरिजिन एंडप्रोपगेशन : इम्प्लिकेशनफ्रमन्यू
मेशरमेंट्स एंडफ्लूचर पेर्स्पेक्टिव्स

सत्येन्द्रायौदम

डिपार्टमेंट ऑफफिजिक्स एंड इलेक्ट्रिकल एन्जिनियरिंग, लिनेष्स

यूनिवर्सिटी, स्वीडन

30 नंवर 2018

कि लोहेर्डस टू जीटाहेर्डस एमिशनफ्रमथे सन : एविडन्स आॅफशॉक्सोर्सफ्रमफर्मी, विंड एंडसोहो अब्जरवेशन्स

नटगोपालस्वामी

नासा गोडार्डस्पेस फ्लाइट सेन्टर, ग्रीन बेल्ट, एमडी 20771, यूएसए

17 दिसंबर 2018

अब्जरवेशन्स आॅफ हाट जूपिटर्स इन अल्ट्रावैलेट वेवलेंगथस एंडथेरेसिनिफिकेन्स

श्रीजितए.जी.

स्पेसरिसर्च इंस्टीटूट, आस्ट्रीयन अकादमी आॅफसाइन्सेस, ग्रेज

17 दिसंबर 2018

डैरेक्ट अब्जरवेशन आॅफथे ओरिजिन आॅफसोलॉरस्पिकूल्स एंडथेरोल इन कोरोनल हीटिंग

तनमयसमंता

पेर्किंग यूनिवर्सिटी, चीन

18 दिसंबर 2018

अब्जरविं गथो ट्रॉन्सियंट्स यूनिवर्स :थे साल्ट एंडफ्यूचरप्रोग्रामस

डेविड बकले

एसएएओ, केपटाउन

20 दिसंबर 2018

मासेस एंड डेन्सिटीस आॅफनुक्लीएर स्टार क्लस्चर्स इनथे नियरेस्ट गेलेक्सीस

रेनुकापेचेटी

यूनिवर्सिटी आॅफ उताह

20 दिसंबर 2018

नॉन-इक्विलिब्रियम एनर्जी ट्रॉन्सफर इनथे सोलॉर क्रोमोस्पेर एल.एस. अनुषा

मेक्सप्लांक इंस्टीटूट फॉरसोलार सिस्टम रिसर्च, गौटिंगेन, जर्मनी

27 दिसंबर 2018

मुसेक्यूबेससीजीएमसर्वेस :फ्रमलौ-जेट स्टॉर-फार्मिंग

गेलेक्सीस टू हाई-जेट लैमेन-अल्फा एमिटर्स

सौगतमुजाहिद

लेडन अब्जरवेटरी, लेडन

10 जनवरी 2019

कोस्मिकरेयसफ्रमपल्सर्स

तन्त्री करवाल

जॉनहापिक्स यूनिवर्सिटी

10 जनवरी 2019

प्रोपर्टीस आॅफ क्रोमोस्पेरिकमेनेटिक फील्ड आॅफ सनस्पॉट्स

जयंत जोशी

रोसलैंड सेन्टर फॉरसोलॉरफिजिक्स, इंस्टीटूट आॅफ थोरिटिकल एस्ट्रोफिजिक्स, यूनिवर्सिटी आॅफ ओस्लो

11 जनवरी 2019

थे मिस्सिंगलिंक बिट्वीन सुपरस्टलॉर क्लस्चर्स एंड ग्लोबुलॉर क्लस्चर्स

दिवाकरामाया

आईएनएओई, मेक्सिको

01 फरवरी 2019

हेरा: प्रोबिंगथे ईओआरपवरस्पेक्ट्रम विथ ए रेडनडैट एर्स

दीप्ति गोरथी

यूनिवर्सिटी आॅफ केलिफोर्निया, बेर्कले, यूएसए

13 फरवरी 2019

एक्स्प्लोरिंग गेलेक्टिक लिथियम एवलुशनविथ लॉमोस्ट

भरत कुमारथर्म

एनएओसी, बीजिंग, चीन

25 फरवरी 2019

इंवेस्टिगेटिंग मिस्सिंग एनजी इनथे सोलॉर कोरोनायूसिंग' 3डी एमएचडीमॉडल

वैभवपंत

सीएमपीए, केयूल्यूवेन, बेल्जियम

27 फरवरी 2019

थे विस्ताविव्यू आॅफथे मैजैलेनिक क्लौड्स

कमरौ बेल

लेबिनेज इंस्टीटूट फॉर एस्ट्रोफिजिक्स, पातस्त्रम, जर्मनी

22 मार्च 2019

न्यूट्रान स्टार मेर्जर्स एंडथे ओरिजिन आॅफहेवी एलिमेंट्स इनथे यूनिवर्स

मसोमितनाका

एस्ट्रानामिकल इंस्टीटूट, तोहोकु यूनिवर्सिटी, जपान

28 मार्च 2019

हाउ रिलेटिविस्टिक जेट्स फ्रम एजीएनएस एफेक्ट थे होस्ट गेलेक्सी

दीपांजनमुखर्जी

यूनिवर्सिटी ऑफतोरिनो, तोरिनो, इटली

9.3 विशेषव्याख्यान

09 जुलाई 2018

अवेर्नेस एबौट जेंडर एमिति, रोल ऑफ एम्प्लायर एंड कमिटि
इनप्रिवेन्शन ऑफसेक्युवल हेरासमेट-ए फ्यू केस स्टडीस
एस.के. श्रीवास्तवा

चीफ एडमिनिस्ट्रेटिव आफिसर (रिटाइर्ड)

एलआरडीई, डीआरडीओ, गवरमेंट ऑफ इण्डिया, मिनिस्ट्री
ऑफडिफेन्स, बैंगलूरु

08 जनवरी 2019

थे सर्चफॉर एक्ट्रा-टेरेस्ट्रीयल अनइंटेलिजन्स

जोनाथन टेन्नीसल

यूनिवर्सिटी कालेज, लंडन, यूके

08 मार्च 2019

आर्कियोमेट्रीक एंड आर्कियोटेनोलाजिकल इन्साइट्स ऑन
ब्रोन्सेसफ्रमसथर्न इण्डिया

शारदाश्रीनिवासन

एनआईएएस, बैंगलूरु

06 अक्टूबर 2018

ब्लैक होल्स, न्यूट्रॉन स्टार्स एंड ग्रेविटेशनल वेक्स

राजेरडी. ब्लैंडफोर्ड

केआईपीएसी, स्टैंफोर्ड यूनिवर्सिटी, स्टैंफोर्ड सीए, यूएसए

अध्याय-10

विविध

10.1 राजभाषा कार्यान्वयन

राजभाषा कार्यान्वयन समिति

संस्थान में राजभाषा कार्यान्वयन समिति की 04 बैठकें क्रमशः दिनांक 04-06-2018, 28-09-2018, 27.12.2018 तथा 27-02-2019 को आयोजित की गईं। तत्संबंधित रिपोर्टें, विज्ञान व प्रौद्योगिकी विभाग, दिल्ली तथा नराकास, बैंगलूरु को नियमित रूप से भेजी गईं।

हिंदी कार्यशाला

संस्थान में सुचारु रूप से राजभाषा कार्यान्वयन की गति तथा कार्यसाधक ज्ञान प्राप्त प्रशासनिक कर्मचारियों को हिंदी में कामकाज करने की क्षमता को बढ़ाने के लिए चार हिंदी कार्यशालाएं क्रमशः 28-06-2018, 11-09-2018, 20-12-2018 तथा 27-03-2019 आयोजित की गईं।

हिंदी दिवस/पखवाड़ा समारोह

संस्थान में हिंदी पखवाड़ा सितंबर 14, 2018 से 30 सितंबर 2018 तक मनाया गया। उक्त अवधि के दौरान संस्थान में कुल 07 प्रतियोगिताएं : दिनांक सितंबर 17, 2018 को "हिंदी सुपाठन" प्रतियोगिता, दिनांक सितंबर 18, 2018 को "हिंदीसुलेख" प्रतियोगिता, दिनांक सितंबर 19, 2018 को "हिंदी गान" प्रतियोगिता, दिनांक सितंबर 20, 2018 को हिंदी श्रुतलेख" प्रतियोगिता, दिनांक सितंबर 24, 2018 को "स्मरणशक्ति" प्रतियोगिता, दिनांक सितंबर 25, 2018 को "हिंदी-अंग्रेजी टिप्पणी" प्रतियोगिता, तथा दिनांक सितंबर 26, 2018 को "हिंदी अंताक्षरी" प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। सितंबर 14, 2018 को संस्थान में हिंदी दिवस भव्यरूप से मनाया गया तथा डॉ. बी. राघवेन्द्र प्रसाद, वरिष्ठ आचार्य ने दिसंबर 3, 2018 को हिंदी पखवाड़ा के समापन समारोह की अध्यक्षता की। श्रीमती वसुमति एस., उप प्रशासनिक अधिकारी ने स्वागत भाषण प्रस्तुत किया। आचार्य प्रसाद ने सभा को संबोधित किया तथा शासकीय कार्यों में राजभाषा के कार्यान्वयन के संबंध में किए जाने वाले प्रयासों हेतु समर्त कर्मचारियों को बधाई दी। उन्होंने उक्त हिंदी प्रतियोगिताओं के विजेताओं को नकद पुरस्कार प्रदान किया। हिंदी पखवाड़ा का समापन समारोह डॉ. एस. राजनटेसन, अनुभाग अधिकारी (हिंदी) द्वारा प्रस्तुत धन्यवाद ज्ञापन से संपन्न हुआ।

वेणु बप्पु वेधशाला, कावलूर में दिनांक अक्टूबर 23, 2018 को दो हिंदी प्रतियोगिताएं, "हिंदी-अंग्रेजी टिप्पणी" तथा "हिंदी सुपठन" आयोजित की गईं। इसी प्रकार दिनांक अक्टूबर 25 & 26, 2018 को आईआईए, कोडैकनाल में दो हिंदी प्रतियोगिताएं, "हिंदी सुपठन" तथा "हिंदी सुलेख" आयोजित की गईं। राजभाषा के कार्यान्वयन की गतिविधियों में अन्यशासकीय कर्मचारियों को भी भाग लेने हेतु प्रेरित करने तथा विजेताओं को प्रोत्साहित करने हेतु नगद पुरस्कार वितरण किए गए।

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. तथा अन्य पिछड़े वर्ग का प्रतिशत क्रमशः 12%, 13% तथा 14% 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 नियमिति

संस्थान में एक लिंगमैत्री एकक कार्यशील है जो लिंग संबंधी मुद्रदो 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 यौन उत्पीड़न के विरुद्ध अपनी एक आंतरिक शिकायत समिति है तथा यह समिति द्वारा सक्रिय रूप से कार्यस्थल अधिनियम, 2013 (रोकथाम, निषेध तथा निवारण) के अंतर्गत महिला के यौन उत्पीड़न संबंधी सभी आंतरिक शिकायतों तथा मुद्रों पर विचार किया जाता है।

'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 इंट्रानेट वेबपेज (<http://www.iiap.res.in/intranet/gender>) उपलब्ध कराया गया है।

अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस के शुभ अवसर पर संस्थान ने दिनांक मार्च 8, 2019 को एक समारोह का आयोजन किया। श्रीमती शारदा श्रीनिवासन, पद्मश्री पुरस्कार प्राप्तकर्ता (2019), एनआईएस, बैंगलूरु ने शीर्षक “अर्चयोमेट्री एंड अर्चयाटेक्नोलॉजिकल इनसाइट्स ऑन ब्रॉजेस फ्रॉम साउथन इण्डिया” पर विशेष व्याख्यान दिया।

आंतरिक शिकायत समिति ने दिनांक मार्च 4, 2019 को कोरमंगला परिसर में एक बैठक आयोजित की तथा लिंगमेत्री एकक ने दिनांक मार्च 19, 2019 को एक बैठक संचालित की। इसके दौरान संस्थान में लिंग के प्रति अधिक जागरूकता लाने हेतु की गई विभिन्न व्यवस्थाओं की समीक्षा की गई।

अध्याय-11

कर्मचारियों की सूची

निदेशक : पी. श्रीकुमार (दिनांक 30.06.2018 तक)

निदेशक (कार्यकारी) व वरिष्ठ आचार्य: जयंतमूर्ति

शोक्षणिक तथा वैज्ञानिक कर्मचारी वर्ग

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

आचार्य: अन्नपूर्णा सुब्रह्मण्यम, अरुण मंगलम, अरुणा गोस्वामी, दीपांकर बनजी, बी. ईश्वररेड्डी, आर.टी. गंगाधरा, के.एम. हिरेमठ (दिनांक 31.05.2017 तक), पी.एस. परिहार, प्राज्वल शास्त्री (दिनांक 30.09.2017 तक), के.पी. राजू, आर. रमेश, डी.के. साहू, एस.के. सेनगुप्ता

सह-आचार्य: बी.सी. भट्ट, गजेन्द्र पाण्डे, सी. कतिरवन, महेश्वर गोपीनाथन, मौसुमीदास, एस.मुनीर, सी. मुथुमारियप्पन, एस. पॉल कस्पर राजगुरु, प्रवाबति चिंगंगबम, बी. रविन्द्रा, एम. सम्पूर्ण, सिवरानी तिरुपति, सी.एस. स्टॉलिन, उमानाथ एस. कामथ,

उपाचार्य: ई. एबिनेजर चेल्लसामि, फिरोजा सुतारिया, नागराजू के., पियाली चटर्जी, रविन्द्र कुमार बन्याल, शरण्या सुर, सुबिनोय दास

सहायक आचार्य : स्मिथा सुब्रह्मण्यन

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

वैज्ञानिक सी : जी. सेल्वकुमार, जी.एस. सूर्यनारायना

वैज्ञानिक बी : नामायल डोर्जे,

अनुसंधान सहयोगी बी : एम.अप्पाकुट्टी (दिनांक 31.05.2017 तक)

अनुपद वैज्ञानिक : के.संकरसुब्रह्मण्यन

अनुपद आचार्य: ए.एन. रामप्रकाश

अभ्यागत आचार्य: के.वी. गोविंदा,

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

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

पोस्ट डॉक्टोरल अध्येता: अरुण सुर्या, आशीष राज, बालासुधाकरा रेड्डी, बरीमकबूल, बिनुकुमार, दीपनसाहू, हेमा बी.पी., कन्हैया लाल पाण्डे, कोषी जार्ज, राहना, टी., सुमानानंदी, विनीत वल्सलन

तकनीकी कर्मचारी-वर्ग

अभियंता एफ : जी. श्रीनिवासुलु (दिनांक 30.04.2018 तक)

अभियंता ई : अमितकुमार, वी. अरुमुगम, फसीहना सलीम (दिनांक 28.09.2019 तक), एस.कथिरवन, पी.एम.एम. केमकर, पी.के. महेश, एस. नागभूषण, आर. रामचन्द्रन रेड्डी (दिनांक 13.10.2018 तक), एम.वी. रामास्वामी, बी. रविकुमार रेड्डी, एस.श्रीराम,

अभियंता डी : पी. अन्वल्लगन, डोर्जे आमचुक, संजीव गोर्का, के.सी. तुलसीधरण, सेवांग डोर्जे, पी. उमेश कामथ (दिनांक 28.02.2019 तक)

प्रधान तकनीकी अधिकारी : आर. सेल्वेन्द्रन

अभियंता सी : अनीश परवेज, के. अनुपमा, के. धनंजय (दिनांक 26.08.2018 तक), वी.एस. गिरीश गणतयादा, डी.वी.एस. फणीन्द्रा, ए. रामचन्द्रन, के. रवि (दिनांक 20.03.2019 तक), साईप्रभात दीवी (दिनांक 26.04.2019 तक), सोनम जोर्फेर, ताशि छेरिंग माहेय, वेल्लै सेल्वी

पुस्तकालयाध्यक्ष : आरुमुगम पिच्चाइ

तकनीकी अधिकारी बी : नरसिंहप्पा (दिनांक 31.07.2017 तक)

अभियंता बी : चिंचुमोहनन के., इंद्रजीत वी. बर्वे, मलप्पा, मनोज कुमार गुब्बला, एम. राजलिंगम, एस. राममूर्ति, तोतन चंद, त्सेवांग ग्यालसन, विनय कुमार गोंड

तकनीकी अधिकारी : जे. मनोहरण, एम.आर. सोमशेकर, सी.वी. श्रीहर्षा

तकनीकी सहयोगी बी : पी.कुमरवेल, के. सगायनाथन, एस. वेंकटेश्वर राव

वरिष्ठ तकनीकी सहायक सी : आर. इस्माइल जबिलुल्ला, ए. मुनियांदी (दिनांक 30.06.2018 तक)

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

वरिष्ठ अनुसंधान सहायक बी : वी. मूर्ति

अनुसंधान सहयोगी : सी. वेलु

तकनीकी सहायक सी : डी. प्रेमकुमार, वी. राबर्ट (दिनांक 31.05.2018 तक)

तकनीकी सहयोगी बी : पी.आर. श्रीरामलुनायक

वरिष्ठ यांत्रिकी सहायक बी : एन. तिम्मथ्या

वरिष्ठ तकनीकी सहायक बी : फुंटसॉक दोरजे

प्रशासनिककर्मचारी-वर्ग

प्रशासनिक अधिकारी : श्रीपति के.

लेखा अधिकारी : एस.बी. रमेश

उप प्रशासनिक अधिकारी : वसुमति एस.

स्टॉफ अधिकारी : प्रमिला मोहन (दिनांक 20.03.2019 तक)

सहायक कार्मिक अधिकारी : नरसिंहमूर्ति (दिनांक 30.09.2018 तक)

क्रय व भण्डार अधिकारी : के.पी. विष्णुवर्धन

अनुभाग अधिकारी (एसजी) : मालिनि राजन, एन.के. प्रमीला (दिनांक 31.12.2018 तक), एन.सत्यबामा, उमा माइलवेलू,

अनुभाग अधिकारी : दिस्कित डोल्कर, रामस्वामी, पी. सेल्वाकुमार, श्रीनिवासराव वी., वी. विजयराज

अनुभाग अधिकारी (हिन्दी) : एस.राजनठेसन

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 अनुसूचियाँ
8	लेखाओं पर टिप्पणियाँ

सं.23/1, पहला तल, पूर्निमा नोवल्टीस के ऊपर,
शिवानन्दा सर्किल, बैंगलुर - 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, 2019 को यथास्थिति बैलेन्स शीट, आय व व्यय लेखा विवरण, संबद्ध वर्ष के प्राप्ति तथा अदायगी लेखा विवरण, वित्तीय विवरण से संबंधित टिप्पणियां, इसके साथ सार्थक लेखाकरण नीति का सार तथा अन्य विवरणात्मक सूचना सम्मिलित हैं।

एकल वित्तीय विवरण हेतु प्रबंधन का उत्तरदायित्व

लेखापरीक्षक की रपट

वित्तीय विवरण पर रपट लिखना

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, 2018 के अनुसार भारतीय ताराभौतिकी संस्थान की परिस्थिति के बैलेन्स शीट के विषय में।
- (ख) उस तारीख को संपन्न वर्ष के लिए आय से ऊपर अतिरिक्त व्यय के आय तथा व्यय लेखा विवरण के विषय में।
- (ग) उस तारीख को संपन्न वर्ष के लिए प्राप्ति तथा अदायगी लेखा के विषय में।

हम आगे रिपोर्ट करते हैं कि

क) हमारी माँग पर प्राप्त सभी जानकारी तथा स्पष्टीकरण हमारे ज्ञात तथा विश्वास तक सही है तथा हमारी लेखापरीक्षा के प्रयोजन हेतु अनिवार्य हैं।

ख) हमारी राय में जहाँ तक कि उन बहियों की हमारी जांच से कंपनी द्वारा विधि के अनुसार लेखा-बही बनाई जाती हैं।

ग) हमारी राय में इस रिपोर्ट में प्रस्तुत बैलेन्स शीट, आय एवं व्यय लेखा विवरण तथा प्राप्ति तथा अदायगी लेखा विवरण, लेखाबहियों से सहमत है।

कृते गिरीशा विजयन व एसोसिएट्स

चार्टर्ड एकाउन्टेंट

व्यवसाय-प्रतिष्ठान संख्या : 014117S

ह/-

विजयन जी.

भागीदार

एम. सं.036348

स्थान : बैंगलूर

दिनांक : 31/07/2019

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बैंगलूरु
31 मार्च 2019 तक का बैलेन्स शीट

अनु.	चालू वर्ष	(राशि रु.)	पिछले वर्ष
<u>समूह/पूँजी निधि तथा देयताएं</u>			
समूह/पूँजी निधि	1	78,79,99,083	72,94,99,716
प्रारक्षित व अधिशेष	2	--	--
चिन्हित व बंदोबस्ती निधि	3	30,86,04,381	60,3137,069
जमानती ऋण व उधार	4	--	--
गैर जमानती ऋण व उधार	5	--	--
आस्थगित ऋण देयताएं	6	--	--
चालू देयताएं व प्रावधान	7	2,30,25,529	2,19,39,876
योग		1,11,96,28,993	1,35,51,76,661
<u>परिसम्पत्तियाँ</u>			
स्थायी परिसम्पत्तियाँ	8	76,49,57,426	69,72,15,006
निवेश - चिन्हित व बंदोबस्ती निधि से	9	--	--
निवेश - अन्य	10	--	--
चालू परिसंपत्तियां, ऋण तथा अग्रिम	11	35,46,71,567	65,79,61,655
योग		1,11,96,28,993	1,35,51,76,661

ह/-
वसुमति एस.
लेखा अधिकारी

ह/-
श्रीपति के.
प्रशासनिक अधिकारी

ह/-
जयंत मूर्ति
निदेशक

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

स्थान : बैंगलूरु
दिनांक : 31/07/2019

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बैंगलूरु
31 मार्च 2019 को समाप्त वर्ष की योजना के अंतर्गत आय और व्यय का लेखा

	अनु.	चालू वर्ष	(राशि रु.)
			पिछले वर्ष
आय			
ब्रिकी/सेवा से आय	12	--	--
अनुदान/उपदान	13	65,74,77,000	48,99,13,000
शुल्क/अभिदान	14	4,49,705	3,78,980
(चिन्हित व बंदोबस्ती निधि) निवेश से आय	15	--	--
रॉयल्टी, प्रकाशन इत्यादि से आय	16	--	--
अर्जित ब्याज	17	48,64,224	1,00,31,488
अन्य आय	18	46,51,759	38,68,380
तैयार माल के स्टॉक में वट्ठि/कमी	19	--	--
योग (क)		66,74,42,688	50,41,91,848
व्यय			
रथापना व्यय	20	46,33,41,509	34,81,04,373
अन्य प्रशासनिक व्यय	21	17,77,34,945	17,93,46,240
अनुदान/उपदान इत्यादि पर व्यय	22	--	--
ब्याज	23	--	--
मूल्यह्रास (अनुसूची 8 के अनुसार वर्ष समाप्ति पर निवल योग)		6,44,72,071	6,01,73,530
योग (बी)		70,55,48,525	58,76,24,143
समूह/पूंजी निधि में अंतर्विष्ट अधिशेष/कमी की शेष राशि		-3,81,05,837	-8,34,32,295
सार्थक लेखा सिद्धांत	24		
आकस्मिक देयताएं व लेखा पर टिप्पणियां	25		

ह/-
 वसुमति एस.
 लेखा अधिकारी

ह/-
 श्रीपति के.
 प्रशासनिक अधिकारी

ह/-
 जयंत मूर्ति
 निदेशक

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

ह/-
 विजयन जी.
 भागीदार
 एम. सं.036348

स्थान : बैंगलूरु
 दिनांक : 31/07/2019

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बैंगलूरु
31 मार्च 2019 को समाप्त वर्ष हेतु प्राप्तियों एवम् देयताओं का लेखा

प्राप्तियाँ	चालू वर्ष	पिछले वर्ष	देयताएं	चालू वर्ष	पिछले वर्ष	(रुपये रु.)
प्रारंभिक जमा			<u>I. व्यय</u>			
क) हाथ में नकदी	95,281	1,20,874	क) स्थापना व्यय (अनु.20)	46,33,41,509	34,81,04,373	
ख) बैंक में शेष राशियाँ			ख) प्रशासनिक व्यय (अनु.21)	17,77,34,945	17,93,46,235	
i) चालू खाता में	35,52,497	21,27,199				
ii) जमा खाता में	60,28,94,175	--	II. परियोजनाओं के प्रति की गई अदायगी	56,36,34,148	60,36,85,321	
iii) बचत लेखा में	--	80,31,82,077	III. किए गए निवेश			
iv) डाक का टिकट में(अंकन मशीन)	--	--	क) विनिहत व बदोबस्ती निधियों में से	--	--	
II. प्राप्त अनुदान			ख) निजी निधियों में से	--	--	
क) भारत सरकार से						
i) पूँजी अनुदान	9,66,05,200	8,98,16,000				
ii) आवृत्ति अनुदान	65,74,77,000	48,99,13,000				
ख) राज्य सरकार से	--	--	IV. चालू परिसंपत्तियों में वृद्धि			
ग) अन्य स्रोतों से	--	--	V. पूँजीगत व्यय	4,95,818	5,32,82,715	
III. परियोजना की प्राप्तियाँ	26,85,01,460	44,81,16,468	क) स्थाई परिसंपत्तियों की खरीद			
IV. चालू देयताओं में वृद्धि	35,77,391	1,72,16,110	ख) कार्य-प्रगति पर हुआ व्यय	1,34,93,778	7,61,69,421	
V. चालू परिसंपत्तियों में कमी	4,18,10,898	3,38,75,042	VI. अधिशेष धन/ऋणों की वसुली	11,87,20,713	2,37,70,219	
VI. प्राप्त व्याज			क) भारत सरकार को			
क) बैंक जमाराशियों पर	40,21,387	86,18,259	ख) राज्य सरकार को	--	--	
ख) ऋण, अप्रम इत्यादि पर	8,42,837	14,13,229	ग) अन्य निधि प्रबंधकों को	--	--	
VII. अन्य आय (उल्लेख करें)	--	--	VII. वित्त प्रभार (व्याज)			
VIII. उधार ली गई राशियाँ	--	--	VIII. चालू देयताओं में कमी			
IX. कोई अन्य प्राप्तियाँ	51,01,464	42,47,360	IX. अंत शेष :			
			क) हाथ में नकदी	24,91,735	77,45,381	
			ख) बैंक में शेष राशियाँ			
			i) चालू खाता में आई आई ए	70,876	95,281	
			ii) बचत खाता में	--	--	
			ग) जमाराशियाँ	5,268	35,52,497	
				22,10,17,232	60,28,94,175	
				11,50,910	--	
योग	1,68,44,79,590	1,89,86,45,618	योग	1,68,44,79,590	1,89,86,45,618	

ह/-
वसुमति एस.
लेखा अधिकारी

ह/-
श्रीपति के.
प्रशासनिक अधिकारी

ह/-
जयंत मूर्ति
निदेशक

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

ह/-
विजयन जी.
भागीदार
एम. सं.036348

स्थान : बैंगलूरु
दिनांक : 31/07/2019

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बैंगलूरु
31 मार्च 2019 को बैलेन्स शीट के अंतर्गत की अनुसूचियाँ

(राशि रु.)

	चालू वर्ष	पिछले वर्ष		
अनुसूची 1 – समूह/पूंजीगत निधि				
वर्ष के प्रारंभ में जमाराशि	72,94,99,720		72,31,16,011	
जोड़ : पूंजीगत अनुदान	9,66,05,200	82,61,04,920	8,98,16,000	81,29,32,011
जोड़/कटौती : निवल आय की शेष राशि	-	-3,81,05,837		
	3,81,05,837			-8,34,32,295
				8,34,32,295
वर्ष के अंत में शेष राशि		78,79,99,083		72,94,99,716
	चालू वर्ष	पिछले वर्ष		
अनुसूची 2–आरक्षित व अधिशेष				
1. आरक्षित पूँजी :				
पिछले खाते के अनुसार	--		--	
वर्ष के दौरान जोड़	--		--	
कम : वर्ष के दौरान कटौती	--	--	--	--
2. पुनर्गूल्यन प्रारक्षित निधि :				
पिछले खाते के अनुसार	--		--	
वर्ष के दौरानजोड़	--		--	
कम : वर्ष के दौरान कटौती	--	--	--	--
3. विशेष प्रारक्षित निधि :				
पिछले खाते के अनुसार	--		--	
वर्ष के दौरान जोड़	--		--	
कम : वर्ष के दौरान कटौती	--	--	--	--
4. सामान्य प्रारक्षित निधि :				
पिछले खाते के अनुसार	--		--	
वर्ष के दौरान जोड़	--		--	
कम : वर्ष के दौरान कटौती	--	--	--	--
वर्ष के अंत में शेष राशि	--	--	--	--

भारतीय तारामौतिकी संस्थान, बैंगलुरु
31 मार्च 2019 को तुलन-पत्र के अंतर्गत की अनुसूचियाँ

(राशि रु.)

अनुसूची 3 - विनिष्ठ व बंदोबस्ती /परियोजना निधियाँ

क्रम संख्या	निधीयण अभिकरण	परियोजना का नाम	प्रारम्भिक जमा (2018-19)	वर्ष के दरमियान प्राप्त	उपयोग			कुल उपयोग	31/03/2019 के अनुसार शेष राशि
					पूँजीगत व्यय	प्रारक्षित व्यय	अंग्रेजी		
सरकारी अभिकरणों से निधिवद्ध									
1	डीएसटी	डीएसटी - टीएमटी		10,08,09,822		9,01,46,083		9,01,46,083	1,06,63,739
2		डीएसटी - टीएमटी	38,80,09,126	13,25,84,574		38,08,08,837		38,08,08,837	13,97,84,863
3		डीएसटी - जीएमएसटी	1,56,09,006						1,56,09,006
4		डीएसटी इंडो-सीउआर प्रिक्ला (पी04) - पी. परिहार	5,01,594						5,01,594
5		डीएसटी इंडो-पोलिश (पी05) - सी.एस. स्टॉलिन	3,92,370						3,92,370
6		डीएसटी इंडो-बैलियन (पी3) - डी. बनर्जी	41,155						-11,15,893
7		डीएसटी इंडोर (15275) - वेना रेड्डी	-1,40,848	13,24,324		12,99,369		12,99,369	10,73,522
8		डीएसटी इंडोर (1478) - ललिता साहसराम	-42,626	14,21,888		2,05,740		2,05,740	-
9		डीएसटी - अण्णपुर्णि एस	0						
10		डीएसटी-जैएसपीएस (पी211)-जीसी अनुपमा	0						
11		डीएसटी-जैएसपीएस (पी218)-डी.के. साहू		2,34,400		21,190		21,190	2,13,210
12		आईडीसीटी इंडो-यूके-डूकेरी - डी. बनर्जी	-78,440						-78,440
13		डीएसटी - जी.सी. अनुपमा	11,628						11,628
14		इंडो-विस धेप - री.एस. स्टॉलिन	0						-
15		डीएसटी एन-वीडीएफ (1563) - ड्रेश कुमार	2,12,430	8,17,389		8,71,022		8,71,022	1,58,797
16		डीएसटी एन-वीडीएफ (2648) - अदिति अग्रवाल	2,28,147	8,68,590		9,52,838		9,52,838	2,00,899
17		डीएसटी-डब्ल्यूओएस (83) - माया प्रभाकर	3,48,865	2,02,214	90,750	4,43,217		5,33,967	17,112
18		इंडो-लॉन (265) - जयवंत मूर्ति	3,42,458	6,849					3,49,307
19		डीएसटी-रिमधा-रामानुजन अद्येतावृत्ति		7,60,000		93,094		93,094	6,66,906
20		इंडो-जर्मन - ललिता साहसराम	4,79,153						4,79,153
21		डीएसटी-जीएस-जी-अण्णपुर्णि एस		3,01,540		2,26,278		2,26,278	75,262
22		इनसिस्ट-इसरो-अण्णपुर्णि एस		30,00,000					30,00,000
23		डीएसटी-सेर्व-अरुण मंगलम		11,90,500					11,90,500
24		डीएसटी-अरुणा गोखर्वानी-इंडमार		6,48,819		2,52,483		2,52,483	3,96,336
25		ब्रिटेस-मुमेरदू-डी.के. साहू		3,35,000					3,35,000
26		न्यूटन भावा पीएचडी स्थान नियोजन-अण्णपुर्णि एस		1,26,000					1,26,000
27		शरणा सुर		6,65,462		56,321		56,321	6,09,141
28		ब्रिटेस-डी. बनर्जी		10,58,107		8,46,561		8,46,561	2,11,546
29	इसरो	इसरो आदित्य	18,40,42,271	1,70,15,863	6,65,60,682	1,21,74,794		7,87,35,476	12,23,22,658
30		इसरो (जारएफआई) - जी.सी. अनुपमा	13,50,601						13,50,601
31	आईयूएसएसटीएफ	इसरो यूटीआईटी	11,92,354	60,626		1,02,070		1,02,070	11,50,910
32		आईयूएसएसटीएफ वैर गोद्या - जी.सी. अनुपमा	48,39,487	55,000		28,09,417		28,09,417	20,85,070
33		आईयूएसएसटीएफ - सोलीर कोरोनल - पी. श्रीकुमार	98,456			1,66,400		1,66,400	-67,944
34		आईयूएसएसटीएफ - मीसुनी दास जेर्सी-014		4,05,571		3,09,970		3,09,970	95,601
35		एसईआरबी (1450) - जवंत मूर्ति	40,84,658	95,263		9,09,002		9,09,002	32,70,919
36		एसईआरबी (941) - रविंद्र बवाल	14,93,048	4,84,764		2,65,593		2,65,593	17,12,219
37		एसईआरबी (124) - रखत योधुरी	9,20,985	2,24,708	12,400	78,150		90,550	10,55,143
38		एसईआरबी (2470) - गजेन्द्र पाण्डे	1,07,406			4,58,070		4,58,070	-3,50,664
39		एसईआरबी - एचईपी - 010/2013 - ए. गोखर्वाई	6,87,628	2,00,000		8,87,628		8,87,628	-
40		एसईआरबी - कोडे डीजि (625) - डी. बनर्जी	-6,45,489	14,00,000		7,57,511		7,57,511	-
41		एसईआरबी - पी. शामिला	-18,039						-18,039
42		एसईआरबी - मेट्रिक्स प्रवाहति		2,20,000		20,000		20,000	2,00,000
43	सीएसआईआर	सीएसआईआर [03/890(005)] एन. सिन्धु	-4,22,387			20,000		20,000	-4,42,387
44	एनएसआई	नारी - राम सागर	-28,709	9,20,000		8,88,765		8,88,765	2,526
45		नारी - अनित मंडल	-3,81,550	8,73,600		4,29,000		4,29,000	63,050
46	आईएस	आईएयूएस 340 - डी. बनर्जी	5,45,33,103	1,90,587		4,73,913		4,73,913	2,62,005
		गोग	60,37,37,069	26,85,01,460	6,66,63,832	49,69,70,316	--	56,36,34,148	30,86,04,381

भारतीय तारामौतिकी संस्थान, बेंगलुरु
31 मार्च 2019 को बैलेन्स शीट के अंतर्गत की अनुसूचियाँ

(राशि रु.)

चालु वर्ष

पिछले वर्ष

अनुसूची 4 – जमानती ऋण एवम् उधार

योग -- --

अन्तर्गती ५ ऐन उमानंदी बोगा प्रवस उधार

योग -- --

—८५—

योग -- --

2

- | अनुसूचा / - चालू देयताएं एवम् प्रावधन | | | | |
|---------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| क. चालू देयताएं | | | | |
| 1. विविध लेनदर | | | | |
| क) माल हेतु | -- | -- | -- | -- |
| ख) अन्य (सेवाएं) | -- | -- | -- | -- |
| 2. बयाना राशि | -- | -- | 1,66,322 | -- |
| 3. सांविधिक परिसंपत्तियाँ | -- | -- | 89,37,041 | -- |
| क) अतिदेय | -- | -- | -- | -- |
| ख) अन्य | 1,59,08,063 | -- | 1,26,82,289 | -- |
| 4. अन्य चालू परिसंपत्तियाँ | 4,08,491 | 1,63,16,554 | -- | 2,17,85,652 |
| | गोपा (क) | 1,63,16,554 | | 2,17,85,652 |

रख पावधान

- | | | | | |
|------------------------|-----------|-------------|--------|-------------|
| 1. कराधान | 97,350 | 97,350 | 88,500 | 88,500 |
| 2. उपदान | -- | -- | -- | -- |
| 3. अधिवर्षिता/पेंशन | -- | -- | -- | -- |
| 4. संचित अवकाश नकदीकरण | -- | -- | -- | -- |
| 5. समूह बीमा | -- | -- | 65,724 | 65,724 |
| 6. मानव शक्ति | 66,11,625 | 66,11,625 | -- | -- |
| योग (ख) | | 67,08,975 | | 1,54,224 |
| योग (क + ख) | | 2,30,25,529 | | 2,19,39,876 |

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बैंगलूरु
31 मार्च 2019 को तुलन-पत्र के अंतर्गत की अनुसूचियाँ

अनुसूची 8 – खार्ड परिसंपत्तियाँ

विवरण	कुल ब्लॉक						मूल्यहास			निवल ब्लॉक			(राशि रु.)
	वर्ष के प्रारंभ में लागत/मूल्यन	वर्ष के दरमियान जोड 2018-19	वर्ष के दरमियान कठौतियाँ	वर्ष के अंत में लागत/मूल्यन	वर्ष के प्रारंभ में दर	वर्ष के प्रारंभ में लागत/मूल्यन	वर्ष के दरमियान जोड	वर्ष के दरमियान कठौतियाँ	वर्ष के अंत में लागत/मूल्यन	चातुर्वर्ष के अंत में	पिछले वर्ष के अंत में		
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			
2. भवन – पूर्ण स्वामित्व भूमि	34,88,58,120	69,59,922	--	35,58,18,042	5%	12,85,74,753	1,13,62,164	--	13,99,36,917	21,58,81,125	22,02,83,367		
3. एजीके मैनन प्रयोगशाला	12,23,60,233		--	12,23,60,233	5%	1,74,35,968	52,46,213	--	2,26,82,181	9,96,78,052	10,49,24,265		
4. वेणु बप्टु वेधशाला	5,33,93,327	12,922	--	5,34,06,249	15%	5,31,26,044	42,031	--	5,31,68,075	2,38,174	2,67,283		
5. 2मीटर दूरबीन	45,30,13,898		--	45,30,13,898	15%	45,28,82,897	19,650	--	45,29,02,547	1,11,351	1,31,001		
6. हगार	5,12,54,355	16,310	--	5,12,70,665	15%	4,03,61,150	16,36,427	--	4,19,97,577	92,73,088	1,08,93,205		
7. वैज्ञानिक उपकरणों	1,11,54,28,605	3,38,32,851	--	1,14,92,61,456	15%	93,52,80,641	3,20,97,122	--	96,73,77,763	18,18,83,693	18,01,47,964		
8. वाहन	1,67,11,268		--	1,67,11,268	15%	1,43,93,074	3,47,729	--	1,47,40,803	19,70,465	23,18,194		
9. फर्नीचर एवम् जुड़नार	2,70,13,272	6,41,936	--	2,76,55,208	10%	2,51,94,551	2,46,066	--	2,54,40,617	22,14,591	18,18,721		
10. संगणक बाह्य साधन	15,46,13,631	1,69,15,524	--	17,15,29,155	40%	14,62,31,386	1,01,19,108	--	15,63,50,494	1,51,78,661	83,82,245		
11. पुस्तकालय किताब	15,93,39,333	37,77,048	--	16,31,16,381	40%	15,47,27,480	33,55,560	--	15,80,83,040	50,33,341	46,11,853		
पूंजी कार्य की प्रगति													
लेह में भवन	8,00,69,373	65,49,731	--	8,66,19,104		--	--	--	--	8,66,19,104		8,00,69,373	
एनएलएसटी	5,42,86,250	35,55,778	--	5,78,42,028		--	--	--	--	5,78,42,028		5,42,86,250	
एनएलओटी	41,82,415	33,88,269	--	75,70,684		--	--	--	--	75,70,684		41,82,415	
कुल जोड	2,66,54,22,950	13,22,14,491	--	2,79,76,37,441		1,96,82,07,944	6,44,72,071	--	2,03,26,80,015	76,49,57,426		69,72,15,006	

भारतीय तारायोंतिकी संरथान, बैंगलूरु
31 मार्च 2019 को बैलोन्स शीट के अंतर्गत की अनुसूचियाँ

(राशि रु.)

चालू वर्ष

पिछले वर्ष

अनुसूची 9 - चिन्हित व बंदोबस्ती निधि से निवेश

1. सावधि जमा

आरआरआई की पेंशन निधि	--	--	--
आरआरआई की भविष्य निधि	--	--	--
2. अन्य अनुमोदित जमानत	--	--	--
3. शेयर	--	--	--
4.डिबोंचर तथा बॉँड	--	--	--
5. सहायक तथा संयुक्त उद्यम	--	--	--
6. एसबीआई जीवन बीमा लिमिटेड में निहित सेवानिवृत्ति निधि	--	--	--

योग

चालू वर्ष

पिछले वर्ष

अनुसूची 10 - निवेश (अन्य)

1. सरकारी जमानत में

2. अन्य अनुमोदित जमानत	--	--	--
3. शेयर	--	--	--
4.डिबोंचर तथा बॉँड	--	--	--
5. सहायक तथा संयुक्त उद्यम	--	--	--
6. अन्य (उल्लिखित) सावधि जमा	--	--	--

योग

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बैंगलूरु
31 मार्च 2019 को वैलोन्स शीट के अंतर्गत की अनुसूचियाँ

(राशि रु.)

चालू वर्ष

पिछले वर्ष

अनुसूची 11 – चालू परिसंपत्तियां, ऋण तथा अग्रिम

क. चालू परिसंपत्तियाँ

1. माल-सूची

क. भंडार व अतिरिक्त पुर्जा	--	6,25,317	--	4,09,999
ख. खुला उपकरण	--		--	--
ग. व्यापारगत माल	--		--	--

2. विविध जमाराशियाँ

क. बकाया कर्ज	--	--	--	--
ख. अन्य	--	--	--	--

3. हाथ में शेष राशि (अग्रदाय नकदी सहित)

60,500	60,500	--	--
--------	--------	----	----

4. बैंक में जमाराशि

70,876	--	95,281
--------	----	--------

क) अनुसूचित बैंक के साथ

जमा खाता में	11,50,910			
जमा खाता में (मार्जिन राशि सहित)	12,23,22,658		35,52,497	
मार्जिन राशि - आईआईए	22,10,17,232			
मार्जिन राशि - इसरो आदित्य परियोजना	6,72,000		6,00,000	
बचत खाता में		34,52,38,944	60,28,94,175	60,71,41,952

ख) गैर-अनुसूचित बैंक के साथ

चालू खाता में

जमा खाता में

बचत खाता में

5. डाक कार्यालय - बचत खाते में

योग (क)	34,59,24,761		60,75,51,951
---------	--------------	--	--------------

ख.ऋण/अग्रिम तथा अन्य परिसंपत्तियाँ

1. रोकड़ के रूप में वसूली हेतु अग्रिम तथा अन्य

राशियाँ

पूंजी लेखा में	22,52,229		22,52,829
जमा	7,66,113		4,11,90,550
टीएमटी – परियोजना	46,38,359	4,95,39,599	60,96,220
शासकीय कर्मचारियों को प्रदत्त अग्रिम			4,95,39,599

2. उपार्जित आय

निवाश में - अन्य	--	--	--
------------------	----	----	----

ऋण एवम् अग्रिम में (सीएसआईआर

जेआरएफ)

3. प्राप्य दावा

योग (ख)	87,46,806		5,04,09,704
योग (क + ख)	35,46,71,567		65,79,61,655

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बैंगलूरु
31 मार्च 2019 को आय तथा व्यय लेखा के अंतर्गत की अनुसूचियाँ

(राशि रु.)

चालू वर्ष

पिछले वर्ष

अनुसूची 12 – ब्रिकी/सेवा से आय

1. ब्रिकी से आय	—	--	--	--
2. सेवा से आय	—	--	--	--
योग	--	--	--	--

चालू वर्ष

पिछले वर्ष

अनुसूची 13 – अनुदान/उपदान

(प्राप्त विकल्पी अनुदान/उपदान)

1. केन्द्रीय सरकार	--	--	--	--
क. राजस्व अनुदान	65,74,77,000	65,74,77,000	48,99,13,00	48,99,13,000
2. राज्य सरकार	--	--	0	--
3. सरकारी अभिकरण	--	--	--	--
4. संस्थान/कल्याण निकाय	--	--	--	--
5. अंतर्राष्ट्रीय संगठन	--	--	--	--
6. वर्ष के दौरान अनावर्ती व्यय – पूँजी निधि में हस्तांतरण	--	--	--	--
	--	--	--	--
योग	65,74,77,000		48,99,13,00	
			0	

चालू वर्ष

पिछले वर्ष

अनुसूची 14 – शुल्क/अभिदान

1. लाइसेंस शुल्क	—	--	--	--
2. वार्षिक शुल्क/अभिदान	—	--	--	--
3. सम्मेलन/कार्यक्रम शुल्क	—	--	--	--
4. परामर्श शुल्क	—	--	--	--
5. अन्य (उल्लिखित)	—	--	--	--
योग	--		--	--

चालू वर्ष

पिछले वर्ष

अनुसूची 15 – निवेश से आय

(चिन्हित व बंदोबस्ती निवियों से निवेश में आय)

1. ब्याज				
क) सरकारी जमानत में	—	--	--	--
ख) अन्य बॉड/डिबोंचर	—	--	--	--
2. लाभांश				
क) शेयर में	—	--	--	--
ख) पारस्परिक निधि जमानत में	—	--	--	--
3. लगान	—	--	--	--
4. अन्य(उल्लिखित)	—	--	--	--
योग	--		--	--

	चालू वर्ष	पिछले वर्ष
अनुसूची 16 -रॉयल्टी, प्रकाशन इत्यादि से आय		
1. रॉयल्टी से आय	--	--
2. प्रकाशन से आय	--	--
3. अन्य (उल्लिखित)	--	--
योग	--	--
	चालू वर्ष	पिछले वर्ष
अनुसूची 17 - अर्जित ब्याज		
1. अवधि जमाराशि में		
क. अनुसूचित बैंक के साथ	--	--
ख. गैर अनुसूचित बैंक के साथ	--	--
ग. संस्थानों के साथ	--	--
घ. अन्य	--	--
2. बचत खाता में		
क. अनुसूचित बैंक के साथ	40,21,387	86,18,259
ख. गैर अनुसूचित बैंक के साथ	--	--
ग. डाक बचत खाता	--	--
घ. अन्य	--	40,21,387
3. ऋण में		
क. कर्मचारी/स्टॉफ	8,42,837	8,42,837
ख. अन्य		14,13,229
		14,13,229
योग	48,64,224	1,00,31,488
	चालू वर्ष	पिछले वर्ष
अनुसूची 18 -अन्य आय		
1. परिसंपत्तियों के डिकी/निपटान में लाभ		
क. निजी परिसंपत्तियाँ		
ख. अनुदानसे प्राप्त परिसंपत्तियाँ		
2. लाइसेंस शुल्क	4,49,705	4,49,705
3. ऊपरी आय, निविदा शुल्क तथा अन्य प्राप्तियाँ	46,51,759	46,51,759
योग		38,68,380
		38,68,380
		17,25,038
	51,01,464	42,47,360
	चालू वर्ष	पिछले वर्ष
अनुसूची 19 -तैयार माल के स्टॉक में वस्त्र/कमी		
योग	--	--

भारतीय ताराभौतिकी संस्थान, बोंगलूरु
31 मार्च 2019 को आय तथा व्यय लेखा के अंतर्गत की अनुसूचियाँ

(राशि रु.)

	चालू वर्ष	पिछले वर्ष
अनुसूची 20 – स्थापना व्यय		
क. आय व मजदूरी	25,35,81,627	20,15,34,940
ख. भूता व बोनस	1,05,85,986	66,58,085
ग. भविष्य निधि की ओर अंशदान	76,530	47,64,460
घ. अन्य भविष्य निधि की ओर अंशदान	64,04,487	50,98,156
च. कर्मचारी कल्याण व्यय	4,03,25,626	3,06,79,875
छ. कर्मचारी की सेवानिवृत्ति तथा सेवान्त हितलाभ व पेशन	15,23,67,253	9,93,68,857
योग	46,33,41,509	34,81,04,373

चालू वर्ष

पिछले वर्ष

अनुसूची 21 – अन्य प्रशासनिक व्यय		
1. विज्ञापन	6,92,100	8,04,277
2. लेखा-परीक्षा शुल्क	97,350	88,500
3. एएमसी/मरम्मत	98,91,358	1,00,11,387
4. बैंक प्रभार	2,46,958	1,19,657
5. कैटीन व्यय	30,65,312	28,51,703
6. वाहन	1,95,182	2,20,447
7. विद्युत व पानी प्रभार	1,31,22,052	1,40,80,945
8. क्षेत्रीय केन्द्र के दौरा पर व्यय	90,22,307	33,29,601
9. अतिथिगृह	19,54,436	27,38,517
10. वेधशालाओं हेतु पट्टा लगान	1,77,313	6,34,532
11. विविक प्रभार	12,41,200	13,49,300
12. परिसर, बाह्यस्रोत मानव शक्ति इत्यादि का अनुरक्षण	9,08,13,952	7,26,62,899
13. अन्य व्यय	38,82,244	44,42,190
14. पीएचडी कार्यक्रम, पीडीएफ, अतिथि अध्येतावृत्ति	20,77,347	2,82,04,677
15. डाक व्यय व कूरियर	1,48,523	2,10,992
16. मुद्रण व लेखन-सामग्री	9,59,532	6,10,883
17. संपत्ति कर	11,08,776	8,51,133
18. सार्वजनिक गतिविधि व्यय	5,23,951	4,12,861
19. भंडार व उपभोग्य वस्तुएं	49,81,751	53,47,216
20. ग्रीष्मकाल सत्र/समेतन/कार्यशाला	29,62,469	10,55,022
21. दूरभाष व संप्रेषण प्रभार	1,65,58,429	1,17,58,098
22. यात्रा व्यय	29,43,346	79,90,570
23. वाहन का अनुरक्षण/परिवहन	25,40,304	25,93,257
24. अनुसूचित जनजाति हेतु कल्याण कार्य	85,28,753	69,77,576
योग	17,77,34,945	17,93,46,240

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 – व्याज		
क. स्थाई ऋण पर	—	—
ख. अन्य ऋण पर (बैंक प्रभार सहित)	—	—
ग. अन्य (उल्लिखित	—	—
योग	—	—

अनुसूची 24 : सार्थक लेखा सिद्धांत

1. लेखा परिपाठी

यदि प्रोटोटोलेखा के आधार पर अन्यथा घोषित नहीं की जाती है तो वित्तीय विवरण परंपरागत लागत परिपाठी 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

आभिग्रहण लागत से अवमूल्यन करने के पश्चात् 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, प्राप्ति के आधार पर हिसाब रखा जाता है तथा वहीं संस्थान के वार्षिक लेखा में पूंजी अनुदान तथा आवृति अनुदान के तहत अलग से दर्शाए गए हैं। प्राप्त किए गए कुल अनुदान की राशि में से पूंजी अनुदान को सीधा पूंजी निधि लेखा में जमा किया जाता है तथा आवृति अनुदान को आय के हिसाब के रूप में रखा गया तथा उसे आय व व्यय लेखा में दर्शाया गया है। सरकारी अनुदान से प्राप्त ब्याज जैसे बैंक ब्याज तथा कर्मचारियों को प्रदत्त अग्रिमों के ब्याज को सहायता अनुदान में जमा किया गया है।

6. विदेशी मुद्रा का कारोबार

क. विदेशी मुद्रा का कारोबार, कारोबार करने की तारीख पर प्रचलित विनिमय दर के आधार पर हिसाब रखा गया है।

7. सेवा-निवृत्ति हितलाभ

क. भविष्य निधि तथा सेवानिवृत्तिका निधि की ओर के संस्थान का अंशदान, संस्थान के आय एवम् व्यय लेखा के नाम में उधार लिखा जाता है। इसके अलावा, भविष्य निधि तथा सेवानिवृत्तिका निधि की राशि में कोई कमी हो तो उसे जिम्मेदारी संस्थान के लेखाओं में निर्दिष्ट किया जाता है।

ख. बैलेन्स शीटकी 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 केवास्तविक मूल्य पर दर्शाया गया है। बैलेन्स शीटमें कुल राशि दर्शाई गई है।
2. प्राप्तियाँ तथा देयताएं लेखा केलेखा-शीर्ष परियोजना प्राप्तियाँ में दर्शाई गई राशि में पिछले वर्ष के दौरानप्राप्त अनुदान की राशि, बैंक से प्राप्त ब्याज की राशि तथापरियोजनाओं 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 दौरानपरियोजनाओं 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।

ह/- वसुमति एस. लेखा अधिकारी	ह/- श्रीपति के. प्रशासनिक अधिकारी	ह/- जयंत मूर्ति निदेशक
-----------------------------------	---	------------------------------

सम दिनांक की हमारी रिपोर्ट के अनुसार

कृतेगिरीशा विजयन व एसोसिएट्स

चार्टर्ड

एकाउन्टेंट

व्यवसाय-प्रतिष्ठान संख्या :

014117S

ह/-

विजयन जी.

भागीदार

एम. सं.036348

स्थान : बैंगलूर

दिनांक : 31/07/2019

